

Partneriaid yr Adroddiad:



Llywodraeth Cymru, Yr Isadran Ynni, Yr Isadran Ynni

SŴN PWMP GWRES FFYNHONNELL AER A HAWLIAU DATBLYGIAD A GANIATEIR YNG NGHYMRU

Adroddiad Cyfnod 1 (fersiwn wedi'i olygu)

Cyfeirnod contract: ASHP PDR/2022-23

SŴN PWMP GWRES FFYNHONNELL AER A HAWLIAU DATBLYGIAD A GANIATEIR YNG NGHYMRU

Adroddiad Cyfnod 2

Cyfeirnod contract: ASHP-PDR/2022-23

Dyddiad cyhoeddi: 18 Rhagfyr 2023

Statws: **TERFYNOL (fersiwn wedi'i olygu)**

Paratowyd yr adroddiad hwn ar gyfer yr Isadran Ynni, Isadran Ynni
Llywodraeth Cymru ar y cyd gan:

Angela Lamacraft, Uwch Ymgynghorydd Acwstig
Sustainable Acoustics Ltd
[MSc IEng MIOA](#)

Jack Harvie-Clark, Cyfarwyddwr
Apex Acoustics Ltd
[MA \(Cantab\) MIOA](#)

Peter Rogers, Cyfarwyddwr
Sustainable Acoustics Ltd.
[MSc BSc\(Hons\) FIOA CEng MIOL FRSA](#)

Luke Rogers, Cyfieithydd
Sustainable Acoustics Ltd.
[BA\(Oxon.\)](#)

CYNNWYS

CYNNWYS	2
DATGANIAD ADRODDIAD.....	6
CRYNODEB GWEITHREDOL	7
CRYNODEB.....	8
CWYNION	8
CYFLEOEDD I HWYLUSO CYDYMFFURFIAD Y GOSODWYR GYDA MCS 020	9
CYFLE I LEIHAIU CYFYNGIADAU SŴN MCS 020	10
CYFYNGIADAU ERAILL AR HAWLIAU DATBLYGU A GANIATEIR	11
1. CYFLWYNIAD.....	13
1.1. CWMPAS.....	13
1.2. DULLIAU.....	13
1.2.1. WP1: Adolygiad o IEA HPT Atodiad 51	13
1.2.2. WP2: Adolygiad Llenyddiaeth.....	14
1.2.3. WP3: Cyfweliadau â Gweithgynhyrchwyr	14
1.2.4. WP4: Cyfweliadau gyda Chymdeithasau, MCS a Chyflenwyr Ynni	14
1.2.5. WP5: Cyfweliadau gyda Chyrff Proffesiynol ac Awdurdodau Lleol.....	14
1.3. DARGANFYDDIADAU	15
1.3.1. WP1: Adolygiad o IEA HPT Atodiad 51	15
1.3.2. WP2: Adolygiad Llenyddiaeth.....	15
1.3.3. WP3: Gweithgynhyrchwyr.....	15
1.3.4. WP4: Cyrff Diwydiant a Darparwyr Ynni	16
1.3.5. WP5: Awdurdodau Lleol.....	17
2. TRAFODAETH	20
2.1. HAWLIAU DATBLYGU CANIATÂD	20
2.2. MCS 020 SAFON	21
2.3. DATA PŴER SAIN GWEITHGYNHYRWYR	22
2.4. DEALL MATERION SŴN GYDA ASHPS	25
2.4.1. Nodweddu Sŵn Ffynhonnell.....	25
2.4.2. Trosglwyddo Sŵn	27
2.4.3. Effaith Sŵn ac Asesiad.....	28
2.4.4. Rhwystrau i Ddefnyddio	28

2.4.5.	Pryderon o flaen y gad o ran lechyd yr Amgylchedd a Chynllunio	29
3.	CYFLEOEDD AR GYFER CAM 2.....	30
3.1.	GWYBODAETH I SYMLEIDDIO A HWYLUISO CYDYMFFURFIO MCS 020	30
3.1.1.	Cyfle #1: Tudalen we i nodi ASHPs sy'n "Cydymffurfio â Sŵn"	30
3.1.2.	Cyfle #2: Enghreifftiau Templed o Arfer Da.....	30
3.1.3.	Cyfle #3: Siartiau Dylunio 'Ready Reckoner'	31
3.2.	DATBLYGU MCS 020.....	31
3.2.1.	Cyfle #4: Terfynau Sŵn Diwygiedig.....	31
3.2.2.	Cyfle #5: Nodweddiad Gwell o Sain ASHP a'i Effaith.....	31
3.2.3.	Cyfle #6: Model lluosogi sain diwygiedig.....	32
4.	CASGLIADAU	33
5.	CYDNABYDDIAETHAU.....	34
6.	BYRHADAU.....	35
7.	CYFEIRIADAU	36
	ATODIAD 1: SAFON CYNLLUNIO MCS 020.....	38
	ATODIAD 2: WP1: ADOLYGIAD O ATODIAD IEA 51, LLOFNODION ACWSTIG PYMPIAU GWRES HYDREF 2022	41
A2.1	TROSOLWG	41
A2.2	TECHNEG AU MESUR. RHEOLIADAU – TROSOLWG O WLEDYDD, SYNTHESIS.....	42
A2.3	RHEOLIADAU EWROPEAIDD AR SŴN.....	45
A2.3.1	Rheoliad N°206/2012	45
A2.3.2	Rheoliad N°626/2011	46
A2.3.3	Rheoliad N°813/2013	46
A2.3.4	Rheoliad N°811/2013	47
A2.3.5	Rheoliad N°814/2013	48
A2.4	GWYLIADWRIAETH MARCHNAD.....	49
A2.5	TERFYNAU SŴN GWLAD EWROPEAIDD	49
A2.6	PROFION 'ROUND ROBIN'.....	54
A2.7	DYLANWAD AMODAU GWEITHREDOL.....	54
A2.8	LEFEL PŴER SAIN TYMHOROL, PWMP GWRES AER-I-DWR	56
A2.9	TROSOLWG AR SŴN CYDRANNOL PWMP GWRES A THECHNEG AU RHEOLI SŴN.....	59
A2.10	DADANSODDIAD O EFFAITH AMODAU GWEITHREDU PYMPIAU GWRES AR YMDDYGIAD ACWSTIG.....	59

A2.11	ACWSTEG GWEITHREDIAD PWMP GWRES DROS DRO	60
A2.12	CYLCH DADREWI	61
A2.13	GOSOD PWMP GWRES GYDA FFOCWS ARBENNIG AR EFFAITH ACWSTIG	63
A2.14	DADANSODDIAD O RYNGWEITHIAD ACWSTIG O BYMPIAU GWRES AML	65
A2.15	CYFRADD ANNIFYRRWCH A DADANSODDIAD SEICOACOUSTIGOL O SAIN PWMP GWRES	66
A2.15.1	Paramedrau Seicoacwstig ac Acwstig	67
A2.16	DEUNYDDIAU ADDYSGOL AR ACWSTEG PYMPIAU GWRES.....	69
A2.16.1	Un strised o dai	69
A2.16.2	Adeiladu agos	70
A2.16.3	Tai tref.....	71
A2.16.4	Adeiladau fflatiau	72
A2.16.5	Amsugno ar y Wal, os Gwireddu Acwstig < 3dB(A)	75
A2.16.6	Lawr lwythiadau Pellach o Atodiad 51 Gwefan.....	76
ATODIAD 3 (ADRAN HEB GYFRINACHOL) - WP2: ADOLYGIAD LLENYDDOL		78
A3.1	'ACOUSTIC NOISE MEASUREMENTS OF AIR SOURCE HEAT PUMPS' (EE0214), CANOLFAN PERFFORMIAD ADEILADU MEDI 2011.....	78
A3.2	SYSTEM ALMAENEG AR GYFER RHEOLI SŴN ASHP	79
A3.3	ADNODDAU PELLACH MEWN ASESIAU O GYWEIREDD	81
A3.4	IEA 'THE FUTURE OF HEAT PUMPS, WORLD ENERGY OUTLOOK SPECIAL REPORT', TACHWEDD 2022	82
A3.5	FACTORS INFLUENCING THE UPTAKE OF HEAT PUMP TECHNOLOGY BY THE UK DOMESTIC SECTOR (Saesneg)	83
A3.6	DOMESTIC HEAT PUMPS IN THE UK: USER BEHAVIOUR, SATISFACTION AND PERFORMANCE (Saesneg)	83
A3.7	EXPERIENCE RATES OF LOW-CARBON DOMESTIC HEATING TECHNOLOGIES IN THE UNITED KINGDOM (Saesneg)	84
A3.8	ADOPTION OF AIR SOURCE HEAT PUMPS FOR LOW CARBON HOMES (Saesneg).....	84
A3.9	A REVIEW OF MICRO-GENERATION AND RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES (Saesneg).....	84
A3.10	ZERO CARBON: WHAT DOES IT MEAN TO HOMEOWNERS AND HOUSE BUILDERS? (Saesneg) ..	85
A3.11	EFFECTS OF NOISE FROM NON-TRAFFIC-RELATED AMBIENT SOURCES ON SLEEP: REVIEW OF THE LITERATURE OF 1990-2010 (Saesneg).....	85
A3.12	QUESTION TO CHATGPT ON 14/02/2023: IS NOISE AN OBSTACLE TO THE UPTAKE OF ASHPS (Saesneg)	85
ATODIAD 3 (ADRAN GYFRINACHOL): WP3 & 4: TRAFODAETHAU GYDA GWNEUTHURWYR A CHYRFF DIWYDIANT ERAILL		87

A3.13	WP3: GWNEUTHURWYR	87
	Gwneuthurwr A, 14/12/22	87
	Gwneuthurwr B, 18/01/2023	87
	Gwneuthurwr C	87
	Nodiadau cyfarfod	87
	Gwneuthurwr E	87
	Gwneuthurwr F.....	87
	Gosodwr G, 10/02/2023	87
	Labordy H, 20/12/2022	88
	I — Marc Tawel, 26/01/2023	88
	J - iKoustic AKTP gyda Salford Uni.....	88
A3.14	WP4: ADOLYGIAD GYDA'R GYMDEITHAS PWMP GWRES, CYNLLUN ARDYSTIO MICROGYNHYRCHU A DARPARWYR YNNI.....	89
K	Cynllun Ardystio Microgynhyrchu (MCS), 6/01/2023	89
L	Cymdeithas Pwmp Gwres, 17/01/2023	90
	Cyflwyniad i'r Gymdeithas Pympliau Gwres.....	90
	Trafodaeth ag Is-Gadeirydd y Gymdeithas Pympliau Gwres.....	91
A3.15	WP4: DARPARWYR YNNI	91
	EP-A, 21/02/2023	91
	EP-B, 03/03/2023.....	91
	EP-C, 09/03/2023.....	91
	ATODIAD 3 (ADRAN GYFRINACHOL): WP5: YMAGWEDD CIEH (AROLWG IOA) AC AWDURDODAU LLEOL CYMRU I DDALL I FAINT Y CWYNION	92
A3.16	WP5: AROLWG LLYWODRAETH CYMRU - AROLWG CENEDLAETHOL.....	92
A3.17	WP5: AROLWG 'SEFYDLIAD SIARTREDIG IECHYD YR AMGYLCHEDD A SEFYDLIAD ACWSTEG'	93
	Pwrpas yr Arolwg.....	93
	Manylion yr Ymatebwyr	94
A3.18	WP5: CYFWELIADAU AWDURDODAU LLEOL CYMRU	97
A3.19	WP5: NODIADAU CYFWELIAD AWDURDOD LLEOL CYMRU	97

DATGANIAD ADRODDIAD

Mae Sustainable Acoustics wedi cydweithio ag Apex Acoustics ar gyfer y prosiect hwn.

Mae Sustainable Acoustics wedi cwblhau'r adroddiad hwn gydag Apex Acoustics, gan ddefnyddio pob sgil a gofal rhesymol a chyda dealltwriaeth o nodau, amcanion a chwmpas y gwaith a oedd ar gael iddynt ac fel y cytunwyd gyda'r cleient ar adeg paratoi.

Cyhoeddir yr adroddiad hwn i'r cleient o dan delerau ac amodau'r penodiad i Lywodraeth Cymru, ac ni all Sustainable Acoustics neu Apex Acoustics dderbyn unrhyw gyfrifoldeb i unrhyw drydydd parti y gellir dosbarthu'r adroddiad hwn iddo, yn rhannol neu'n llawn, neu ar gyfer unrhyw ddigwyddiadau sy'n codi y gellir eu hystyried y tu allan i gwmpas y gwaith. Mae unrhyw bartion o'r fath yn dibynnu ar gynnwys yr adroddiad hwn ar eu menter eu hunain yn unig.

Mae cyfraniad y nwyon tŷ gwydr carbon uniongyrchol a gynhyrchwyd yn yr adnoddau a ddefnyddiwyd i baratoi'r adroddiad hwn wedi'i wrthbwysu'n olrheiniadwy ar gyfer cyfraniadau Sustainable Acoustics. Mae Apex Acoustics wedi ymrwmo i asesu eu heffaith carbon a'i wrthbwysu'n olrheiniadwy ar gyfer Cam 1 o'r gwaith hwn, gan wneud i'r carbon niwtral hwn weithio. Sustainable Acoustics have collaborated with Apex Acoustics for this project.

Datganiad GDPR: Paratowyd y ddogfen hon gyda diogelu data personol o bwysigrwydd canolog. Mae'r adroddiad wedi'i gynllunio i'w ddarllen ar ffurf heb ei olygu (hyd at ac yn cynnwys Atodiad 2). Mae hwn yn addas i'w rannu yn y parth cyhoeddus. Mae Atodiad 3 yn cynnwys y manylion ategol llawn sy'n cynnwys gwybodaeth bersonol drwy gydsyniad y rhai sy'n ei darparu, ynghyd â manylion o natur gyfrinachol y bwriedir i Lywodraeth Cymru ei defnyddio'n unig (fel y dangosir gan y marc dŵr). Byddwch yn ymwybodol o hyn wrth rannu'r ddogfen lawn, oherwydd efallai y bydd angen caniatâd pellach i ganiatáu mynediad i Atodiad 3, y dylid cydnabod y bydd y tu hwnt i rwymedigaethau trin data'r awduron ac yn destun GDPR.

Datganiad cyfieithu: Mae'r ddogfen hon wedi'i chyfieithu i'r Gymraeg ym mhob ffordd ac eithrio'r ffigurau, sy'n cael eu trin fel delweddau, ac a all gynnwys testun yn Saesneg.

CRYNODEB GWEITHREDOL

Mae gwaith Cam 1 yn sefydlu mai sŵn yw un o'r ffactorau sy'n rhwystro gosod pypiau gwres ffynhonnell aer (ASHP) domestig eang yng Nghymru. Y cyfyngiad mwyaf ar ddefnyddio ASHP yng Nghymru yw'r rheol hawliau 3m Datblygiad a Ganiateir (PD). Nid oes tystiolaeth i gefnogi'r angen am y rheol 3m i gyfyngu ar effaith andwyol sŵn.

Mae'r asesiad sŵn a ragnodwyd yn MCS 020 hefyd yn rhwystr i osodiadau fynd rhagddynt. Pan fydd gosodwyr yn gwneud y cyfrifiad a'r canlyniad yw methiant, maent yn erthylu pob ymdrech ar y gosodiad hwnnw; nid oes gan y gosodwyr mawr o syniad sut i oresgyn y cyfyngiad sŵn. Mae hyn yn golygu bod y safleoedd "syml" dwysedd isel yn cael eu blaenoriaethu, ac nid yw ardaloedd tai dwysedd canolig neu uchel yn cael eu hystyried. Cynigir gwaith Cam 2 i archwilio hyn ymhellach, a gwybodaeth prawf prototeip a allai helpu i oresgyn y rhwystrau hyn.

Barn yr awduron yw ei bod yn hanfodol bod unrhyw ddiweddariadau i hawliau PD ac MCS 020 yn cael eu cydlynu'n ofalus. Bydd hyn yn sicrhau nad yw'r buddion a geir o symleiddio'r broses gynllunio ar gyfer ASHPs wedyn yn cael eu colli gan broses ar gyfer cyllid grant, sy'n fwy beichus na'r gofynion cynllunio.

Mae'n gred gyffredin bod ASHPs yn swnllyd. Fodd bynnag, cymharol ychydig o gwynion ffurfiol sydd ar hyn o bryd am sŵn o ASHPs, a dim ond nifer fach o enghreifftiau o osodiadau a gwblhawyd gan ddefnyddio MCS 020 sydd wedi arwain at gwynion y gellir eu cyfiawnhau. Credwn mai defnydd cyfyngedig yw'r rheswm presennol dros niferoedd isel o gwynion.

Mae angen rhagor o waith (y tu hwnt i gydymffurfio â'r MCS) i werthuso'r baich sŵn i'r boblogaeth o osodiadau ASHP. Bydd y gwaith hwn yn cael ei ddefnyddio i lywio darn mwy o waith gan Lywodraeth y DU ar y pwnc hwn.

CRYNODEB

Diben yr adroddiad Cam 1 hwn yw mynd i'r afael â'r cwestiwn sylfaenol a yw sŵn yn ffactor canolog sy'n effeithio ar osod pwmp gwres ffynhonnell aer (ASHP) y tu allan i eiddo domestig yng Nghymru.

Mae hefyd yn ceisio crynhoi'r dystiolaeth ddiweddaraf ar sŵn ASHP o'r hyn sy'n hysbys yn y llenyddiaeth, o safbwyntiau gwneuthurwyr, a phrofiad Awdurdodau Lleol, yn ogystal ag o unrhyw astudiaethau a gynhaliwyd yn ystod y defnydd gwirioneddol o'r defnydd a'r defnydd ohono. Bwriad canlyniadau'r cam cyntaf hwn o'r gwaith yw llywio a siapio'r ail gam, a fydd yn edrych am ddulliau ymarferol o leihau sŵn fel rhwystr i'r nifer sy'n manteisio ar ASHPs a defnydd ar raddfa fawr mewn lleoliad domestig.

Canfuwyd bod sŵn yn ffactor sylfaenol sy'n llesteirio mabwysiadu ASHPs mewn amrywiol ffyrdd, a bod sŵn yn ffactor pwysig y mae'n rhaid ei ystyried yn y gosodiad os am osgoi problemau sŵn. Mae preswylwyr ac ymarferwyr lechyd yr Amgylchedd yn ystyried bod sŵn o ASHPs yn broblematic, ac mae sŵn ar hyn o bryd yn cyfyngu ar hyfywedd rhai gosodiadau ASHP trwy Safon Gynllunio (1) y Cynllun Ardystio Microgynhyrchu MCS 020 (a grynhoir yn Atodiad 1). Mae'r safon hon yn ofynnol ar gyfer sicrhau cyllid grant, a hefyd yn rhan o gyflawni'r hawliau Datblygiad a Ganiateir (PD). Gan fod cyllid a gosodiadau wedi'u cysylltu'n gynhenid â Safon Gynllunio MCS 020, mae dau lwybr gwahanol o fewn y safon i leihau'r rhwystr y mae sŵn yn ei gyflwyno, cyn ystyried PD:

- 1) Hwyluso cydymffurfiad gosodwyr â Safon Gynllunio MCS 020 drwy ddarparu gwybodaeth, addysg ac astudiaethau achos; a
- 2) Adolygu a diweddarau Safon Gynllunio MCS 020.

Mae canfyddiad cyffredinol eang y gallai sŵn o ASHP atal deiliaid tai rhag meddwl am ASHP, ac mae tystiolaeth hefyd gan ddarparwyr ynni bod cyfyngiadau presennol a safon MCS 020 yn rhwystr i leoli ar raddfa fawr. Yng Ngham 1 nid ydym wedi casglu tystiolaeth i bennu graddau posibl y rhwystr hwn, y cynigir ei archwilio ymhellach yng Ngham 2.

CWYNION

Er mwyn penderfynu a oes tystiolaeth o gwynion yn ymwneud ag ASHPs yn bodoli, ystyriwyd canlyniadau holiadur y Sefydliad Acwsteg (IOA) ar y pwnc, yn ogystal â chyfweiliadau ag Awdurdodau Lleol Cymru. Er mai dim ond 117 o ymatebion a gafwyd yn arolwg yr IOA, roedd y rhain yn cynnwys 73 (62% o'r ymatebwyr) gan ymarferwyr lechyd yr amgylchedd, 30 (26%) o ymgynghorwyr sŵn a 14 (12%) o'r cyhoedd. Mae hon yn ffynhonnell ddata o ansawdd da ar gyfer y prosiect hwn, gan fod Llywodraeth Cymru wedi gofyn i'w Hawdurdodau Lleol ymateb i'r arolwg hwn er mwyn caniatáu i adborth gael ei ddarparu. Mae graddfa'r ymatebion gan ymarferwyr lechyd yr Amgylchedd hefyd yn cynnwys galwad gan Sefydliad Siartredig lechyd yr Amgylchedd (CIEH) ar ei aelodau i gwblhau'r arolwg, felly mae'n cynnwys ymarferwyr o bob rhan o'r DU. Mae'r data felly yn cynrychioli ymateb cyfunol. Rhoddir crynodeb o'r canfyddiadau a nodir yn Atodiad 3 isod:

- Dywedodd 76% (88 wedi'u cyfrif) o'r ymatebwyr fod sŵn o ASHP yn broblem.
- Roedd 10 o ymatebwyr wedi gwneud cwyn am sŵn o ASHP (sef 56% o ymatebion y cyhoedd), ac ym mhob achos roedd yr ASHP yn perthyn i gymydog. O'r rhain, cyfeiriodd naw o bobl y gŵyn honno at berchennog yr ASHP, cyfeiriodd wyth o bobl y gŵyn at yr Awdurdod Lleol a chyfeiriodd pedwar o bobl y gŵyn at yr MCS (adroddodd rhai pobl y gŵyn i fwy nag un derbynnydd).
- Roedd 4 o ymatebwyr wedi derbyn cwynion gan berchennog yr ASHP.

- Prif achos y gŵyn a dderbyniwyd gan ymatebwyr oedd sŵn yn y nos (7 wedi'u cyfrif). Dywedodd 6 ymatebydd hefyd mai sŵn yn ystod y dydd oedd achos y gŵyn, gyda 5 ymatebydd yn nodi bod y gŵyn oherwydd sŵn band eang, 4 oherwydd cydrannau tonyddol, 3 oherwydd ei fyrhoedledd neu ysbeidiol a 2 oherwydd ei garwder (adroddodd rhai ymatebwyr fwy nag un rheswm).
- Safon Brydeinig BS 4142 oedd y dull asesu a ffafrir, lle cwblhawyd asesiad.
- Sefydlodd 13% (16 wedi'u cyfrif) o'r Awdurdodau Lleol fod Niwsans Statudol yn bodoli, ac mewn 38% (6 wedi'u cyfrif) o'r achosion, hynny cyflwynwyd hysbysiad atal sŵn.
- Dywedodd 24% (12 wedi'u cyfrif) fod y cynllun yn defnyddio MCS 020.

Mae'r dystiolaeth hon yn rhoi rhywfaint o arwydd bod cwynion yn cael eu gwneud ac yn cyrraedd Awdurdodau Lleol, sy'n gweithredu'n ffurfiol mewn rhai achosion.

Cysylltwyd â phob un o'r 22 Awdurdod Lleol yng Nghymru i ofyn a ydynt wedi derbyn cwynion am sŵn gan ASHPs domestig ac i ofyn iddynt ymuno â chyfweliad byr i archwilio eu profiadau hyd yn hyn. Ymatebodd 91% (gan ganiatáu ar gyfer y rhai sy'n rhannu gwasanaethau). Yna cyfwelwyd 59% o gyfanswm cynrychiolwyr lechyd yr Amgylchedd Awdurdodau Lleol Cymru, ynghyd â phedwar cynrychiolydd arall (18%) o adrannau cynllunio.

Er bod enghreiffiau yn ymatebion y cyfweliadau o gwynion ynghylch sŵn yn cyrraedd Awdurdodau Lleol, roedd y niferoedd yn gyffredinol yn gysylltiedig â gosodiadau mewn cysylltiad â chynlluniau tai cymdeithasol, oherwydd maint y gosodiadau, neu drwy achosion unigol. Cymerwyd camau ffurfiol mewn rhai achosion, ond mae'r niferoedd yn isel iawn ar hyn o bryd. Roedd disgwyl i hyn fod yn bennaf oherwydd y nifer isel yn gyffredinol o osodiadau yng Nghymru, o ddadansoddiad o ddata MID MCS. Nodwyd yn gyffredinol bod ardaloedd o niferoedd gosod uwch yn digwydd trwy'r cynllun MCS wedi'u lleoli mewn ardaloedd gwledig, dwysedd isel. Roedd y pryder ynghylch effaith andwyol sŵn yn llinyn cyson a ddeilliodd o gyfweliadau, gyda phryder ynghylch llacio hawliau PD. Codwyd y risg o straen adnoddau ar Adrannau lechyd yr Amgylchedd/Diogelu fel pryder, yn ogystal â sut i ymdrin ag effeithiau sŵn cronol o ddefnyddiau ar raddfa fawr. Ar hyn o bryd, roedd y diffyg ystyriaeth briodol i lefelau sain cefndir yng nghyfrifiad MCS 020 yn bryder. Roedd pryder hefyd y gallai caniatáu gosodiadau ASHP mewn ardaloedd mwy poblog osod cynsail a allai effeithio'n ddifrifol ar ansawdd y seinwedd ar yr union funud yr oedd Llywodraeth Cymru yn gofyn i Awdurdodau Lleol ystyried eu seinweddau. Cydnabuwyd BS 4142 fel y safon aur ar gyfer asesu effaith sŵn posibl ASHPs, er bod rhai personél Awdurdod Lleol yn ymwybodol o Nodyn Cyngor Proffesiynol CIEH ac IOA, taflen gyfrifo a Nodyn Briffio ar gyfer y cyhoedd.

CYFLEOEDD I HWYLUSO CYDYMFFURFIAD Y GOSODWYR GYDA MCS 020

Mae data gan weithgynhyrchwyr amrywiol wedi'u casglu yn ystod Gam 1 y prosiect hwn, gan ddangos pŵer gwresogi yn erbyn pŵer sain.

Nodwyd tri chyfle i leihau sŵn fel rhwystr a chynigir hynny:

1. Offeryn cyfrifo ar y we

Offeryn ar y we sy'n defnyddio Cronfa Ddata Gosod MCS (MID) o ASHPs cymeradwy, ond sydd hefyd yn cynnwys lefel pŵer sain. Gellid defnyddio hwn naill ai i ddangos cydymffurfiaeth â MCS 020, neu fel offeryn chwilio i nodi pa ASHPs fyddai'n cydymffurfio â chyfyngiadau sŵn gosodiad penodol.

2. Templed gydag atebion enghreifftiol

Gellid cyflwyno cyfres o dempled atebion enghreifftiol sy'n dangos sefyllfaoedd nodweddiadol a'r ystod o ASHPs y gellid eu mabwysiadu. Gall perchnogion tai a gosodwyr gysylltu'n hawdd ag enghreifftiau ar gyfer gwahanol gynddelwau preswyl, fel y gallant ddeall yn hawdd a allai sŵn gyfyngu ar eu hawydd am osodiad ai peidio.

3. Siartiau dylunio 'Ready Reckoner'

Gall siart syml ddangos y pellter lleiaf i eiddo cyfagos ar gyfer y manylion gosod amrywiol, e.e. rhwystr sŵn rhannol neu lawn, yn erbyn un wal neu mewn cornel. Gallai gosodwyr ddefnyddio hwn i nodi addasrwydd safle penodol yn gyflym, neu wneud hynny o offer mapio GEO (fel GIS neu ddelweddaeth Google Earth, er enghraifft).

Un agwedd nad yw wedi'i harchwilio'n eang yng Ngham 1 yw canfyddiad y datblygwyr a defnyddwyr MCS 020 o sŵn fel rhwystr.

Daeth y broses o sefydlu a yw sŵn yn debygol o fod yn gyfyngiad ar osodiad i'r amlwg o drafodaethau gyda darparwyr ynni sy'n ceisio defnyddio ASHPs ar raddfa fawr, gan gael mynediad at y cyllid a ddarperir gan grantiau'r llywodraeth. Nid yw tystiolaeth i ddeall a oedd sŵn yn rhwystr llwyr i ddefnydd, neu a oedd yn gwneud y broses yn fwy anodd ac felly'n llai dymunol, wedi'i harsylwi na'i holrhain yn fanwl eto. Nid ydym yn gwybod a yw'r rhwystr hwn yn digwydd oherwydd nad oes gan y rhai sy'n cymhwyso'r hawliau MCS 020 a PD ddigon o wybodaeth am sut y gallai'r gosodiad gydymffurfio, neu a yw hyn oherwydd eu bod eisoes yn deall yn dda beth fyddai ei angen (e.e. rhwystr sŵn a mesurau lliniaru) ac mae'r costau ychwanegol o wneud hyn yn golygu nad yw'r gosodiad yn fasnachol hyfyw.

Felly, blaenoriaeth arfaethedig ar gyfer Cam 2 yw cynnal cyfweiliadau â'r gadwyn gyflenwi sy'n cynnwys gosodwyr, landlordiaid tai cymdeithasol, ymgynghorwyr ASHP annibynnol, mwy o gyflenwyr ynni ac eraill a allai wynebu sŵn fel rhwystr i osod. Gyda'u safbwyntiau'n cael eu deall, gellir datblygu'r deunyddiau priodol i gael gwared ar y blociau i'w defnyddio ar raddfa fawr.

Efallai y bydd angen cymhelliad ariannol os yw Llywodraeth Cymru yn dymuno cymell gosodwyr i leihau'r effaith andwyol a achosir gan sŵn, y tu hwnt i'r safonau gofynnol a osodwyd gan MCS 020. Gallai hyn gynnwys taliad ychwanegol fesul desibel o dan drothwy diffiniedig, neu leihau'r gwerthoedd grant sydd ar gael ond ei gynyddu hyd at uchafswm gwerth y grant po dawelaf yw'r uned. Yn amlwg, byddai hyn yn gofyn am fframwaith cadarn ymhell y tu hwnt i'r Cynllun Uwchraddio Boeleri (BUS) presennol, ond byddai'n dwysáu ac o bosibl yn cyflymu'r duedd bresennol o weithgynhyrchwyr, y mae'r ymchwil yn dangos bod unedau sŵn isel yn sbardun iddynt ar hyn o bryd yn sbardun i fantais gystadleuol.

CYFLE I LEIHOU CYFYNGIADAU SŴN MCS 020

Drwy waith Cam 1, rydym wedi nodi amrywiaeth o gyfleoedd i adolygu cyfyngiadau sŵn MCS 020. Mae'r dogfennau yn Atodiad 51 (2) yn nodi nodweddion presennol sain o ASHPs, y gellid eu gwella ymhellach drwy ystyried:

- Cyfeiriadedd (Directivity)
- Rhew / dadrewi (Frosting / defrosting)
- Cynnwys amledd
- Pwynt gweithrediadol
- Effeithiau dros dro
- Effeithiau cronnol ar ansawdd seinweddau

Mae cyfrifo trosglwyddiad sŵn yn Safon Gynllunio MCS 020 yn debyg iawn i gyfrifiad cenedlaethol llawer o wledydd Ewropeaidd eraill ar gyfer sŵn o ASHPs. Mae effeithiau sŵn a ganiateir yn amrywio'n fawr, fodd bynnag, gyda gwahanol wledydd yn mabwysiadu ystod eang o effeithiau a ganiateir, rhai â chyfyngiadau sŵn dydd a nos wahanol.

Mae'n bosibl bod diweddarau methodoleg gyfrifo MCS yn brosiect rhyngwladol a allai bara blynyddoedd lawer, ond ym marn yr awduron mae'n angenrheidiol. Os oes angen math newydd o brawf labordy, byddai angen tystiolaeth wyddonol gadarn i ddangos yr angen am hyn. Felly, nid yw diweddarau dull cyfrifo MCS yn cael ei ystyried ymhellach yn y prosiect hwn. Fodd bynnag, argymhellir ei ddiwygio i fynd i'r afael â'r diffygion a nodwyd.

Cafwyd ar ddeall o drafodaethau cychwynnol gyda darparwyr ynni, mai sŵn o ASHP yw un o'r prif ffactorau sy'n effeithio ar y dewis o leoliadau addas ar gyfer ymgeiswyr, ynghyd ag ystyriaethau effeithlonrwydd ynni. Mae'r cyfyngiadau a osodir gan gyfrifiad yr MCS ar y potensial ar gyfer lleoliadau addas yn un o'r rhesymau am hyn, ac mae tystiolaeth bod hyn yn arwain at safleoedd sy'n cael eu herthylu, sy'n cael eu nodi mewn perygl. Mae colledion ariannol wedyn yn deillio o'r arolygon a fethwyd. Mae hyn yn rhoi cymhelliad cryf i gwmnïau ynni frysbenneu rhestr fer o safleoedd ymgeisydd, sydd â'r risg leiaf o fethiant. Mae hyn yn arwain at leoli yn y lleoliadau gwledig lleiaf heriol yn unig.

CYFYNGIADAU ERAILL AR HAWLIAU DATBLYGU A GANIATEIR

Mae darparwyr ynni yn ystyried bod gosod ASHPs gan ddefnyddio hawliau PD yn hanfodol er mwyn caniatáu ar raddfa fawr i dderbyn ASHPs, gan fod cost a chymhlethdod canfyddedig cyflwyno cais cynllunio yn aml yn rhwystr mawr i berchnogion tai. Fodd bynnag, mae'r cyfyngiadau PD yn ffactor arwyddocaol sy'n debygol o fod yn lleihau llwyddiant safleoedd ymgeisydd.

Deallir mai pwrpas y pellter lleiaf o 3m i ffin yr eiddo sydd wedi'i gynnwys yn y cyfyngiadau PD yw rhagofal eilaidd, neu 'rhwyl ddiogelwch', i ddarparu clustogfa fel ffurf o liniaru sŵn. Fodd bynnag, mae'n rhwystr sylweddol i leoli ASHPs mewn ardaloedd mwy poblog, yn enwedig y rhai sy'n cael eu dominyddu gan fathau o adeiladau megis tai rhes ganol a fflatiau. Dywedodd un darparwr ynni yn y cyfweiliad nad yw ar hyn o bryd yn ystyried lleoli yng Nghymru o gwbl oherwydd y pellter lleiaf o 3m i ffin yr eiddo. Mae'r pellter lleiaf i ffin yr eiddo yn debygol o fod yn gyfyngiad diangen os cyflawnir trothwy "pasio" MSC 020 ar gyfer sŵn.

Tra bod symrlwydd yn cael ei ffafrio, deallir bod y cyfyngiad pellter hwn yn dyblu fel cyfyngiad sŵn. Byddai'n cael ei gynrychioli'n well yn syml fel cyfyngiad sŵn (cyfyngiad sŵn ar ardd gyfagos, er enghraifft, os mai dyna'r pryder) yn hytrach na chyfyngiad pellter mympwyol ac asesiad sŵn MCS 020. Fel arall, gall pellter heb ei sgrinio i ffenestr neu ardd fod yn opsiwn mwy perthnasol na'r ffin agosaf. Os yw'r unedau ASHP yn ddigon tawel (neu os ychwanegir mesurau lliniaru ychwanegol i fynd i'r afael â'r potensial llygredd sŵn a gynhyrchir) yna nid oes angen pellter lleiaf, ac eithrio i ddarparu digon o le o amgylch yr uned, fel y disgrifir gan y gwneuthurwr.

Yn ogystal, gall y cyfyngiad geometrig a chyfeintiol a osodir gan PD ar uned cywasgydd awyr agored ASHP atal datblygiad ASHPs tawelach gan ei bod yn angenrheidiol yn gyffredinol i wneud unedau'n fwy i ymgorffori mesurau rheoli sŵn i leihau'r allbwn sŵn neu newid cymeriad y sain. Yr arwydd gan ddarparwyr ynni yw nad yw'r cyfyngiad cyfeintiol presennol yng Nghymru (1 m^3) yn cyfyngu'n ormodol ar y dewis o unedau tawel, tra bod y cyfyngiad llymach a gymhwysir yn Lloegr (0.6 m^3) yn golygu bod yn rhaid eithrio rhai o'r unedau tawelaf ar gyfer gosod gyda PD.

Mae atal gosod ar doeau fflat ac ar waliau a ffasadau sy'n wynebu priffyrdd, lle mae'n ymddangos mai'r effaith weledol yw'r prif bryder, yn drech na'r cyfle i leoli uned yn y lleoliad optimaidd at ddibenion rheoli sŵn ac felly mae hefyd yn gallu bod yn or-ataliol. Nid oedd y mwyafrif o gynllunwyr Awdurdodau Lleol a gyfwelwyd yn cytuno y dylid diwygio'r gofynion hyn, gan awgrymu bod effaith weledol yn fwy o bryder nag effaith sŵn, tra bod eu cydweithwyr yn lechyd yr Amgylchedd yn ffafrio dull mwy pragmatig. Mae angen cyfeiriad strategol ar y gwahaniaeth hwn mewn blaenoriaeth er mwyn ystyried cyfaddawd ar raddfa wlad gyfan. Gall PD helpu i hwyluso'r newid hwn drwy daro cydbwysedd rhwng diogelu amwynder ac effaith weledol, ond caniatáu i ASHPs gael eu gosod mewn niferoedd digon mawr i wneud cyfraniad sylweddol at nodau datgarboneiddio Llywodraeth Cymru.

Mae'r Gymdeithas Pwmp Gwres (HPA) o'r farn bod sŵn ar hyn o bryd yn ffactor mawr sy'n gyrru dyluniad ASHPs, ac mae'n credu bod y rhan fwyaf o weithgynhyrchwyr yn datblygu unedau tawelach. Mae llawer o waith wedi'i wneud, yn y DU a ledled Ewrop, i gymhwyso a mesur y problemau sŵn gydag ASHPs; gellir cymryd llawer o'r gwaith blaenorol hwn heb ei ailddyfeisio na'i ailadrodd.

Mae'r cyfleoedd unigryw uniongyrchol i leihau sŵn fel gwrthdaro i'r nifer sy'n manteisio ar ASHPs wedi'u nodi yng Ngham 1, i'w harchwilio ymhellach yng Ngham 2; mae'r gwaith o archwilio newidiadau posibl i fethodoleg gyfrifo MCS 020 wedi'i ohirio i brosiect Llywodraeth y DU 'Adolygiad o Allyriadau Sŵn Pympiâu Gwres o'r Awyr a Chanllawiau Awdurdodau Lleol'.

Datganiad GDPR: Paratowyd y ddogfen hon gyda diogelu data personol o bwysigrwydd canolog. Mae'r adroddiad wedi'i gynllunio i'w ddarllen ar ffurf heb ei olygu (hyd at ac yn cynnwys Atodiad 2). Mae hwn yn addas i'w rannu yn y parth cyhoeddus.

1. CYFLWYNIAD

1.1. CWMPAS

Mae'r cylch gorchwyl yn nodi bod y prosiect hwn yn ceisio:

- “mynd i'r afael yn fyr â'n rhagdybiaeth mai sŵn yw'r prif bryder amgylcheddol neu niwsans sy'n gysylltiedig ag ASHPs, ac felly dyma'r ffactor canolog o osod ASHP y tu allan i eiddo domestig,
- adolygu'r dystiolaeth o lygredd sŵn ar gyfer ASHPs ar raddfa ddomestig, a
- awgrymu manylebau ar gyfer
 - Allbynnau sŵn a dirgryniad ASHP;
 - Ansawdd adeiladu ASHP; a
 - manylion gosodiadau mewn eiddo domestig gan gynnwys lleoliad o fewn eiddo a fyddai'n symleiddio'r hawliau datblygu a ganiateir ac yn galluogi gosod unedau ASHP yn agosach at ffiniau eiddo.

Dylai canlyniadau'r prosiect hwn ddarparu tystiolaeth ar effaith ASHPs ar eiddo cyfagos. Bydd hyn yn galluogi Llywodraeth Cymru i adolygu hawliau datblygu a ganiateir i asesu'r angen i wneud cais am ganiatâd cynllunio yng nghyd-destun ceisio cynyddu'r nifer sy'n manteisio ar ASHPs yng Nghymru”.

Cydnabyddir bod Cam 1 o'r gwaith wedi'i gyfyngu i ganolbwyntio ar ystyried ai sŵn yw'r ffactor canolog sy'n effeithio ar leoliad ASHP y tu allan i eiddo domestig, ac adolygu'r dystiolaeth sy'n gysylltiedig â sŵn fel llygrydd amgylcheddol a/neu achos niwsans posibl (cymryd i gymryd yn ganiataol ei ystyr cyfraith gwlad).

1.2. DULLIAU

1.2.1. WP1: Adolygiad o IEA HPT Atodiad 51

Darperir crynodeb o'r wybodaeth sydd wedi'i chynnwys mewn dros 600 o dudalennau o adroddiadau llawn Atodiad 51 (2) yn Atodiad 2, lle mae'r adrannau mwyaf perthnasol a defnyddiol i'r prosiect hwn yn cael eu tynnu. Yn nogfennaeth Atodiad 51, mae crynodeb 2 dudalen ac adroddiad ymbarél o 51 tudalen, ond mae llawer o wybodaeth ddefnyddiol yn yr adroddiadau manwl. Yn ogystal â materion sylfaenol ffynonellau sŵn, mae Atodiad 51 yn rhoi trosolwg o sut mae sŵn yn cael ei drin ledled Ewrop, sut mae'r prawf lefel pŵer sain yn cael ei ddiffinio ar gyfer labelu cynnyrch sy'n gysylltiedig ag ynni (ErP), a sut y gellir gwella nodweddiad sain ffynhonnell ac asesiad o'r effaith sŵn. Darperir cyfeiriadau at wledydd Ewropeaidd eraill sydd wedi mynd yn llawer pellach na Chymru neu'r DU o ran sicrhau bod gwybodaeth am sŵn ar gael ac yn hygyrch.

Mewn cyflwyniad diweddar i Grŵp Peirianeg Sŵn a Dirgryniad Sefydliad Acwsteg (IOA) y DU, nodwyd y cynlluniau i ddilyn ymlaen o Atodiad 51; bydd y rhain yn adeiladu ar waith Atodiad 51 mewn prosiect a elwir yn Atodiad 63 'Effaith Lleoliad ar Acwsteg Pwmp Gwres'. Dechreuodd y gwaith ar Atodiad 63 ym mis Ionawr 2023 a bwriedir dechrau'n ffurfiol ym mis Mai 2023 am dair blynedd. Mae Atodiad 63 i fod i gynnwys gwaith ar y lleoliad gorau posibl fel cyfuniad o

effeithlonrwydd ynni a mwy o ystyriaeth i seicoacwsteg¹. Bydd cyfweiliad dilynol gyda chynrychiolydd Atodiad 63 yn cael ei gwblhau fel rhan o waith Cam 2.

1.2.2. WP2: Adolygiad Llenyddiaeth

Cynhaliwyd yr adolygiad llenyddiaeth trwy chwilio Google Scholar yn gyntaf am y term “ASHP noise” i nodi rhai papurau perthnasol sy'n cyfeirio at faterion sŵn gydag ASHPs domestig, ac agweddau trigolion tuag at sŵn o ASHPs. Ar gyfer y papurau mwyaf perthnasol ers 2008, cynhaliwyd chwiliad o'r papurau a oedd yn cyfeirio at y papurau hynny. Adolygwyd y tystlythyrau a'r papurau sy'n cyfeirio at y papurau hynny ar gyfer sylwadau ar sŵn a ASHPs. Yn gyffredinol yn y llenyddiaeth, sonnir am sŵn mewn amrywiaeth eang o bapurau, ond ni nodwyd unrhyw bapurau sy'n canolbwyntio'n bennaf ar sŵn o ASHPs.

1.2.3. WP3: Cyfweiliadau â Gweithgynhyrchwyr

Fe wnaethom ddefnyddio ein cysylltiadau â rhai gweithgynhyrchwyr i drefnu cyfweiliadau, tra ar gyfer eraill fe wnaethom ffonio'r rhifau ffôn ar eu gwefan, neu lenwi ffurflenni gwe yn gofyn am gyfweiliad. Yn y rhan fwyaf o achosion roeddem yn gallu sefydlu cysylltiad â pherson priodol, megis rheolwr cynnyrch y DU ar gyfer ASHPs, y rheolwr technegol, neu rôl debyg arall. Dehonglwyd y term “gwneuthurwr” yn fras i gynnwys y cwmnïau hynny sy'n cyflenwi cynhyrchion a gwasanaethau i'r diwydiant ASHP, megis rhwystrau sŵn a gwasanaethau profi labordy, yn ogystal â chyflenwyr gwneuthurwr offer gwreiddiol (OEM).

Roedd rhai pobl yn anochel yn rhoi sbin marchnata eu cwmni i mewn i'r trafodaethau, tra bod eraill yn fwy gonest wrth siarad am faterion diwydiant a gwahaniaethau ymagwedd. Cynhaliwyd pob cyfweiliad trwy delegynhadledd, ac mae'r nodiadau wedi'u cynnwys yn Atodiad 3 (Cyfrinachol); mae pob ffynhonnell yn ddiennw ym mhrif gorff y ddogfen hon at ddibenion GDPR, ond mae modd olrhainio pob cyfeiriad i ffynonellau gwreiddiol.

1.2.4. WP4: Cyfweiliadau gyda Chymdeithasau, MCS a Chyflenwyr Ynni

Fe wnaethom ddefnyddio ein cysylltiadau o fewn y Cynllun Ardystio Microgynhyrchu (MCS) a chysylltu â'r Gymdeithas Pwmp Gwres (HPA) a threfnu cyfweiliadau fideo ar-lein trwy gyflwyniadau i gyflenwyr ynni allweddol. Fe ddefnyddion ni sgrïpt cyfweiliad fel canllaw i gwestiynu cyson uniongyrchol i ddarparu fframwaith cyson. Casglwyd yr ymatebion mewn cofnodion ysgrifenedig ac maent wedi eu crynhoi yn y pecynnau gwaith perthnasol.

1.2.5. WP5: Cyfweiliadau gyda Chyrff Proffesiynol ac Awdurdodau Lleol

Gyda llythyr rhagarweiniol gan Lywodraeth Cymru at Awdurdodau Lleol Cymru, trefnwyd cyfweiliadau gyda chynrychiolwyr iechyd yr amgylchedd a, lle y canfuwyd ei fod yn ymarferol, cynrychiolwyr cynllunio. Cynhaliwyd cyfweiliadau ar-lein fel cyfweiliadau fideo gan ddefnyddio sgrïpt cyfweiliad fel canllaw i gwestiynu cyson uniongyrchol.

¹ Gellir dod o hyd i wefan ar gyfer cydweithrediad IEA yn: www.heatpumpingtechnologies.org/annex63

1.3. DARGANFYDDIADAU

1.3.1. WP1: Adolygiad o IEA HPT Atodiad 51

Mae Atodiad 2 yn darparu adolygiad o Dechnolegau Pwmpio Gwres (HPT) yr Asiantaeth Ynni Rhyngwladol (IEA) Atodiad 51 'Allyriadau Acwstig Pymplau Gwres' (2). Cydweithiodd chwe gwlad (Sweden, Denmarc, Ffrainc, yr Almaen, Awstria a'r Eidal) i rannu gwybodaeth a dod o hyd i ffyrdd o wella derbynioldeb ASHPs.

Fel trosolwg o'r wybodaeth, darparwyd y rhaglen ar draws saith o gyflawniadau, er bod mwy nag un adroddiad ar gyfer pob un y gellir ei gyflawni mewn llawer o achosion. Mae'r adroddiadau i'w gweld ar wefan Atodiad 51².

1.3.2. WP2: Adolygiad Llenyddiaeth

Nid oes unrhyw lenyddiaeth wedi'i nodi sy'n mynd i'r afael yn bennaf â'r gyberthynas rhwng dulliau asesu a chanlyniadau (e.e. derbyniad neu aflonyddwch) yn benodol sŵn o ASHPs. Mae ystod o bapurau wedi'u cynhyrchu o ganlyniad i waith a wnaed ar gyfer Atodiad 51, ond nid yw'r rhain yn cael eu haildrodd yma (gan fod y wybodaeth eisoes wedi'i hadolygu fel rhan o WP1). Mae data arall a ddarperir yn Atodiad 3 (Cyfrinachol) yn cynnwys gwybodaeth am ymagwedd gwledydd eraill at yr asesiad, a nodiadau technegol a chyfeiriadau ynghylch asesu cyweired. Yn gyffredinol, mae'r llenyddiaeth yn nodi bod gan aelodau'r cyhoedd bryderon ynghylch sŵn o ASHPs.

Adran o'r llenyddiaeth nad yw wedi'i hymchwilio'n systematig, gan nad oedd wedi'i chynnwys yn y cwmpas gwreiddiol, yw'r portread o sŵn o ASHPs yn y brif ffrwd a'r cyfryngau cymdeithasol. Yn anecdotaidd, mae adroddiadau aml yn y cyfryngau prif ffrwd am ASHPs a sŵn, yn ogystal â thrafodaethau ar gyfryngau cymdeithasol³.

Argymhellir yn gryf bod llywodraethau Cymru a'r DU yn ystyried yn ofalus y naratif y maent yn ei ddefnyddio ac yn ei hyrwyddo o amgylch ASHPs. Yn Awstria, er enghraifft, mae systemau amgen i ASHPs (fel cynlluniau gwresogi ardal) yn defnyddio'r ffaith eu bod yn dawel fel rhan o'u strategaeth farchnata. Efallai fod hyn yn esbonio pam fod ystod eang o drothwyon, o'r trothwy isel sy'n darparu rheolaethau llym i'r trothwy uwch a mwy caniatol o ryw faint o effaith sŵn andwyol yn digwydd. Mae'n amlwg bod gan y cyhoedd bryderon am sŵn, a gall y pryderon hyn fod yn rhesymol.

1.3.3. WP3: Gweithgynhyrchwyr

Darperir y cyfweiliadau gyda'r gwneuthurwyr yn llawn yn Atodiad 3 (Adran Gyfrinachol).

Ni honnodd yr un o'r chwe gwneuthurwr a gyfwelwyd eu bod wedi derbyn cwynion ynghylch sŵn gan ASHPs, gan nodi y byddai'r rhain yn tueddu i fynd at y gosodwr yn hytrach na'r gwneuthurwr. Cyfwelwyd yr HPA hefyd, a roddodd drosolwg o safbwynt gweithgynhyrchwyr a gosodwyr.

² <https://heatpumpingtechnologies.org/annex51/>

³E.e. <https://forums.moneysavingexpert.com/discussion/4357449/air-source-heat-pumps-noise-nuisance-for-neighbours>

Mae gweithgynhyrchwyr yn awyddus i gynghori bod lleihau allyriadau sŵn o ASHPs yn flaenoriaeth iddynt, ac mae gan lawer o weithgynhyrchwyr gynhyrchion sŵn isel. Fodd bynnag, mae cydbwysedd i'w daro rhwng maint uned a lefel ei sŵn, gydag unedau tawelach yn aml yn fwy oherwydd inswleiddio sŵn ychwanegol. Yn ogystal, gellir gosod rhai elfennau o rai unedau, megis pypiau, switshis llif a rhyngwyneb defnyddiwr, y tu mewn i'r eiddo ('systemau hollti'). Fodd bynnag, mae'r cywasgydd, sef yr elfen fwyaf swnlyd fel arfer o ASHP, ynghyd â'r ffan, yn aros y tu allan.

Amlygodd gweithgynhyrchwyr fod gofynion label cynnyrch sy'n gysylltiedig ag ynni (ErP) wedi newid yn 2019, sydd bellach yn caniatáu i weithgynhyrchwyr ddangos y lefel pŵer sain gyda llwyth rhannol ar yr ASHP. Gan fod hyn yn dawlach na lefel pŵer sain uned sy'n gweithredu'n llawn, mae bron pob gweithgynhyrchydd yn defnyddio hyn i'w mantais fasnachol, sy'n ei gwneud hi'n anoddach cymharu ASHP gan nad yw bob amser yn glir sut y bydd llwythi gwahanol yn effeithio ar y lefel pŵer sain.

Cynghorodd mwy nag un gwneuthurwr y dylai fod gofyniad i'r lefel pŵer sain yn ystod llwyth safonol, neu allu penodol, gael ei ddefnyddio i alluogi cymhariaeth gliriach o'r allyriadau sŵn o wahanol unedau. Dylid nodi unrhyw gyweiredd yng nghymeriad acwstig yr ASHPs hefyd, er bod awduron yr adroddiad hwn yn ymwybodol, yn dechnegol, fod cyweiredd yn cael ei ddylanwadu'n fawr gan yr amgylchedd sŵn amgylchynol y mae'r ASHP wedi'i osod ynddo. Felly nid yw'n bosibl gwneud hyn heb rywfaint o ystyriaeth i'r amgylchedd acwstig y mae wedi'i leoli ynddo, a wneir fel rhan o asesiad BS 4142.

Ystyriaeth allweddol arall a godwyd gan weithgynhyrchwyr yw bod gosodwyr yn fwy tebygol o gamddeall y broses gyfrifo os yw cyfrifiad MCS 020 yn rhy gymhleth, felly mae'n hanfodol bod safon MCS 020 yn syml, ond hefyd yn gadarn. Mae un gwneuthurwr wedi creu teclyn cyfrifo ar-lein i osodwyr ei ddefnyddio, ac mae sawl gwlad yn darparu teclyn sydd yn y parth cyhoeddus. Dywedodd un gwneuthurwr hefyd y byddai cronfa ddata yn cynnwys modelau ASHPs a phellteroedd addas i ffiniau neu ffenestri ystafelloedd cyfannedd gyda rhwystr a heb rhwystr yn ddefnyddiol.

1.3.4. WP4: Cyrff Diwydiant a Darparwyr Ynni

Cysylltwyd â'r MCS, IOA a CIEH a chyfwelwyd yr MCS. Cydweithiodd yr IOA a CIEH drwy annog eu haelodau i gwblhau arolwg ASHP yr IOA. Cyfwelwyd tri darparwr ynni hefyd, y cyfeirir atynt yma fel Darparwr A, B ac C.

Nid yw Darparwr A yn gosod ASHPs yng Nghymru ar hyn o bryd gan fod ei weithdrefnau cyfrifo wedi'u sefydlu ar gyfer gofynion Lloegr, sy'n dangos pe bai'r gofynion yn gyson ledled y DU y gallai fod mwy o opsiynau gosod ar gyfer perchnogion tai sydd am osod ASHP. Er mai dim ond yn Lloegr y maent yn gosod ASHPs ar hyn o bryd, mae'r farn yn dal i gael ei hystyried yn werthfawr ar gyfer llywio'r drafodaeth ynghylch sŵn o ASHPs.

Dywedodd y cynrychiolwyr o Ddarparwr A mai'r prif gyfyngiad ar gyfer gosod ASHP gan ddefnyddio hawliau PD yw'r gofyniad am isafswm pellter i ffin cwrtail yr eiddo. Cadarnhawyd hyn gan Ddarparwyr B ac C gyda C yn dweud mai hwn oedd y bloc mwyaf i ddefnyddio ASHP o dan PD, gan orfodi unedau i gael eu lleoli yng nghanol rhai gerddi. Nodwyd hyn ganddynt fel un o'r rhesymau pam yr erthylwyd safleoedd fel rhai nad ydynt yn addas ar hyn o bryd. Holodd cynrychiolwyr yr holl ddarparwyr pam fod angen isafswm pellter os gellir profi bod lefelau sŵn i drigolion cyfagos yn dderbyniol. Dywedodd Darparwr C na fyddent yn gosod yn agosach nag 1.5m at ffin o flaen annedd i atal risgiau difrod maleisus.

Holasant hefyd pam fod maint yr uned ASHP yn broblem gan y gall unedau mwy bod yn dawelach, ac mae gweithgynhyrchwyr “ar hyn o bryd yn ei chael hi’n anodd gwneud unedau sy’n perfformio’n dda ac sy’n bodloni’r gofynion maint”. Awgrymwyd y gellid mynd i’r afael â’r effaith weledol mewn ffyrdd eraill. Teimlai Darparwr C fod y gofyniad cyfeintiol yn rhesymol ac y byddai’n caniatáu i’r unedau tawelach sydd ar gael iddo gael eu gosod, ac mae’n ystyried maint mwyaf o 1m^3 i atal unedau ar raddfa fasnachol.

Daeth yn amlwg yn ystod y drafodaeth gyda Darparwr A, er nad oeddent wedi derbyn unrhyw gwynion sŵn, sŵn a’r gofyniad am isafswm pellter i’r ffin, a’r cyfyngiad canlyniadol ar leoliad gosod, yw’r prif resymau ar hyn o bryd dros wrthod gosod ASHP mewn eiddo. Cwblhaodd Darparwr A asesiad Syrffêwr Sefydliad Brenhinol y Syrffewyr Siartredig (RICS) ar bob safle ar eu menter eu hunain, gyda safleoedd ofer yn eu costio’n ariannol. Achosodd hyn anghymhelliad i ystyried safleoedd sy’n debygol o fod â risg uwch o beidio â bod yn hyfyw, yn unol â gofynion PD a chyfrifiad sŵn MCS 020.

Roedd cynrychiolwyr Darparwr A a Darparwr C yn cynnwys arweinydd sŵn ac arweinydd masnachol, a ddywedodd nad ydynt yn gosod ASHP os oes angen cais cynllunio, oherwydd bod y broses cais cynllunio yn rhy gostus ac yn cymryd llawer o amser i gwsmeriaid ei gwneud. At hynny, dim ond gan ddefnyddio’r MCS 020 y mae Darparwr A yn gosod ASHPs gan mai dyna’r unig weithdrefn ar gyfer cael taleb Cynllun Uwchraddio Boeleri (BUS) gydag un gwneuthurwr a ffafrir. Roedd gan Ddarparwr C ystod ehangach o unedau ar gael gan wneuthurwyr gwahanol, ac roedd yn ymwybodol bod rhai datblygwyr tai wedi dechrau gosod ASHP ar doeau ar ongl/y tu mewn i ofodau to.

1.3.5. WP5: Awdurdodau Lleol

Darperir canlyniadau manwl yn Atodiad 3 (Cyfrinachol) gyda chrynodeb yn Tabl 1 a

Tabl 2. Rhaid bod yn ofalus wrth allosod ymatebion Swyddogion Cynllunio oherwydd maint sampl bach y Swyddogion Cynllunio a gyfwelwyd; ni ellir cymryd yn ganiataol bod maint bach y sampl yn gynrychioliadol o’r proffesiwn. Byddai cyfweiliadau gyda Swyddogion Cynllunio ychwanegol yn darparu sampl mwy dibynadwy.

Tabl 1: Crynodeb o Ymatebion o Gyfweiliadau Awdurdodau Lleol ar Gyfyngiadau PD

A fydddech yn awgrymu newid yr amod na ellir gosod ASHP fel Datblygiad a Ganiateir os:	Canran yr Ymatebwyr a Ymatebodd Ydy	
	Iechyd yr Amgylchedd/ Gwarchodaeth	Swyddogion Cynllunio
Byddai’n arwain at bresenoldeb mwy nag un pwmp gwres ffynhonnell aer ar y tŷ annedd neu o fewn cwrtail y tŷ annedd	42%	0%
Mae tyrbin gwynt annibynnol wedi’i osod o fewn cwrtail y tŷ annedd	42%	0%
Byddai cyfaint uned cywasgydd awyr agored y pwmp gwres ffynhonnell aer (gan gynnwys unrhyw le) yn fwy nag un metr ciwbig	33%	0%

A fyddech yn awgrymu newid yr amod na ellir gosod ASHP fel Datblygiad a Ganiateir os:	Canran yr Ymatebwyr a Ymatebodd Ydy	
	Iechyd yr Amgylchedd/Gwarchodaeth	Swyddogion Cynllunio
Byddai unrhyw ran o'r pwmp gwres ffynhonnell aer yn cael ei osod o fewn tri metr i ffin cwrtail y tŷ annedd	58%	75%
Byddai'r pwmp gwres ffynhonnell aer yn cael ei osod ar do ar oleddf	8%	0%
Byddai'r pwmp gwres ffynhonnell aer yn cael ei osod ar do fflat lle byddai wedi'i leoli o fewn medr i ymyl allanol y to hwnnw	8%	0%
Byddai'r pwmp gwres ffynhonnell aer yn cael ei osod o fewn cwrtail y tŷ annedd os yw'r tŷ annedd yn adeilad rhestredig	33%	0%
Byddai'r pwmp gwres ffynhonnell aer yn cael ei osod ar safle a ddynodwyd yn heneb gofrestrdig	33%	0%
Byddai'r pwmp gwres ffynhonnell aer yn cael ei osod ar wal neu do sy'n wynebu priffordd	33%	0%

Tabl 2: Crynodeb o Ymatebion o Gyfweliadau Awdurdodau Lleol ar Ofynion PD Ychwanegol

A ydych yn cytuno â'r gofyniad bod yn rhaid i'r ASHP gael effaith fach iawn ar y:	Canran yr Ymatebwyr a Ymatebodd Nac oes	
	Iechyd yr Amgylchedd/Gwarchodaeth	Swyddogion Cynllunio
Edrychiad allanol yr adeilad	17%	100%
Mwynderau ehangach yr ardal	9%	100%

Pryder cyffredin ymhlith personél Iechyd yr Amgylchedd/Amddiffyn oedd yr ystyriaeth o effeithiau cronol ffynonellau sŵn lluosog. Lle nad oedd personél Iechyd yr Amgylchedd/Gwarchod yn nodi y byddent yn awgrymu newid, roedd yn nodweddiadol oherwydd eu bod yn ystyried yr amod yn ystyriaeth cynllunio effaith weledol, nid yn fater diogelu amwynder rhag sŵn; felly, dewisodd llawer o'r cyfweleion beidio â rhoi sylwadau ar y cwestiynau hyn.

Sylw cyffredin arall oedd, er na chafwyd llawer o gwynion ynghylch sŵn o ASHPs domestig eto, mae llawer o bersonél Iechyd yr Amgylchedd/Amddiffyn yn rhagweld cynnydd sydyn yn nifer yr

ASHPs sy'n cael eu gosod yn y dyfodol agos. Maen nhw'n pryderu felly y bydd nifer y cwynion hefyd yn cynyddu o ganlyniad ac angen ymchwiliad ffurfiol fel Niwsans Statudol.

Tra byddai llawer o bersonél lechyd yr Amgylchedd/Amddiffyn yn awgrymu newid i'r amodau PD, roedd y Swyddogion Cynllunio yn fwy amharod i leihau'r cyfyngiadau presennol; yr unig gyfyngiad y byddent yn awgrymu newid iddo yw'r cyfyngiad na ellir gosod ASHP gan ddefnyddio hawliau PD pe byddai o fewn 3m i ffin yr eiddo. Awgrymodd y Swyddogion Cynllunio y gellid lleihau hyn os gellir dangos bod yr effaith sŵn yn dderbyniol. Awgrymodd y mwyafrif o'r Swyddogion Cynllunio fod yr effaith weledol ar olwg y tir cyhoeddus yn ystyriaeth allweddol iddynt ac na ddylid ei newid.

Hoffai Swyddogion Cynllunio o Awdurdod Lleol i sgôp yr hawliau PD ymestyn i gynnwys dim ASHPs o fewn ardaloedd cadwraeth, a dim ASHPs ar unrhyw do; ailadroddwyd y teimlad olaf hefyd gan nifer o Swyddogion Cynllunio eraill a phersonél lechyd yr Amgylchedd/Diogelu. Dywedodd sawl cynrychiolydd Awdurdod Lleol fod y gofyniad y dylai'r ASHP gael yr effaith leiaf bosibl ar amwynder ehangach ardal yn rhy amwys: beth sy'n cyfrif fel "effaith fach" a beth sydd wedi'i gynnwys yn yr "amwynder ehangach"? At hynny, cododd nifer o gynrychiolwyr Awdurdodau Lleol bryderon ynghylch y tybiaethau a wnaed yng nghyfrifiad MCS 020 ynghylch lefel y sŵn cefndir, y cytunwyd yn gyffredinol i fod yn dybiaeth anghywir mewn sawl rhan o'u hardaloedd.

Mynegwyd pryder ganddynt hefyd ynghylch y cynnydd yn y galw am adnoddau ar gyfer adrannau lechyd yr Amgylchedd/Llygredd a allai arwain at nifer fwy o ymholiadau cynllunio ASHP ac os bydd nifer y cwynion y mae angen cymryd camau gorfodi yn cynyddu arnynt os nad yw asesiad yr MCS yn ddigonol. Mae hyn yn bryder arbennig oherwydd ni all PD fynnu bod pobl yn gwasanaethu a chynnal eu ASHPs.

2. TRAFODAETH

2.1. HAWLIAU DATBLYGU CANIATÂD

Mae hawliau Datblygu a Ganiateir (PD) yn dibynnu ar ddefnyddio Safonau Cynllunio MCS, sy'n cynnwys MCS 020 (1). Yn ôl planningportal.co.uk (3):

“Mae'r Cynllun Ardystio Microgynhyrchu yn cynnwys safonau clir i gefnogi gosod tyrbinau gwynt a phympiau gwres ffynhonnell aer. Prif ddiben y cynllun yw magu hyder defnyddwyr mewn technolegau microgynhyrchu.

Mae'r cynllun yn cynnwys ardystiad ar gyfer cynhyrchion a chwmnïau gosod. Un o derfynau hawliau datblygu a ganiateir ar gyfer tyrbinau gwynt a phympiau gwres ffynhonnell aer yw bod yn rhaid i offer gael ei osod gan osodwr sydd wedi'i ardystio drwy'r cynllun gan ddefnyddio cynnyrch ardystiedig.”

Deallir bod y rhan fwyaf o osodiadau ASHP domestig yn dibynnu ar gymhellion grant y llywodraeth, ar hyn o bryd mae'r Cynllun Uwchraddio Boeleri (BUS) yng Nghymru a Lloegr yn cynnig £5,000 tuag at bwmp gwres ffynhonnell aer. Mae'r cyllid hwn yn gysylltiedig â'r defnydd o MCS 020, felly byddai angen llwybr arall ar gyfer unrhyw hawliau PD a fyddai'n gwyro oddi wrth yr MCS 020 i fod yn gymwys gyda MCS 020. Felly, mae angen cydgyssylltu unrhyw ddiweddariad i MCS neu PD yn ofalus.

Fel y disgrifir uchod, mae o leiaf dair lefel o ardystiad ar gyfer gosodiad yn unol â'r safonau hyn:

- 1) Rhaid i'r gosodwr gael ei ardystio (mae'r grant yn cael ei arwain gan y gosodwr, e.e. mae'r gosodwr neu'r darparwr ynni sy'n cyfarwyddo'r gosodiad yn gwneud cais am y grant);
- 2) Rhaid i'r cynnyrch gael ei ardystio; a
- 3) Rhaid i'r effaith sŵn gydymffurfio â'r safon ardystiedig.

Felly mae'r cwestiwn ymarferol a yw'r cyfyngiadau sŵn mewn hawliau PD yn cyfyngu'n ormodol ar osodiadau ASHP yn dod yn:

A yw'r safonau sŵn yn asesiad MCS 020 yn briodol i ddiogelu amwynder preswyl ac ansawdd bywyd yn ddigonol heb fod yn rhy ddarbodus?

Os yw'r safonau'n rhy ganiataol, mae potensial am effeithiau andwyol sŵn, neu niwed i ansawdd y seinwedd mewn ardal. Er enghraifft, mae'r potensial i aflonyddwch cwsg effeithio'n sylweddol ar ansawdd bywyd preswylwyr, yn risg ddifrifol i iechyd a lles y mae'r dystiolaeth gyfyngedig o gwynion yn dangos y gallai fod yn ganlyniad posibl.

Os yw safonau'n rhy gyfyngol, fodd bynnag, mae'n arwain at gost ychwanegol ddiangen o asesiadau acwstig manylach gan weithwyr proffesiynol ac ymdrech weinyddol y perchennog i wneud cais am ganiatâd cynllunio llawn, sy'n cael ei weld gan ddarparwyr ynni fel rhwystr i'r defnydd ar raddfa fawr o ASHPs. Mae risgiau difrifol hefyd yn gysylltiedig â methiant i liniaru newid yn yr hinsawdd.

Mae angen cydbwysedd priodol felly rhwng y canlyniadau andwyol posibl hyn, sy'n dod yn benderfyniad gwleidyddol, a all hefyd roi sylw i'r budd cenedlaethol. Mewn gwledydd eraill fel Awstria sydd ar y blaen i Gymru o ran cyflwyno ASHPs, maent yn cael eu hystyried yn eang fel “y

dechnoleg swnllyd⁴, o gymharu â systemau gwresogi ardal, er enghraifft. Mae arwyddocâd canfyddiad y cyhoedd o sain ASHPs yn bwysig iawn i'w nodi yma. Mewn llawer o wledydd de Ewrop, er enghraifft, mae sŵn pypiau gwres domestig sy'n darparu oeri yn cael ei dderbyn yn eang fel seinwedd dreiddiol.

Mae'r adroddiad Cam 1 hwn yn darparu'r dystiolaeth gefndir a'r cyd-destun ar gyfer cynnal y ddadl hon a phenderfyniad i'w wneud, yn seiliedig ar yr adolygiad o lenyddiaeth a thrafodaethau â chynhyrchwyr, cymdeithasau, cyrff proffesiynol, Awdurdodau Lleol a chyflenwyr ynni. Mae hyn yn caniatáu dull seiliedig ar dystiolaeth i lywio penderfyniadau a pholisi.

Fodd bynnag, un feirniadaeth o'r system bresennol yw bod y safon sŵn yn MCS 020 yn dal yn rhy gymhleth ac nad yw'n hawdd ei deall na'i chael yn iawn i osodwyr, nad ydynt yn acwstegwyr. Teimlir ei bod yn debygol ar sail cryfder ein canfyddiadau gan Awdurdodau Lleol nad yw'r asesiad yn cael ei gymhwysu'n ddibynadwy nac yn gyson ar hyn o bryd mewn ffordd sy'n helpu i ddeall sut y gellir cyflawni cydymffurfiaeth foddhaol mewn perthynas ag effaith andwyol sŵn. Felly cynghorir adolygiad a diwygiad posibl o ddull asesu MCS 020 i'w ystyried. Dywedodd MCS yn eu cyfweiliad eu bod yn parhau i adolygu'r canllawiau ac y byddent yn agored i ystyried hyn pe bai angen.

2.2. MCS 020 SAFON

Dangosir proses lawn cyfrifiad MCS 020 yn Atodiad 1.

Er gwaethaf ei oblygiadau pellgyrhaeddol o bosibl, mae'r asesiad sŵn yn MCS 020 yn cael ei ddisgrifio mewn modd persawrus; er y bwriedir iddo fod yn syml i'w ddilyn, mae ei grynoded yn gadael amrywiaeth o amwyseddau, ac mae'n cynnwys camau cwbl ddiangen megis cynnwys lefel sain cefndir mympwyol ar gyfer gosod lefelau sŵn ffynhonnell ASHP.

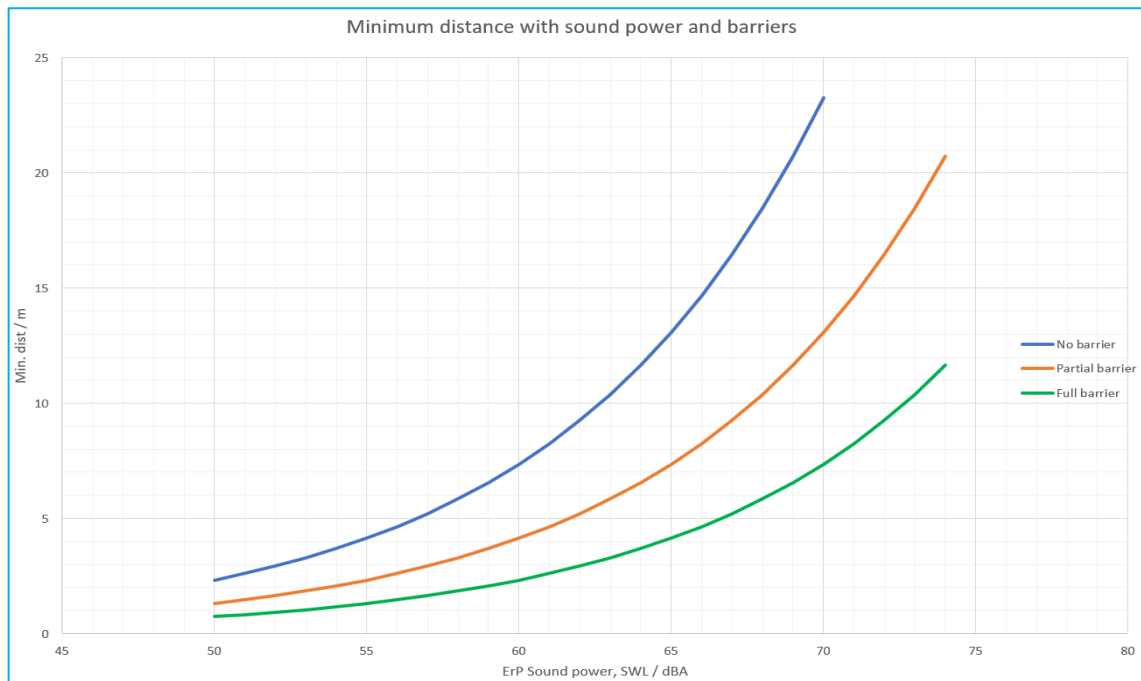
Gellir cynrychioli'r fethodoleg yn symlach gydag un graff, fel y dangosir yn weledol yn Ffigur 1.

Mae'r llinell las yn dangos y cyfyngiad sŵn fel pellter ar yr echelin-y, yn seiliedig ar y pŵer sain wedi'i blotio ar yr echelin-x, lle mae llinell olwg uniongyrchol rhwng yr ASHP a lleoliad y derbynydd.

Mae'r llinell oren yn dangos yr un peth lle mae rhwystr sŵn sy'n cuddio'r llinell welediad yn rhannol (gweler Cam 5 yn Atodiad 1 yr MCS 020), a'r llinell werdd lle mae'r rhwystr sŵn yn cuddio'r llinell welediad yn llwyr.

⁴ Christoph Reichl, Atodiad 51 sylw yn ystod cyfarfod dyddiedig 6 Mawrth 2023.

Ffigur 1: Cyfyngiadau sŵn yr MCS 020 lle mae $Q = 4$, e.e. gosod ar y ddaear yn erbyn wal



2.3. DATA PŴER SAIN GWEITHGYNHYRWYR

Rhaid i bob ASHP a osodir o dan yr MCS gael eu hardystio, ac mae'r rhestr ar gael i'r cyhoedd ar wefan yr [MCS](#).

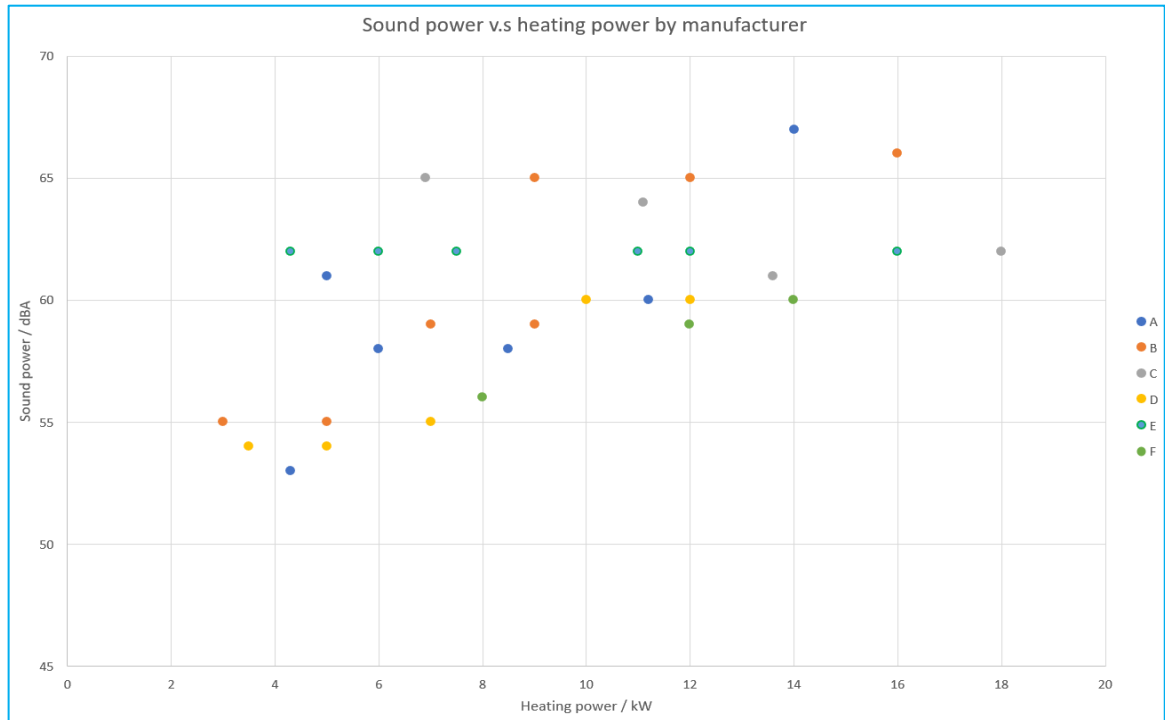
Mae'r cyfeiriadur cynnyrch yn nodi bod 1,772 ASHP wedi'u hardystio ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn. Ar y wefan, rhestrir y cyfernod perfformiad tymhorol (SCOP), ond nid yw'r sgôr pŵer sain wedi'i restru.

Trwy gyfweiliadau â rheolwyr cynnyrch neu reolwyr technegol y DU ar gyfer gweithgynhyrchwyr ASHP, mae llenyddiaeth y gwneuthurwr perthnasol wedi'i nodi, fel y trafodwyd drwy WP3 yn Atodiad 3 (Cyfrinachol).

Mae'n aml yn anodd i weithwyr proffesiynol nodi pa ASHP yw'r cynnyrch mwyaf priodol, ac yna dod o hyd i'r data sain cyfatebol yn llenyddiaeth y gwneuthurwr. Felly, mae bron yn amhosibl i berchennog tŷ fynd drwy'r broses hon eu hunain yn hyderus eu bod yn defnyddio'r data priodol ac na fyddant yn achosi effaith andwyol sŵn iddynt hwy na'u cymdogion. Efallai fod hyn yn egluro'r ffocws ar sŵn fel cwestiwn allweddol sy'n bodoli o'r eiliad gychwynnol y mae safle yn cael ei ystyried naill ai gan osodwr neu bersonau sy'n cyfarwyddo syrfêwr neu gan y deiliad ei hun.

Mae'r lefelau pŵer sain perthnasol a'r allbynnau gwres cysylltiedig a ddangosir yn Ffigur 2 wedi'u cofnodi ar gyfer y pum gwneuthurwr mwyaf poblogaidd yn yr MCS MID, ynghyd ag un arall sydd hefyd yn cael ei gynrychioli ar y cynllun Tawel Marc.

Ffigur 2: Lefel pŵer sain o'i gymharu â phŵer gwresogi ar gyfer y brandiau mwyaf poblogaidd sydd wedi'u gosod o dan yr MCS, ac ystod ardystiedig Marc Tawel ychwanegol.

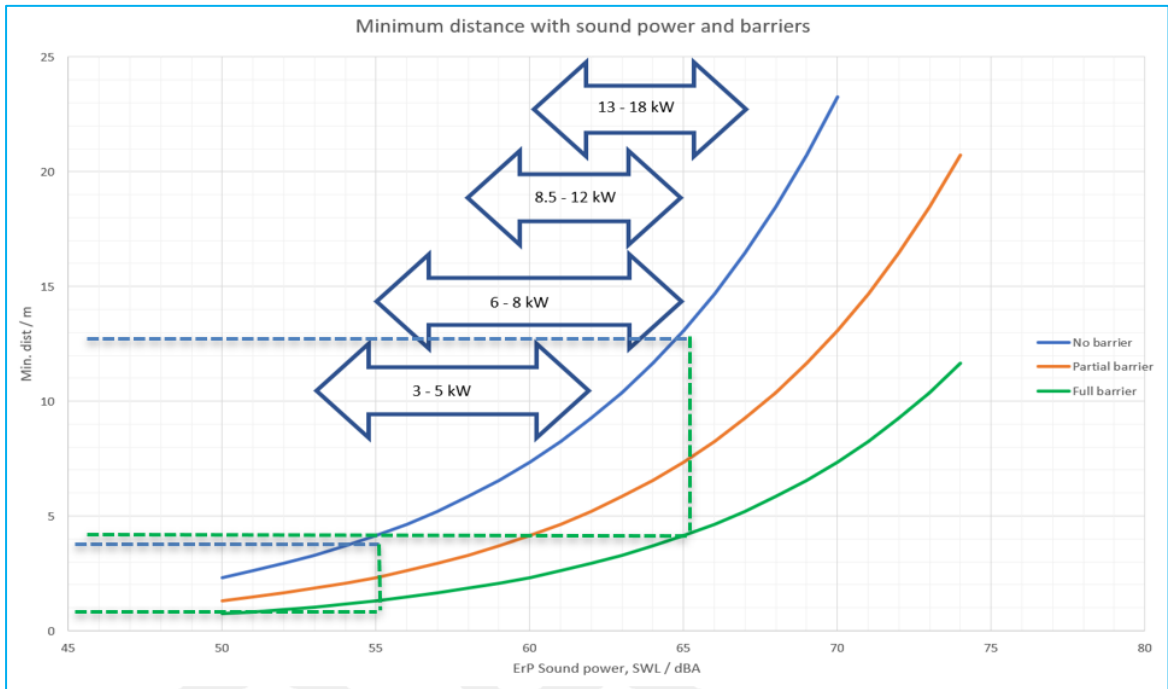


Gweler nodiadau'r drafodaeth gyda'r Marc Tawel yn Atodiad 3, WP3, Cyf I (Cyfrinachol) ar sut y cynhelir yr asesiad Marc Tawel. Mae Atodiad 3 (Cyfrinachol) hefyd yn darparu cyfeiriadau data gwneuthurwr.

Gellir gweld o Ffigur 2 bod yr ystod o lefelau pŵer sain ar gyfer unrhyw ofyniad gwres penodol hyd at 10dB ar tua 7kW pŵer gwresogi gan weithgynhyrchwyr gwahanol. Nodir ei bod yn ymddangos bod gostyngiad o tua 5dB yn yr ystod hon yn y rhanbarth 10 i 12kW, a allai fod yn werth archwilio'r cytundeb agosach ymddangosiadol hwn o ran lefel y sŵn a gynhyrchir.

Gan gymryd ystodau o allbwn gwres, gellir plotio'r rhain ar y siart pŵer sain yn erbyn pellter, fel y dangosir yn Ffigur 3.

Ffigur 3: Yr ystod lefel pŵer sain nodweddiadol o ASHPs mewn gwahanol categorïau allbwn gwres



Mae Ffigur 3 yn dangos, er enghraifft, os oes angen ASHP arnoch yn yr ystod 6kW - 8kW ac y byddwch yn ei osod ar y ddaear yn erbyn wal, bydd angen iddo fod rhwng 4m a 13m o'r pwynt asesu agosaf heb unrhyw rwystr sŵn yn y canol, yn dibynnu ar y gwneuthurwr a'r model a ddewiswyd. Yn yr un modd, os gellir cynnwys rhwystr sŵn llawn fel mesurau lliniaru, mae'r pellteroedd hynny rhwng ychydig dros 1m a 4m.

Nid yw'r trosolwg hwn o gynhyrchion posibl a allai fod yn addas yn acwstig gyda rhai manylion gosod ar gael i berchnogion tai neu osodwyr, mae gan rai brandiau enw da am fod yn "dawel", p'un a yw'n cael ei gefnogi gan dystiolaeth yn gywir ai peidio. Yn gyffredinol, mae gan blymwyr, er enghraifft, frandiau o foeleri y mae'n well ganddynt weithio gyda nhw, neu y mae ganddynt gymhellion i'w defnyddio. Maent felly'n dod yn gyfarwydd â llenyddiaeth a chydrannau'r brand hwnnw [Atodiad 3, WP3, Cyf G (Cyfrinachol)]; nid yw'n hysbys o'r pecyn gwaith hwn faint o osodwyr ASHP sy'n gosod un brand o ASHP yn yr un modd, ond mae'n hysbys bod un darparwr ynni yn defnyddio un gwneuthurwr yn unig dra bod yn well gan un arall ystod, yn seiliedig ar gymhellion masnachol.

At ddibenion dylunio, gallai'r wybodaeth a ddangosir yn Ffigur 3 fod ar gael a'i chyflwyno mewn fformat a fyddai'n galluogi perchnogion tai neu osodwyr i benderfynu lle y gallent osod ASHP sy'n cydymffurfio â'r MCS 020 fel y mae ar hyn o bryd, a pha beiriannau sy'n "ddichonadwy" yn acwstig ar y safle hwnnw. Gweler Adran 3 yr adroddiad hwn am ragor o fanylion am gyfleoedd.

2.4. DEALL MATERION SŴN GYDA ASHPS

O fewn a thu hwnt i gymhwyso MCS 020, gellir ystyried y problemau sŵn gydag ASHPs mewn tri maes penodol:

- Nodweddu sŵn ffynhonnell;
- Trosglwyddo sŵn; a
- Effaith sŵn ac asesiad yn y derbynnydd (boed y deiliad neu'r cymydog).

Mae'n ymddangos bod y farchnad yn cael ei dominyddu gan weithgynhyrchwyr pypmiau gwres byd-eang, sy'n dylunio ac yn cyflenwi ar gyfer y farchnad Ewropeaidd a'r hinsawdd, yn amrywio fel y mae. Fodd bynnag, mae'n ymddangos hefyd bod amrywiaeth o gwmnïau yn y DU a oedd yn draddodiadol yn gwneud boeleri tanwydd ffosil, sydd wedi ymuno â'r farchnad ASHP yn ddiweddar gyda chynhyrchion newydd.

2.4.1. Nodweddu Sŵn Ffynhonnell

Mae nodweddu sain o ASHPs yn hanfodol i ddeall ei effaith bosibl. Mae'r safonau ar gyfer profi pypmiau gwres mewn labordy (a nodir yn Atodiad 3, WP3, Cyf H - Cyfrinachol), yn cynnwys:

- Mae BS EN 12102-2 (4), yn pennu dulliau ar gyfer profi lefel pŵer sain aer/dŵr, heli/dŵr, dŵr/dŵr a chyfnewid uniongyrchol/gwresogyddion dŵr pwmp gwres dŵr a gwresogyddion cyfuniad pwmp gwres gyda chywasgwyr a yrrir gan drydan; mae'r rhain wedi'u cysylltu â thanc storio dŵr poeth domestig ar gyfer cynhyrchu dŵr poet domestig, neu'n ei gynnwys.
- Mae BS EN 14511-3 (5), yn disgrifio amodau'r prawf, ac yn cyfeirio at gyfres ISO 3740 (6) (profion labordy), neu ISO 9614 (7) (dull dwyster sain) ar gyfer y profion acwstig.

Mae'r holl weithgynhyrchwyr y siaradwyd â hwy yn defnyddio profion labordy cyfres ISO 3740, er ein bod yn credu bod rhai gweithgynhyrchwyr yn defnyddio'r dull dwyster sain. Mae'r canlyniadau'n debygol o amrywio, ond dim ond tystiolaeth anecdotaidd sydd gennym o faint y gall y gwahaniaeth hwn fod.

- Mae BS EN 14825 (8), yn pennu'r tymhereddau, amodau rhan-lwyth a'r dulliau cyfrifo ar gyfer pennu effeithlonrwydd ynni tymhorol, effeithlonrwydd ynni oeri gofod tymhorol, cyfernod perfformiad tymhorol, effeithlonrwydd ynni gwresogi gofod tymhorol a chymhareb perfformiad ynni tymhorol. Mae yna ystod eang o wahanol amodau thermol (24 bwrdd gwahanol yn dibynnu ar y cais).

Mae un gwneuthurwr (Atodiad 3, WP3, Cyf B - Cyfrinachol) yn awgrymu bod yr amodau amgylcheddol wedi'u diffinio'n amwys; er enghraifft, gellir dosbarthu pwmp gwres fel Tymheredd Isel (tymheredd allbwn dŵr 35°C), Tymheredd Canolig (55°C) neu Dymheredd Uchel (65°C). Byddai cyflymder y cywasgydd a'r ffan yn wahanol pe bai'n darparu dŵr ar dymheredd gwahanol. Gall ASHP sy'n gallu danfon dŵr ar 65°C neu uwch hefyd gael ei ddsbarthu fel "Tymheredd Canolig", a'i brofi felly, sy'n golygu y gall dosbarthiadau ddigwydd a all fod yn gamarweiniol o ran y sŵn a gynhyrchir o dan yr amodau hyn.

Er mwyn cydymffurfio â'r rheoliadau, rhaid i'r canlyniadau a ddatganwyd gan y gwneuthurwr fod o fewn 2dB i ganlyniadau profion labordy annibynnol lle cynhelir profion at ddibenion archwilio neu wylidwriaeth y farchnad.

Ni all labordai wneud sylw faint o bympiau gwres sydd wedi pasio neu fethu profion gwyliadwriaeth y farchnad, oherwydd eu cyfyngiadau cyfrinachedd. Mae profion gwyliadwriaeth marchnad yn ffenomen fwy cyffredin yn Ewrop na'r DU, yn ôl y rhai a gyfwelwyd [Atodiad 3, WP3, Cyf B - Cyfrinachol].

Mae o leiaf dri phwynt prawf acwstig ar gyfer ASHP wrth ddefnyddio aer ar 7°C, tymheredd llif dŵr o 55°C (A7/W55):

- Llwyth llawn;
- Modd tawel,
- Labelu ErP.

Mae'r allbwn pŵer a ddarperir yn amrywio ar gyfer pob prawf, yn ogystal â chyflymder y wyntyll a'r cywasgydd.

Mae'r dulliau Tawel neu Tawelaf yn cyfyngu ar gyflymder y cywasgydd a'r ffan y bydd y peiriant yn rhedeg arnynt. [Atodiad 3, WP3, Cyf E - Cyfrinachol].

Mae pŵer sain labelu ErP yn seiliedig ar weithrediad llwyth o 38%.

Er bod yr MCS 020 yn nodi y dylid defnyddio'r "lefel pŵer sain uchaf", mae rhai gweithgynhyrchwyr (e.e. Atodiad 3, WP3, Cyf B - Cyfrinachol) yn credu bod gweithgynhyrchwyr eraill yn darparu perfformiad label ErP (a allai fod 3dB neu 6dB yn is, ar gyfer enghraifft) oherwydd dyma'r unig bwynt prawf sain y mae'n rhaid ei gyhoeddi.

Mae hwn yn un maes lle gallai'r MCS 020 fod yn fwy amlwg. Mae dull yr Almaen (gweler Atodiad 3, WP2 - Cyfrinachol) yn seiliedig ar y pŵer sain llwyth llawn uchaf yn ystod y dydd, ond mae'n caniatáu gweithredu sŵn isel neu dawelwch yn ystod y nos.

Mae'r cylch dadmer yn cael ei reoli'n awtomatig ar ôl i rew ddigwydd, sy'n un o swyddogaethau'r amodau amgylcheddol (tymheredd aer a lleithder), a llwyth gwresogi'r ASHP (gweler Atodiad 1). Felly nid oes unrhyw gyfnod amser rheolaidd rhwng cylchoedd dadmer, ac nid yw'r safonau'n cynnwys mesur y lefelau sain yn ystod y cylch dadmer. Mae profion a gynhaliwyd (Atodiad 1) yn datgelu bod amrywiaeth o synau, e.e. falfiau'n agor a chau gyda phwysau'n cael eu rhyddhau, a allai ddenu sylw ychwanegol, tra bod y lefel sain gyfatebol barhaus gyffredinol ($L_{Aeq, T}$) yn llawer is nag yn ystod gweithrediad arferol y peiriannau a brofir. Ar hyn o bryd nid oes unrhyw nodweddu sain o safon y diwydiant o'r cylch dadrewi.

Mae Atodiad 51(2) yn disgrifio sut mae lefel y pŵer sain yn amrywio yn ôl y llwyth yn ogystal â tymheredd yr aer allanol a tymheredd y cyflenwad dŵr (gweler Atodiad 2).

Cynigir nodwedd 'lefel pŵer sain tymhorol', sy'n seiliedig ar gyfartaledd pwysol o lefel pŵer sain ar wahanol dymereddau yn yr un modd ag y mae'r Cyfnod Perfformiad Tymhorol (SCOP) yn disgrifio effeithlonrwydd thermol blynyddol cyfartalog. Ni chyflwynir unrhyw dystiolaeth y gallai hyn alinio'n well ag ymateb preswylwyr i'r sain o ASHPs, er y byddai'n ymddangos yn ddull mwy rhesymegol a chynrychioliadol o allyriadau sain lefel sain barhaus gyfatebol ($L_{Aeq, T}$).

Mae hyd yn oed y modelau hynny sy'n cael ardystiad Marc Tawel yn cael eu hasesu ar sail perfformiad lefel sain parhaus cyfwerth â phwysiad A chyffredinol yn unig (Gweler Atodiad 3, WP3 Cyf I - Cyfrinachol), er bod Marc Tawel wedi asesu ansawdd sain y tu hwnt i sgôr dB y cynhyrchion (9), ond heb gyhoeddi lefelau dB. Rhestrir yr unedau sy'n ennill [ardystiad y Marc Tawel](#) ar wefan y Marc Tawel, ac mae nifer o'r rhain wedi'u cynnwys yn nata'r gwneuthurwyr a gyflwynir uchod.

Nid oes profion labordy sefydledig ar gyfer cyweiredd.

Mae methodoleg asesu'r Almaen ar gyfer ASHPs (10) yn cynnwys cosb am gyweiredd ac ysbeidiol, fel y mae BS 4142 (11). Mae hyn yn cyfeirio at DIN 45681 ar gyfer mesur y gosb arlliw, yn ogystal â chronfa ddata o ASHPs gyda'u lefelau pŵer sain graddedig, ac unrhyw gosb arlliw.

Fodd bynnag, mae'r DIN 45681 a'r dull gwrthrychol yn BS 4142 yn dibynnu ar gymharu amlygrwydd tonau â lefel y sŵn mewn bandiau amledd cyfagos (gweler Atodiad 2); felly, nid yw'n ystyrlon nodweddu ffynhonnell sain fel tonaidd yn y modd hwn gan mai dim ond gyda'r sain benodol y gellir gwneud y dyfarniad yng nghyd-destun amgylchedd sŵn amgylchynol. Mae hwn yn fater technegol sy'n gofyn am waith pellach ar lefel safonau. Mae'r goblygiad o'i gwneud yn ofynnol i weithgynhyrchwyr gynnal prawf ychwanegol yn arwyddocaol iawn, ac yn annhebygol o fod yn rhywbeth y gellid ei gyflawni o fewn terfynau amser byr.

Datgelodd y profion labordy robin crwn a gynhaliwyd (gweler Atodiad 2.4) ystod o tua 3dB yn y canlyniadau rhwng yr holl labordai. Mae sylwebaeth hefyd sy'n awgrymu nad oedd pob labordy yn gallu rheoli'r amodau thermol ar gyfer y profion sain yn gywir. Yn ôl un gwneuthurwr (Atodiad 3, WP3, Cyf B – Cyfrinachol), mae'r prawf labordy yn gofyn am ddiystyru'r system reoli arferol yn yr ASHP, i'w orfodi i weithredu'n thermol fel sy'n ofynnol yn y safonau ar gyfer y prawf sain. Mae'r risg o gyhuddiadau o ffugio neu ddarparu data camarweiniol yn risg ymddangosiadol a nodwyd ganddynt.

Yn gyffredinol, mae yna lawer o resymau pam y gall y sain a allyrrir o ASHP ar unrhyw adeg benodol fod yn sylweddol wahanol i lefel sain ardstyedig ErP. Gallai prawf yn y fan a'r lle hefyd ddal ystod gyfyngedig o senarios gweithredu yn unig, ac ni fydd amodau byth yn union yr un fath â'r rhai yn ystod y prawf. Mae gwaith pellach i ddeall y berthynas rhwng effeithiau sain yn y fan a'r lle (gan gynnwys effeithiau modiweiddio allbwn thermol a lefelau sŵn, cyweiredd, garwder, seiniau cylch dadrewi) a nodweddiad labordy presennol neu yn y dyfodol o'r allyriadau sain yn hanfodol. Fodd bynnag, byddai hwn yn brosiect mawr, ac ni aethpwyd i'r afael ag ef yn Atodiad 51, er enghraifft. Dim ond yn rhannol y gellir mynd i'r afael ag ef gan y cynlluniau ar gyfer Atodiad 63, sydd o leiaf 3 blynedd i ffwrdd o adrodd.

Archwiliwyd un agwedd ar boendod mewn profion seicoacwstig labordy [gweler Atodiad 2, 2.13]. Roedd y rhain yn defnyddio samplau sain 5 eiliad wedi'u normaleiddio i'r un lefel sain gyfatebol barhaus â phwysiad A o ASHP yn rhedeg ar wahanol bwyntiau gosod, gyda'r allyriadau sain yn cael eu mesur ar bellteroedd diffiniedig dros arwyneb hemisfferig i gyfeiriadau gwahanol. Datgelodd y profion mai'r disgrifydd sengl a gysylltwyd agosaf â rhagfynegi annifyrrwch oedd garwder brig y sain (e.e. y canfyddiad o fodyliad osgled sain cyflym); yn anochel, roedd defnyddio mwy o ddisgrifyddion yn lleihau'r ansicrwydd mewn rhagfynegiadau. Mae lefel y manylder sydd ei angen i fesur ffynhonnell yn y modd hwn, i wahanol gyfeiriadau mewn siambr anechoic, yn datgelu ychydig o gymhlethdodau posibl trin ffynonellau yn y modd hwn.

2.4.2. Trosglwyddo Sŵn

Mae gan yr MCS 020 ddau ffactor wrth gyfrifo trosglwyddiad sŵn o'r ffynhonnell i leoliad derbynydd, trwy nodweddu:

- Nifer yr arwynebau adlewyrchol o amgylch y pwmp gwres; a
- Graddfa rhwystr sŵn/sgrinio rhwng y pwmp gwres a lleoliad y derbynydd.

Mae gwaith ar y gweill ar hyn o bryd (gweler Atodiad 3, WP3, Cyf J - Cyfrinachol) i benderfynu pa mor effeithiol y gall rhwystrau sŵn amsugol sain leihau trosglwyddiad sŵn i'r derbynydd. Mae'r gwaith hwn yn cymharu modelau trawsyrru sŵn manylach â mesuriadau maes i werthuso'r

ansicrwydd sy'n gysylltiedig â gwahanol ddulliau. Yn anochel, bydd dulliau symlach yn arwain at fwy o ansicrwydd, ond mae'r ymdrech dechnegol sydd ei hangen i wneud cyfrifiadau mwy soffistigedig o drosglwyddo sŵn o gymharu â'r model syml a ddefnyddiwyd yn MCS 020 yn sylweddol uwch, ac ar gael i ymgynghorwyr acwstig yn unig.

Mae cyfrifiannell ar-lein (12) ar gael i'r cyhoedd ei chyhoeddi gan Gymdeithas Pwmp Gwres yr Almaen (gweler Atodiad 2) i benderfynu a fydd ASHP yn cydymffurfio â'r rheoliadau sŵn. Mae cyfrifiannell tebyg yn Ddaneg (13), y gellir ei gyfieithu yn ffenestr y porwr.

2.4.3. Effaith Sŵn ac Asesiad

Mae MCS 020 yn caniatáu cyfanswm graddedig lefel pwysedd sain o'r uned o 37.7dBA yn lleoliad y derbynydd agosaf, sef pwynt 1m o flaen drws neu ffenestr ystafell gyfanheddol eiddo arall.

Mae gan lawer o wledydd Ewropeaidd derfyn sŵn o 35dB yn y nos (gweler Atodiad 2, ond terfynau uwch yn ystod y dydd). Nid yw MCS 020 yn caniatáu gwahaniaethu rhwng yn ystod y dydd ac ataliad posibl i fodd tawel yn ystod y nos. Mae hyn hefyd yn cael ei gynnig gan ganllawiau ar y cyd CIEH ac IOA a chyfrifiad amgen i'r MCS 020, sy'n rhagdybio cosb ar yr MCS 020 am gymeriad sain (20).

Er ei bod yn arferol ar draws Ewrop i ddefnyddio trothwyon absoliwt ar gyfer effaith sŵn, y dull arferol a ddefnyddir yn y DU yw defnyddio trothwy sy'n gymharol â lefel y sain cefndir cyffredinol. Mae hyn fel arfer yn defnyddio'r fethodoleg yn BS 4142 (11), sydd wedi datblygu ers 1967 i fod yn ffordd aeddfed a gwrthrychol o asesu sŵn o beiriannau sefydlog. Er bod cymhwyso BS 4142 yn galluogi cosbau i gael eu priodoli i'r lefel sŵn benodol ar gyfer cymeriad sain, mewn gwirionedd nid oes bron unrhyw bosibilrwydd o wneud hyn oherwydd nid oes data gwrthrychol ar hyn o bryd ar gyweiredd ASHPs heb gwblhau mesuriadau yn y maes (fel y trafodir yn Atodiad 2).

Yn ddelfrydol, byddai'r dull o raddio effaith sŵn yn cael ei gydbertyn ag annifyrrwch y sain hon fel y mae pobl yn ei brofi, yn ei gyd-destun. Mae ystyr i hyn wrth ystyried y seinwedd a'r effaith arno. Fel y trafodwyd yn Adran 2.4.1, pan fydd y lefel sain gywerth â phwysiad A cyffredinol yn cael ei gyfartalu, dangoswyd mai'r dangosydd seicoacwstig sy'n darparu'r cysylltiad gorau ag aflonyddwch yw garwder brig (gweler Atodiad 2.13).

Yn ystod y cyfweliadau, nodwyd risg arall: cefndir cynyddol ac effaith gronol y sŵn cyfun o nifer fawr o ASHPs a osodwyd mewn ardal, boed y cyfan ar unwaith neu dros amser. Mae'r ystyriaeth hon hefyd wedi cael sylw yn Atodiad 51 (2), lle mae rhywfaint o waith wedi'i wneud i ystyried effeithiau sŵn cronus. Mae hwn yn faes yr ymchwiliad iddo ymhellach yn Atodiad 63 (14) (gweler Atodiad 2).

2.4.4. Rhwystrau i Ddefnyddio

Mae'r ymatebion a ddarparwyd yn WP4 (Atodiad 3 - Cyfrinachol) yn nodi bod y cyfyngiadau PD a chyfrifiad MCS 020 yn arwain at ASHPs yn y rhan fwyaf o safleoedd domestig dwysedd canolig i uchel y mae angen ceisiadau cynllunio arnynt; dangosir hyn gan ymagwedd cyflenwyr ynni nad ydynt yn defnyddio yng Nghymru ar hyn o bryd (mae Darparwr Ynni A yn un enghraifft).

Mae'r MCS 020 yn creu trothwy "pasio" nad yw'n cydnabod effaith sŵn llai o unedau o dan y pwynt isaf, e.e. nid yw unedau sŵn is yn cyflawni lefel sŵn is yn y pwynt asesu oherwydd effaith rhagdybio lefel sŵn cefndir o 40dBA; pe bai lefel y sŵn cefndir tybiedig yn cael ei ddileu, byddai unedau tawelach yn cyflawni lefel sŵn is wedi'i gyfrifo yn y pwynt asesu, a fyddai'n creu sgôr o leiaf a allai fod yn gymhellant i osod unedau tawelach mewn mannau sy'n fwy sensitif i sŵn.

Roedd hwn yn bwynt a wnaed gan y Gymdeithas Pympiâu Gwres yn eu cyfweiliad (gweler Atodiad 3, L – Cyfrinachol).

Mae effaith sŵn ar gymdogion yn ffactor pwysig iawn wrth benderfynu ar safleoedd addas ar gyfer gosod ASHP. Ar hyn o bryd mae'n un o'r ffactorau allweddol sy'n gyrru'r dewis o safleoedd, weithiau'n peryglu cyfaddawdu'r lleoliad mwyaf ynni-ffeithlon er mwyn bodloni gofynion hawliau PD, neu orfodi erthyliad arolygon safle sy'n arwain at golled ariannol i ddarparwyr ynni sy'n ariannu'r arolygon safle sydd mewn perygl. Mae hyn yn annog darparwyr ynni i beidio â mentro i ddefnyddio ASHPs mewn ardaloedd dwysedd canolig i uchel, lle mae'r siawns o fodloni'r gofynion PD a throthwy "Llwyddo" MCS 020 yn isel.

2.4.5. Pryderon o flaen y gad o ran lechyd yr Amgylchedd a Chynllunio

Mae tystiolaeth o gwynion yn isel ar hyn o bryd, ond mae rhai enghreifftiau sydd wedi arwain at gamau ffurfiol gan Awdurdodau Lleol, ac mae'r rhain yn cynnwys enghreifftiau lle honnir bod ASHPs wedi'u gosod gan ddefnyddio PD, gan ddefnyddio gwiriad MCS 020. Un pryder yw'r pwysau ar adnoddau Awdurdodau Lleol lle gallai fod angen adolygu nifer fawr o geisiadau ASHP ar gyfer cyflwyno ASHP ar raddfa fawr drwy'r llwybr cynllunio safonol; mae'r risg y bydd y rhain yn dod yn gwynion niwsans statudol pe bai'n digwydd trwy PD mewn ardaloedd preswyl dwysedd canolig i uchel hefyd yn bryder difrifol. Codwyd hyn yn arbennig gan Gaerdydd, yn eu cyfweiliad, lle'r oedd pryder hefyd ynghylch gosod cynsail, a allai fod â goblygiadau ar raddfa fawr i drigolion. Felly ffafriwyd dull rhagofalus, nes bod mwy o hyder bod gwiriadau MCS 020 yn ddigonol.

Nid yw'n ymddangos y cedwir at gyfrifiad MCS 020 ar gyfer pob gosodiad lle y dylai fod wedi'i gwblhau, neu o leiaf mae pryder ei fod yn gadael bwlch yn y gwaith o amddiffyn pobl rhag sŵn a ddisgwyllir pe bai asesiad BS 4142 (11) yn cael ei gwblhau; mae cyfrifiad presennol MCS 020 yn ddiffygiol ym marn llawer o awdurdodau oherwydd ei fod yn rhagdybio'r un lefel gefndir ym mhobman. Nid ystyriwyd bod hyn yn adlewyrchu sefyllfa a oedd yn bodoli mewn llawer o ardaloedd yn eu hawdurdodau ar gyfer pob un o'r awdurdodau hynny a gyfwelwyd.

Roedd y goblygiadau ar gyfer effeithiau cronol o'r gosodiadau sy'n digwydd i gyd ar unwaith neu dros amser mewn ardaloedd preswyl dwysedd canolig i uchel yn bryder, gan y gallai hyn newid y seinwedd yn yr ardal. Teimlwyd bod angen ymagwedd strategol ond roedd yn amlwg y credid ei bod yn anodd cyflawni hyn yn ymarferol. Y dull a ffafrir yw bod mesurau rheoli sŵn yn cael eu cynnwys yn y cyfrifiadau o'r dechrau i leihau'r risg y bydd yr effaith gronol hon yn digwydd, o ystyried bod hyd oes yr unedau tua 25 mlynedd.

3. CYFLEOEDD AR GYFER CAM 2

Canfyddiad arwyddocaol o Gam 1 yw rôl ganolog Safon Gynllunio MCS 020, sef y porth i sicrhau cyllid grant. Felly mae darparwyr ynni'n ystyried safleoedd sy'n defnyddio'r cyfyngiadau hawliau PD i ddechrau, gyda'r rheol 3m yn berthnasol i'r dewis cychwynol o'r safleoedd ymgeisydd. Mae p'un a ellir bodloni trothwy "llwyddo" MCS 020 yn un o'r gwiriadau allweddol nesaf sy'n digwydd yn ystod y cam hidlo brysbennu ar gyfer safleoedd ymgeisydd, neu yn ystod yr arolwg safle cychwynol.

Mae galluogi gosod ASHPs gyda PD yn eang yng Nghymru nad ydynt yn cydymffurfio ag MCS 020 yn annhebygol o hwyluso'r defnydd o ASHPs. Felly, mae dau lwybr i leihau'r rhwystr y gall sŵn ei gynrychioli ar hyn o bryd, sef:

- 1) Diweddarau MCS 020 i fod yn fesur cadarn sy'n atal effaith andwyol gyda'r gallu i fod yn fwy caniatool, os yw'n briodol, neu lle gellir defnyddio mesurau lliniaru.
- 2) Darparu gwybodaeth ymarferol i symleiddio a hwyluso cydymffurfiaeth ag MCS 020.

3.1. GWYBODAETH I SYMLEIDDIO A HWYLUO CYDYMFFURFIO MCS 020

3.1.1. Cyfle #1: Tudalen we i nodi ASHPs sy'n "Cydymffurfio â Sŵn"

Cyflwynir y 'prawf sŵn' yn MCS 020 fel dadansoddiad o osodiad i brofi cydymffurfiaeth a lleihau'r risgiau o achosi effaith sŵn andwyol. Fodd bynnag, wrth ystyried a yw gosodiad yn ymarferol mewn lleoliad penodol, mae gan ddylunydd neu gorff comisiynu (sy'n debygol o fod yn osodwr yn y pen draw) y wybodaeth ganlynol:

- Lleoliad posibl, a dyna pam y pellter lleiaf i bwynt asesu a nifer yr arwynebau adlewyrchol o amgylch;
- Os oes rhwystr llawn neu rwystr rhannol rhwng y ASHP a'r pwynt asesu; a'r lleoliad posibl,
- Y pŵer gwresogi (kW) sydd ei angen i fodloni gofynion gwresogi ac effeithlonrwydd thermol yr annedd.

O'r wybodaeth hon, byddai'n hawdd cynhyrchu rhestr o'r peiriannau ardystiedig sydd ar gael, o fanylion a gyflwynwyd ac a gedwir ar gronfa ddata'r MCS. Gellid didoli'r rhestr hon yn ôl perfformiad thermol (SCOP), neu yn ôl paramedr arall. Byddai darparu'r wybodaeth hon fel offeryn gwe yn galluogi gosodwyr i'w defnyddio'n hawdd, ac yn rhoi ystod lawn o'r cynhyrchion sydd ar gael. Yna gellid e-bostio adroddiad o'r canlyniadau at y gosodwr a'r deiliad, yn yr un modd ag y mae Cymdeithas Pwmp Gwres yr Almaen yn darparu adroddiadau ar ôl llenwi ffurflen we. Mae'n debygol bod llawer o'r wybodaeth sydd ei hangen i gwblhau'r asesiad hwn ar gael trwy drafod â pherchennog y tŷ ac arsylwi delweddau lloeren ar-lein (e.e. GIS, OS neu Google maps).

3.1.2. Cyfle #2: Enghreifftiau Templed o Arfer Da

Gellid cyflwyno cyfres o atebion enghreifftiol sy'n dangos sefyllfaoedd nodweddiadol a'r ystod o ASHPs y gellid eu mabwysiadu. Gall perchnogion tai a gosodwyr gysylltu'n hawdd ag enghreifftiau mewn gwahanol fathau o leoliadau fel y gallant ddeall yn hawdd a allai sŵn o uned ddethol gyfyngu ar eu hawydd am osodiad ai peidio. Gallai rhoi'r dewis hwnnw i'r defnyddiwr, wedi'i ategu gan enghreifftiau wedi'u llywio gan astudiaethau achos go iawn, fod o gymorth i'r ymgyrch am

ddewisiadau tawelach. Gellir nodi ystod o'r sefyllfaoedd mwyaf cyffredin drwy ymgynghori â Llywodraeth Cymru, er enghraifft, ystyried setliadau cynddelwaidd yn y lleoliadau canlynol:

- Gwledig: sengl, pâr, rhes ganol;
- Maestrefol: sengl, pâr, rhes ganol;
- Trefol: rhes ganol, fflatiau deulawr, fflatiau.

Gallai'r rhestr hefyd ymwneud â diweddariadau posibl i MCS 020 (gweler Adran 3.2). Ym mhob lleoliad, gellid nodi cynddelwau anheddau, fel yr uchod (er yn amlwg nid yw cynddelwau yn gyfyngedig i leoliadau). Mae Canllaw Ôl-osod Menter Trawsnewid Ynni Llundain (LETI) (15) yn darparu perfformiad ynni ar gyfer cynddelwau anheddau. Darperir gwybodaeth debyg yn Cyflawnadwy 7 o Atodiad 51 (gweler Atodiad 2). Mae'n bosibl y caiff 'Canllaw Arfer Da ar gyfer dewis lleoliad ar gyfer ASHPs' fel hwn ei hyrwyddo gan MCS, a allai fod yn bennod yn yr MCS Domestic Heat Pumps: A Best Practice Guide (16).

3.1.3. Cyfle #3: Siartiau Dylunio 'Ready Reckoner'

Gall siart syml ddangos y pellter lleiaf i eiddo cyfagos, ar gyfer y manylion gosod amrywiol, e.e. rhwystr sŵn rhannol neu lawn, yn erbyn un wal neu mewn cornel. Gallai gosodwyr ddefnyddio hwn i nodi'n hawdd ac yn gyflym y terfyn ar y lefel pŵer sain ar gyfer gosodiad penodol, er enghraifft; ar hyn o bryd dim ond drwy wneud cyfrifiad MCS 020 yn ailadroddol ac yn llafurus y gellir cynhyrchu'r wybodaeth hon. Gallai perchnogion tai hefyd ddefnyddio'r siart i ddeall a fyddai ASHP ag allbwn pŵer penodol yn ymarferol yn eu heiddo.

3.2. DATBLYGU MCS 020

3.2.1. Cyfle #4: Terfynau Sŵn Diwygiedig

Fel y trafodwyd yn flaenorol, mae'r arwydd o 'lefel sain cefndir' yn MCS 020 mewn gwirionedd yn wrthdwydd sy'n rhwystro cyflwyno'r budd o gael unedau tawelach. Mae hyn oherwydd bod y cyfrifiad yn caniatáu lefel absoliwt uchaf o 37.7dBA ar gyfer ASHPs, oherwydd y rhagdybiaeth o'r un lefel sain cefndir ym mhob maes. Mae gwledydd Ewropeaidd eraill yn mabwysiadu terfynau effaith sŵn gwahanol ar gyfer cyfnodau yn ystod y dydd a'r nos, ac ar gyfer gwahanol fathau o leoliadau (e.e. rheoliadau'r Almaen). Felly, gellid ystyried lefelau sŵn gwahanol mewn ardaloedd trefol neu faestrefol yn ystod y dydd a'r nos, gyda rhagdybiaethau am yr hinsawdd sŵn cefndir ym mhob dosbarthiad yn cael eu pennu'n ystadegol o'r Arolwg Cenedlaethol o Fynychder Sŵn (17). Os yw'r dystiolaeth yn dangos ei fod yn briodol, gallai diweddaru'r terfynau effaith sŵn fod yn gymharol syml. Fodd bynnag, ni ddaethpwyd i gonsensws hyd yma ynghylch a ellir cyfiawnhau hyn. Dewis arall yw dileu'r rhagdybiaeth gefndir fel bod y canlyniad yn cyrraedd safon absoliwt sylfaenol (37.7dBA ar hyn o bryd) ond yn caniatáu i unedau tawelach gael sgôr tawelach ac felly'n well y gellid rhoi cymhellion ariannol arno.

3.2.2. Cyfle #5: Nodweddiad Gwell o Sain ASHP a'i Effaith

Byddai'n ddoeth adolygu'r baich sŵn presennol, fel y mae trigolion o ASHPs yn ei brofi.

Mae canlyniad yr arolwg IOA (a gwmpesir yn llawnach yn Atodiad 3, WP5 - Cyfrinachol) yn dangos mai dim ond hanner y cwynion sy'n deillio o sŵn band eang, a'r gweddill oherwydd sŵn tonyddol, sŵn modylu neu sŵn ysbeidiol. Er mai sampl fach iawn yw'r arolwg, mae'n casglu gwybodaeth gan weithwyr proffesiynol ac yn awgrymu efallai nad yw rheoleiddio sŵn ASHP gan lefel sain barhaus gyfatebol â phwysiad A nodweddiadol yn cynnig y gydberthynas orau ag ymateb preswylwyr i'r sain a'i chymeriad. Mae'r profion gwranddo labordy a gynhaliwyd gydag Atodiad 51

yn awgrymu, ar gyfer y samplau a brofwyd, mai'r dangosydd garwedd brigo seicoacwstig yw'r disgrifydd gorau unigol sy'n gysylltiedig ag annifyrrwch; cynhaliwyd yr holl brofion hyn ar yr un lefel sain barhaus gyfatebol â phwysiad A. Mae ail-nodweddu'r sŵn tarddiad yn brosiect cymhleth a all gymryd hyd at ddeng mlynedd i'w gwblhau ac mae angen model newydd ar gyfer annifyrrwch i'w dderbyn yn eang o fewn y gymuned academiaidd, ynghyd â chyfres o safonau technegol newydd i'w hysgrifennu a'u mabwysiadu (e.e. BSi/ISO neu drwy ganllawiau gan sefydliadau fel yr IOA a'r ANC). Byddai angen i'r safonau gwmpasu'r prawf labordy ar gyfer nodweddu (y mae'n rhaid iddo hefyd gynnwys gwybodaeth gyfeiriadol), y model ar gyfer trosglwyddo sain (a allai olygu bod angen cyfrifo ymateb ysgogiad o ffynhonnell gyfeiriadol) a sut i werthuso'r effaith. Gallai'r canllawiau nodi canllawiau nodweddu ar gyfer profion maes acwsteg, a allai ddarparu sail unffurf ar gyfer astudiaethau achos fel sail tystiolaeth ar gyfer enghreifftiau. Mae amserlen y gwaith hwn ymhell y tu hwnt i'r angen uniongyrchol, er y gallai'r canllawiau ddilyn gwaith ar astudiaethau achos a fydd yn dechrau fel rhan o Gam 2.

3.2.3. Cyfle #6: Model lluosogi sain diwygiedig

Fel y nodir yn Atodiad 51(2), gellir addasu'r sain a allyrrir gan ASHP os gosodir deunydd amsugol ar y wal y tu ôl i'r pwmp gwres, neu ar ddwy wal os yw mewn cornel, neu os yw'r ddaear yn feddal. Gellir defnyddio ISO 9613 i gyfrifo hyn, ond gall y canlyniad damcaniaethol fod gryn bellter oddi wrth y gostyngiadau a gyflawnwyd mewn gwirionedd, y gellir eu datgelu trwy fesuriadau.

Mae'r math hwn o ymyriad lliniaru cost-ffeithiol syml yn cyd-daro â gwaith sy'n cael ei wneud ar hyn o bryd i ymchwilio i'r effaith hon rhwng Prifysgol Salford a chyflenwr deunyddiau â rhaglen trosglwyddo gwybodaeth carlam (AKTP, gweler Atodiad 3, Cyf J - Cyfrinachol), i werthuso effeithiolrwydd rhwystrau amsugno sain. Trafodir hyn yn Atodiad 51(2), a gallai hefyd fod yn uwchraddio cymharol syml i broses gyfrifo MCS 020.

4. CASGLIADAU

Mae gwaith a wnaed fel rhan o Gam 1 y prosiect hwn ar gyfer y tri phecyn gwaith WP 1, 2 a 3 wedi'i gyfuno a'i syntheseiddio i bortreadu'r materion cyfredol ynghylch sŵn a ASHPs.

Archwiliodd WP4 a WP5 brofiadau presennol Cymdeithasau fel yr MCS a HPA ac ystyriodd ddata gan gyrrff proffesiynol fel CIEH a'r IOA, yn ogystal â chyfweliadau uniongyrchol a gynhaliwyd gyda gweithwyr proffesiynol iechyd yr amgylchedd a chynllunwyr o dros hanner Awdurdodau Lleol Cymru.

Mae cyfleoedd wedi'u nodi ar gyfer ffyrdd y gellir goresgyn y rhwystrau hyn a'u harchwilio ymhellach yng ngwaith Cam 2.

Mae'n bosibl dod i'r casgliad bod y nifer cymharol isel o gwynion i Awdurdodau Lleol am sŵn o ASHPs ar hyn o bryd yn debygol o fod oherwydd gosodiadau sy'n digwydd yn bennaf mewn ardaloedd gwledig dwysedd isel. Fodd bynnag, mae pryder mewn llawer o Awdurdodau Lleol yng Nghymru ynghylch sut y gellir cyflawni'r defnydd o ASHPs mewn ardaloedd trefol mwy poblog o dan hawliau PD presennol, ac a yw asesiad presennol MCS 020 yn darparu amddiffyniad digonol rhag sŵn.

Ystyrir bod sŵn o ASHPs yn broblem, ac mae'n rheswm nad yw rhai unedau'n gydnaws â rhai senarios gosod; mae tystiolaeth yn dangos bod rhai safleoedd yn cael eu gwrthod o ganlyniad i fethu â bodloni Safon Gynllunio MCS 020, sydd wedyn yn rhwystr i leoli ar raddfa fawr yng Nghymru.

Mae sŵn hefyd wedi'i nodi gan y gwneuthurwyr fel gyrrwr dylunio cynnyrch allweddol, gyda'r HPA yn cydnabod y duedd hon ar gyfer unedau tawelach ac yn ei ystyried yr un mor bwysig ag effeithlonrwydd ynni fel ystyriaeth ddylunio, gan gyflwyno cyfle i gyflymu'r cynnydd hwn mewn technoleg trwy gymhellion.

Cynigiwyd opsiynau y gellir eu gwireddu yng Ngham 2, a darperir opsiynau pellach y gellir eu gwireddu ar amserlen hirach i wella derbyniad ASHPs a'u hallyriadau sŵn.

Ar ddechrau'r gwaith hwn, nid oedd yn cael ei werthfawrogi bod y cymhellion ariannol presennol (y Cynllun Uwchraddio Boeleri) i bob pwrpas yn cysylltu PD â'r MCS 020 yn y ffordd y mae'n ei wneud. Gwneir rhai awgrymiadau sy'n cynnwys awgrym i ddiwygio proses asesu MCS 020, a dileu'r rheol 3m o'r gofynion PD. Hefyd i ystyried cysylltu cymhellion ariannol y grant gyda pha mor dawel yw uned, er mwyn annog cyflymu'r duedd i weithgynhyrchwyr gynnig unedau tawelach.

Mae'r cyfleoedd ar gyfer Cam 2 felly wedi'u nodi o fewn cyfyngiadau MCS 020, a diweddarau MCS 020 yw'r unig ddull o ddileu rhai cyfyngiadau.

5. CYDNABYDDIAETHAU

Hoffai'r awduron ddiolch i:

- The Institute of Acoustics
- The Chartered Institute of Environmental Health
- Matt Torjussen o ANV Measurement Systems ar gyfer rhannu data arolwg IOA
- Yr holl gyfranogwyr a roddodd o'u hamser heb gael eu had-dalu

6. BYRHADAU

Defnyddir y byrfoddau canlynol drwy gydol y ddogfen.

Byrhad	Diffiniad
ASHP / ASHPs	Air Source Heat Pump (Pwmp Gwres Ffynhonnell Aer) / Air Source Heat Pumps (Pympliau Gwres Ffynhonnell Aer)
ANC	Association of Noise Consultants (Cymdeithas Ymgynghorwyr Sŵn)
BUS	Boiler Upgrade Scheme (Cynllun Uwchraddio Boeleri)
CIEH	Chartered Institute of Environmental Health (Sefydliad Siartredig Iechyd yr Amgylchedd)
dB	Decibel (Desibel)
EPC	Energy Performance Certificate (Tystysgrif Perfformiad Ynni)
ErP	Energy-Related Product (Cynnyrch sy'n Gysylltiedig ag Ynni)
GHG	Greenhouse Gas (Nwyon tŷ gwydr)
GIS	Geographic Information System (System Gwybodaeth Ddaearyddol)
HPA	Heat Pump Association (Cymdeithas Pwmp Gwres)
HPT	Heat Pumping Technologies (Technolegau Pwmpio Gwres)
IEA	International Energy Agency (Asiantaeth Ynni Rhyngwladol)
IOA	Institute of Acoustics (Sefydliad Acwsteg)
MCS	Microgeneration Certification Scheme
MID	Microgeneration Certification Scheme Installations Database
OEM	Original Equipment Manufacturer (Gwneuthurwr Offer Gwreiddiol)
PD	Permitted Development (Adolygiad Datblygu Perfformiad)
RICS	Royal Institution of Chartered Surveyors (Sefydliad Brenhinol y Syrfewyr Siartredig)
SCOP	Seasonal Coefficient of Performance (Cyfernod Perfformiad Tymhorol)
LETI	London Energy Transformation Initiative (Menter Trawsnewid Ynni Llundain)
WP / WPs	Work Package (Pecyn Gwaith) / Work Packages (Pecynnau Gwaith)

7. CYFEIRIADAU

1. Microgeneration Certification Scheme. MCS Planning Standards for Permitted Development Installations of Wind Turbines and Air Source Heat Pumps on Domestic Premises. 2019.
2. International Energy Agency Heat Pumping Technologies. Acoustic Emissions of Heat Pumps. *Annex 51*. 2022.
3. The Microgeneration Certification Scheme. *PlanningPortal*. [Online] PortalPlanQuest Limited. <https://www.planningportal.co.uk/permission/common-projects/heat-pumps/the-microgeneration-certification-scheme>.
4. British Standards Institution. BS EN 12102-2:2019 Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps, process chillers and dehumidifiers with electrically driven compressors. Determination of the sound power level - Heat pump water heaters. London: British Standards Institution, 2019.
5. —. BS EN 14511-3:2022: Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps for space heating and cooling and process chillers, with electrically driven compressors - Test methods. London: British Standards Institution, 2022.
6. —. BS EN ISO 3740:2019 Acoustics. Determination of sound power levels of noise sources. Guidelines for the use of basic standards. London: British Standards Institution, 2019.
7. —. BS EN ISO 9614-1:2009 Acoustics. Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity. s.l.: British Standards Institution.
8. —. BS EN 14825:2022 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling, commercial and process cooling. Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance. London: British Standards Institution, 2022.
9. Quiet Mark Approval Ltd. Why we don't publish decibel levels. *Quiet Mark*. [Online] <https://www.quietmark.com/how-quiet-mark-certifies-products>.
10. Deutsches Institut für Normung. DIN 45681 Detection of tonal components of noise and determination of a tone adjustment for the assessment of noise immissions. Berlin: Deutsches Institut für Normung, 2015.
11. British Standards Institution. BS 4142:2014+A1:2019 Methods for rating and assessing industrial and commercial sound. s.l.: British Standards Institution, 2019.
12. Bundesverband Wärmepumpe. Sound Calculator. *Bundesverband Wärmepumpe e.V.* [Online] <https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>.
13. [Online] <http://stoejberegner.ens.dk/>.
14. International Energy Agency Energy in Buildings and Communities. Implementation Of Energy Strategies in Communities – Putting Energy in Urban Planning Processes. *Annex 63*.
15. London Energy Transformation Initiative. Climate Emergency Retrofit Guide. *London Energy Transformation Initiative*. [Online] <https://www.leti.uk/retrofit>.
16. Microgeneration Certification Scheme and Renewable Energy Consumer Code. Domestic Heat Pumps A Best Practice Guide. 2020.

17. BRE Environment. The National Noise Incidence Study 2000/2001 (United Kingdom). Watford: BRE Environment.
18. YouTube. Webinar 2020: Annex 51 "Acoustic Signature of Heat Pumps". *YouTube*. [Online] <https://www.youtube.com/watch?v=tyiMwMhCuSc>.
19. British Standards Institution. BS 8233:2014 Guidance on sound insulation and noise reduction for buildings. London: British Standards Institution, 2014.
20. IOA. heat-pump-briefing-notes-calculation-sheet-ioa-cieh. *Institute of Acoustics*. [Online] 2022. <https://www.ioa.org.uk/heat-pump-briefing-notes-calculation-sheet-ioa-cieh>. 20.

ATODIAD 1: SAFON CYNLLUNIO MCS 020

Mae'r camau yng nghyfrifiad MCS 020 wedi'u hatgynhyrchu isod, er hwylustod, gyda dim ond y nodiadau hynny sy'n egluro'r testun (yn hytrach nag ychwanegu disgrifiad yn unig).

Sylwer nad yw cynnwys atodiad 1 wedi'i gyfieithu i'r Gymraeg oherwydd bod ei gynnwys yn cael ei ailadrodd o gyfeiriad. Gellir dod o hyd i'r ddogfen y cyfeirir ati yn y cyfeiriad canlynol: <https://mcscertified.com/wp-content/uploads/2021/10/MCS-020.pdf>.

Instructions

- From manufacturer's data, obtain the A-weighted sound power level of the heat pump. See 'Note 1: Sound power level'. The highest sound power level specified should be used (the power in "low noise mode" should not be used).

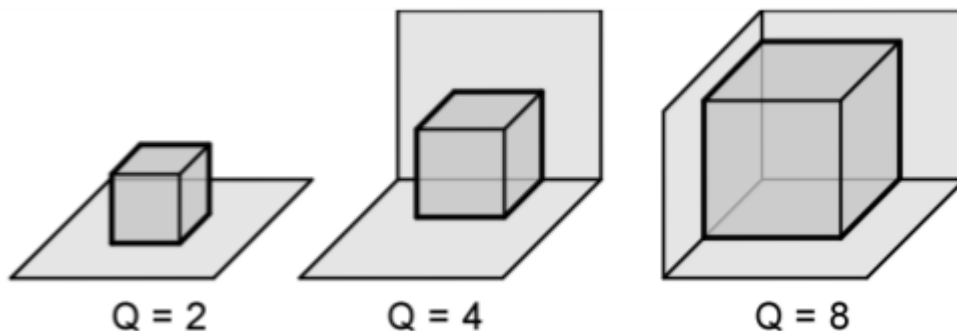
[Note 1 is purely informative]

- Use 'Note 2: Sound pressure level' and 'Note 3: Determination of directivity', below to establish the directivity 'Q' of the heat pump noise.

[Note 2 is purely informative]

NOTE 3:

The sound pressure level increases with the number of reflecting surfaces. Use the illustrations below to establish the directivity 'Q' for the installation. A reflective surface is any surface (including the ground) within 1 metre of the air source heat pump.



The following examples may be used as a guide:

Q2 = an air source heat pump with one reflecting surface (i.e. the ground or a single wall if mounted on a wall off the ground).

Q4 = an air source heat pump with two reflecting surfaces (i.e. ground mounted and against a wall or mounted off ground level against two walls)

Q8 = an air source heat pump with three reflecting surfaces (i.e. ground mounted and against two walls or mounted off ground level between three walls).

NOTE — an air source heat pump with more than three reflective surfaces (for example those within small lightwells) will not meet the MCS planning standards.

- Measure the distance from the heat pump to the assessment position in metres.
- Use table in 'Note 4: dB distance reduction' below to obtain a dB reduction.

NOTE 4: DB DISTANCE REDUCTION (STEP 4)

		Distance from Heat Pump (metres) (STEP 3 RESULT)													
		1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
Q (STEP 2 RESULT)	2														
	2	-8	-11	-14	-17	-20	-21	-23	-26	-28	-29	-31	-34	-36	-37
	4	-5	-8	-11	-14	-17	-19	-20	-23	-25	-26	-28	-31	-33	-34
	8	-2	-5	-8	-11	-14	-16	-17	-20	-22	-23	-25	-28	-30	-31

Where a precise distance is not indicated in the above table, then the next lowest value for that distance should be used. E.g. if the distance was 2.5m, then the values for 2m should be used.

- Establish whether there is a solid barrier between the heat pump and the assessment position using 'Note 5: Barriers between the heat pump and the assessment position' and note any dB reduction.

NOTE 5:

A correction should be made for attenuation due to barriers between the air source heat pump and an assessment position. A correction will be necessary if an MCS Contractor is unable to see an assessment position from the top edge of the air source heat pump. Use the following instructions to determine whether a correction is appropriate:

For a solid barrier (e.g. a brick wall or a fence) that completely obscures an MCS

Contractor's vision of an assessment position from the top edge of the air source heat pump attenuation of -10dB may be assumed.

Where a solid barrier completely obscures an MCS Contractor's vision of an assessment position from the top or side edges of the air source heat pump, but moving a maximum distance of 25 cm in any direction to the air source heat pump allows an assessment position to be seen, attenuation of -5dB may be assumed.

If it is possible for an MCS Contractor to see any part of an assessment position from the top or side edges of the air source heat pump no attenuation may be assumed.

- Calculate the sound pressure level from the heat pump at the assessment position using the following calculation:

$$(\text{STEP 1}) + (\text{STEP 4}) + (\text{STEP 5})$$

- Background noise level. For the purposes of the MCS Planning Standard for air source heat pumps the background noise level is assumed to be 40dB(A) Lp. For information see 'Note 6: MCS Planning Standard for air source heat pumps background noise level'.

- Determine the difference between STEP 7 background noise level and the heat pump noise level using the following calculation:

(STEP 7) — (STEP 6)

- Using the table in 'Note 7: Decibel correction' obtain an adjustment figure and then add this to whichever is the higher dB figure from STEP 6 and STEP 7.

Round this number up to the nearest whole number.

Please note that the left-hand column should be used for both positive and negative differences (e.g. a difference of +3 and -3 both attract a correction of 1.8dB).

Difference between the two noise levels (db) (+/-)	Add this correction to the higher noise level (db)
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
11	0.3
12	0.3
13	0.2
14	0.2
15	0.1

- Is the FINAL RESULT in STEP 9 equal to or lower than the permitted development noise limit of 42.0dB(A)?

If yes - the air source heat pump will comply with the permitted development noise limit for this assessment position and may be permitted development (subject to compliance with other permitted development limitations/conditions and parts of this standard). NOTE - Other assessment positions may also need to be tested.

If no — the air source heat pump will not be permitted development. This installation may still go ahead if planning permission is granted by the local planning authority.

ATODIAD 2: WP1: ADOLYGIAD O ATODIAD IEA 51, LLOFNODION ACWSTIG PYMPIAU GWRES HYDREF 2022

Sylwch nad yw tablau a ffigurau a gymerwyd o ddogfennaeth y cyfeiriwyd ati wedi'u cyfieithu i'r Gymraeg.

A2.1 TROSOLWG

Mae lleihau allyriadau acwstig yn bwysig er mwyn cynyddu'r derbyniad o bympiau gwres ymhellach. Er mwyn cynyddu'r derbyniad hwn a lleihau aflonyddwch sŵn mae'n rhaid rhoi mwy o ffocws ar allyriadau acwstig ar gyflwr cyson ac ymddygiad dros dro llofnodion acwstig yn ystod amodau gweithredu gwahanol (e.e. eisin, dadrewi, rheoli gallu, modd oeri).

Mae webinar trafodion ar gael ar YouTube (18).

Dangosir strwythur adroddiad Atodiad 51 yn Nhabl A1.

Tabl A1: Strwythur adroddiadau Atodiad 51

Cyf.	Teitl / Disgrifiad	Nifer y Tudalennau
E	Crynodeb Gweithredol a Chanllaw Dogfennau – IEA HPT Annex 51 Executive Summary and Documents Guide	14
-	Crynodeb 2-dudalen – Llofnodiadau Acwstig Pymptiau Gwres – 2-page_summary_Annex 51_2022	2
U	Adroddiad Ymbarél – IEA HPT Annex 51 Umbrella Report	51
1.0	Cyflwyniad – IEA HPT Annex 51 D1.0	31
1.1	Technegau Mesur – IEA HPT Annex 51 D1.1	29
1.2	Rheoliadau – Trosolwg o wledydd – IEA HPT Annex 51 D1.2	119
1.3	Rheoliadau – Synthesis – IEA HPT Annex 51 D1.3	19
2.1	Dewis Pymptiau Gwres ar gyfer Profion 'Round Robin' – Ffigurau'r farchnad – IEA HPT Annex 51 D2.1	5

Cyf.	Teitl / Disgrifiad	Nifer y Tudalennau
2.2	Profion 'Round Robin' - Pwmp Gwres Aer-i-Dŵr - Gwresogydd Dŵr Pwmp Gwres – IEA HPT Annex 51 D2.2	48
2.3	Lefel Pŵer Sain Tymhorol - Pwmp Gwres Aer-i-Dŵr – IEA HPT Annex 51 D2.3	12
3	Trosolwg ar Sŵn Cydran Pwmp Gwres a Thechnegau Rheoli Sŵn – IEA HPT Annex 51 D3	79
4	Dadansoddiad o Effaith Amodau Gweithredu Pympliau Gwres ar Ymddygiad Acwstig – IEA HPT Annex 51 D4	49
5	Adroddiad ar osod pypmiau gwres gan ganolbwyntio'n arbennig ar effaith acwstig – IEA HPT Annex 51 D5	69
6	Graddfa annifyrrwch a dadansoddiad seicoacwstig o sain pwmp gwres – IEA HPT Annex 51 D6	24
7	Deunydd addysgol ar acwsteg pypmiau gwres – IEA HPT Annex 51 D7.1	63
8	Deunydd gweithdy a chyfraniadau i gynadledau – IEA HPT Annex 51 D7.2	15

A2.2 TECHNEGAU MESUR. RHEOLIADAU – TROSOLWG O WLEDYDD, SYNTHESIS

Mae'r ffordd y mae gwladwriaethau'r UE yn rheoleiddio allyriadau sŵn (mewn perthynas â phympiau gwres), yn amrywio'n fawr. Nid yw pob gwlad yn rhannu'r diriogaeth genedlaethol yn ardaloedd gwahanol (e.e. dull cynllunio parthol), ond hyd yn oed yn absenoldeb ardaloedd (fel yn Ffrainc er enghraifft), mae terfynau cyfyngol iawn o hyd, yn enwedig ar gyfer y sŵn a ganiateir y tu mewn i gartrefi. Mae gan rai gwledydd amrywiaeth eang o ddulliau o'u mewn, ar lefel ranbarthol.

Mae'r dadansoddiad yn dangos, hyd yn oed pan fo'r ymagweddau'n debyg, bod gwahanol ddulliau mesur yn aml yn cael eu mabwysiadu i bennu'r annifyrrwch sŵn. Yna caiff yr annifyrrwch hwn ei ddiffinio gan ddechrau o fynegeion disgrifiadol gwahanol. Enghraifft yn ymwneud â phympiau

gwres, er enghraifft, yw'r gosb oherwydd adnabod seiniau tonyddol: rhagwelir hyn mewn gwahanol wledydd, ond mae gan bob gwlad ddull gwahanol ar gyfer cyfrifo a chymhwysu'r disgrifydd hwn; mae hyn, mewn rhai achosion, yn cosbi modelau pypmiau gwres yn drwm y mae amllder y cywasgydd a'i harmonig yn gorgyffwrdd â'r hyn a gynhyrchir gan gylchdroi'r ffan. Ond nid yw hyn yn digwydd gyda phob disgrifydd a ddefnyddir.

Rhoddir terfynau cenedlaethol yr uchafswm lefel sŵn dan do a ganiateir fel enghraifft arwyddocaol o'r canlyniadau. Cânt eu crynhoi mewn tabl ac mewn ychydig o raffeg syml.

Mae'r adran hon yn cynnwys tair rhan. Yn y rhan gyntaf disgrifiwyd y safonau cyfeirio a'r prif gynlluniau ardystio a labelu a ddefnyddir yn Ewrop ar gyfer pypmiau gwres. Mewn ail ran, adolygir cyfreithiau cenedlaethol rhai aelod-wladwriaethau sy'n cymryd rhan yn y prosiect ymchwil presennol. Lle bo'n bosibl, yn ogystal â'r cyfreithiau cyffredinol sy'n rheoleiddio'r allyriadau sŵn ar y tiriogaethau cenedlaethol amrywiol, disgrifiwyd hefyd yn y pen draw gyfreithiau penodol ar gyfer y gyfres o gynhyrchion a gwmpesir gan yr astudiaeth hon.

Mewn rhai achosion, mae yna hefyd achosion o gyfreitheg gydag ynganiad rhai llysoedd cenedlaethol. Mae'r sefyllfa yn Ewrop yn anwastad iawn: mae gan rai cenedloedd draddodiad o ychydig ddegawdau, tra bod gan genhedloedd eraill gyfreithiau penodol yn y blynyddoedd diwethaf yn unig. Ar ben hynny, mewn rhai taleithiau, nid oes hyd yn oed un gyfraith sy'n ddilys ar gyfer y pridd cenedlaethol cyfan, ond mae problem sŵn wedi'i rheoleiddio'n wahanol gan y gwahanol Awdurdodau Lleol. Gellir gweld yn y manylion nad oes hyd yn oed ffyrdd unigryw o bennu'r sŵn amgylcheddol; mewn rhai gwledydd, dylid pennu'r sŵn yn flynyddol ac mewn llawer o rai eraill, yn ddyddiol (gyda'r dydd wedi'i rannu'n gyfnodau fel dydd, cyfnos, nos). Mewn gwledydd eraill, gellir pennu sŵn hefyd trwy fesur cyfnodau byrrach.

Yn olaf, mewn trydedd ran, gan fod data eisoes ar gael, adroddwyd am sefyllfaoedd cyfreithiol eraill nad ydynt yn aelod-wladwriaethau, yn Ewrop a gerllaw; fe'u barnwyd, serch hynny, fel gwledydd o ddalgylchoedd diddorol ar gyfer y farchnad pwmp gwres.

Mae'r safon EN 12102 yn ymroddedig i fesur lefel pŵer sain pypmiau gwres, cyflyrwyr aer, pecynnau oeri hylif pan gânt eu defnyddio ar gyfer gwresogi gofod a / neu oeri gofod.

Mae dwy gyfres o safonau 'sylfaenol', y gellir eu defnyddio'n uniongyrchol neu i gynhyrchu codau prawf wedi'u neilltuo ar gyfer ystod benodol o gynhyrchion:

- ISO 1120X i fesur lefelau pwysedd sain
- ISO 374X + ISO 9614 i bennu lefelau pŵer sain.

Bydd ISO 1120X yn cynhyrchu lefel pwysedd sain ar bwynt penodol o dan amodau amgylcheddol penodol. Mae mesuriadau braidd yn hawdd a gellir cynhyrchu'r canlyniad yn uniongyrchol gan ddyfais fesur (sonometer).

Bydd ISO 374X ac ISO 9614 ac ISO/TS 7849 yn cynhyrchu lefel pŵer sain. Mae'n nodwedd gynhenid o'r peiriant a'r swm hwn wedyn yw'r mwyaf cynrychioliadol o'i allyriadau acwstig. Yn anffodus, nid yw'r mesuriad yn uniongyrchol ac mae angen pwysau neu gryfder ôl-brosesu a geir mewn sawl pwynt mesur. Gellir eu crynhoi isod (*gadael ar ffurf heb ei chyfieithu*):

- ISO 3741 Precision Reverberation room
- ISO 3743-1 Engineering Hard-walled room
- ISO 3743-2 Engineering Special reverberation room
- ISO 3744 Engineering Essentially free-field over a reflecting plane

- ISO 3745 Precision Anechoic or hemi-anechoic room
- ISO 3746 Survey In situ over a reflecting plane
- ISO 3747 Engineering or Survey Essentially reverberant field in situ

Y safonau sy'n defnyddio dwyster acwstig yw:

- ISO 9614-1: 1993, Acwsteg - Pennu lefelau pŵer sain ffynonellau sŵn gan ddefnyddio dwyster sain - Rhan 1: Mesur ar bwyntiau arwahanol
- ISO 9614-2: 1996, Acwsteg - Pennu lefelau pŵer sain ffynonellau sŵn gan ddefnyddio dwyster sain - Rhan 2: Mesur trwy sganio
- ISO 9614-3: 2002, Acwsteg - Pennu lefelau pŵer sain ffynonellau sŵn gan ddefnyddio dwyster sain - Rhan 3: Dull manwl cywir ar gyfer mesur trwy sganio

SYLWCH: yn achos dogfennaeth dechnegol pypmiau gwres, mae gwerthoedd y catalog yn aml yn anghywir ac nid ydynt yn debyg iawn i'w gilydd.

Mae EN 12102-1 yn sefydlu gofynion ar gyfer pennu lefel y pŵer sain a allyrrir i'r aer amgylchynol gan gyflyrwyr aer, pypmiau gwres, a pheccynnau oeri hylif gyda chywasgwyr sy'n cael eu gyrru gan drydan pan gânt eu defnyddio ar gyfer gwresogi gofod a / neu oeri, gan gynnwys systemau aml-holli wedi'u hoeri â dŵr.

Ar gyfer y cwmpas a rhai diffiniadau cyffredin, mae EN 12102-1 yn cyfeirio at EN 14551-1 "Cyflyrwyr aer, pecynnau oeri hylif a phympmiau gwres gyda chywasgwyr a yrrir gan drydan ar gyfer gwresogi ac oeri gofod - Rhan 1: Telerau, diffiniadau a dosbarthiad".

Mae'r EN 12102-1 yn rhoi dau ddsbarth o fesuriadau a chanlyniadau, yn ôl yr amgylchedd prawf:

- Mae mesuriadau Dosbarth A yn cyfateb i amodau gweithredu rheoledig, y bydd goddefiannau'n cael eu cyflawni ar eu cyfer.
- Mae mesuriadau Dosbarth B yn cyfateb i'r achos lle na ellir cyflawni'r goddefiannau a ddiffinnir yn y safon.

Yn y ddau ddsbarth, dylid defnyddio dulliau acwstig dosbarth manwl neu beirianeg. Gwneir y dewis o ddull mesur acwstig yn unol ag EN ISO 3740 ac EN ISO 9614 yn dibynnu ar y math o gaeau acwstig amgylchynol (cae gwasgaredig neu rydd, man caeedig neu agored), a'r offer sydd ar gael. Nid yw'r safon yn argymhell defnyddio EN ISO 3746 nac EN ISO 3747 fel dulliau gradd arolwg oherwydd lefel uchel yr ansicrwydd. Caniateir eu defnyddio ar gyfer amgylcheddau nad ydynt yn cael eu rheoli neu ddefnyddio dulliau peirianeg neu radd labordy yn unig.

Nodir tri dull ar gyfer pennu'r lefelau pŵer sain er mwyn osgoi cyfyngu'n ormodol ar y cyfleusterau a'r profiad presennol.

Gellir defnyddio'r safon ar gyfer pennu lefel pŵer sain pypmiau gwres gydag unrhyw set o amodau gweithredu (tymheredd, lleithder, cyfradd llif aer / dŵr ac ati). Fodd bynnag, at ddibenion cymharu - yn gyffredinol yn unol â gofynion rheoliadol neu gynllun ardystio - mae'r safon yn cyfeirio at yr amodau prawf a brofir yn EN 14511-2 ac a ddefnyddir ar gyfer pennu perfformiad effeithlonrwydd ynni.

Oherwydd cyfyngiadau dylunio ystafelloedd acwstig neu'r defnydd o fesuriadau maes rhydd, mae'r gwyradau a ganiateir ar gyfer amodau gweithredu ychydig yn fwy ar gyfer y mesuriad acwstig na'r rhai yn EN 14511-3 ar gyfer mesur cynhwysedd. Felly, yn yr un amodau prawf (neu'n agos iawn), gall gwneuthurwr ddatgan gallu a COP pwmp gwres a lefel pŵer sain "cyfatebol".

Sylwer: Ar dymheredd aer awyr agored 7(6)°C, gall pwmp gwres aer-i-ddŵr neu bwmp gwres aer-i-aer fynd trwy gylchredau rhewllyd / dadrewi sy'n golygu nad yw bob amser yn bosibl mesur lefel pŵer sain mewn cyflwr cyson. amodau. Yn achos pypmpiau gwres ag aer fel y cyfrwng trosglwyddo gwres, rhaid i'r anweddydd fod yn rhydd o rew yn ystod y mesuriad. Fodd bynnag, weithiau nid yw mesuriadau sain yn bosibl oherwydd rhew coil a gofynion rhedeg amser.

A2.3 RHEOLIADAU EWROPEAIDD AR SŴN

Ymdrinnir â'r pryder ynghylch aflonyddwch sŵn ar lefel Ewropeaidd o fewn y Cyfarwyddbau Ecoddylunio a Labelu Ynni. Mae rheoliadau gweithredu'r ddwy Gyfarwydeb hyn ar gyfer pypmpiau gwres sydd â gofynion ar lefel pŵer sain fel a ganlyn:

- Rheoliad y Comisiwn (EU) Rhif 206/2012 dyddiedig 6 Mawrth 2012 sy'n gweithredu Cyfarwydeb 2009/125/EC Senedd Ewrop a'r Cyngor mewn perthynas â gofynion Ecoddylunio ar gyfer cyflyrwyr aer a gwyntyllau cysur.
- Rheoliad Dirprwyedig y Comisiwn (EU) Rhif 626/2011 dyddiedig 4 Mai 2011 sy'n ategu Cyfarwydeb 2010/30/EU Senedd Ewrop a'r Cyngor mewn perthynas â labelu ynni tymheru.
- Rheoliad y Comisiwn (EC) Rhif 813/2013 dyddiedig 2 Awst 2013 sy'n gweithredu Cyfarwydeb 2009/125/EC Senedd Ewrop a'r Cyngor mewn perthynas â gofynion Ecoddylunio ar gyfer gwresogyddion gofod a gwresogyddion cyfun.
- Rheoliad y Comisiwn (EC) Rhif 811/2013 dyddiedig 18 Chwefror 2013 sy'n gweithredu Cyfarwydeb 2010/30/UE Senedd Ewrop a'r Cyngor mewn perthynas â labelu ynni gwresogyddion gofod, gwresogyddion cyfun, pecynnau o wresogyddion gofod, rheoli tymheredd a solar dyfais a pheynnau o wresogydd cyfun, teclyn rheoli tymheredd a dyfais solar.

A2.3.1 Rheoliad N°206/2012

Mae rheoliad n°206/2012 yn berthnasol i gyflyrwyr aer sydd â gallu graddedig o lai na 12 kW (ac i bympiau gwres gwresogi yn unig). O fis Ionawr 2013, bydd yr unedau yn cyfateb i'r gofynion lefel pŵer sain uchaf fel y nodir yn Nhabl A2.

Tabl A2: 206/2011 – gofynion ar gyfer lefel pŵer sain uchaf (Saesneg)

Rated Capacity ≤ 6 kW		6 kW < Rated Capacity < 12 kW	
Indoor Sound Power Level in dB(A)	Outdoor Sound Power Level in dB(A)	Indoor Sound Power Level in dB(A)	Outdoor Sound Power Level in dB(A)
60	65	65	70

Bydd y lefel pŵer sain yn cael ei fesur yn unol ag EN 12102 yn yr amodau tymheredd (sy'n cyfateb i EN 14511-2) a adroddir yn Nhabl A3.

Tabl A3: EN 12102 – Amodau prawf (Saesneg)

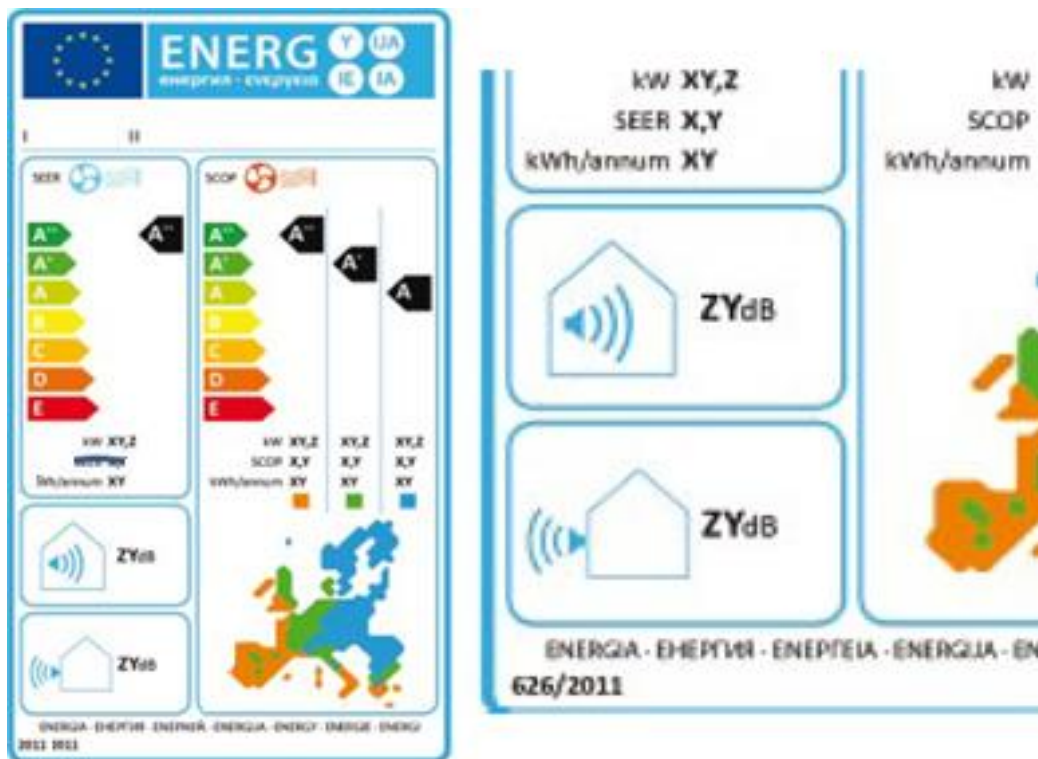
Temperatures Dry Bulb (Wet Bulb)	Air-to-Air Unit Cooling Only	Air-to-Air Unit Reverse Cycle	Air-to-Air Unit Heating Only
Outdoor air	35 (24)°C	35 (24)°C	7 (6)°C
Indoor air	27 (19)°C	27 (19)°C	20 (max. 15)°C

Sylwer: Ar gyfer uned ar gyfer gwresogi yn unig, gall cylchoedd rhew / dadrewi digwydd ar 7(6) °C nad ydynt yn amodau cyflwr cyson ar gyfer mesur sŵn, sy'n ei gwneud yn eithaf anodd datgan a chyflawni'r gofyniad.

A2.3.2 Rheoliad N°626/2011

Rheoliad n° 626/2011 yw'r rheoliad atodol ar gyfer labelu ynni cynhyrchion a gwmpesir gan reoliad n° 206/2012. Mae'r rheoliad yn ei gwneud yn ofynnol i'r lefel(au) pŵer sain – dan do a/neu awyr agored lle bo'n berthnasol – gael ei nodi ar y label ynni i'w darparu gyda'r cynnyrch i'r cwsmer. Mae Ffigur A1 yn enghraifft o'r label ynni ar gyfer uned aer-i-aer cylchred gwrthdro sy'n dangos gwybodaeth lefel pŵer sain ar yr ochr waelod chwith.

Ffigur A1: 626/2011 – label Ffigur 3-2: 626/2011 – label, manylion acwstig



626/2011 – Label

626/2011 – Label, manylion acwstig

A2.3.3 Rheoliad N°813/2013

Mae rheoliad 813/2013 yn gymwys i bympiau gwres aer-i-ddŵr a dŵr (heli)-i-ddŵr ar gyfer gwresogi gofod (fel y'i gelwir gwresogydd gofod pwmp gwres) neu ar gyfer gwresogi gofod a chynhyrchu dŵr poeth (gwresogydd cyfuniad pwmp gwres fel y'i gelwir) gyda chynhwysedd heb

fod yn fwy na 400 kW. O fis Medi 2015, ni fydd lefel pŵer sain y pypiau gwres hyn yn fwy na'r gwerthoedd a nodir yn Nhabl A4.

Tabl A4: 813/2013 – Uchafswm lefelau pŵer sain (Saesneg)

Rated Heat Output ≤ 6 kW		Rated Heat Output > 6 kW and ≤ 12 kW		Rated Heat Output > 12 kW and ≤ 30 kW		Rated Heat Output > 30 kW and ≤ 70 kW	
Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors	Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors	Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors	Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors
60	65	65	70	70	78	80	88

Rhaid mesur y lefel pŵer sain yn unol ag EN 12102 ar gyfer y cymhwysiad gwresogi gofod ac yn yr amodau tymheredd a grynhoir yn Nhabl A5 (sy'n cyfateb i EN 14511-2).

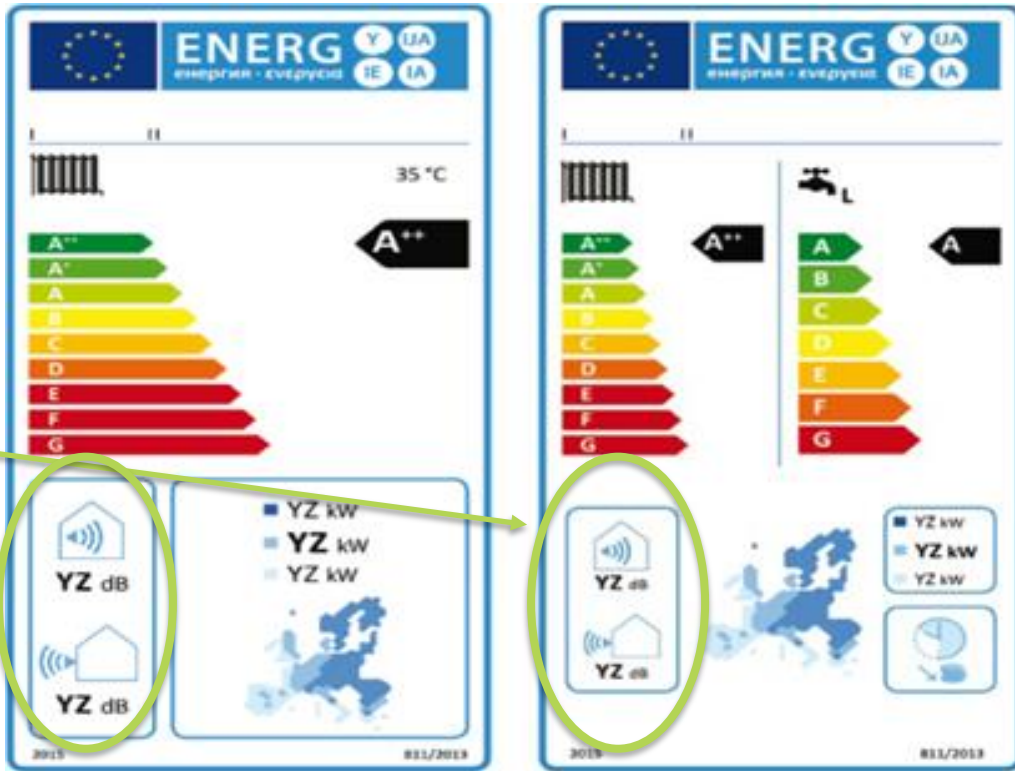
Tabl A5: EN 12102 – Amodau prawf (Saesneg)

Dry Bulb (Wet Bulb) Air Temperatures Or Inlet-Outlet Water(Brine) Temperatures	Air-to-Water Heat Pump	Exhaust Air-to-Water Heat Pump	Water-to-Water Heat Pump	Brine-to-Water Heat Pump
Outdoor heat exchanger	7 (6)°C	10 (12)°C	10-7°C	0-(-3)°C
Indoor heat exchanger (low temperature applications)	30-35°C			
Indoor heat exchanger (except low temperature applications)	47-55°C			

A2.3.4 Rheoliad N°811/2013

Rheoliad n° 811/2013 yw'r rheoliad atodol ar gyfer labelu ynni cynhyrchion a gwmpesir gan reoliad n° 813/2013 ond sy'n gyfyngedig i allu graddedig 70 kW. Mae'r rheoliad yn ei gwneud yn ofynnol i'r lefel(au) pŵer sain – dan do a/neu awyr agored lle y bo'n berthnasol – gael ei nodi ar y label ynni sydd i'w darparu gyda'r cynnyrch i'r cwsmer, fel y dangosir yn Ffigur A2.

Ffigur A2: Label Ynni



811/2013 – Gwresogydd gofod pwmp gwres tymheredd isel

811/2013 – Gwresogydd cyfuniad pwmp gwres tymheredd isel

Gwybodaeth lefel pŵer sain

A2.3.5 Rheoliad N°814/2013

Mae rheoliad n° 814/2013 yn gymwys i wresogyddion dŵr pwmp gwres aer-i-ddŵr a dŵr (heli)-i-ddŵr â gallu o ddim mwy na 400 kW. O fis Medi 2015, ni fydd lefel pŵer sain y gwresogyddion dŵr pwmp gwres yn uwch na'r rhai yn Nhabl A6.

Tabl A6: 814/2013 – Uchafswm lefelau pŵer sain (Saesneg)

Rated Heat Output ≤ 6 kW		Rated Heat Output > 6 kW and ≤ 12 kW		Rated Heat Output > 12 kW and ≤ 30 kW		Rated Heat Output > 30 kW and ≤ 70 kW	
Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors	Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors	Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors	Sound Power Level (L _{WA}), Indoors	Sound Power Level (L _{WA}), Outdoors
60	65	65	70	70	78	80	88

Dyma'r un gwerthoedd â 813/2013.

Disgrifir y weithdrefn brawf heddiw mewn Cyfathrebiad gan y Comisiwn (2014/C 207/03) sy'n cyfeirio'n wreiddiol at EN 12102:2013 (wedi'i ddiweddarau heddiw gan EN 12102:2018) ac sy'n pennu addasiadau a gosodiadau penodol ar gyfer mesuriadau fel a ganlyn:

Cedwir yr uned o dan amodau gweithredu amgylchynol am o leiaf 12 h; Mae'r tymheredd ar frig tanc y gwresogydd dŵr yn cael ei fonitro; Mae defnydd trydan y cywasgydd, y cefnogwr (os yw'n bresennol), y pwmp cylchrediad (os yw'n bresennol), yn cael eu monitro (i wybod y cyfnod dadrewi).

Mae'r cynnyrch yn cael ei lenwi â dŵr oer ar $10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Cymal 5: Yn lle'r 4ydd paragraff 'Mesur sŵn ...' trwy: Rhaid perfformio'r pwyntiau mesur mewn cyflwr cyson ar y tymhereddau dŵr canlynol ar frig y tanc: pwynt 1af ar $25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2il bwynt yn $(T_{\text{set}}+25)/2 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3ydd pwynt ar $T_{\text{set}} \pm 0/-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Prawf yw tymheredd y dŵr yn y modd 'allan o'r bocs').

Wrth fesur sŵn: dylid cynnwys tymheredd y dŵr ar frig y tanc yn yr ystod goddefgarwch (e.e. cynnwys rhwng $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ar gyfer y mesuriad cyntaf); mae'r cyfnodau dadrewi wedi'u heithrio (defnyddio trydan sero o'r cywasgydd, y ffan neu'r pwmp cylchrediad).

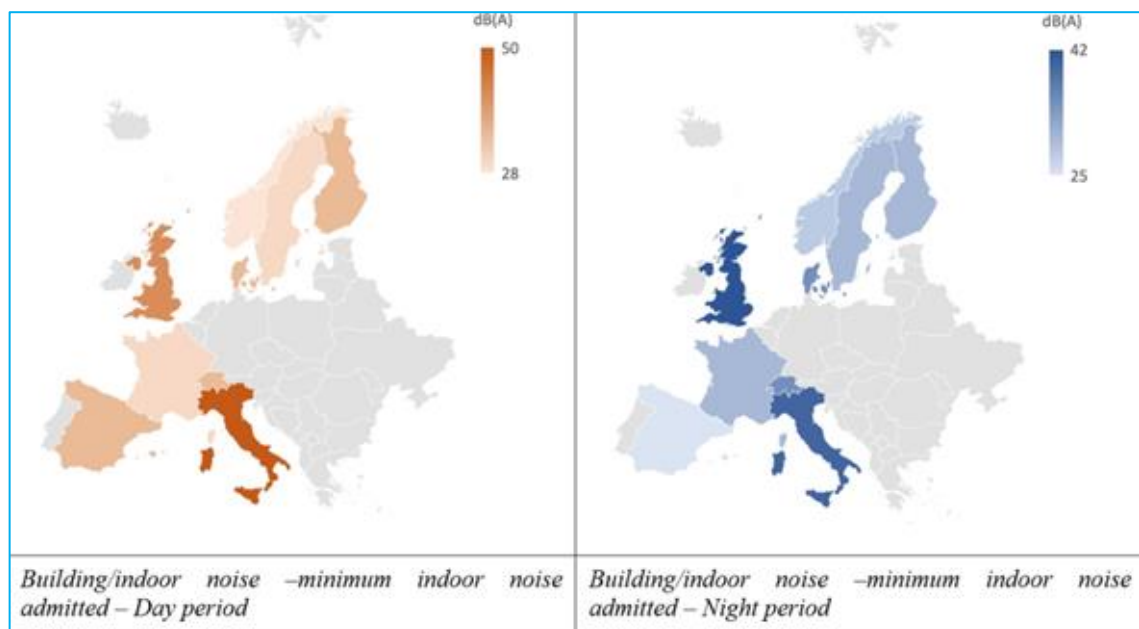
A2.4 GWYLIADWRIAETH MARCHNAD

At ddibenion gwylidwriaeth y farchnad gan awdurdodau Aelod-wladwriaethau'r UE, ni ddylai'r gwerthoedd mesuredig fod yn fwy na 2dB yn uwch na'r gwerth graddedig a ddatganwyd gan y gwneuthurwr. Mae'r gofyniad hwn yn berthnasol i'r holl reoliadau Ecoddylunio a Labelu Ynni a ddisgrifir uchod.

A2.5 TERFYNAU SŴN GWLAD EWROPEAIDD

Rhoddir terfynau cenedlaethol yr uchafswm lefel sŵn dan do a ganiateir fel enghraifft arwyddocaol o'r canlyniadau. Maent wedi'u crynhoi mewn tabl ac mewn cwpl o raffeg wedi ei symleiddio (gweler Ffigur A3 a Thabl A7). Sylwch, fodd bynnag, bod y terfynau yn y DU yn cael eu camddeall fel 42dBA, pan fyddant mewn gwirionedd yn 37.7dBA (mae geiriad MCS 020 yn gwneud hyn yn aneglur).

Ffigur A3: Isafswm sŵn dan do ar gyfer cyfnod dydd a nos



Tabl A7: Crynodeb o enghreifftiau o lefelau sŵn uchaf a ganiateir dan do (Saesneg)

Topic	Building														
	EU Country											Other Country			
	FR	UK	AT	IT	ES	DE	PL	DK	SE	FI	N	CH	KO	JP	CN
There are Buildings acoustic insulation Laws?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes			Yes	Yes		Yes	Yes			
Passive acoustic requirements of buildings	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes		Yes	Yes			
Parameter used (insulation)	$D_{nT_w+C}; L'_{nT_w}$	$D_{nT_w+C}; L'_{nT_w}$	$D_{nT_w}; L'_{nT_w}$	$R'_{w}; L'_{nw}; D_{2m,nT,w}$	$D_{nT_w+C}; L'_{nT_w}$	$R'_{w}; L'_{nw}$	$R'_{w+C}; L'_{nw}$		$R'_{w+C}; L'_{nw+C}$		$R'_{w}; L'_{nw}$	$D_{nT_w+C}; L'_{nT_w+C}$			
Different requirement for terraced house and apartment			Yes			Yes						Yes (rent/property)			
Specific limit for HP or technological services/installations in general				25dB(A) or 35dB(A)											
Parameters for services/installations				LAeq; LASmax											
Different limit for different indoor ambient				Yes											
Minimum indoor limit (day/night) (in the Rooms)	30dB(A)	42dB(A) (at window)		50/40dB(A) at window	35/25dB(A)			35dB(A) at property edge	30dB(A)	35/30 dB(A)	28dB(A)	35dB(A) at window			

Mae gwahanol wledydd yn diffinio cyfnodau amser gwahanol ar gyfer terfynau sŵn, fel y dangosir yn Nhabl 2, a atgynhychir fel Tabl A8.

Tabl A8: Sŵn amgylcheddol – diffiniad gwlad o gyfnodau cyfeirio (Saesneg)

Topic	Environmental noise - Reference Periods															
	EU Country											Other Country				
	FR	UK	AT	IT	ES	DE	PL	DK	SE	FI	N	CH	KO	JP	CN	
Different limits for Day/Night Day/Evening/Night	Yes	Yes	Yes	Yes			Yes	Yes	Yes	Yes		Yes		4 period		
Day period interval	7-22	7-22 8-22 (Sun day)		6-22	7-19	6-22	6-22	7-18	6-18	7-22		7-19		8-19		
Evening period interval	-	-		-	19-23	-	-	18-22	18-22	-		-		19-23		
Night period interval	22-7	22-7 22-8 (Sun day)		22-6	23-7	22-6	22-6	22-7	22-6	22-7		19-7		23-6		

Mae terfynau sŵn amgylcheddol ar draws gwledydd yr UE yn cael eu cymharu yn Nhabl 3, a atgynhychir fel Tabl A9.

Tabl A9: Sŵn amgylcheddol – terfynau sŵn (Saesneg)

Topic	Environmental noise - Limits														
	EU Country											Other Country			
	FR	UK	AT	IT	ES	DE	PL	DK	SE	FI	N	CH	KO	JP	CN
Max limit (day/night)		60/50	65/55	70/70	65/55	70/70	55/45	55/40	50/40	55/50	no/35			70/55	70/60
Minimum limit (day/night)		50/34	45/35	50/40	50/40	45/35	45/40	40/35	50/40	45/40	no/35			45/40	50/40
Minimum indoor limit (day/night)	30dB(A) (in the Rooms)	42dB(A) (at window)		50/40dB(A) at window	35/25dB(A)		40/30dB(A)	35dB(A) at property edge	30dB(A)	35/30	28dB(A)	35dB(A) at window			
Absolute criterion for max noise low frequency									31,5-200 Hz						
Different Regional or municipal limits	No	No	No	No	Yes	No								Yes	Yes
Different limit for Saturday and/or Sunday	No	Yes		-	-			Yes							
Differential criterion on background noise Day/Night	5/3dB			5/3dB					10/5dB						

Mae'r rhan fwyaf o wledydd yn gosod cosbau am sŵn tonyddol neu fyrbwyll yn eu rheoliadau, fel y nodir yn Nhabl 4, a atgynhychwyd fel Tabl A10.

Tabl A10: Sŵn amgylcheddol – Paramedrau a chywiriadau wedi'u cymhwysu (Saesneg)

Topic	Environmental noise - Parameters and corrections (penalties and bonus)														
	EU Country											Other Country			
	FR	UK	AT	IT	ES	DE	PL	DK	SE	FI	N	CH	KO	JP	CN
Parameters used	L_{Aeq}		L_r ; $L_{r,den}$	L_{Aeq} , L_c	$L_{K,x}$; L_d ; L_e ; L_n ; L_{den}	L_r ; L_{AFmax}	L_r (L_{Aeq}, T)	L_r	$L_{Aeq, T}$; $L_{A,max}$	$L_{Aeq, T}$	$L_{Aeq, T}$				
Time period of evaluation of the parameters			1 Year	Minutes, hours, days								1 Year			
Adjustment for type of source	-	-	Train - 5; road 0; plants +5	-	-							HP: +5dB day, +10dB night			
Penalty for impulsive noise				3dB	3dB	Yes	Yes	5d B	6dB	7dB	8dB	2, 4, 6dB			
Penalty for tonal noise				3dB	3dB	Yes	Yes	5d B	6dB	7dB	8dB	2, 4, 6dB			
Penalty for tonal noise in low frequency	No Penalty but taken into account			3dB	3dB										
Bonus for noise emissions in partial time period	From 1 to 6dB			3 to 5dB		Yes									

A2.6 PROFION 'ROUND ROBIN'

Mae'r esboniad o gyflwr gweithredu EN 12102-1 (Atodiad A.4) yn ymwneud â rheoliad ErP 813/2013 sy'n nodi sut y dylid mesur a datgan lefel pŵer sain pypiau gwres. Mae'r amodau safonol a roddir ar gyfer ffynhonnell aer a phwmp gwres tymheredd isel: 7(6) / 30-35 ° C, sydd hefyd yn amodau graddio safonol a roddir yn EN 14511 ac EN 12102-1.

Fodd bynnag, rhan y lefel pŵer sain mewn cysylltiad â chynhwysedd gwresogi ("a rhaid defnyddio'r un gallu datganedig"). Felly, yr unig allu a fesurir ar gyfer y rheoliad ar yr un tymheredd aer awyr agored yw cyflwr rhan-lwyth EN 14825 pwynt C, e.e. 7(6)/*-30.

Cadarnhawyd gan y Comisiwn, ac adroddwyd yn Atodiad A.4 yn EN 12102-1 mai'r amodau ar gyfer graddio'r lefel pŵer sain (ar gyfer y labelu) yw:

- tymheredd awyr agored: 7(6) ° C
- tymheredd dŵr mewnfa - allfa: 30 ° C - 35 ° C
- cynhwysedd gwresogi: gallu llwyth rhan ar gyflwr C

Os na all yr uned ddarparu'r cynhwysedd yn yr amodau gweithredu hyn, yna gellir addasu gosodiadau'r uned (fel amllder cywasgydd a / neu gyfradd llif dŵr) er mwyn cyflawni o leiaf:

- y gallu gwresogi
- tymheredd y dŵr allfa (lle mae tymheredd yr aer awyr agored yn 7(6) ° C).

Yn aml nid yw defnyddwyr EN 12102-1 yn deall y dull hwn yn dda. Ac mewn gwirionedd, nid yw'r $\Delta T = 5K$ yn cael ei gyflawni gan bob labordy.

Mae Atodiad 51 yn dod i'r casgliad nad yw gosodiad yr EN 12102-1 yn cael ei ddeall yn glir a bod yn rhaid ei newid mewn rhai ffyrdd gan rai labordai: gallai fod disgrifiad gwell yn y safon neu leoliad arall ar gyfer y cyflwr 'acwstig'.

Sylwch fod EN 12102-1 wedi'i ddiweddarau ar 31 Hydref 2022, ar ôl diwedd prosiect Atodiad 51.

A2.7 DYLANWAD AMODAU GWEITHREDOL

Gellir gwneud trosolwg o ddylanwad amodau gweithredu ar y lefel pŵer sain, trwy edrych ar gyflymder cylchdroi ffan a chywasgydd, wrth i labordy A fesur eu gwerth, yn anffodus nid ar gyfer y tymheredd amgylchynol isaf. Yn ffodus, mae'r amodau hyn yn golygu bod gan yr uned gynhwysedd uchel a ddisgrifiwyd eisoes gan #3 (amledd uchaf EN 14511).

Mae Ffigur 15 yn dangos yn glir bod amodau gweithredu gwahanol yn arwain, yn ôl y disgwyl, at lefelau pŵer sain amrywiol a siapiau sbectrwm gwahanol. Yn yr achos presennol, mae'r cyflwr graddio safonol (cyfluniad #1) yn dangos uchafbwynt ar fand 315 Hz sy'n diflannu pan fydd y cywasgydd a'r ffan yn cael hwb ar eu hamledd uchaf; nid yw'r cyd-ddigwyddiadau moddol yn bodoli mwyach. Er gwaethaf gwahaniaeth cyfartalog o 1.5 i 2.5dB dros y sbectrwm, dim ond 0.8dB(A) y mae'r gwerth cyffredinol yn wahanol, oherwydd tynnu'r brigau.

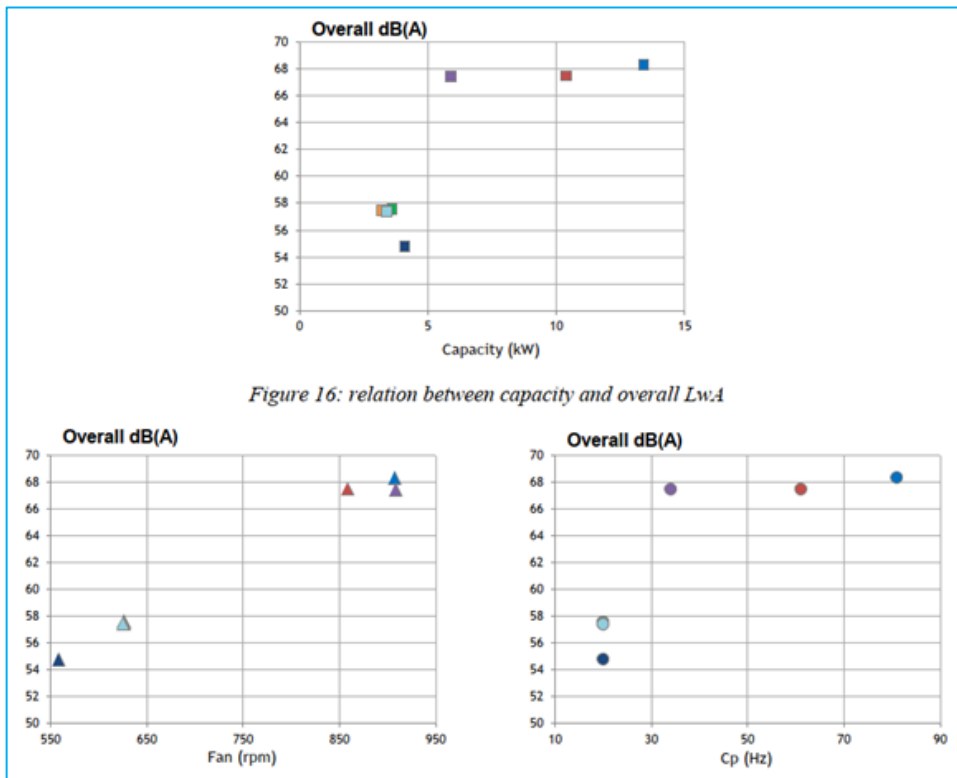
Mewn dull cyffredinol, y lefel sŵn yw'r uchaf ar gyfer galluoedd uchel a'r isaf ar gyfer galluoedd bach, ond nid yw'n bosibl dod o hyd i berthynas ar gyfer yr uned hon rhwng lefel y sŵn a'r gallu gwresogi. Er enghraifft, mae Ffigur 15 yn dangos bod cyfluniad #5 yn uwch gan 2.8dB(A) na #6, oherwydd y cyflymder cylchdroi ffan uwch (625 yn erbyn 558 rpm), er gwaethaf gallu is.

Er bod gan y ddau gyfluniad yr un cyflymder cylchdroi ffan (908 rpm), mae cyfluniad #3 yn lefel sain uwch, gan 1.3dB ar gyfartaledd na #7, oherwydd mae amlder cylchdroi'r cywasgydd yn 81 Hz yn lle 34 Hz.

Pan fydd y cynhwysedd gwresogi yn cynyddu (ac eithrio amodau gyda thymheredd aer amgylchynol negyddol), mae'r lefel sain yn agos at y rhai a welwyd ar y cynhwysedd gwresogi uchaf neu ar amlder uchaf y cefnogwr a'r cywasgydd.

Mae Ffigur 16 o'r adroddiad (a atgynhyrchir fel Ffigur A4 isod) yn dangos nad yw'r galluoedd gwresogi a archwiliwyd yn gysylltiedig â'r lefelau pŵer sain cyffredinol. Ar y llaw arall, mae Ffigur A4 yn dangos mai cyflymder cylchdroi'r ffan yw'r cyswllt gorchymyn cyntaf â'r L_{WA} cyffredinol. Mae cyflymder cylchdroi'r cywasgydd hefyd yn gysylltiedig â lefel y sain, ond mewn ail drefn, sy'n golygu mai dim ond os yw cyflymder y cefnogwr yr un peth y gellir ei weld (gweler Ffigur 15, #3 yn erbyn #7).

Ffigur A4: Perthynas rhwng cyflymder cylchdroi ffan ac amlder cywasgydd yn erbyn L_{WA} cyffredinol



Y sŵn a fesurir yn ôl yr amodau gweithredu a roddir gan EN 12102-1 Atodiad A.4, e.e. y lefel sain ar gyfer aer yn 7(6) °C a dŵr ar 30/35 °C, ond ar yr un cynhwysedd â'r cynhwysedd datganedig yn EN 14825 pwynt C2.

Mae'n ymddangos bod gweithgynhyrchwyr ond yn adrodd am bŵer sain ErP ar lwyth rhannol fel y disgrifiwyd gennych isod.

Mae MCS 020 yn nodi:

“O ddata'r gwneuthurwr, mynnwch lefel pŵer sain pwysol A'r pwmp gwres. Gweler 'Nodyn 1: Lefel pŵer sain'. Dylid defnyddio'r lefel pŵer sain uchaf a nodir (ni ddylid defnyddio'r pŵer yn y “modd sŵn isel”).”

Mae hyn yn cyflwyno amwysedd posibl gan nad oes gan 'grym sain uchaf' ystyr penodol. Yn amodau prawf acwstig labelu ErP, roedd ystod y canlyniadau pŵer sain rhwng y profion 'Round Robin' rhwng 57 - 60dBA.

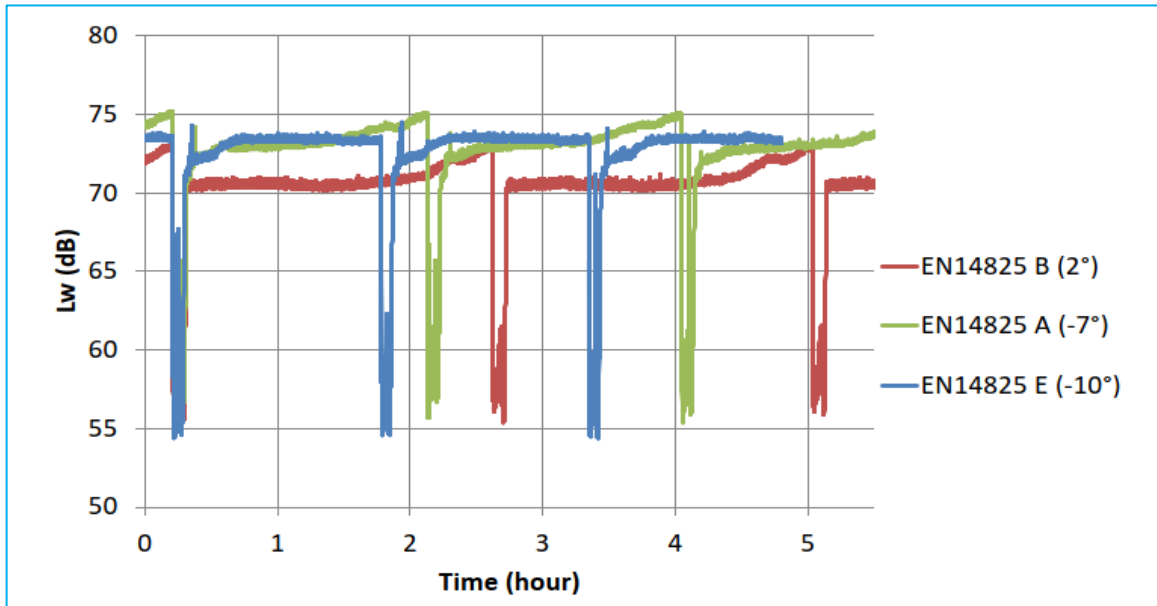
A2.8 LEFEL PŴER SAIN TYMHOROL, PWMP GWRES AER-I-DWR

Mae'r adroddiad hwn yn disgrifio cyfrifiad Lefel Pŵer Sain Tymhorol (SLw), wedi'i gyfrifo o ganlyniadau'r labordai ar y pwmp gwres aer-i-ddŵr (RRT1). Ar gyfer y pwmp gwres aer i ddŵr, mae gwybodaeth am y lefelau sŵn a fesurwyd ar gyfer gwahanol amodau gweithredu EN 14825 yn caniatáu ystyried cyfrifo gwerth acwstig "tymhorol".

Mae'r Cyfernod Perfformiad Tymhorol SCOP yn gynrychioliadol o effeithlonrwydd uned dros yr hinsawdd gyfartalog. Disgrifir yr hinsawdd hon fel cyfres o dymheredd bin gyda'u digwyddiadau cyfatebol rhwng -10°C a +15°C. Defnyddir gwerthoedd COP ar y tymereddau o -7, +2, +7 a 12°C i gyfrifo'r SCOP hwn drwy ryngosodiad llinellol rhwng y ddau dymheredd agosaf a phwysiad yn ôl digwyddiadau tymheredd bin (e.e. pwysoli â pha mor aml y mae amrediad tymheredd penodol yn digwydd dros y flwyddyn). Rhoddir dosbarthiad y tymereddau yn yr hinsawdd gyfartalog yn Ffigur 43. Cyfanswm yr oriau yw 4910, sy'n cynrychioli 56 % o'r flwyddyn lawn (8760 awr).

Mae'r pŵer sain yn amrywio ar wahanol bwyntiau gweithredu, fel y dangosir isod. Diffinnir yr amodau amgylcheddol yn EN 14825 gyda llythyrau amrywiol, Amod C yw'r un a ddefnyddiwyd ar gyfer labelu ErP, fel y dangosir yn Ffigur A5.

Ffigur A5: cylchoedd rhew/dadmer ar gyfer gwahanol amodau tymheredd



Mae'r gwahaniaeth rhwng Lefel Sain Tymhorol, SLw, ac EN 14511 rhwng 2.2 a 3.4dB(A), tra bod y gwahaniaeth ag EN 12102-1 rhwng -5.7 a -6.7dB(A). Mae Tabl A11 yn darparu'r data mewnbyn a'r canlyniadau ar gyfer labordai (dadmer ar ~ 55 dB(A)).

Tabl A11: Data mewnbyn a chanlyniadau ar gyfer labordai (dadmer ar ~ 55 dB(A))

	Lab 1	Lab 2	Lab 3	Lab 4	Average
	Lw dB(A)	Lw dB(A)	Lw dB(A)	Lw dB(A)	Lw dB(A)
EN 14825 point A (-7 °C)	71.5	68.2	68.0	70.2	69.5
EN 14825 point B (2 °C)	68.9	67.2	68.1	68.6	68.2
EN 14825 point C (7 °C)	60.1	57.0	57.5	58.7	58.3
EN 14825 point D (12 °C)	58.1	54.4	55.1	56.3	56.0
Seasonal Lw dB(A)	66.0	63.7	64.3	65.3	64.8
EN 12102-1 "acoustics"	60.3	57.2	57.6	58.7	58.4
Difference	-5.7	-6.4	-6.7	-6.6	-6.4
EN 14511 A7(6) W30/35	68.2	67.1	67.5	68.0	67.7
Difference	2.2	3.4	3.2	2.7	2.9

Mae cyfrifo SLw yn ddiddorol gan ei fod yn dangos yn glir (ar gyfer y pwmp gwres hwn) bod lefel pŵer sain gyfartalog yr hinsawdd gyfartalog yn llawer uwch na'r sŵn a fesurwyd yn unol â'r amodau gweithredu a roddir yn EN 12102-1 Atodiad A.4, e.e. y lefel sain ar gyfer aer yn 7(6) °C a dŵr ar 30/35 °C, ond ar yr un cynhwysedd na'r cynhwysedd datganedig yn EN 14825 pwynt C. Yr amodau hyn yw'r amodau gofynnol ar gyfer lefel pŵer sain yn unol â rheoliad ErP 813/2013 ar gyfer pypiau gwres aer-i-ddŵr.

Mae hyn yn annog ystyried newid yn y diffiniad o'r amodau mesur ar gyfer y 'pwynt acwstig'. Mae Tabl A2.10 yn nodi bod y lefel sŵn a fesurwyd ar amodau EN 14511 (#1) yn ymddangos yn fwy realistig, gan ei fod yn agos iawn at Bwynt B EN 14825 ar 2 °C (tua neu lai na gwahaniaeth 0.6dB), sydd wedi'i nodi fel y "pwynt allweddol" mewn dull lefel pŵer sain tymhorol.

I gloi, mae lefelau pŵer sain pwmp gwres uned awyr agored wedi'u pennu ar gyfer sawl cyflwr gweithredu, yn ôl EN 14825 pwynt A i E am y tro cyntaf.

Yn yr un dull ag ar gyfer y cyfrifiad SCOP, gellir cyfrifo lefel pŵer sain tymhorol SLw, gan ddefnyddio nifer yr oriau ar gyfer pob tymheredd yn yr hinsawdd gyfartalog i bwysoli pob lefel sain ar gyfer y cyfartaledd cyffredinol dros y tymor gwresogi. Defnyddir y data sain a fesurir ar dymheredd awyr agored -7, 2, +7, +12 ° C, ac ar gyfer tymereddau lle nad oes canlyniadau acwstig, cymhwysir rhyngosodiad llinol i'r gwerthoedd acwstig. Yna cyfrifir cyfartaledd pwysol logarithmig, gan ddefnyddio nifer yr oriau gweithredu ar gyfer pob bin o dymheredd aer awyr agored dros yr hinsawdd gyfartalog, a mesurir neu ryngosod lefel pŵer sain ar dymheredd pob bin. Mae'r beicio Ymlaen/Diffodd sy'n uwch na 12 °C ac effeithiau'r cylch dadmer hefyd wedi'u hystyried, gan arwain at ostyngiad ymylol yn y lefel pŵer sain gyffredinol o ganlyniad.

Fel ar gyfer unrhyw gyfartaledd pwysol, mae'r canlyniadau'n cael eu heffeithio'n fawr gan y cyfuniad o'r ddau brif baramedr, nifer yr oriau a'r lefel sain gysylltiedig. Ni fydd lefel sain uchel gydag ychydig oriau yn unig yn cyfrannu'n gryf at yr SLw. Gyda natur logarithmig y lefelau sain, mae'r gwerthoedd uwch yn fwy amlwg nag ar gyfer cyfrifo algebraidd, sy'n golygu y bydd y lefelau sain is yn cyfrannu llai.

O'r cyfrifiadau hyn, gellir cymharu'r lefel pŵer sain a fesurwyd yn unol ag EN 12102-1, sydd 6 i 7dB(A) yn is na'r gwerth dynesiad tymhorol. Mae hyn yn dangos efallai nad yw'r amod gweithredu EN 12102-1 hwn yn gynrychioliadol.

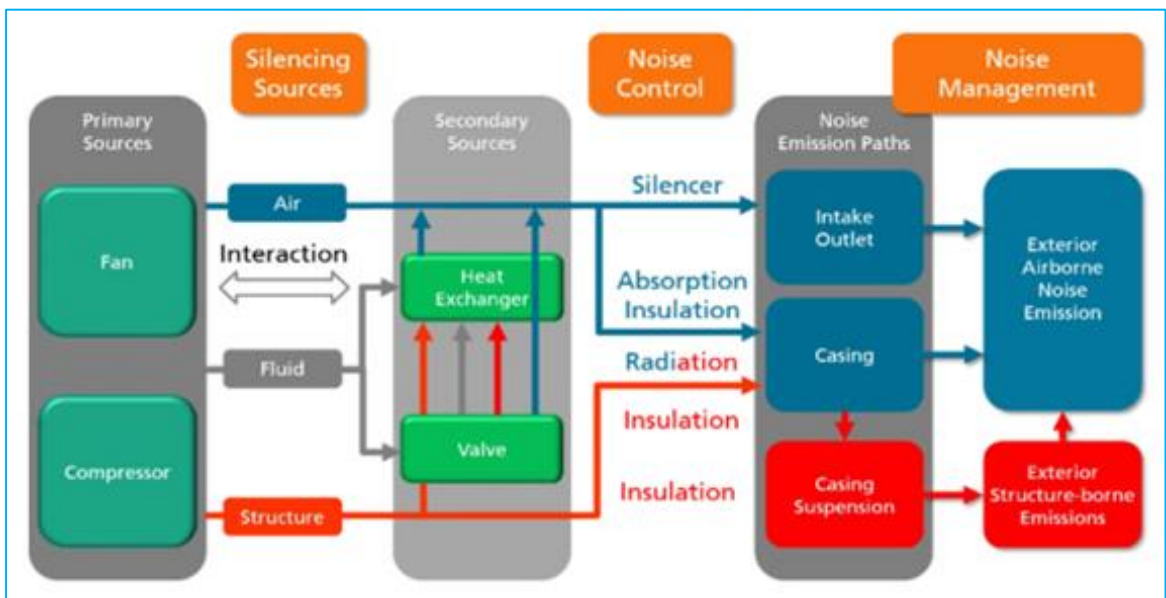
Mae amod gradd safonol EN 14511 7(6) /30-35°C yn ymddangos yn amod ymgeisydd diddorol gan ei fod yn rhoi lefelau pŵer sain eithaf agos, dim ond 2 neu 3dB yn uwch na'r SLw. Mae'r amod prawf EN 14511 hwn yn hawdd i'w weithredu. Ar ben hynny, gallai osgoi cynnal y profion yn ôl EN 14825 ar wahanol amodau aer awyr agored, gyda'r rhai o dan 7 ° C yn anodd neu'n amhosibl eu cynnal mewn ystafelloedd prawf acwstig. Mae'n ymddangos bod yr amod graddio safonol EN 14511 hwn yn adlewyrchu ymddygiad acwstig mwy cynrychioliadol y pwmp gwres na'r EN 12102-1 presennol Atodiad A.4.

Mae addasiad o amod EN 12102-1 yn ddymunol, oherwydd nid yw'n ymddangos yn gynrychioliadol ac oherwydd ei fod yn anodd ei ddeall a'i weithredu yn ei ddiffiniad presennol. Mae'n ymddangos bod cyflwr graddio safonol EN 14511 yn gyfaddawd da rhwng cywirdeb/dibynadwyedd y prawf a chynrychioladwyedd lefel pŵer sain y pwmp gwres dros y tymor gwresogi.

A2.9 TROSOLWG AR SŴN CYDRANNOL PWMP GWRES A THECHNEGAI RHEOLI SŴN

Mae'r rhan hon yn cynnwys llawer o wybodaeth fanwl am ffynhonnell y sŵn - yn bennaf y ffan a'r cywasgydd - a chyfleoedd posibl ar gyfer technegau rheoli sŵn. Mae Ffigur A6 yn dangos cydrannau pwmp gwres.

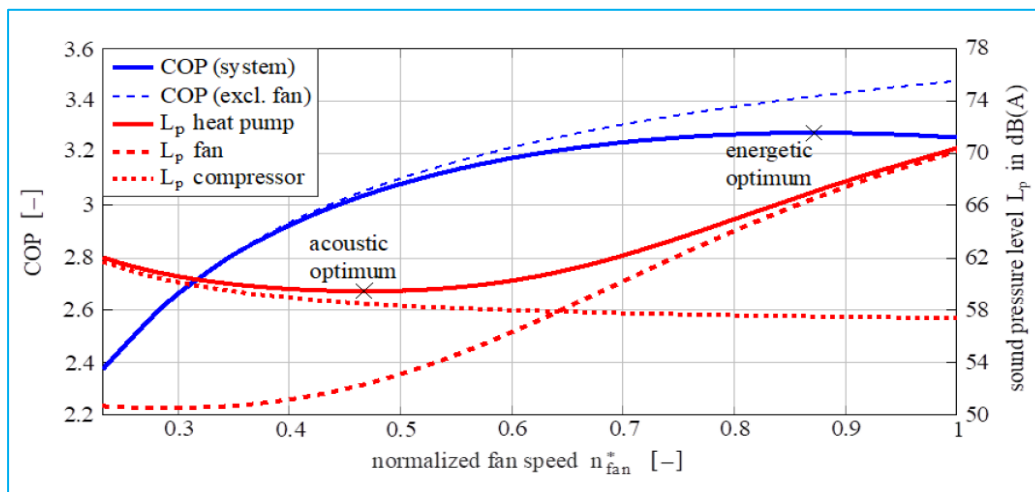
Ffigur A6: Cydrannau pwmp gwres



A2.10 DADANSODDIAD O EFFAITH AMODAU GWEITHREDU PYMPIAU GWRES AR YMDDYGIAD ACWSTIG

Yn seiliedig ar fodelu thermodynamig ac acwstig deuol, dangosir yn Ffigur 5 a echdynwyd (a gyflwynir fel Ffigur A7) fod y pwynt gweithredu acwstig gorau posibl yn wahanol i'r pwynt gweithredu egnïol (thermol) gorau posibl, ystyried cyflymder ffan a chywasgydd.

Ffigur A7: Mae llofnodion acwstig cywasgydd a ffan, yn ogystal â'u swm fel swyddogaeth cyflymder ffan wedi'i normaleiddio, yn dangos y gwrthdaro rhwng y pwynt gweithredu optimaidd egnïol a'r pwynt gweithredu optimaidd acwstig.



Yn ogystal, mae'r Ffigur 5 a echdynnwyd yn dangos y gellir lleihau effaith 'Pareto' rhwng effeithlonrwydd ynni ac allyriadau acwstig (e.e. yr allyriadau cyffredinol) yn anghymesur trwy wryiad cymharol fach o'r egni optimwm egnïol.

Ar gyfer cyflymder ffan normaleiddio o $n_{fan}^* = 0.7$, mae perfformiad y system yn cael ei leihau o COP = 3.27 i COP = 3.23; mae hyn yn golygu gostyngiad mewn effeithlonrwydd o 1.22%. Mae'r allyriadau acwstig yn gostwng o $LLp = 67.2\text{dB(A)}$ i $LLp = 62.2\text{dB(A)}$, sy'n golygu y gall gostyngiad bach iawn mewn effeithlonrwydd ynni leihau allyriadau sŵn tua $\Delta LLp = 5\text{dB(A)}$.

Defnyddir yr effaith 'Pareto' hon yn yr adrannau canlynol er mwyn gwireddu gweithrediad egnïol-acwstig optimaidd (EAO). Mae'r optima priodol yn dibynnu'n gryf ar y tymheredd amgylchynol a'r galw am wres. Mae hyn yn arwain at symud Optima yn ystod gweithrediad pwmp gwres.

A2.11 ACWSTEG GWEITHREDIAD PWMP GWRES DROS DRO

Trwy ddiffiniad, gweithrediadau pwmp gwres dros dro yw'r prosesau esblygol a'r rhai y mae eu hyd yn gyfyngedig o ran amser. O ganlyniad, y prif resymau dros gyrraedd gwladwriaethau o'r fath yw:

- Digwyddiadau yn ymwneud â newid yn gallu'r pwmp gwres y gofynnwyd amdano:
 - Prosesau cychwyn a stopio (gan gynnwys newid modelau yn ysbeidiol heb reolaeth gwrthdröydd)
 - Newid llwyth a modiweiddio gwrthdröydd
 - Tapio dŵr poeth
- Digwyddiadau yn ymwneud â newid yn yr amodau i gyrraedd y gallu a ddymunir:
 - Newid amodau allanol fel rhew cynyddol yr anweddydd
 - Newid tymheredd amgylchynol

- Digwyddiadau fel rhan o gylch dadrewi
- Digwyddiadau sy'n ymwneud â ffynhonnell eilaidd annibynnol, megis gweithrediad y pwmp cylchrediad.

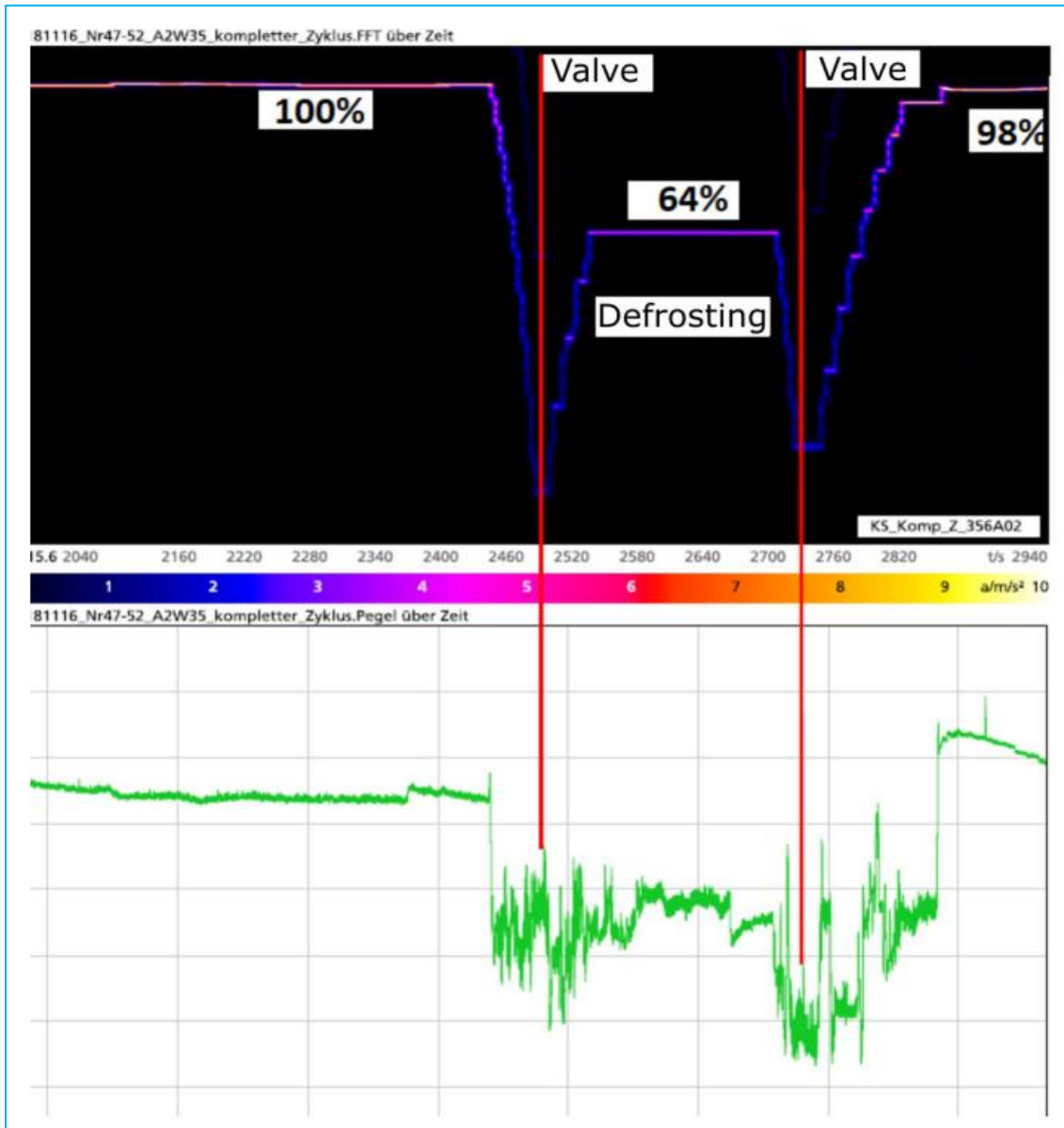
Mae'n werth nodi bod rhai prosesau esblygol yn digwydd ar raddfa amser mor fawr, a fydd yn cael eu harchwilio yn nes ymlaen.

A2.12 CYLCH DADREWI

Er bod rhew pypiau gwres (pan fydd rhew yn cronni ar y cyfnewidydd gwres) yn arwain at gynydd yn lefel y sŵn, wrth i hyn ddigwydd, mae'r cylch dadmer yn digwydd mewn sawl cam; fel arfer mae pob cam sawl dB yn dawelach na'r gweithrediad arferol o amgylch cynhwysedd llawn (gweler manylion un cylch yn Ffigur A8 neu'r diferion rheolaidd o Lefel Pŵer Sain yn Ffigur 20):

- Mae'r ffan a'r cywasgydd yn cau (bydd cywasgydd rhai modelau yn arafu'n sylweddol).
- Mae'r falf 4-ffordd yn cael ei weithredu i wrthdroi'r gylched sy'n cychwyn ar allbwn y cywasgydd, gan newid y gyfran bwysau yn y gwahanol rannau o'r cylched oeri, a all arwain at hisian cryf o'r falf ehangu electronig (EEV) wrth agor.
- Mae'r cywasgydd yn cyflymu eto hyd at gyflymder cyfyngedig.
- Ar ôl i'r cyddwysydd gynhesu'r anweddydd barugog yn ddigonol i ganiatáu dadmer yn llawn, mae'r cywasgydd yn cael ei gau i lawr (/arafu) unwaith eto.
- Mae'r falf 4-ffordd yn cael ei gweithredu eto, yn ôl i'w safle cychwynnol.
- (yn ddewisol, mae'r cefnogwr yn gweithredu unwaith i'r cyfeiriad arall er mwyn gwagio'r cyddwysiad, a allai fel arall rewi yn ôl ar ei lafnau ac effeithio ar ei swyddogaeth).
- Yn olaf, mae cywasgydd a ffan yn dechrau eto ac yn cyflymu hyd at eu cyflymder gweithredu arferol.

Ffigur A8: Esblygiad amser cylch dadrewi, fel y'i mesurwyd yn Fraunhofer ISE. Mae'r rhan uchaf yn dangos cyflymder cylchdroi'r cywasgydd (synhwyrdd cyflymu) ac mae'r rhan isaf yn cynrychioli'r SPL byd-eang, gan gynnwys digwyddiadau byr fel switshis y falf 4-ffordd.



Amodau gweithredu gwahanol a strategaethau rheoli cysylltiedig ar gyfer allbwn sŵn.

Yn dibynnu ar y math o bwmp gwres, gall yr amodau gweithredu canlynol ddiwydd:

- Llwyth llawn (cyflwr egniïol llonydd)
- Llwyth rhannol (cyflwr egniïol llonydd)
- Modd tawel (strategaeth reoli sy'n ysgogi gweithrediad ar allu is gyda chyflymder penodol)

- Modd dadrewi (gweithrediad dros dro angenrheidiol dyfeisiau aer-i-ddŵr)

Gall newid mewn cyflwr gweithredu achosi newid sylweddol yn y cymeriad sŵn, tra bod lefel gyffredinol y sŵn hefyd yn dibynnu ar y math o bwmp gwres a'i wneuthuriad. Mae'r enghraifft ganlynol o fesuriadau mewnol y DTI (gweler Tabl A12 isod a Ffigur 31) yn dangos y gwahaniaeth rhwng cyflwr llwyth llawn a chyflwr modd tawel ar gyfer yr un cyflwr tymheredd ag A7/W55 ar gyfer pwmp gwres aer i ddŵr.

Tabl A12: Gwahaniaeth rhwng amodau llwyth llawn ac amodau modd distaw ar gyfer amodau A7/W55

		A7/W55_silent mode	A7/W55
Heating capacity	kW	5.4	7.3
COP	-	3.0	2.9
Power input	kW	1.8	2.5
Outdoor heat exchanger inlet	°C	7.0	7.0
Outdoor heat exchanger outlet	°C	-	-
Indoor heat exchanger inlet	°C	47.0	47.0
Indoor heat exchanger outlet	°C	55.0	55.0
Compressor speed	Hz	43	57
Fan speed	rpm	470	620
Sound power level	dB(A)	57.0	62.0

Mae'n werth nodi bod y COP yn ei hanfod yr un fath ar gyfer y ddau fodd. Ar gyfer y modd tawel, mae'r lifer pŵer sain yn cael ei leihau gan 5dB, ond oherwydd gostyngiad yn y cyflymder cywasgydd a chyflymder y cefnogwr, mae'r gallu gwresogi yn cael ei leihau 26% hefyd.

Mae perthnasedd modd gweithredu o'r fath yn dod â strategaeth reoli: gellir defnyddio dull rheoli sy'n seiliedig ar fodel gyda modelau symlach i gyfrifo gostyngiad nos uchaf yng nghyflymder y cywasgydd. Mewn geiriau eraill, os mai'r cywasgydd yw'r gydran sy'n allyrru'r lefel sain uchaf, gellir rhannu'r galw am ynni gwresogi / oeri yn ystod gweithrediad rhan-lwyth am un diwrnod fel bod y pwmp gwres yn rhedeg ar lwyth llawn yn ystod y dydd. . Yna gall weithredu mewn modd tawel dros nos ar allbwn thermol is ac felly ar gyflymder cywasgydd isel neu bŵer sain; gellir cael cyfaddawd.

Yn bwysig, gellir cyflawni'r cyfaddawd hwn heb effeithio ar effeithlonrwydd ynni, COP.

A2.13 GOSOD PWMP GWRES GYDA FFOCWS ARBENNIG AR EFFAITH ACWSTIG

Nod y gwaith hwn yw dewis a lleoli pypiau gwres aer-i-ddŵr yn y fath fodd fel bod lefel pwysedd sain yn y tai cyfagos yn cael ei gadw'n isel.

Yn y penodau dilynol, bydd goleuni'n cael ei daflu ar sawl pwnc sy'n ymwneud â lleoli pypiau gwres. Mae'r adroddiad hwn yn cyflwyno detholiad o offer, a ddefnyddir i gyfrifo lefelau pwysedd

sain. Mae hyn yn cynnwys offer syml yn seiliedig ar fformiwla, sydd ar gael yn aml ar-lein ar wefannau gweithgynhyrchwyr pypiau gwres neu gymdeithas pwmp gwres.

Mae enghreifftiau a ddangosir yn cynnwys fersiwn Swistir, Almaeneg ac Awstria. Mae delweddu dau ddimensiwn yn seiliedig ar yr un fformiwla, ond mae'n caniatáu i'r defnyddiwr weld y lefelau pwysedd sain mewn awyren lorweddol o amgylch y pwmp gwres y gellir ei osod yn rhydd.

Mae'r holl offer hyn yn esgeuluso amsugno, adlewyrchiad neu ddibyniaethau amllder yn y cyfrifiad, ond mae cywiriadau ar gyfer y "cosbau" gosod corneli/wal wedi'u cynnwys fel ystyriaeth gyfyngedig. Mae'r fformiwla waelodol yn hawdd iawn a gellir ei chyfrifo â llaw.

I gynnwys effeithiau cyfeiriadedd ac ymddygiad amledd yn ogystal ag amsugno ac adfyfrio, byddai'n rhaid gwneud ymdrech gyfrifiadol lawer mwy. Ymwelir nesaf â rhai dulliau, sy'n ceisio taflu goleuni ar yr effeithiau hyn. Rhestrir offer lluosogi sain uwch fel 'CadnaA', 'SoundPlan', 'NoiseD3D', 'Mithra-SIG', 'IMMI', 'Olive Tree Lab Suite' ac 'OpenPSTD'.

Mae rhyngweithiad acwstig pypiau gwres lluosog, gan gynnwys mesurau lleihau sŵn, yn cael eu dadansoddi gan ddefnyddio'r offeryn IMMI yn bennaf.

Yn gyntaf, cyflwynir yr ystâd o dai teras a ddewiswyd ar gyfer astudiaeth enghreifftiol, gan gynnwys y disgrifiad o'r llwyth gwresogi, darpariaeth dŵr poeth, y galw am wres a dadansoddiad o'r safleoedd cyfagos. Cyfrifir y lledaeniad sain uchaf gan ddefnyddio IMMI yn dilyn ÖNORM ISO 9613-2:2008 ac ÖNORM S 5021:2010. Mae sawl senario wedi'u cymharu: Un pwmp gwres i bob cartref, un pwmp gwres i bob tŷ a senario cyflenwad gwres lleol.

Ym mhob achos, amlinellir dewis a lleoliad pwmp gwres. Caiff canlyniadau eu cymharu gan ddefnyddio dull sy'n cyflwyno pwyntiau cosb ar bob pwynt derbyn diffiniedig (drysau, ffenestri, borderi).

Mae hwn yn achos addawol gan fod cyfrifiadau wedi cael eu hailadrodd, gan gyflwyno rhwystrau sŵn i'r cyfrifiad. Mae ymddygiad lluosogi cadarn, yn seiliedig ar amser o'r dydd, wedi'i foddelu ar gyfer pob un o'r gwahanol adeiladau. Disgrifir offer amgen fel OpenPSTD ac Olive Tree Lab Suite a'r opsiynau dan sylw.

Yn Awstria, gellir dod o hyd i'r fersiwn gyfredol o "Schallrechner" (gweler Ffigur 3-1) gan ddefnyddio: "<https://www.waermepumpe-austria.at/schallrechner>", a gynhelir gan "Wärmepumpe Austria". Dim ond yn Almaeneg y mae ar gael, ond gellir ei gyfieithu'n hawdd.

Mae'n seiliedig yn unig ar y lefel pŵer sain a roddir gan y gwneuthurwr ar ôl dewis pwmp gwres allan o restr (fodd bynnag, gellir nodi'r gwerth â llaw hefyd). Mae cyfrifiad lefel pwysedd sain mewn pellter a gyflenwir gan ddefnyddwyr yn cael ei gyfrifo allan o'r pŵer sain hwn gan ychwanegu "ffactorau" cynyddol a gostyngol.

Yn y modd hwnnw, gellir ychwanegu pypiau gwres lluosog, eu gosod ochr yn ochr â waliau neu mewn corneli, a'u hatodi gyda mesurau a ychwanegir gan wneuthurwr neu ddibyniaethau cyfeiriadol. O ganlyniad, mae lefel y pwysedd sain ar bwynt yr arsylwr (sef yn y rhan fwyaf o achosion ffin yr ardd neu ffenestr tŷ'r cymydog). Caiff hyn ei roi yn ei gyd-destun gyda'r lefel pwysau sain uchaf a ganiateir yn ystod y dydd neu'r nos. Ar wahân i'r "cosbau" gosod corneli a

wal, nid oes unrhyw ddibyniaethau amsugno, adlewyrchiad nac amllder wedi'u cynnwys yn y cyfrifiad.

Mae teclyn cyfrifo cymaradwy gydag enw tebyg “Schallrechner” (gweler Ffigur 3-2) i'w weld yn <https://www.waermepumpe.de/normen-technik/schallrechner/>. Mae'n cael ei gynnal gan y Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Mae dull y “Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz” (gweler Ffigur 3-3) ychydig yn wahanol, oherwydd mae'n darparu o ganlyniad y rhestr o bympiau gwres, sy'n “bewilligungsfähig”, sy'n golygu “cymwys i'w cymeradwyo”. Gellir dod o hyd iddo yma: <https://www.fws.ch/unsere-dienstleistungen/bewilligungs-tool-fuer-luft-wasser-waermepumpen/>.

Mae fersiwn Ffrangeg ar gael hefyd: [nad yw'r ddolen we yn gweithio iddo ar hyn o bryd].

Er mor syml â'r cyfrifiad a drafodwyd eisoes, mae offeryn Asiantaeth Ynni Denmarc yn ceisio delweddu'r lefelau pwysedd sain acwstig sy'n deillio o bwmp gwres.

A2.14 DADANSODDIAD O RYNGWEITHIAD ACWSTIG O BYMPIAU GWRES AML

Mae'r rhan hon o'r adroddiad yn seiliedig ar draethawd baglor a berfformiwyd gan Elisabeth Wasinger yn Fienna, Awstria. Mae'r gwaith llawn a gyfieithwyd yn Saesneg ar gael o wefan Atodiad 51 IEA HPT i'w lawr lwytho am ddim.

Mae nifer y pypiau gwres dŵr aer sydd wedi'u gosod yn cynyddu fel rhan o'r asesiad hwn ac ystyrir yr allyriadau sain cronus. Yn y rhan hon, ystyrir sut mae'r sain yn lledaenu mewn stad o dai sydd ond yn cael ei gwresogi gan ASHP. Ni ddylai'r sain fod yn uwch na lefel ddiffiniedig mewn ystafelloedd critigol ac ar hyd llinell yr eiddo.

Ystyrir tair senario gyda niferoedd gwahanol o bympiau wedi'u gosod. Mae nifer fach o ASHP yn golygu bod yn rhaid i gyfradd pŵer y modelau a pherfformiad thermol yr anheddau a ddefnyddir fod yn uchel oherwydd bod un pwmp yn gwresogi llawer o aelwydydd. Mae lefel pŵer sain yn dibynnu ar y modelau a ddewiswyd. Yna, efelychiadau gyda'r meddalwedd rhagfynegi sain mae IMMI yn cyfrifo ar seiliau'r ÖNORM ISO 9613-2:2008 a'r ÖNORM S 5021:2010. Daw i'r casgliad mai un pwmp fesul tŷ sydd orau ar gyfer lefelau pwysedd sain isel. Os defnyddir rhwystrau sŵn fel offeryn lliniaru sŵn, yna gwresogi lleol yw'r senario delfrydol.

Mae efelychiadau ychwanegol wedi'u cynnal, lle nad yw'r pypiau gwres ar waith drwy'r dydd, ond mae proffiliau newid sy'n dibynnu ar amser yn cael eu gweithredu oherwydd ymddygiad defnyddwyr unigol y teuluoedd. Mae'r allyriad sain yn cael ei nodi ar gyfer pob awr o un diwrnod. Dangosir bod y lefelau pwysedd sain yn is wrth ystyried ymddygiad realistig defnyddwyr.

A2.15 CYFRADD ANNIFYRRWCH A DADANSODDIAD SEICOACOUSTIGOL O SAIN PWMP GWRES

Canlyniad dymunol yw mynegai annifyrrwch sy'n dangos sut mae paramedrau acwstig gwahanol yn esbonio'r ymateb annifyrrwch a aseswyd. Gallai datblygu mynegai annifyrrwch o sŵn pypmpiau gwres fod yn fuddiol wrth osod gofynion rheoleiddio ar gyfer sŵn pwmp gwres.

Defnyddir y lefel wedi'i phwysoli A yn fwyaf cyffredin i gysylltu sain ag annifyrrwch, ond gall paramedrau acwstig eraill esbonio'n well faint o aflonyddwch, megis pwyso C neu bwysau H wedi'i deilwra'n benodol ar gyfer pypmpiau gwres (fel dBH er enghraifft). Deellir y gallai hwn fod yn un maes gwaith parhaus yn Atodiad 63 o waith pellach. Gallai'r paramedrau hyn ystyried presenoldeb sŵn amledd isel a chyweiredd, y mae'r lefel â phwysiad A yn ei asesu'n aneffeithlon. Y paramedrau cyffredin a ddefnyddir i asesu'r canfyddiad goddrychol o sŵn yw cryfder, eglurder (sharpness), garwder (roughness), a chyweiredd. O sŵn traffig, mae'n ymddangos yn glir y gall disgrifyddion sŵn eraill sy'n fwy cysylltiedig â chanfyddiad dynol megis cryfder esgor ar ddisgrifiad gwell o'r annifyrrwch a brofir gan sŵn amgylcheddol.

Ffordd o asesu annifyrrwch ffynonellau sŵn yw cynnal profion gwrando. Yn y modd hwn mae'n bosibl cael gwybodaeth am y paramedrau acwstig sy'n dylanwadu ar yr annifyrrwch. Anfantais bosibl y profion hyn yw ei bod yn aml yn gofyn am ddefnyddio symbyliadau sain byr, gan ei gwneud yn anodd asesu aflonyddwch hirdymor. Canlyniad dymunol yw mynegai annifyrrwch sy'n dangos sut mae paramedrau acwstig gwahanol yn esbonio'r ymateb annifyrrwch a aseswyd. Gallai datblygu mynegai annifyrrwch o sŵn pypmpiau gwres fod yn fuddiol wrth osod gofynion rheoleiddio ar gyfer sŵn pwmp gwres.

Mae'r adroddiad hwn yn crynhoi astudiaeth o annifyrrwch yn ymwneud â sŵn pwmp gwres ffynhonnell aer, lle cynhaliwyd prawf gwrando ar banel gwrando Awstria a Sweden. Mae'r adroddiad hefyd yn cyflwyno canlyniadau o astudiaethau blaenorol sy'n delio â gwahanol agweddau ar sŵn pypmpiau gwres: astudiaeth o Awstria sy'n ymchwilio i effeithiau gwahanol fesurau lliniaru sŵn ar ganfyddiad a hefyd astudiaeth yn Sweden sy'n ymchwilio i ganfyddiad sŵn pypmpiau gwres o'r ddaear.

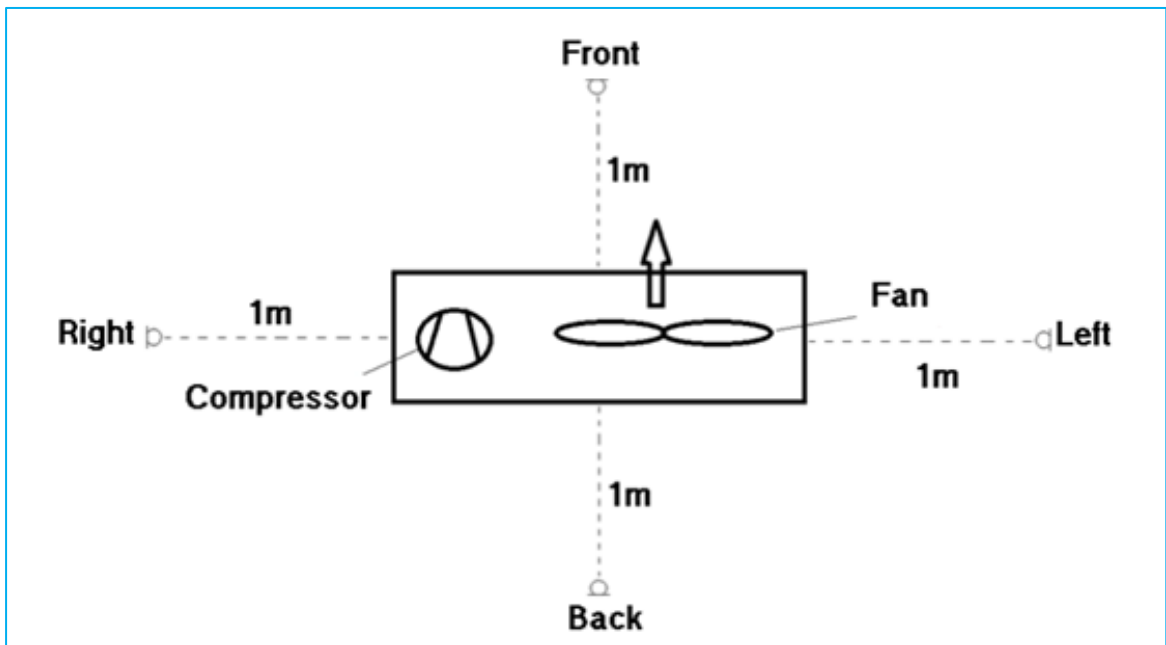
Pwmp gwres aer-i-aer oedd y pwmp gwres a ddefnyddiwyd ar gyfer y profion hyn; cyflwynir cyflymderau cywasgydd a ffan. Roedd y recordiadau yn 30 eiliad o hyd ac o'r rhain cafodd samplau sain 5 eiliad o hyd eu tynnu a'u cyfartalu i 40dB(A) i'w defnyddio yn yr arbrawf. O hyn allan ni fesurodd yr arbrawf sut y gall aflonyddwch newid gyda newid yn lefel dBA. Mae Tabl A13 yn darparu rhestr o'r gosodiadau pwmp gwres a ddefnyddiwyd.

Tabl A13: Rhestr o osodiadau pwmp gwres a gofnodwyd gan gynnwys cyflymder gwyntyll a chywasgydd a'r lefel pŵer sain â phwysiad A wedi'i fesur (yn ôl IAO 3744)

Setting	Compressor speed [Hz]	Fan speed [rpm]	Input power [kW]	A-weighted sound power level, L_{WA} [dB]
Low	34	610	0.78	52.7
Medium	48	770	1.09	56.5
High	73	770	1.76	59.1
Super high	79	770	1.9	58.2
Emergency *	58	770	1.28	57.6

Ar gyfer pob ffurfweddid gosodiadau, gwnaed mesuriadau mewn pedwar safle, fel y dangosir yn Ffigur A9:

Ffigur A9: Gosodiad meicroffon ar gyfer mesuriadau acwstig



A2.15.1 Paramedrau Seicoacwstig ac Acwstig

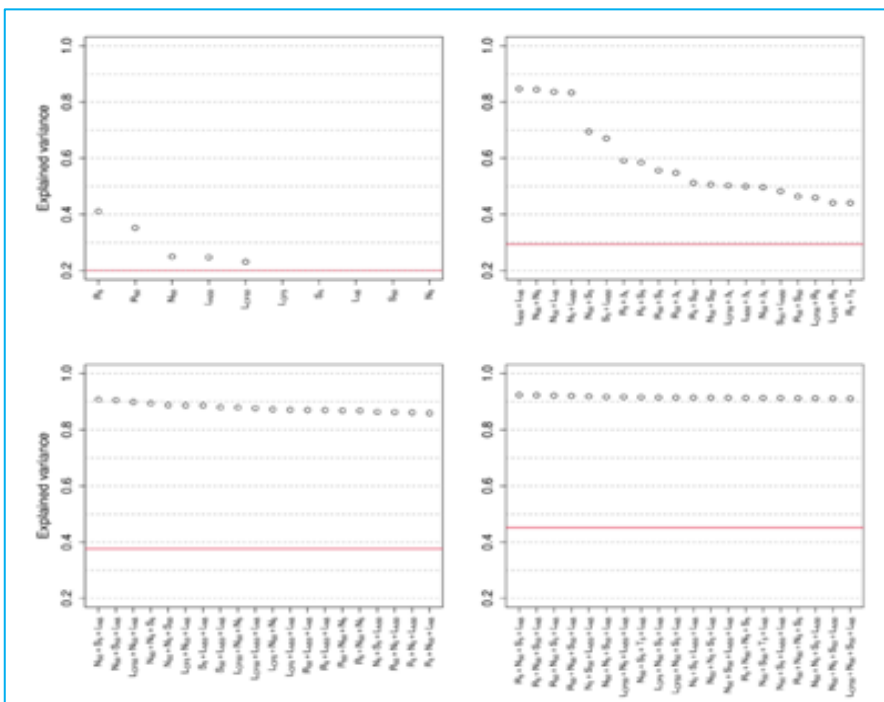
Cyfrifwyd paramedrau acwstig, yn ogystal â seico-acwstig y samplau sain hir 5 eiliad gan ddefnyddio'r "Matlab-toolbox psysound3". Roedd y meintiau hyn yn cwmpasu cryfder yn seiliedig ar fodel Glassberg a Moore, garwder seicoacwstig, cyweiredd, eglurder, ac amrywiad cryfder.

At hynny, cyfrifwyd lefelau pwysedd sain â phwysiad C (pwysiad amser cyflym). Cyfrifwyd y canolrif, yn ogystal â'r canradd 5% (y gwerth yr eir y tu hwnt iddo 5% o'r amser), a ddynodwyd er enghraifft fel S50 a S5 ar gyfer y canolrif a'r miniogrwydd o 5%. Penderfynwyd hefyd ar lefel cryfder 'phons' (sef uned o gryfder). Ar gyfer pob segment, cafodd y 500ms cyntaf eu taflu i osgoi gwallau systematig oherwydd ymateb dros dro'r modelau.

Ar gyfer pedair lefel mewn sefyllfa a phum lefel mewn cyflwr, mae cyfanswm o 60 o ryngweithiadau pâr-ddoeth posibl yn bodoli y cynhaliwyd dadansoddiad post-hoc ar eu cyfer. Gwerthoedd-P oedd 'Bonferroni-cywiro', e.e. gyda nifer y prawf post-hoc a gyflawnwyd. Prif ganlyniad y dadansoddiad hwn yw bod pob un o'r 16 rhyngweithiad arwyddocaol yn cynnwys naill ai'r safle cywir, y cyflwr isel, neu'r ddau. Felly, rhaid bod yn ofalus wrth drin y prif effeithiau sy'n cynnwys y naill neu'r llall o'r lefelau hyn.

Mae prawf post-hoc ar yr holl brif effeithiau posibl rhwng 2 safle yn dangos bod y recordiad o'r safle de yn llawer mwy annifyr na phob safle arall. Fodd bynnag, yn amlwg wrth edrych ar wahanol gyfraniadau'r cyflwr (Ffigur 2-6, wedi'i atgynhyrchu fel Ffigur A10), mae'r cyflwr isel yn cael yr effaith groes sydd hefyd yn arwyddocaol ar gyfer pob rhyngweithiad pâr-ddoeth rhwng y safleoedd priodol a'r amodau sy'n weddill. Oherwydd yr effaith ryngweithio ansoddol sylweddol hon, ni ellir dehongli'r effaith lleoliad yn gywir fel y cyfryw.

Ffigur A10: Y moddau gorau ar gyfer cyfuniadau o hyd at 4 paramedr acwstig. Mae'r llinell goch yn nodi gwerth 95% ar gyfer yr amrywiant a eglurwyd pe bai paramedrau ar hap yn unig yn cael eu defnyddio



Mae Ffigur A10 yn dangos nad oes unrhyw newidyn unigol yn esbonio mwy na thua 40 % o'r amrywiant, tra bod cyfuniad o gryfder brig a chanolrif, neu lefel cryfder (loudness), eisoes yn esbonio mwy nag 80 %. Gan ddefnyddio 4 paramedr, mae eglurder brig (sharpness) yn ogystal â

garwder brig (roughness) ynghyd â lefel cryfder brig a chryfder canolrif yn arwain at y canlyniadau gorau, er bod gwahaniaethau i'r modelau gorau nesaf yn gymharol fach. Gan ddefnyddio pumed newidyn, mae ychwanegu'r cyweiredd brig yn rhoi'r model gorau.

I gloi, y disgrifydd gorau unigol yw'r garwder seicoacwstig brig a esboniodd tua 40% o'r amrywiant. Mae miniogrwydd brig, cryfder canolrifol a lefel cryfder brig yn esbonio tua 20%, 17% a 15% ychwanegol, yn y drefn honno. Dim ond effaith fach a gafodd cyweiredd brig ar yr amrywiant a eglurwyd.

Gwelwyd effaith sylfaenol yr amod gweithredu ar yr annifyrrwch. Yn benodol, barnwyd mai cyflwr cyflymder cywasgydd isel oedd yr un mwyaf annifyr tra bod yr amod brys yn cael ei farnu'n llai annifyr nag unrhyw amod arall; rhwng yr eithafion hyn, bychan oedd yr effeithiau. Gan fod y lefel dBA wedi'i gyfartalu i 40dB ar gyfer pob cyflwr, mae hyn yn awgrymu bod nodweddion sain y gosodiad isel yn annifyr iawn. Fodd bynnag, y lefel pŵer sain hefyd yw'r isaf, gyda hyd at tua 6dB yn is nag ar gyfer amodau eraill. Eto i gyd, y goblygiad yw bod angen rhoi sylw arbennig i lefel allyriadau dulliau gweithredu â nodweddion tebyg â'r gosodiad isel.

Nid yw'r sefyllfa yn arwain at brif effaith gyson gan fod rhyngweithiadau rhwng safle a chyflwr yn bresennol. O'i gymharu â'r holl amodau gweithredu eraill, mae'r cyflwr isel yn cynhyrchu graddfeydd annifyrrwch cymharol isel ar gyfer y safle mesur de ac felly'n arwain at yr effeithiau rhyngweithio hyn.

O'r mynegai annifyrrwch, gellid esbonio annifyrrwch isel y modd brys gan arwedd seicoacwstig isel. Fodd bynnag, nid yw'n ymddangos mai garwder 'gosodiad isel' yn ogystal â miniogrwydd yw'r prif ffactor sy'n cyfrannu. Mae'n ymddangos bod ychwanegu cryfder yn gwella yn enwedig o ran y ffit ar gyfer y cyflwr hwn.

Mewn arbrawf blaenorol ar bwmp gwres aer i ddŵr gyda nodweddion gwanhau sain amrywiol, eglurodd lefel dBA (88 %) a lefel cryfder (75 %) y graddfeydd annifyrrwch i raddau uchel. Yn benodol, dangosodd miniogrwydd rhywfaint o welliant ar gyfer yr amrywiant a eglurwyd yn y model.

A2.16 DEUNYDDIAU ADDYSGOL AR ACWSTEG PYMPIAU GWRES

Mae'r adroddiad hwn yn cynnig cyfoeth o wybodaeth, dros 63 tudalen, am yr egwyddorion acwstig a'u cymhwysiad i bympiau gwres. Mae ymchwiliadau yn yr adroddiad yn cynnwys nodi lleoliad addas ar gyfer ASHP mewn gwahanol leoliadau preswyl, ar gyfer mathau preswyl o Ddenmarc:

A2.16.1 Un strided o dai

Yn yr ardaloedd anghysbell lle nad oes ond un strided o dai bob ochr i'r ffordd (a ddangosir yn Ffigur A11) - a thir agored y tu allan i'r iardiau cefn - mae cyfleoedd da am leoliad da.

Ffigur A11: Cyfleoedd am lleoliad da (Cyf Ffigur 2-25 yn yr adroddiad)



Lleoliad A yw'r dewis gwael. Mae'r pwmp gwres wedi'i guddio ymhell allan o ffordd y perchennog ac mae'r cysylltiadau pibell yn fyr, ond mae'r pwmp gwres wedi'i leoli ychydig tuag at brif deras y cymydog. Mae cymydog anfodlon yn debygol.

Mae lleoliad B yn ddewis gwell. Mae sŵn o'r ystafell amlbwrpas yn amddiffyn teras y cymydog. Wedi'i ategu gan darian sŵn yn erbyn y cymydog, gellir cadw llwyth sŵn y cymydog yn isel. Nid yw'r cysylltiadau pibell ond ychydig yn hirach na lleoliad A. Yr anfantais, fodd bynnag, yw'r sŵn yn ardal fyw eilaidd y perchennog. Gall tarian sŵn ar ddwy ochr y pwmp gwres leihau'r sŵn ar hyd y pen tai.

Lleoliad C yw'r gorau oherwydd effaith sŵn yn unig. Wedi'i guddio y tu ôl i siediau'r ardd, dim ond yr ardal gyfagos nad yw'n sensitif i sŵn y mae'r pwmp gwres yn ei llwytho. Gellir sefydlu'r pwmp gwres gyda symudiadau aer hollol rad ac am ddim, gan ddarparu'r economi gweithredu gorau. Yr anfantais yw cysylltiadau rhedeg pibellau cymharol hir (fel arfer uwchben y ddaear), sy'n annog aneffeithlonrwydd yn y system.

A2.16.2 Adeiladu agos

Pan fydd y tai yn agos at ei gilydd (a ddangosir yn Ffigur A12), mae angen gofal mawr wrth ddewis lleoliad y pwmp gwres. Mae bron yn amhosibl dod o hyd i gyfeiriad y gall y pwmp gwres allyrru sŵn yn rhydd. Fel man cychwyn, rhaid dewis pwmp gwres arbennig o dawel.

Ffigur A12: Lleoliad mewn adeiladu trwchus (Cyf Ffigur 2-26 yn yr adroddiad)



Mae lleoliad A yn ddrwg. Mae'r pwmp gwres yn cael ei guddio gan y perchennog, ond bydd y pwmp o leiaf yn effeithio ar ddau gymydog gyda sŵn. Gall tarian sŵn leihau sŵn un cymydog yn unig, neu efallai na fydd y pwmp gwres yn cael digon o aer.

Mae lleoliad B yn dda. Mae pellter mawr i'r cymydog i'r dwyrain a'r gorllewin (nid yw'r sŵn a glywir o'r ffordd o bwys). Gellir lleihau'r sŵn i'r gogledd trwy osod tarian sŵn o flaen y pwmp gwres. Opsiwn arall yw troi'r pwmp gwres fel ei fod yn gyfochrog â ffasâd yr adeilad. Mae'r sŵn o ochr y pwmp gwres yn sylweddol is na'r pwmp gwres blaen a chefn. Felly cyfyngir ar y sŵn i'r gogledd drwy wrthdroi'r pwmp gwres yn unig.

Mae lleoliad C hefyd yn dda. Mae cartref y perchennog ei hun yn sgrinio'r cymydogion i bob cyfeiriad, ac eithrio i'r dwyrain. Gall y ffordd ganolradd sicrhau pellter digonol i'r cymydog i'r cyfeiriad hwn. Gellir gosod sgrin o flaen y pwmp gwres. Bydd yn cyfyngu'n rhannol ar y sŵn i'r dwyrain ac yn cuddio'r pwmp gwres yn rhannol fel nad yw'n weladwy o'r ffordd.

A2.16.3 Tai tref

Mewn adeiladau teras (a ddangosir yn Ffigur A13) mae'r pellter i'r cymydog yn fach iawn. Rhaid dewis pwmp gwres arbennig o dawel. Nid oes llawer o leoliadau defnyddiadwy.

Ffigur A13: Datblygiad tai tref (Cyf Ffigur 2-27 yn yr adroddiad)



Lleoliad A yw'r lleoliad naturiol, ychydig y tu allan i'r bragdy (dyfynnwyd o'r adroddiad). Gall sgrin ar ddwy ochr y pwmp gwres amddiffyn ffasâd ac ardaloedd byw'r cymydog a'r perchennog. Tuag at y cymydog, dylai'r sgrin fod yn uchel ac yn hir ychwanegol i sicrhau amddiffyniad sŵn da. Bydd rhan o ardd bell y perchennog a chymydog yn cael ei effeithio gan sŵn..

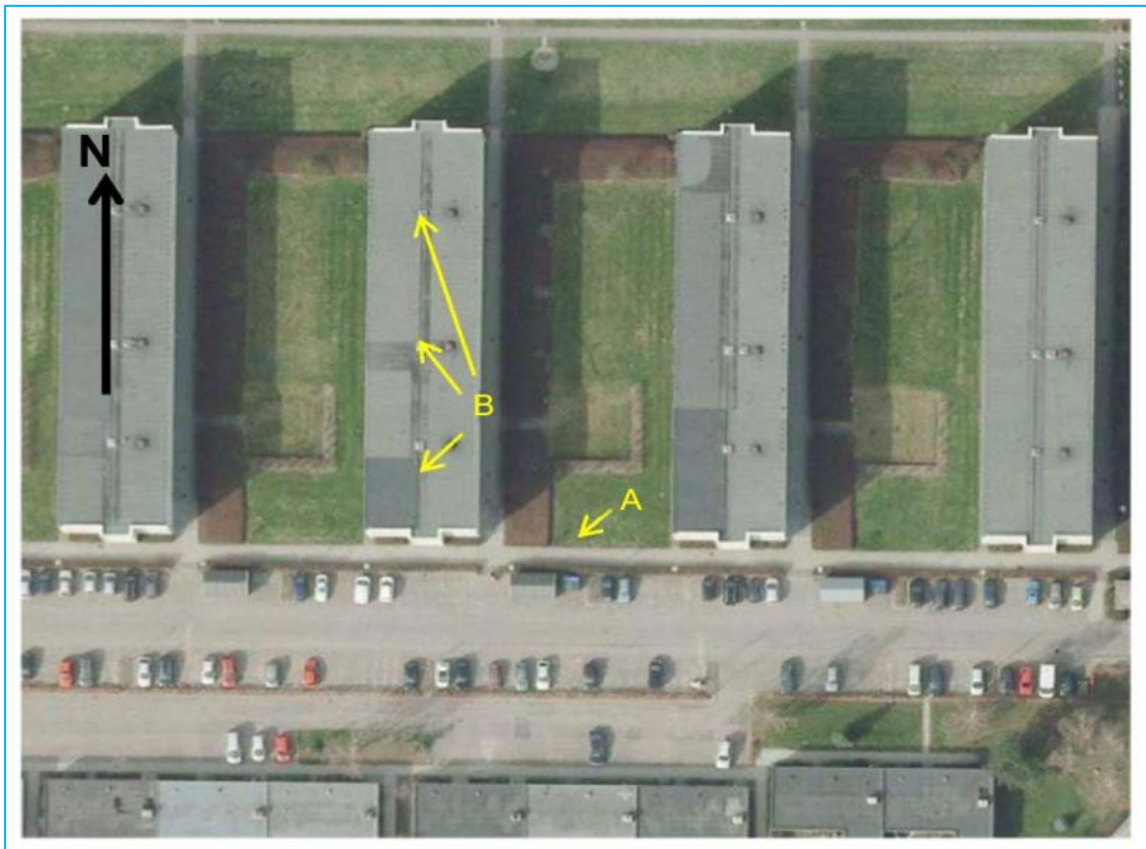
Gellir sefydlu lleoliad B trwy sefydlu sgrin sŵn ar yr ochr ogleddol (sy'n cyfateb i'r lleoliad "tŷ i fyny" arferol) a'r ochr ddwyreiniol. Bydd y pwmp gwres yn gwneud sŵn ar draws y ffordd, ond dim ond wrth ailgychwyn y gall y sŵn ddod yn argyfyngus. Y pellter i'r annedd ac effaith sain y pwmp gwres sy'n penderfynu a yw'r sŵn yn dod yn argyfyngus. Mae lleoliad B yn darparu lefel sŵn isel yn y gerddi o amgylch y gorlan pwmp gwres. Ar y llaw arall, mae'r cysylltiadau pibell yn dod yn hir.

A2.16.4 Adeiladau fflatiau

Gall hefyd fod yn anodd dod o hyd i leoliad da ar gyfer gosod pwmp gwres ar flocc o fflatiau (a ddangosir yn Ffigur A14). Mae'r canllaw hwn yn gyfyngedig i bympiau gwres llai. Dim ond ar gyfer

nifer fach o fflatiau y gall pypiau gwres o faint cyfyngedig orchuddio'r defnydd o wres. Felly gall mwyr o bympiau fesul adeilad achosi effaith gronnus.

Ffigur A14: Adeiladau Fflatiau (Cyf Ffigur 2-28 yn yr adroddiad)

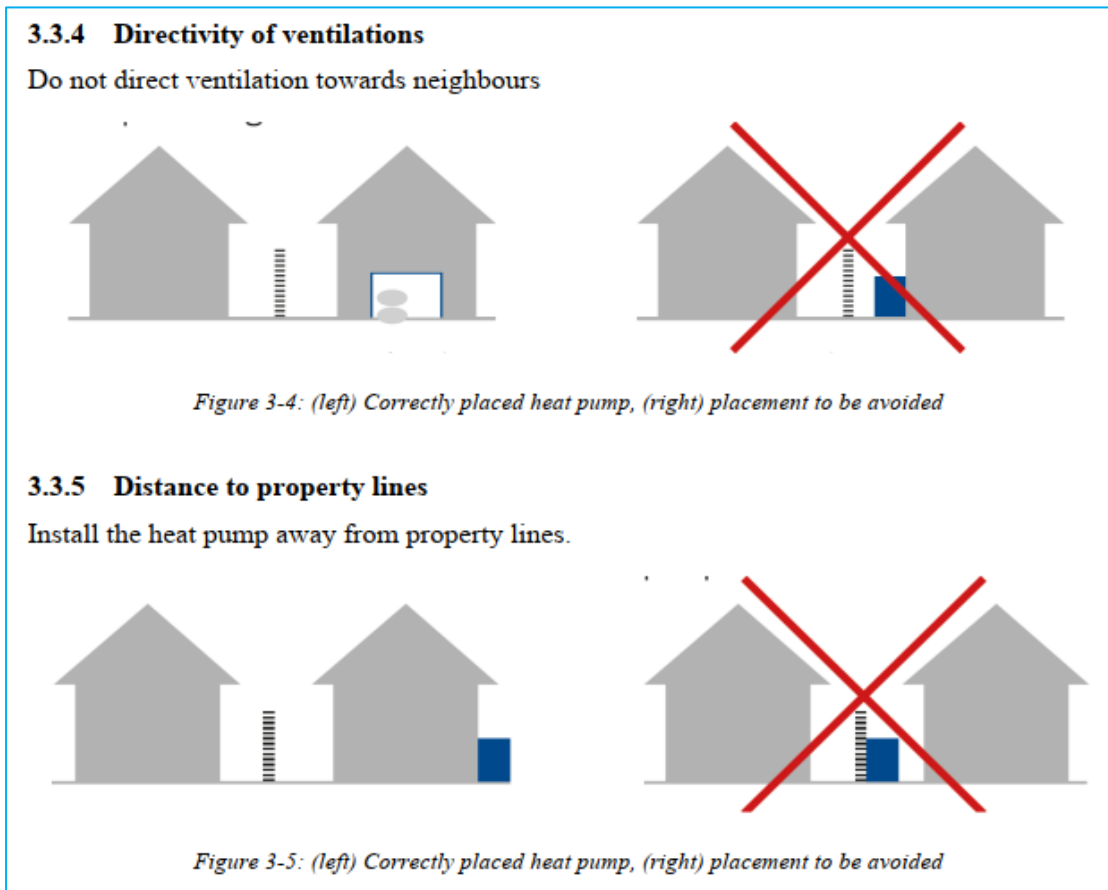


Gellir gwneud sefyllfa A mewn tarian siâp U, sy'n agored i'r man parcio. Gall gysgodi llwyth sŵn ardaloedd byw a fflatiau ar lefel y tir, ond mae'n anodd cysgodi'r sŵn o'r fflatiau uwch. Mae cymhwysedd yr ateb yn dibynnu llawer ar yr amodau lleol (pellteroedd, uchder adeiladau, ac ati). Yn yr achos hwn, dylid cynnal cyfrifiad sŵn gwirioneddol yn unol â chanllawiau Asiantaeth Diogelu'r Amgylchedd. Gall yr ateb hefyd achosi cysylltiadau pibell hir iawn.

Gall lleoliad B, lle mae'r pypiau gwres yn cael eu dosbarthu dros wyneb to fflat, fod yn ddatrysiaid da. Gellir cadw cysylltiadau pibellau yn gymharol fyr. Trwy osod sgriniau sŵn ar yr ochrau dwyreiniol a gorllewinol, mae sŵn yn cael ei leihau yn erbyn adeiladau cyfagos. Dylid gosod y pypiau gwres mor bell â phosibl y tu mewn i wyneb y to, gan fod ymylon y to yn gweithredu fel tarian sŵn orau â phosibl.

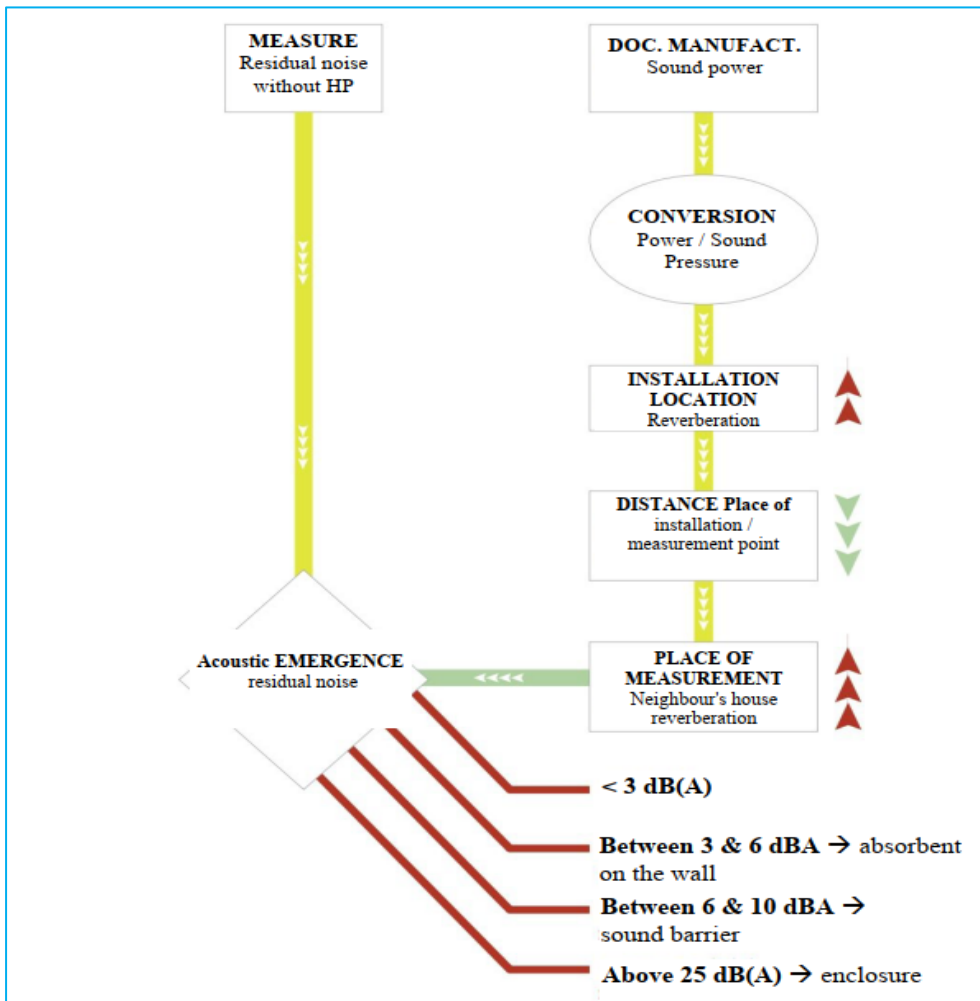
Ceir canllawiau cyffredinol megis lleoliad dewisol pypiau gwres, fel y dangosir yn Ffigur A15.

Ffigur A15: Lleoli pypmiau gwres (Cyf Ffigur 3-5 yn yr adroddiad)



Mae yna awgrym yn y ddogfen hon y gellir cyflawni gostyngiad o 3 - 6dB trwy ddefnyddio deunydd amsugno sain ar y wal, hyd at 10dB trwy ddefnyddio rhwystr sŵn (er bod gwerthoedd gwahanol yn cael eu nodi ar gyfer rhwystr yn y testun isod), a hyd at 25dB trwy ddefnyddio lloc (gweler Ffigur A16).

Ffigur A16: Risg o Lygredd Sŵn yn yr ardal (Cyf Ffigur 5-1 yn yr adroddiad)



A2.16.5 Amsugno ar y Wal, os Gwireddu Acwstig < 3dB(A)

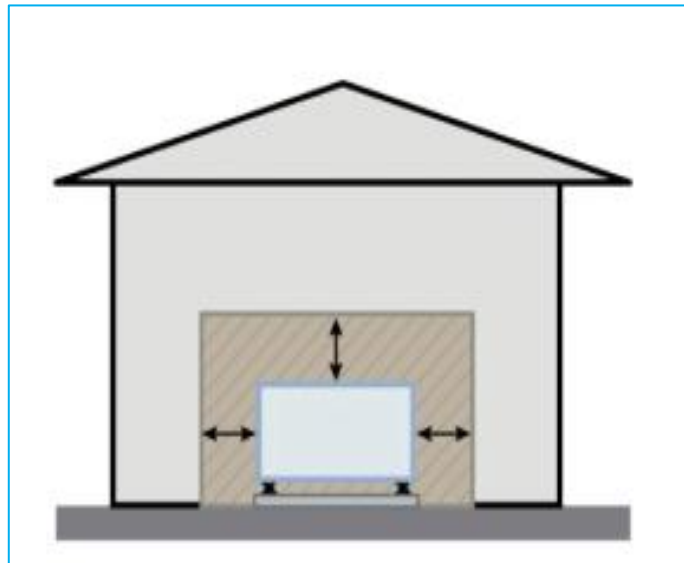
Problem: Mae pwmp gwres wedi'i osod yn erbyn wal yn cynhyrchu 3dB(A) yn fwy i'r gymdogaeth na phe bai'n cael ei osod mewn cae rhydd (6dB(A) os yw'r pwmp gwres mewn cornel) (a ddangosir yn Ffigur A17).

Ateb: Gosod deunydd amsugno acwstig ar y wal(iau) y tu ôl i'r pwmp gwres i leihau adlewyrchiad sŵn ar y ffasâd. Dylai arwynebedd arwyneb y daflen amsugno fod yn fwy na dimensiynau'r pwmp gwres. Os gosodir y pwmp gwres mewn cornel, fe'ch cynghorir i drin y ddwy wal.

Lliniaru posibl:

- Uchafswm 2dB(A) os yw'r pwmp gwres yn erbyn wal
- Uchafswm 4dB(A) os yw'r pwmp gwres mewn cornel

Ffigur A17: Amsugol ar y wal (Cyf Ffigur 5-2 yn yr adroddiad)

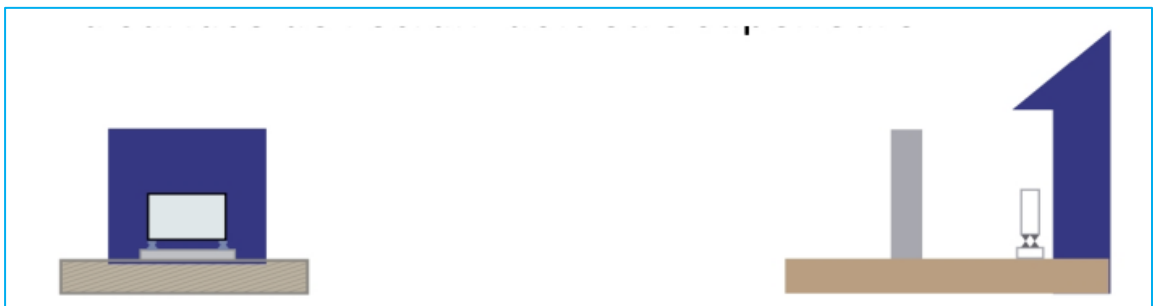


Problem: Lleihau trosglwyddiad sain ac amsugno sŵn i un cyfeiriad. Defnyddiwch rwystrau naturiol lle bynnag y bo modd (cloddiau pridd, ac ati). Ni ellir defnyddio clawdd o goed fel rhwystr sain. Mae effeithiolrwydd rhwystr yn dibynnu ar ei leoliad, maint a deunyddiau (a ddangosir yn Ffigur A18).

Lleoliad: Rhaid gosod y sgrin mor agos â phosibl at y pwmp gwres wrth ganiatáu cylchrediad aer am ddim.

Dimensiynau: Rhaid i wyneb y sgrin fod yn fwy na dimensiynau'r pwmp gwres.

Ffigur A18: Rhwystr sain (Cyf Ffigur 5-4 yn yr adroddiad)



A2.16.6 Lawr lwythiadau Pellach o Atodiad 51 Gwefan

Mae sawl adroddiad ychwanegol ar gael i'w lawrlwytho, ond y rhai sydd fwyaf perthnasol i'r prosiect hwn yw:

- Gwaith Gradd Baglor “Sound field simulations of air-water heat pumps in a terraced housing estate”

- [Sound Field Simulations](#): astudiaeth o'r allyriadau sain a fodelwyd o ASHPs mewn gwahanol senarios mewn anheddiad tŷ teras; a
- [Appendix to Sound Field Simulations](#): dogfennaeth yn dangos y gosodiadau a ddefnyddiwyd ar gyfer pob senario yn yr astudiaeth Efelychiadau Maes Sain.

Mae'r adroddiadau hyn yn dangos, yn y senarios a ystyriwyd, y gall fod effaith gronnol sain o'r ASHPs sy'n niweidiol i'r lefelau sain cyffredinol. Bydd y potensial ar gyfer ymyrraeth andwyol - megis curiadau o amleddau sain tebyg iawn - rhwng ASHPs cyfagos yn cael ei ymchwilio o dan Atodiad 63.

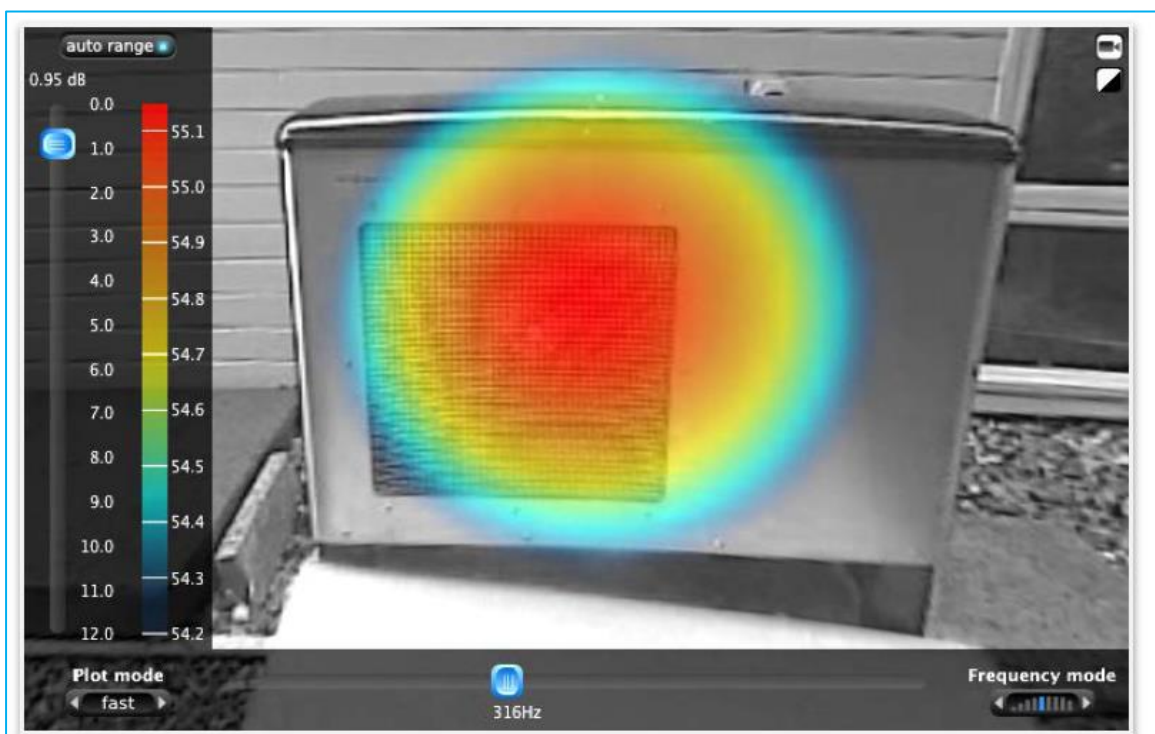
ATODIAD 3 (ADRAN HEB GYFRINACHOL) - WP2: ADOLYGIAD LLENYDDOL

Mae gwybodaeth berthnasol allweddol o'r llenyddiaeth a nodir wedi'i hatgynhyrchu isod. Mae'r holl gyfeiriadau hyn naill ai ar gael ar y we neu gellir eu darparu ar gais.

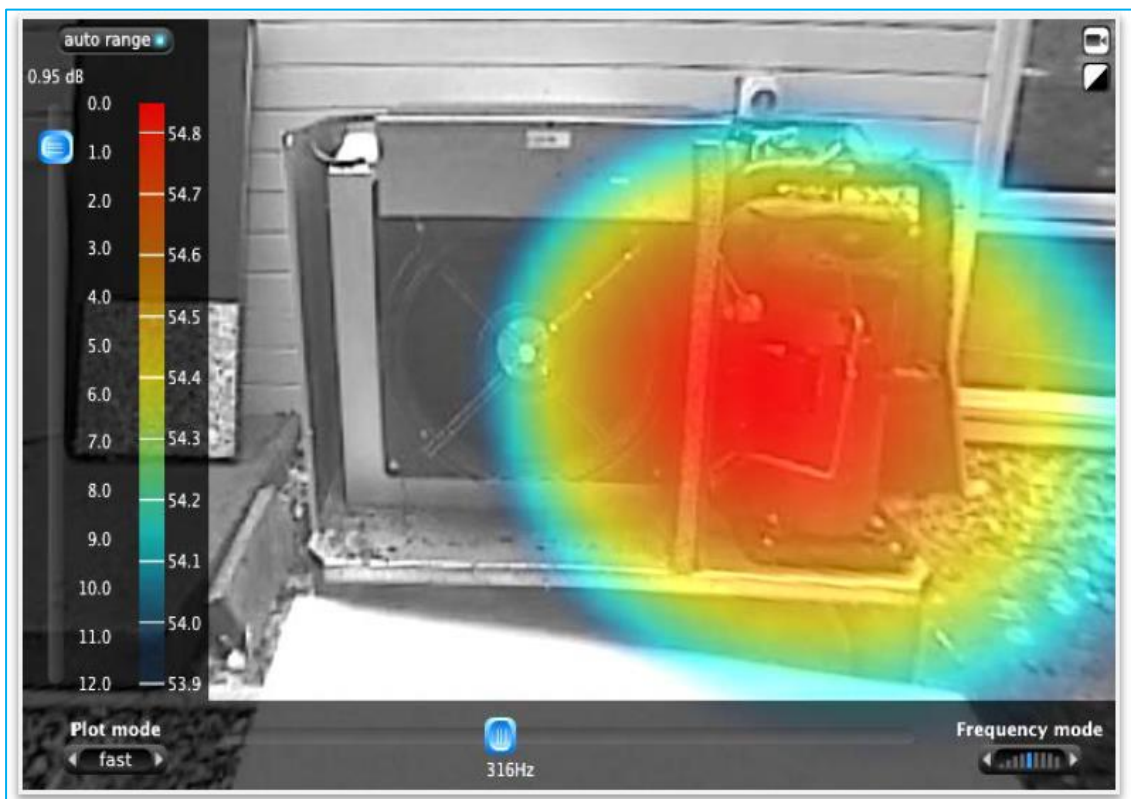
A3.1 'ACOUSTIC NOISE MEASUREMENTS OF AIR SOURCE HEAT PUMPS' (EE0214), CANOLFAN PERFFORMIAD ADEILADU MEDI 2011.

Mae'r adroddiad hwn yn cynnwys disgrifiad o sut mae pypiau gwres yn gweithio, a mesuriadau o ASHPs yn y fan a'r lle. Mae ffigurau A19 ac A20 yn darparu delweddau o sŵn ASHP a dynwyd gyda camera acwstig.

Ffigur A19: Allbwn sŵn o ASHP nodweddiadol, casin ymlaen (Cyf Llun 2-2 yn yr adroddiad)



Ffigur A20: Allbwn sŵn o ASHP nodweddiadol, casin i ffwrdd (Cyf Llun 2-3 yn yr adroddiad)



Mae'r lluniau hyn yn awgrymu mai'r cywasgydd yw'r unig ffynhonnell sŵn (nid oes unrhyw un yn weladwy o'r gefnogwr yn Ffigur 19 uchod), ond mae Atodiad 51 yn cadarnhau mai'r gefnogwr a'r cywasgydd yw'r prif ffynonellau sain yn ASHPs.

Dywedasant fod:

“Nid yw'n gyffredin i weithgynhyrchwyr ddarparu gwybodaeth am amllder ar eu ASHPs. Er ei bod yn hysbys bod rhai gweithgynhyrchwyr yn darparu lefelau band wythfed sylfaenol, nid oes unrhyw weithgynhyrchwyr yn darparu gwybodaeth am unrhyw fath o addasiad tonyddol a allai fod yn briodol.”

Mae hyn yn parhau i fod yn wir heddiw.

A3.2 SYSTEM ALMAENEG AR GYFER RHEOLI SŴN ASHP

Mae gan gymdeithas Pwmp Gwres yr Almaen gyfrifiannell gyda data adeiledig ar gyfer cyfrifo effaith sŵn ASHP:

<https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>

Disgrifir y rheolau y mae hyn yn eu cymhwyso yma:

https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm

Manylir ar y broses o benderfynu ar allyriadau sŵn a ganiateir yn yr Atodiad, yma:

<https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/BMU-IG-19980826-KF01-A001.htm>

Dyma’r terfynau sŵn mewnediad, a dynnwyd yn uniongyrchol o’r adroddiad (Saesneg):

“6.1 Immission guideline values for immission locations outside of buildings. The immission guideline values for the assessment level are for immission locations outside of buildings”.

a) in industrial areas		70dB(A)
b) in commercial areas		
	daytime	65dB(A)
	at night	50dB(A)
c) in urban areas		
	daytime	63dB(A)
	at night	45dB(A)
d) in core areas, village areas and mixed areas		
	daytime	60dB(A)
	at night	45dB(A)
e) in general residential areas and small settlement areas		
	daytime	55dB(A)
	at night	40dB(A)
f) in purely residential areas		
	daytime	50dB(A)
	at night	35dB(A)
g) in spa areas, for hospitals and nursing homes		
	daytime	45dB(A)
	at night	35dB(A)”

Mae cosbau am nodweddion y sŵn, ar ffurf 'gordal ar gyfer naws a chynnwys gwybodaeth y sŵn' (a fynegir fel K_T):

Pan gaiff ei asesu heb unrhyw fesuriadau:

Os bydd un tŵn neu fwy yn dod i'r amlwg yn y sŵn sy'n dod i mewn neu os yw'r sŵn yn cynnwys gwybodaeth, mae'r gwerth 3 neu 6dB i'w gymhwyso ar gyfer y gordal K_T yn dibynnu ar yr annormaledd.

Ar gyfer systemau sy'n allyrru sŵn nad yw'n cynnwys sain na gwybodaeth, $K_T = 0\text{dB}$.

Os oes gwerthoedd empirig o systemau cymaradwy a rhannau system ar gael, mae'r rhain i'w cymryd yn ganiataol.

Pan gaiff ei asesu gyda mesuriadau:

Gordal ar gyfer naws a chynnwys gwybodaeth y sŵn

Os oes un neu fwy o dŵn yn glywadwy mewn sŵn yn ystod rhai amseroedd rhannol T_j neu os yw'r sŵn yn cynnwys gwybodaeth, yr atodiad ar gyfer cynnwys tonyddol a gwybodaeth $K_{T,j}$ ar gyfer yr amseroedd rhannol hyn yw 3 neu 6dB, yn dibynnu ar yr amlygrwydd.

Gellir pennu cyweiredd ('tonality') sŵn hefyd trwy fesur (DIN 45681, argraffiad drafft Mai 1992).

Mae'r asesiad cyweiredd yn DIN 45681 (fersiwn 2005 bellach) yn parhau i fod yn ddull cyfredol a dilys ar gyfer asesu cyweiredd, ar gyfer ffynhonnell sain yn unig.

A3.3 ADNODDAU PELLACH MEWN ASESIAU O GYWEIREDD

Cyfeirir at y dull a ddisgrifir yn 'ISO 20065: Acoustics - Objective method for assessing the audibility of tones in noise - Engineering method' gan BS 4142. Mae hwn yn defnyddio dull o asesu lefel tŵn mewn Band Critigol (i bob pwrpas y bandiau amledd y mae bodau dynol yn canfod tonau lluosog fel un tŵn) a'i gymharu â'r lefel guddio (sŵn mewn bandiau hollbwysig eraill).

Mae 'Artemis Suite' gan Head Acoustics (sydd ar gael i dîm y prosiect) yn caniatáu ar gyfer asesiad Cyweiredd gan ddefnyddio DIN 45681 sy'n defnyddio dull tebyg a bydd yn rhoi cosb rhwng 0 a 6dB.

Mae'r dull 'Model Clywed' yn defnyddio dull tebyg wrth asesu fesul band critigol ond mae'n cymharu'r lefelau cymharol ym mhob band gan ddefnyddio mesur 'cryfder' seicoacwstig tra bod ISO 20065 a DIN 45681 yn defnyddio pwysedd sain.

Yn unol â'r adnoddau pellach y cyfeirir atynt isod, mae'r model gwrandawriad yn darparu asesiad mwy cadarn ac yn ail-greu ymatebion 'goddrychol' yn well. Ni ddylai dulliau gwrthrychol ddisodli dulliau goddrychol yn gyfan gwbl ond dylid eu defnyddio i ategu'r dulliau hynny a darparu dull y gellir ei ailadrodd ar gyfer asesu cyweiredd. Gallant fod o gymorth wrth ddileu rhagfarn mewn asesiadau goddrychol ond weithiau byddant yn methu naws sy'n amlwg yn bresennol mewn asesiad goddrychol.

Adnoddau:

- [Head Acoustics video tutorial](#) (yn cynnwys y defnydd o feddalwedd a disgrifiadau technegol o wahanol ddulliau, 40 munud)
- [Internoise 2019 Paper](#) (Dadansoddi tonau mewn sain ddiwydiannol a masnachol, Matt Torjusen - cymhariaeth o fethodoleg BS 4142, model clyw ac ymatebion goddrychol)
- [Bark Scale Critical Bands](#) (Graddfa seicoacwstig o 24 band amledd critigol ar gyfer dadansoddi tonau)
- [TTNR + PR](#) (Disgrifiad o gymhareb Tôn-i-sŵn ac Amlygrwydd a ddefnyddir ar gyfer adnabod tonyddol)
- [Head Acoustic Hearing Model](#) (Nodiadau llawlyfr 'Artemis suite', yn debyg iawn i'r papur 'Internoise' isod)
- [Internoise 2018 Paper](#) (lawr lwytho PDF - papur cynhadledd 'Head acwsteg' yn cyflwyno'r model clyw).

A3.4 IEA 'THE FUTURE OF HEAT PUMPS, WORLD ENERGY OUTLOOK SPECIAL REPORT', TACHWEDD 2022

Mae labeli ynni (ErP) yn fesur hanfodol i helpu defnyddwyr i nodi'r atebion gwresogi mwyaf ynni-ffeithlon yn gyflym ac yn syml. Yn y rhan fwyaf o achosion, mae labelu ynni yn orfodol lle mae safonau perfformiad ynni gofynnol mewn grym ar gyfer technolegau gwresogi ac oeri (mae 110 o wledydd wedi mabwysiadu safonau o'r fath neu'n bwriadu gwneud hynny). Yn ogystal ag effeithlonrwydd ynni, dylai labeli gynnwys parodrwydd craff, y gallu i ailgylchu a nodweddion lleihau sŵn i arwain defnyddwyr.

Gellir defnyddio ymgyrchoedd gwybodaeth ac ymwybyddiaeth hefyd i chwalu camsyniadau ymhlith defnyddwyr am berfformiad pypiau gwres. Nid yw llawer o ddefnyddwyr yn ymwybodol o'r gwelliannau sylweddol sydd wedi'u gwneud ym mherfformiad pwmp gwres, gan gynnwys effeithlonrwydd a sŵn, yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Gall mentrau i hyrwyddo deialog ar lefel gymunedol hefyd hybu ymddiriedaeth defnyddwyr yn y dechnoleg, rhannu gwersi a ddysgwyd a rhoi gwybodaeth i berchnogion tai sy'n ystyried newid i bwmp gwres.

Cyfeirnod: Pecyn cymorth polisi ar gyfer defnyddio pypiau gwres màs byd-eang, sydd ar gael yn: https://www.raponline.org/wp-content/uploads/2022/11/RAP_Heat_Pump_Toolkit.pdf

Ar hyn o bryd mae ymdrechion ymchwil a datblygu yn canolbwyntio ar nodweddion smart a hyblyg, llai o sŵn, effeithlonrwydd uwch, dyluniad mwy cryno, gwell rhwyddineb gosod, ac olion traed amgylcheddol is sy'n gysylltiedig â'r deunyddiau a'r oergelloedd a ddefnyddir.

Cyfyngiadau ar osodiadau newydd

Mae gosod pwmp gwres yn amodol ar nifer o gyfyngiadau, cymeradwyaethau a chyfyngiadau ymarferol yn y rhan fwyaf o wledydd. Fel arfer rhaid i osodiadau gadw at godau a rheoliadau adeiladu, diogelwch tân, defnydd tir a thrydan. Efallai y bydd angen iddynt hefyd gael

cymeradwyaeth gan berchnogion tai neu gymdeithasau adeiladau, a all fod yn bryderus am estheteg a sŵn, yn ogystal â chan yr Awdurdod Lleol o dan reolau cynllunio.

Dylai labeli gynnwys parodrwydd clyfar (e.e. dolenni QR i ragor o wybodaeth, er enghraifft), y gallu i ailgylchu a nodweddion lleihau sŵn i arwain defnyddwyr. Gellir defnyddio ymgyrchoedd gwybodaeth ac ymwybyddiaeth hefyd i chwalu camsyniadau ymhlith defnyddwyr am berfformiad pypiau gwres. Nid yw llawer o ddefnyddwyr yn ymwybodol o'r gwelliannau sylweddol sydd wedi'u gwneud ym mherfformiad pwmp gwres, gan gynnwys effeithlonrwydd a sŵn, yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Mae labeli'n darparu pwynt cyswllt ar gyfer addysgu yn ogystal â hysbysu.

A3.5 FACTORS INFLUENCING THE UPTAKE OF HEAT PUMP TECHNOLOGY BY THE UK DOMESTIC SECTOR (SAESNEG)

H. Singh, A. Muetze, P.C. Eames,

Renewable Energy, Volume 35, Issue 4, 2010, Pages 873-878, ISSN 0960-1481,

Noise has also been identified as a possible problem with the existing class of ASHPs [Reference: Shackleton RJ, Probert SD, Mead AK, Robinson A. Future prospects for the electric heat-pump. Applied Energy 1994;49(3):223–54.]. ASHP noise problems can be mitigated by housing them in enclosures with improved acoustic performance and employing less noisy fans and parts. Design improvements aimed at achieving lower noise levels and reducing the frosting problems increase the capital and running cost of the ASHPs.

A3.6 DOMESTIC HEAT PUMPS IN THE UK: USER BEHAVIOUR, SATISFACTION AND PERFORMANCE (SAESNEG)

Caird, S., Roy, R. & Potter, S.. Energy Efficiency 5, 283–301 (2012). <https://doi.org/10.1007/s12053-012-9146-x>

This study reports user's own satisfaction with heat pumps, rather than concerning the noise impact on neighbours.

Nearly a fifth (19%) of heat pump users said that intrusive noise was a problem and this was a problem for proportionally more (33%) social residents than private householders (9%). This distinction aligns with that identified in the Welsh Survey results for noise more generally. Most of the problems for social residents were with ASHPs whose fans may be heard if the unit is located near windows or on the outside walls of living or bedrooms, which is more likely given the much smaller average size of the social housing dwellings. Although noise only affected a minority of users, it indicates an area for improvements to heat pump design and installation, especially for social housing.

A3.7 EXPERIENCE RATES OF LOW-CARBON DOMESTIC HEATING TECHNOLOGIES IN THE UNITED KINGDOM (SAESNEG)

Renaldi Renaldi, Richard Hall, Tooraj Jamasb, Anthony P. Roskilly,

[Energy Policy, Volume 156, 2021, 112387, ISSN 0301-4215,](#)

This paper presents the experience curves of low-carbon domestic heating technologies in the United Kingdom between 2010 and 2019. This study focuses on domestic heating technologies including air-source heat pumps. Using UK installation cost data for 2010 to 2019, we found that low-carbon heating technologies had experience rates of; air-source heat pumps $-2.3 \pm 5\%$, significantly lower than the reported rates of similar technologies in the literature. The resulting experience rates can be used in energy economics models and to inform policymakers in developing further deployment programs.

A3.8 ADOPTION OF AIR SOURCE HEAT PUMPS FOR LOW CARBON HOMES (SAESNEG)

[Burley, J and Pan, W](#) (2010). In: Egbu, C. (Ed) Procs 26th Annual ARCOM Conference, 6-8 September 2010, Leeds, UK, Association of Researchers in Construction Management, 1361-1370.

This paper explores the perspectives of the developer and householders on utilising ASHPs, through a case study with a medium-sized developer utilising ASHP for a new-build development in East England. The case study involved document analysis, face-to-face interviews with the firm's senior management team, and a postal questionnaire survey of occupants in homes installed with an ASHP.

The householders were positive of the economy, space impact, reliability and maintenance of ASHP, but negative of its visual impact and the noise issues.

Noise is reported as an obstacle in the prior literature, such as the review of micro-generation and renewable energy technologies, NHBC Foundation.

A3.9 A REVIEW OF MICRO-GENERATION AND RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES (SAESNEG)

Fisher, J, Jessop, C, McGuire, K and Waddelove, A (2008). Amersham: [NHBC Foundation](#).

Noise and vibration Air source heat pumps emit noise from the fan and compressor which can cause a nuisance. They should not be sited in close proximity to bedrooms or neighbouring properties.

A3.10 ZERO CARBON: WHAT DOES IT MEAN TO HOMEOWNERS AND HOUSE BUILDERS? (SAESNEG)

Davis, I and Harvey, V (2008) Amersham: [NHBC Foundation](#).

There is concern among homeowners about the additional costs, the reliability of the technologies and environmental impacts, such as noise pollution. However, those owning new homes would, in principle, be fairly interested in purchasing a home incorporating microgeneration.

A3.11 EFFECTS OF NOISE FROM NON-TRAFFIC-RELATED AMBIENT SOURCES ON SLEEP: REVIEW OF THE LITERATURE OF 1990-2010 (SAESNEG)

[Omlin, S ; Bauer, G F ; Brink, M](#)

This article reviews the literature about the effects of specific non-traffic-related ambient noise sources on sleep that appeared in the last two decades. Although everybody is faced with noise of non-traffic and non-industry origin (e.g. heat pumps etc.), little scientific knowledge exists about its effects on sleep. The findings of the present extensive literature search and review are as follows: Only a small number of surveys, laboratory and field studies about mainly neighbourhood, leisure and animal noise have been carried out. Most of them indicate that ambient noise has some effect on human sleep. However, a quantitative meta-analysis and comparison is not possible due to the small number of studies available and at times large differences in quality.

A3.12 QUESTION TO CHATGPT ON 14/02/2023: IS NOISE AN OBSTACLE TO THE UPTAKE OF ASHPS (SAESNEG)

<https://chat.openai.com/chat>

Response: Noise can be a concern for some people when it comes to air source heat pumps (ASHPs), but it is not typically considered a significant obstacle to their uptake. ASHPs are generally quieter than other heating systems, such as oil or gas furnaces, and many models have noise-reducing features such as insulated compressors and sound barriers.

While some people may be sensitive to the noise that an ASHP generates, many others find it to be minimal and not disruptive to their daily lives. Additionally, the benefits of ASHPs, such as energy efficiency and cost savings, often outweigh any concerns about noise.

That being said, it's important to note that the noise level of an ASHP can vary depending on the model and installation location. If you are considering installing an ASHP, it's a good idea to

research different models and consult with a professional installer to determine the best location for installation to minimise noise disruption.

ATODIAD 3 (ADRAN GYFRINACHOL): WP3 & 4: TRAFODAETHAU GYDA GWNEUTHURWYR A CHYRFF DIWYDIANT ERAILL

A3.13 WP3: GWNEUTHURWYR

Targedwyd y gwneuthurwyr gorau (yn ôl cronfa ddata gosod MCS) ar gyfer trafodaethau. Mae'r atodiad hwn yn cynnwys y nodiadau o'r trafodaethau hynny. Ni fwriedir i'r adran hon gael ei chyhoeddi y tu hwnt i'r gweithgor a dylid golygu'r Tablau at ddibenion GDPR - byddai'n well gan lawer o ffynonellau a siaradodd â ni fod yn ddienw ac felly mae ail golofn y tabl hwn yn darparu allwedd i ganiatáu golygu syml. Defnyddir y cyfeiriadau a grynhoir yn Nhabl A14 o'r prif adroddiad.

Tabl A14: Cyfeiriadau

Wedi ei olygu.

Gwneuthurwr A, 14/12/22

Wedi ei olygu.

Gwneuthurwr B, 18/01/2023

Wedi ei olygu.

Gwneuthurwr C

Wedi ei olygu.

Gwneuthurwr D, 1/02/2023

Wedi ei olygu.

Nodiadau cyfarfod

Wedi ei olygu.

Gwneuthurwr E

Wedi ei olygu.

Gwneuthurwr F

Wedi ei olygu.

Gosodwr G, 10/02/2023

Wedi ei olygu.

Labordy H, 20/12/2022

[**Mae'r atebion wedi'u cymeradwyo gan ein Cyfarwyddwr Technegol, ond sylwer ein bod yn gofyn ichi wneud ein hatebion yn ddiennw mewn unrhyw adroddiad, cyflwyniadau, ac ati**]

Wedi ei olygu.

I — Marc Tawel, 26/01/2023

Wedi ei olygu.

J - iKoustic AKTP gyda Salford Uni

[**Mae'r wybodaeth hon yn destun NDA, ac ni ddylid ei rhannu ymhellach, heb ei golygu'n llawn**].

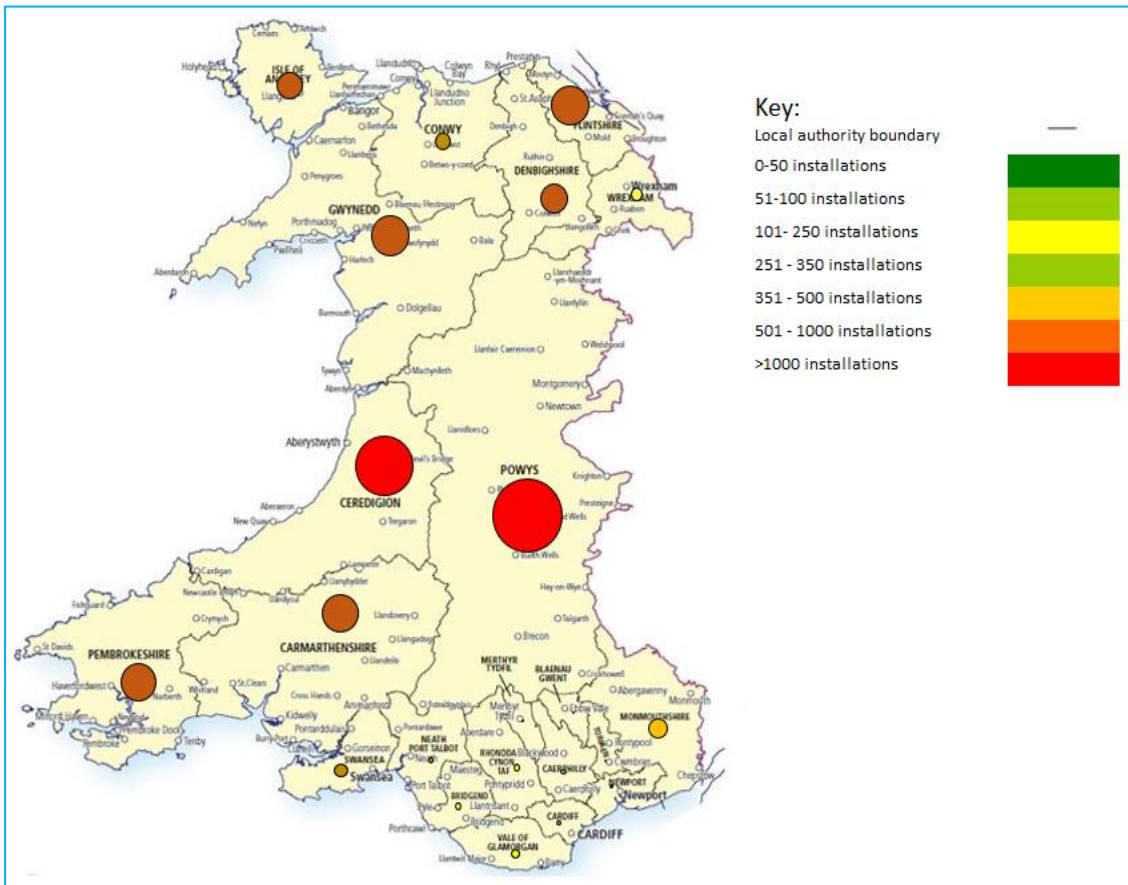
Wedi ei olygu.

A3.14 WP4: ADOLYGIAD GYDA'R GYMDEITHAS PWMP GWRES, CYNLLUN ARDYSTIO MICROGYNHYRCHU A DARPARWYR YNNI

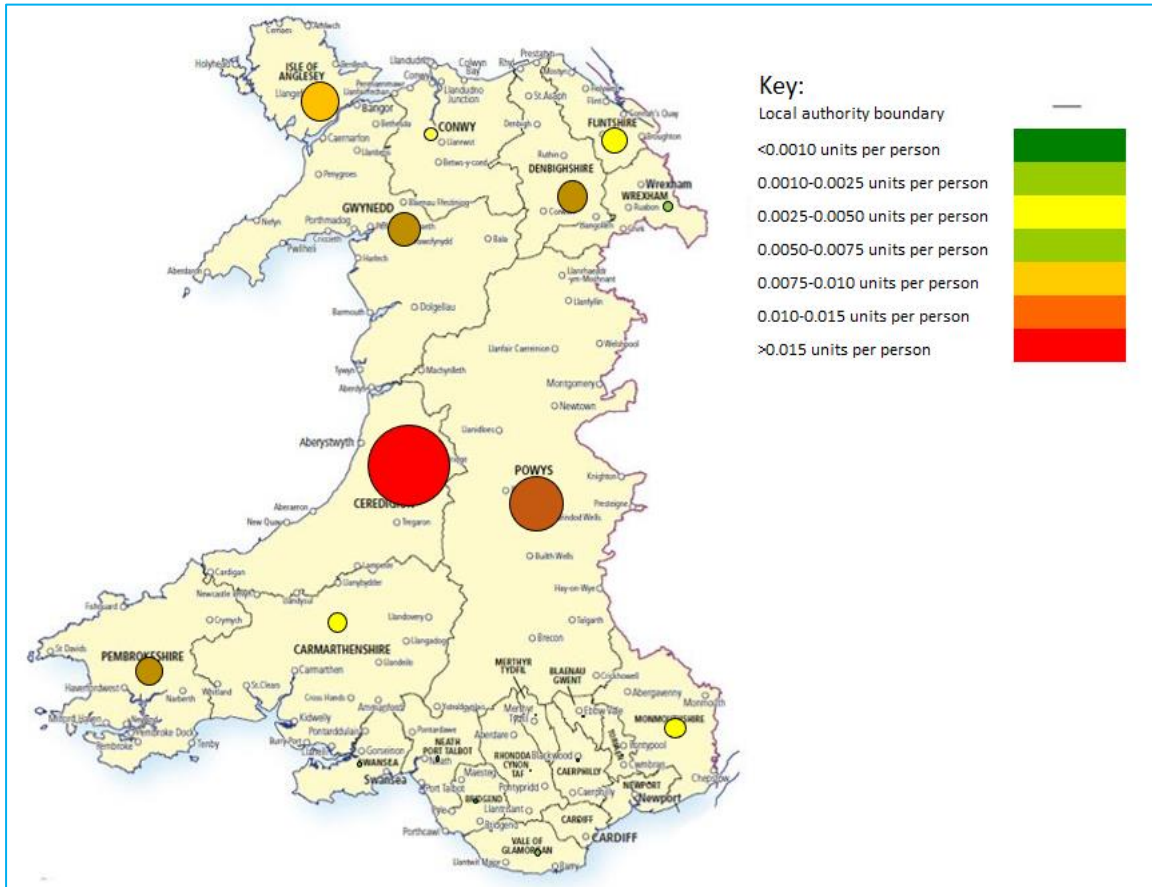
K Cynllun Ardystio Microgynhyrchu (MCS), 6/01/2023

Wedi ei olygu.

Ffigur A20: Nifer yr ASHPs a osodwyd ym mhob un o'r Awdurdodau Lleol yng Nghymru wedi'u graddio yn ôl maint y dotiau



Ffigur A21: Nifer yr unedau fesul person o fewn pob un o Awdurdodau Lleol Cymru, wedi'u graddio'n llinol yn ôl maint y dotiau.



Mae Ffigur A20 yn dangos mai Cyngor Powys sydd â'r nifer fwyaf o ASHPs wedi'u gosod gan ddefnyddio MCS MID (1396 o unedau), ac yna Cyngor Ceredigion (1132 o unedau). Fodd bynnag, mae Ffigur A21 yn dangos bod mwy o osodiadau ASHP fesul person yng Nghyngor Ceredigion na Chyngor Powys, sy'n dangos mai dyma'r lleoliad ar gyfer cyflwyno'r mwyaf. Mae hon yn ardal wledig, sy'n dangos y gallai'r rhain gael eu hysgogi gan eiddo dwysedd isel yn uwchraddio eu boeleri olew.

L Cymdeithas Pwmp Gwres, 17/01/2023

Cyflwyniad i'r Gymdeithas Pympiâu Gwres

Mae'r Gymdeithas Pwmp Gwres (HPA) yn gymdeithas fasnach sy'n hyrwyddo'r defnydd o bympiau gwres fel ateb carbon isel i wresogi. Mae ei aelodau yn cynnwys llawer o brif wneuthurwyr pympiâu gwres, cydrannau ac offer cysylltiedig y wlad, yn ogystal â gosodwyr, cwmnïau cyfleustodau ac endidau eraill sy'n hanfodol i gadwyn gyflenwi'r diwydiant pwmp gwres.

Mae'r HPA yn cysylltu ag adrannau'r Llywodraeth i roi cyngor arbenigol ar ddeddfwriaeth, safonau, canllawiau a chymhellion ariannol sy'n ymwneud â phympiau gwres. Ei nod yw codi ymwybyddiaeth o bympiau gwres trwy roi gwybod i ddarpar fanylebau am eu buddion hirdymor, tawelu meddyliau defnyddwyr terfynol a darparu cyngor cyfoes ar y systemau amrywiol sydd ar gael trwy gynhyrchu cyhoeddusrwydd gan ddefnyddio arddangosfeydd, llenyddiaeth, hyrwyddiadau a chysylltiadau cyhoeddus.

Trafodaeth ag Is-Gadeirydd y Gymdeithas Pympiâu Gwres

Wedi ei olygu.

A3.15 WP4: DARPARWYR YNNI

Cyfwelwyd y darparwyr ynni canlynol.

EP-A, 21/02/2023

Wedi ei olygu.

EP-B, 03/03/2023

Wedi ei olygu.

EP-C, 09/03/2023

Wedi ei olygu.

ATODIAD 3 (ADRAN GYFRINACHOL): WP5: YMAGWEDD CIEH (AROLWG IOA) AC AWDURDODAU LLEOL CYMRU I DDALL I FAINT Y CWYNIION

A3.16 WP5: AROLWG LLYWODRAETH CYMRU - AROLWG CENEDLAETHOL

Crynodeb o ganlyniadau yn cymharu 2017-18 (maint sampl 2,600), a 2021-22 (maint sampl 11,650) ar gyfer y ddau gwestiwn yn ymwneud â sŵn:

- C1: A yw sŵn y tu allan i'ch cartref yn eich poeni yn ystod y 12 mis diwethaf
- C2: Achos yr aflonyddwch

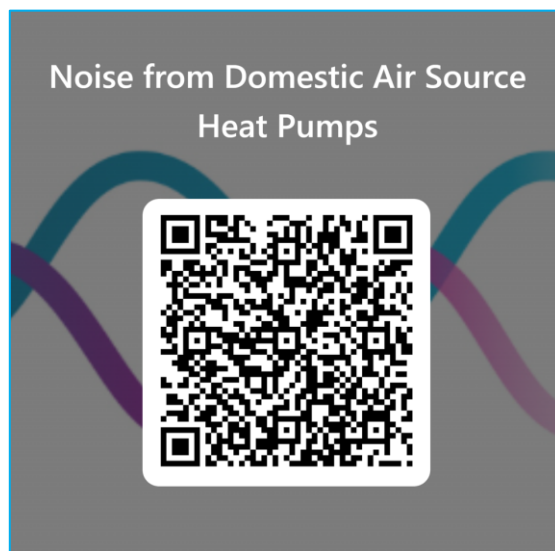
Roedd y crynodeb o'r canlyniadau'n nodi'r tueddiadau a grynhoir yn Nhabl A15.

Tabl A15: Crynodeb o Arolwg Cenedlaethol Llywodraeth Cymru, yn ymwneud â sŵn

	2017-18	2021-22
C1 = Ydw	24% ± 2%	26% ± 1%
C1 fesul Grŵp Oedran	16-44 oed = 31% ± 9% 45-64 oed = 22% ± 3% 65+ = 16% ± 4%	16-44 oed = 29% ± 2% 45-64 oed = 27% ± 2% 65+ = 21% ± 2%
C1 yn ôl Rhyw	Dim gwahaniaeth	Gwryw = Yr un fath â'r cyfartaledd ± 2% Benyw = 27% ± 2%
C1 yn ôl Amddifadedd	Mwyaf 20% = 34% ± 6% Q2 = 31% ± 5% Q3 = 22% ± 4 to 5% Q4 = 19% ± 4 to 5% Lleiaf 20% = 15% ± 4 to 3%	Mwyaf 20% = 38% ± 2% Q2 = 29% ± 3% Q3 = 26% ± 2% Q4 = 23% ± 2% Lleiaf 20% = 19% ± 2%
C2 yn ôl Achos yr Aflonyddwch	a) Cymdogion y tu mewn = 36% b) Cymdogion y tu allan = 46% c) Traffig, busnesau neu ffatrioedd = 45%	a) Cymdogion y tu mewn = 23% b) Cymdogion y tu allan = 41% c) Traffig, busnesau neu ffatrioedd = 41%

	2017-18	2021-22
C2 yn ôl Dosbarthiad	Trefol = yr un peth ag uchod ond cynnydd o 1% ar gyfer a). Wledig = llai ar gyfer a) o 1%, 2% yn fwy ar gyfer b) ac 1% yn fwy ar gyfer c).	Trefol = yr un peth ag uchod ond cynnydd o 3% ar gyfer a), 2% ar gyfer b) a gostyngiad o 1% ar gyfer c). Wledig = llai ar gyfer a) o 8%, 7% yn llai ar gyfer b) a 2% yn fwy ar gyfer c).
C2 fesul Daliadaeth	Cywirdeb annigonol oherwydd maint y sampl i wneud sylwadau.	Cynnydd ar gyfer a) ar gyfer Tÿ Cymdeithasol yn erbyn eraill, gyda llai o aflonyddu gan c) mewn Tai Cymdeithasol nag eraill.

A3.17 WP5: AROLWG 'SEFYDLIAD SIARTREDIG IECHYD YR AMGYLCHEDD A SEFYDLIAD ACWSTEG'



Pwrpas yr Arolwg

Sefydlodd Grŵp Peirianeg Sŵn a Dirgryniad y Sefydliad Acwsteg (IOA) arolwg i gasglu gwybodaeth am ASHPs a sŵn yn 2021 yn ystod y broses o baratoi nodyn canllaw ar y cyd â Sefydliad Siartredig Iechyd yr Amgylchedd (CIEH). Ers hynny mae wedi'i gyhoeddi ac mae'n darparu Nodyn Ymarferydd a chyngor i'r cyhoedd. Mae hefyd yn cynnwys cyfrifiad sy'n darparu dewis arall i'r cyfrifiad MCS. Paratowyd hwn i ddarparu pont dros dro rhwng hynny a'r hyn a ddisgwyliad gan BS 4142, gan ddangos bod effaith sŵn o osod pwmp gwres yn bryder, ond sefydlwyd yr arolwg i ganfod faint oedd hyn yn cael ei weld mewn gwirionedd.

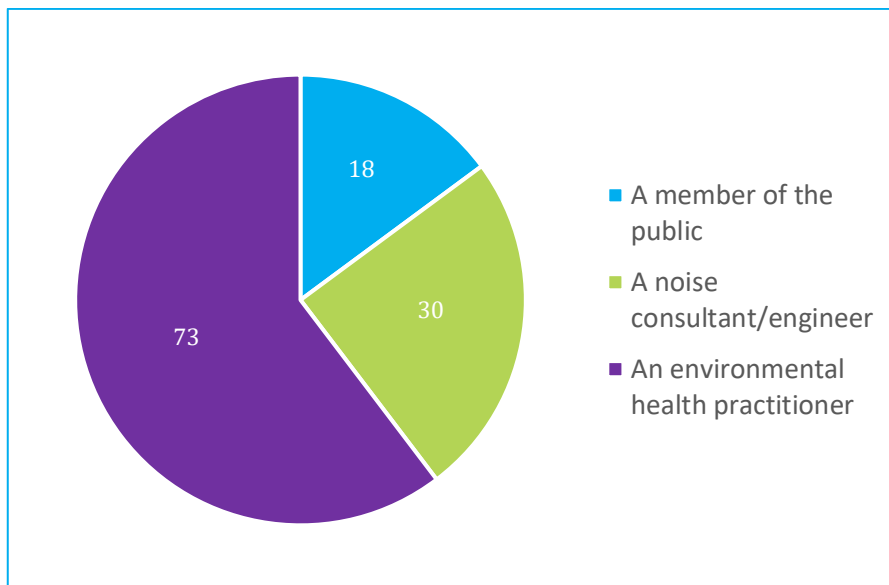
Cafwyd 121 o ymatebion ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn, gan gymryd ychydig llai na 10 munud i'w cwblhau ar gyfartaledd. Roedd hyn yn cynnwys 21 o ymatebion ychwanegol ers i

Lywodraeth Cymru nodi gofyniad i Awdurdodau Lleol Cymru gynnig eu barn fel rhan o'r arolwg hwn.

Manylion yr Ymatebwyr

Mae'n ddiddorol nodi bod 62% o'r rhai a ymatebodd i'r arolwg yn gweithio mewn Awdurdod Lleol. Mae'r ganran uchel hon yn debygol o adlewyrchu'r ffaith bod y CIEH yn annog ei aelodau i gwblhau'r arolwg.

Mae'r canlyniadau felly'n rhoi syniad da o sut mae Awdurdodau Lleol Cymru a Lloegr yn profi, neu sydd â barn ar, bryder ASHP domestig a sŵn.



Mae'r ffaith bod 17 aelod o'r cyhoedd wedi cwblhau'r arolwg yn dangos bod gwybodaeth cwynion preifat o feintiau data bach hefyd yn debygol o gael ei chynnwys yn y set ddata hon.

Ni atebwyd pob cwestiwn gan yr holl ymatebwyr felly mae'r ymatebion i bob cwestiwn wedi'u crynhoi yn Nhabl A16.

Tabl A16: Crynodeb o ganlyniadau arolwg ASHP IOA 2022-23 (parhaus)

Cwestiwn	Ymatebion
Oes gennych chi ASHP gartref?	Dywedodd 1 o 121 'ydw' (1.7% o'r cyfanswm neu 11% o ymatebion y cyhoedd)
Wedi gwneud cwynion i rywun?	Dywedodd 10 o 121 'ydw' (5.9% o'r cyfanswm, 50% o nifer yr ymatebion gan y cyhoedd)
A oedd yr ASHP yn perthyn i'r cymydog?	Dywedodd 7 o 121 'ydw' (100% o'r rhai a

Cwestiwn	Ymatebion
	ddatganodd eu bod wedi gwneud cwynion)
I bwy wnaethoch chi wneud eich cwyn?	6 (90% o'r rhai a ddywedodd eu bod wedi gwneud cwynion) Cymydog 8 (80% o'r rhai a ddatganodd eu bod wedi gwneud cwynion) Awdurdod Lleol 4 (40% o'r rhai a ddywedodd eu bod wedi gwneud cwynion) MCS 2 (20% o'r rhai a ddywedodd eu bod wedi gwneud cwynion) Cyflenwr, gwneuthurwr neu osodwr 3 (30% o'r rhai a ddywedodd eu bod wedi gwneud cwynion) Arall
Pa fesurau a gymerwyd?	0 (0%) o fesurau wedi'u cymryd 2 (20%) Dim byd wedi'i wneud 2 (29%) Niwsans Statudol 1 (14%) Dim Niwsans Statudol 2 (29%) Arall
A gyflwynodd yr Awdurdod Lleol hysbysiad atal?	1 (50% o'r ymatebwyr i'r cwestiwn hwn) ydw 1 (50% o'r ymatebwyr i'r cwestiwn hwn) nac ydw
O'r 30 o ymatebion i'r cwestiwn 'a ydych wedi cael cwynion am sŵn neu y gofynnwyd ichi roi sylwadau arnynt yn gysylltiedig ag ASHP?'	11 (37% o'r ymatebwyr i'r cwestiwn hwn) ydw 19 (63% o ymatebwyr i'r cwestiwn hwn) nac ydw Neu dywedodd 15% o ymatebwyr Awdurdodau Lleol 'ydw'
O'r 11 a oedd yn ymwneud â chwynion, gofynnwyd cwestiwn ynghylch 'pwy oedd yn cwyno'.	4 (36% o ymatebwyr i'r cwestiwn hwn) Deiliadwr 8 (73% o ymatebwyr i'r cwestiwn hwn) Cymydog
O'r 11, gofynnwyd y cwestiwn a oeddent 'wedi gwerthuso'r sŵn'.	10 (91%) ydw
Gofynnwyd i'r 10 hynny beth oedd achos y gŵyn yn eu barn nhw mewn perthynas â chymeriad y sain	5 (50%) Sŵn band eang 4 (40%) Sŵn tonyddol 2 (20%) Modyl garw

Cwestiwn	Ymatebion
	3 (30%) Dros Dro/Ysbeidiol 6 (60%) Effaith yn ystod y dydd 7 (70%) Effaith yn y nos
Ffactorau sy'n effeithio ar y sain gan y 7 ymatebydd?	Arwynebau adlewyrchol, lleoliad (placement), lleoliad, ffenestri to, safleoedd derbynyddion.
Pa ddull asesu a ddefnyddiwyd?	8 (80%) BS 4142 2 (20%) Lefel absoliwt 2 (20%) arall
Gan ystyried y cyd-destun, a oedd cyfiawnhad dros y gŵyn?	7 (70%) ydw
A oedd modd gweithredu rheolaeth sŵn i'w reoli?	5 (50%) ydw
A oedd y mesurau hynny'n llawn neu'n rhannol lwyddiannus?	5 (100% o ymatebwyr yn ateb bod rheoli sŵn yn bosibl) ydw
A ydych wedi derbyn cwyn am ASHP domestig?	47 (60% o ymarferwyr iechyd yr amgylchedd) ydw
A sefydlwyd Niwsans Statudol?	16 (34%) ydw
A gyflwynwyd hysbysiad atal?	6 (38% of the 16) ydw
O'r rhai a ymatebodd, y lleoedd yr effeithiwyd arnynt oedd:	3 (6%) dan do, ffenestri ar gau 7 (15%) dan do, ffenestri ar agor 14 (30%) yn yr awyr agored 12 (49%) cyfuniad
A osodwyd yr ASHP dan Ddatblygiad a Ganiateir fel rhan o gynllun MCS?	11 (23%) Ydw 18 (38%) Nac ydw 15 (32%) Ddim yn gwybod
A roddwyd y cyfrifiad MCS 020 i chi?	Dywedodd 6 (55%) ydw Dywedodd 4 (45%) nac ydw
Yn yr ymateb rhannu testun rhydd, darparwyd 92 o ymatebion (76%) o gyfanswm yr ymatebion. O'r rheini, roedd pob un yn nodi sŵn fel mater ac ystod eang o bryderon penodol wedi'u nodi.	Atebodd 76% o'r holl ymatebwyr y cwestiwn hwn gan nodi bod sŵn yn broblem (dywedodd lleiafrif bach o'r rheini nad oedd)

A3.18 WP5: CYFWELIADAU AWDURDODAU LLEOL CYMRU

Cysylltwyd â phob un o'r 22 Awdurdod Lleol yng Nghymru i ofyn a ydynt wedi derbyn cwynion am sŵn o ASHPs domestig a gofynnwyd am gael ymuno â chyfweliad byr i archwilio eu profiadau hyd yn hyn.

Derbyniwyd ymatebion gan 20 awdurdod (gan ganiatáu ar gyfer y rhai sy'n rhannu gwasanaethau), sy'n golygu mai 91% yw'r gyfradd ymateb.

Yn ogystal â'r ymatebion i'r cais am wybodaeth, cwblhawyd tri ar ddeg o gyfweliadau manwl (59%) gyda phersonél Iechyd yr Amgylchedd/Amddiffyn yn yr awdurdodau canlynol, a ddefnyddir fel allwedd i'r ymatebion sgrïpt cyfweliad sy'n dilyn:

- Wedi ei olygu.

A3.19 WP5: NODIADAU CYFWELIAD AWDURDOD LLEOL CYMRU

Wedi ei olygu.