RHIF YMCHWIL GYMDEITHASOL:
62/2018
DYDDIAD CYHOEDDI:
27/11/2018

Gwerthusiad o Sêr Cymru 1

Adroddiad Terfynol

Mae'r ddogfen yma hefyd ar gael yn Gymraeg.

This document is also available in Welsh.

OGL © Hawlfraint y Goron ISBN Digidol **978-1-78964-360-2**

Gwerthusiad o Sêr Cymru 1
Adroddiad Terfynol

Awdur(on): Joe Duggett a Christopher Wilkinson, SQW Ltd.

Adroddiad Ymchwil Llawn: Duggett, J., and Wilkinson, C. (2018). *Gwerthusiad o Sêr Cymru 1*. Caerdydd: Llywodraeth Cymru, Adroddiad GSR rhif 62/2018.
Available at: https://gov.wales/statistics-and-research/evaluation-ser-cymru-1/?skip=1&lang=cy

Safbwyntiau'r ymchwilydd ac nid o reidrwydd rhai Llywodraeth Cymru yw'r safbwyntiau a fynegir yn yr adroddiad hwn

I gael rhagor o wybodaeth, cysylltwch â:
Lucy Thomas
Prif Gynghorydd Gwyddonol Cymru
Llywodraeth Cymru
Parc Cathays
Caerdydd
CF10 3NQ

Ffôn: 03000 251-668
E-bost: lucy.thomas@llyw.cymru

Cynnwys

Tablau 2

Ffigurau 3

Geirfa 4

1. Rhagymadrodd a chefndir 5

2. Methodoleg 8

3. Cyd-destun a rhesymeg, ac amcanion 13

4. Rhwydweithiau Ymchwil Cenedlaethol 22

5. Sêr Ymchwil 54

6. Rheoli a monitro rhaglen 72

7. Casgliadau ac argymhellion 76

Tablau

Tabl 2.1: Astudiaethau achos 10
Tabl 4.1: Gwariant gan yr NRNau hyd at ddiwedd mis Mehefin 2018..................................28
Tabl 4.2: Trosolwg o weithgareddau NRN 31
Tabl 4.3: Allbynnau a gyflawnwyd gan NRNau hyd at ddiwedd mis Mawrth 2018...............35

Ffigurau

Ffigur 2.1: Model rhesymeg lefel rhaglen Sêr Cymru 1 12
Ffigur 4.1: Model rhesymeg lefel Llinyn Rhwydwaith Ymchwil Cenedlaethol 24
Ffigur 4.2: Cyfrifiad dangosol o incwm ymchwil ychwanegol 39
Ffigur 4.3: Datblygu gallu yng Nghymru ar gyfer sicrhau incwm ymchwil 41
Ffigur 4.4: Sut mae eich ymgysylltiad gyda'r tîm NRN wedi cyfrannu at eich at eich datblygiad academaidd a gyrfaol?...44
Ffigur 4.5: Canlyniadau marchnad ar gyfer masnacheiddio 48
Ffigur 5.1: Model rhesymeg lefel Llinyn Sêr Ymchwil...56
Ffigur 5.2: Cyfrifiad 'newydd i Gymru' gros ar gyfer incwm ymchwil 66
Ffigur 7.1: Sylwadau terfynol am raglen Sêr Cymru 1 gan ymatebwyr yr e-arolwg..............78

Geirfa

Acronym/Gair allweddol	Diffiniad
AdEM	Rhwydwaith Ymchwil Peirianneg Cymru
CCAUC	Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru
LCEE	Rhwydwaith Ymchwil Cenedlaethol i Ynni Carbon Isel a’r Amgylchedd
LiSH	Rhwydwaith Gwyddorau Bywyd Cymru
NRN	Rhwydwaith Ymchwil Cenedlaethol
STEMM	Gwyddoniaeth, technoleg, peirianneg, mathemateg a meddygaeth
RCUK	Cynghorau Ymchwil y DU

1. Rhagymadrodd a chefndir

1.1 Ym mis Mawrth 2018 comisiynodd Llywodraeth Cymru SQW i gynnal gwerthusiad o raglen Sêr Cymru 1. Mae'r adroddiad hwn yn nodi canfyddiadau ac argymhellion y gwerthusiad hwnnw.

Ynglŷn â Sêr Cymru 1

1.2 Bwriad rhaglen Sêr Cymru yw cryfhau galluoedd ymchwil Cymru. Datblygwyd y rhaglen fel rhan o strategaeth 'Gwyddoniaeth i Gymru' a gyhoeddwyd yn 2012.[1] Mae'r strategaeth hon yn nodi gweledigaeth ar gyfer Llywodraeth Cymru i ddatblygu sail wyddoniaeth gref a mwy deinamig a fydd yn gallu cyfrannu i ddatblygiad economaidd a llesiant ehangach cymdeithas.

1.3 Roedd cam cyntaf y rhaglen barhaus - Sêr Cymru 1, sef canolbwynt y gwerthusiad hwn - yn ceisio cyflawni yn erbyn y bwriad hwn drwy ddenu talent wyddonol i swyddi ymchwil yng Nghymru, a chefnogi datblygiad y seilwaith ymchwil sy'n bodoli'n barod. Roedd Sêr Cymru 1 yn cynnwys dau 'Linyn' ategol:

- **Sêr Ymchwil ('Sêr' wedi hyn)** - penodi pedwar academydd rhyngwladol enwog i swyddi athrawon cadair mewn prifysgolion yng Nghymru, gyda chefnogaeth ychwanegol ar gyfer eu timau ymchwil a gofynion seilwaith ymchwil eraill: Yr Athro Yves-Alain Barde, Athro Cadair mewn Niwrofioleg (Prifysgol Caerdydd); Yr Athro James Durrant, Athro Cadair Sêr Cymru mewn Ymchwil Ynni Solar (Prifysgol Abertawe); Yr Athro Andrew Barron, Athro Cadair mewn Carbon Isel, Ynni a'r Amgylchedd (Prifysgol Abertawe); a'r Athro Diana Huffaker, Athro Cadair mewn Uwch Beirianneg a Deunyddiau (Prifysgol Caerdydd).
- **Rhwydweithiau Ymchwil Cenedlaethol (NRNau)** – sefydlu a chefnogi rhwydweithiau ymchwil ym meysydd yr 'Heriau Mawr' a nodwyd yn Gwyddoniaeth i Gymru.[2] Mae'r Rhwydweithiau yn darparu cyfuniad o gyllid ymchwil, datblygu gallu, a gweithgarwch rhwydweithio er mwyn meithrin cymunedau ymchwil a gallu mewn meysydd allweddol. Y Rhwydweithiau

[1] Llywodraeth Cymru (2012) *Gwyddoniaeth i Gymru*
[2] ibid.

oedd: Uwch Beirianneg a Deunyddiau; Gwyddorau Bywyd; a Carbon Isel, Ynni a'r Amgylchedd.

1.4 Rhaglen pum mlynedd a lansiwyd yn 2012 oedd Sêr Cymru 1. Y gwariant a gynlluniwyd ar ei chyfer oedd tua £40 miliwn, wedi'i gyd-gyllido gan Lywodraeth Cymru a CCAUC: £18 miliwn ar gyfer y Sêr Ymchwil a £21 miliwn ar gyfer yr NRNau. Bydd y cyllido ffurfiol ar gyfer y rhaglen yn dod i ben ar ddiwedd mis Mawrth 2019, oni bai am y gefnogaeth i'r Athro Huffaker, y bydd ei chyllid yn parhau hyd fis Mawrth 2021 (oherwydd ei phenodiad yn 2016).

1.5 Roedd Sêr Cymru 2, a lansiwyd yn 2015, yn ymwneud â denu nifer fawr o wyddonwyr sydd ar gam cynnar neu ar ganol eu gyrfa (a'r rheini oedd yn cymryd seibiant yn eu gyrfa), i swyddi ymchwil yng Nghymru. Caiff elfen hon y rhaglen ei gwerthuso ar wahân.[3]

Diben y gwerthusiad

1.6 Amcanion gwerthusiad Sêr Cymru 1 oedd:

- Asesu effeithiolrwydd y rhaglen mewn cyflawni ei hamcanion a'r gweithgareddau, allbynnau a chanlyniadau a ragwelwyd.
- Canfod beth sydd wedi gweithio'n dda/dim cystal, a'r rheswm dros hyn.
- Adolygu'r cyd-destun strategol ac economaidd yn ymwneud â'r rhaglen, ac asesu ei hangen parhaus.
- Argymell gwelliannau rheoli a gweithredu ar gyfer rhaglenni'r dyfodol.
- Argymell camau gweithredu er mwyn parhau a/neu wella gwaith Sêr Cymru 1 a gwaith ymchwil wyddonol arall yng Nghymru a gyllidir gan Lywodraeth.

1.7 Roedd y gwerthusiad yn cwmpasu dau Linyn Sêr Cymru 1 yn unigol, a'r rhaglen yn ei chyfanrwydd, gan gynnwys ystyried a yw'r Llinynnau gyda'i gilydd wedi rhoi canlyniadau gwell na fyddai wedi cael eu gwireddu'n unigol.

Strwythur

1.8 Mae'r adroddiad hwn wedi'i strwythuro yn y modd canlynol: mae Adran 2 yn nodi methodoleg a dull y gwerthusiad; mae Adran 3 yn ystyried cyd-destun, rhesymeg ac

[3] Gweler https://gov.wales/statistics-and-research/evaluation-ser-cymru-II-programme/?lang=en

amcanion y rhaglen; mae Adrannau 4 a 5 yn nodi tystiolaeth y gwerthusiad ynglŷn â chyflawniadau'r NRNau a'r Sêr Ymchwil; yn Adran 6 trafodir rheolaeth a monitro'r rhaglen; ac yn Adran 7 ceir y canlyniadau a'r argymhellion.

2. Methodoleg

2.1 Mae'r Adran hon yn nodi'r dull cyffredinol, ffynonellau tystiolaeth, a'r dull dadansoddol a ddefnyddiwyd ar gyfer y gwerthusiad hwn.

Dull cyffredinol

2.2 Cafodd y gwerthusiad ei strwythuro ar sail dull 'model rhesymeg'. Argymhellir defnyddio modelau rhesymeg wrth werthuso polisi: maent yn cynorthwyo i nodi amcanion y gwerthusiad a chwestiynau'r ymchwil, hysbysu'r mathau o ddata a gwybodaeth i'w chasglu, a rhoi fframwaith asesu tryloyw. Dangosir y model rhesymeg cyffredinol a ddefnyddiwyd ar gyfer y gwerthusiad hwn yn Ffigur 2.1, gyda modelau rhesymeg lefel Llinyn wedi'u nodi yn yr adrannau dilynol.

2.3 Datblygwyd y modelau rhesymeg yn dilyn adolygiad o ddogfennau cefndir a data, a thrafodaethau cwmpasu gyda'r Grŵp Llywio, a oedd yn cynnwys cynrychiolwyr o Lywodraeth Cymru a CCAUC. Cymeradwywyd y modelau rhesymeg gan y Grŵp Llywio cyn prif gam ymchwil y gwerthusiad. Fe'u defnyddiwyd i: adolygu'r cyd-destun ac asesu angen; profi a yw'r gweithgareddau, allbynnau a chanlyniadau disgwyliedig wedi eu cyflawni ar gyfer pob Llinyn ac yn gyffredinol; a rhoi'r cyd-destun ar gyfer asesu perfformiad y rhaglen a'r gwersi.

2.4 Mae'n bwysig nodi bod y cyd-destun ar gyfer y rhaglen yn newid. Mae ansicrwydd ynglŷn â'r goblygiadau ar gyfer ymchwil a gwyddoniaeth o ganlyniad i'r DU yn gadael yr Undeb Ewropeaidd yn 2019, a hefyd cyhoeddwyd Adolygiad Reid o Ymchwil ac Arloesi a Ariennir gan y Llywodraeth yng Nghymru yn ystod ymchwil y gwerthusiad.[4] Defnyddir goblygiadau y DU yn gadael yr Undeb Ewropeaidd ac Adolygiad Reid yn yr Argymhellion ar gyfer y rhaglen yn y dyfodol.

Dulliau ymchwil

2.5 Defnyddiwyd dull ymchwil cymysg ar gyfer y gwerthusiad, a oedd yn cynnwys pum prif elfen:

[4] Reid, G. (2018) *Adolygiad o Ymchwil ac Arloesi a Ariennir gan y Llywodraeth yng Nghymru*

- **Adolygiad desg o ddogfennau a data perthnasol y rhaglen.** Roedd hyn yn cynnwys adroddiadau cynnydd a pherfformiad chwarterol a blynyddol pob elfen o bob Llinyn, llythyrau dyfarnu grant gwreiddiol, a data ariannol a monitro. Hefyd, adolygwyd gwefannau a chyhoeddiadau eraill gan yr NRNau er mwyn cael cyd-destun.
- **Ymgynghoriadau gyda phartneriaid y rhaglen**. Roedd hyn yn cynnwys: rheolwr y rhaglen yn Llywodraeth Cymru; noddwyr y rhaglen yn Llywodraeth Cymru a CCAUC; Sêr Ymchwil, a'u rheolwr prosiect perthnasol yn eu sefydliad lletyol (mewn rhai achosion, roedd ymgynghoriadau hefyd yn cynnwys uwch aelodau eraill o dîm ymchwil y Sêr); a Chyfarwyddwyr NRNau a rheolwyr prosiect.
- **Ymgynghoriadau gyda rhanddeiliaid y rhaglen.** Roedd hyn yn cynnwys: cyfarwyddwyr Ymchwil ac Arloesedd (neu gyfatebol) ym mhob Prifysgol yng Nghymru; a rhanddeiliaid allanol yn y dirwedd ymchwil ac arloesedd ehangach yng Nghymru a thu hwnt. Roedd hyn yn cynnwys cymysgedd o randdeiliaid yn canolbwyntio ar bob un o'r tri maes Her Fawr yn benodol, a'r rheini oedd â chylch gwaith ehangach ar draws sail ymchwil Cymru e.e. Cynghorau Ymchwil, elusennau, cyrff sector ac adrannau'r Llywodraeth. Dewiswyd yr ymgynghoreion o restr o randdeiliaid gan ddefnyddio argymhellion yr NRNau, Llywodraeth Cymru a thîm yr astudiaeth.
- **Arolwg ar-lein gyda myfyrwyr PhD a chymrodyr ymchwil a gefnogwyd gan Sêr Cymru 1**. Dosbarthwyd yr arolwg i'r holl fyfyrwyr PhD/cymrodyr/ôl-ddoethuriaeth, a derbyniwyd 88 o ymatebion. Cynhaliwyd rhaglen beilot o'r arolwg gyda nifer fechan o ymatebwyr dros gyfnod o chwe wythnos ym misoedd Mehefin/Gorffennaf 2018. Nid yw'r union restr ddosbarthu yn hysbys i'r gwerthuswyr (gan i'r arolwg gael ei ddosbarthu'n gyfrinachol drwy Lywodraeth Cymru). Fodd bynnag, mae data monitro yn dangos y cafodd 262 o swyddi PhD/cymrodyr ymchwil/ôl-ddoethuriaeth eu cefnogi gan y rhaglen. Mae'r 88 ymateb yn gyfystyr â 34% o'r unigolion a gefnogwyd gan Sêr Cymru 1 ar gyfer ymchwil myfyrwyr PhD/cymrodyr/ôl-ddoethuriaeth.
- **Chwe astudiaeth achos**. Cwblhawyd dau fath o astudiaeth achos: astudiaethau achos 'thematig' er mwyn cael tystiolaeth am gyfraniad y rhaglen i ddatblygiad

maes ymchwil penodol; ac astudiaethau achos ‘gweithgarwch’ i gael tystiolaeth am gyfraniad y rhaglen i’r dirwedd a’r gallu ymchwil ac arloesedd ehangach yng Nghymru. Cwblhawyd un math o astudiaeth achos ar gyfer pob un o’r tri maes Her Fawr. Roedd pob astudiaeth achos (a ddangosir yn Nhabl 2.1) yn cynnwys adolygiad o ddogfennau, a chyfweliadau gyda phartneriaid/rhanddeiliaid perthnasol oedd yn rhan yn y maes/gweithgarwch ymchwil, yn cynnwys mewn rhai achosion ‘fuddiolwyr’ uniongyrchol cyllid Sêr Cymru 1.

Tabl 2.1: Astudiaethau achos

Maes Her Fawr	Astudiaeth Achos Thematig	Astudiaeth Achos Gweithgarwch
Ynni a’r Amgylchedd	Resilcoast (clwstwr ymchwil yn canolbwntio ar forfeydd heli)	Cronfa Cymrodyr sy’n Dychwelyd
Gwyddorau Bywyd	Ymchwil darganfod cyffuriau oncoleg	Cyngres Flynyddol
Uwch ddeunyddiau a gweithgynhyrchu	Ymchwil lled-ddargludyddion cyfansawdd	Ymgysylltiad â diwydiant a arweinir gan TWI[5]

Ffynhonnell: SQW

2.6 Rhoddodd dros 160 o bobl oedd yn gysylltiedig mewn ymchwil ac arloesedd yng Nghymru dystiolaeth i hysbysu’r gwerthusiad.

Dadansoddiad

2.7 Mae data wedi’i ddadansoddi drwy ddadansoddiad meintiol (arolwg ar-lein a data monitro) a dadansoddiad ansoddol (ymgynghoriadau, astudiaethau achos, a chwestiynau ansoddol yn yr arolwg ar-lein) wedi’i danategu gan dystiolaeth ddogfennol. Yn gyson â gofynion y gwerthusiad, cwblhawyd y dadansoddiad yn bennaf ar lefel y ddau Linyn (h.y. NRNau a Sêr Ymchwil) gyda chanfyddiadau’n cael eu nodi ar y lefel hon. Fodd bynnag, roedd y dadansoddiad hefyd yn ceisio deall perthynas a chysylltiadau rhwng y Llinynnau, a pherfformiad cyffredinol y rhaglen.

2.8 Gwelwyd problemau’n ymwneud â chysondeb, hygyrchedd ac ansawdd data monitro a gwybodaeth ariannol. Caslgwyd data gan y Sêr Ymchwil a’r NRNau unigol ac fe’u hadroddwyd wrth Lywodraeth Cymru. Bu amrywiad sylweddol yn ansawdd y data a’r cwmpas ar draws y rhain, ac nid oedd dataset integredig a oedd

[5] Mae Sefydliad Welding. TWI, yn arbenigo mewn arloesedd, trosglwyddo gwybodaeth a datrys problemau ar draws pob agwedd o weithgynhyrchu, gwneuthuriad, rheoli cyfanrwydd oes gyfan. Ar hyn o bryd mae TWI yn gweithredu o ofod gweithgynhyrchu, profi a hyfforddi 54,000 metr sgwâr (581,000 troedfedd sgwâr)

yn casglu data am y rhaglen yn ei chyfanrwydd. Cafodd hyn oblygiadau ar gyfer y dadansoddiad, a nodir hyn yn yr adroddiad a'i drafod yn fanwl yn Adran 6.

2.9 Profwyd canfyddiadau'r dadansoddiad gyda'r Grŵp Llywio drwy allbwn canfyddiadau interim manwl, cyn cynhyrchu'r adroddiad hwn. Darparwyd rhagor o ddata a thystiolaeth fanwl i Lywodraeth Cymru a CCAUC fel noddwyr y rhaglen mewn 'Atodiad Tystiolaeth' ar wahân.

Ffigur 2.1: Model rhesymeg lefel rhaglen Sêr Cymru 1

Cylch gwaith		Gweithgareddau		Effeithiau	
Cyd-destun a rhesymeg	**Amcanion**	**Mewnbynnau**	**Gweithgareddau**	**Allbynnau**	**Canlyniadau**
Cyd-destun Mae prifysgolion Cymru yn perfformio'n dda ar fynegeion ansawdd ymchwil ond nid o ran grym ymchwil, gyda phrinder mewn gallu ymchwil Mae heriau cymdeithasol ac economaidd angen datrysiadau gan ymchwil ***Rhesymeg*** Angen cynyddu gallu ymchwil yng Nghymru, er mwyn mynd i'r afael â diffyg o gymharu â chystadleuwyr Allanoldebau cadarnhaol o fuddsoddiad mewn ymchwil ac arloesedd Cyfle i fanteisio ar feysydd o ragoriaeth ymchwil a chryfder sy'n bodoli'n barod mewn meysydd 'Her Fawr'' Mae dull integredig yn sicrhau proffil, maint ac yn dangos ymrwymiad i agenda	Cynyddu lefelau ymchwil ragorol yn y meysydd Her Fawr a nodwyd, yn cynnwys • nifer yr ymchwilwyr rhagorol ar bob lefel gallu (yn cynnwys uwch athrawon) • nifer y myfyrwyr cymwysedig mewn STEMM drwy fecanweithiau arddangos/hyrwyddo Ehangu gallu ymchwil cyffredinol Cymru Cynyddu lefel cyllid ymchwil a ddyfernir drwy gystadleuaeth, gan gyfrannu at gynyddu cyfran gymharol Cymru o gyllid cyngor ymchwil Cynyddu trosglwyddiad a defnydd gwybodaeth er mwyn galluogi manteision masnachol yn y meysydd Her Fawr	£39.5 miliwn o gyllido • £28 miliwn gan Lywodraeth Cymru • £11.5 miliwn gan CCAUC Tîm Sêr Cymru, a Lywodraeth Cymru a CCAUC yn goruchwylio cyflawniad Cefnogaeth strategol gan Is-gangellorion ac uwch reolwyr ar draws prifysgolion Cymru Mewnbynnau amser gan y Prif Ymgynghorydd Gwyddonol, yn darparu cyngor a chyfeiriad ar strategaeth	Cynllunio rhaglen a sicrhau cyllid Penodiad **Sêr Ymchwil** a thimau cefnogi • Athro Barron (Carbon Isel, Ynni a'r Amgylchedd) • Athro Durrant (Uwch Beirianneg a Deunyddiau) • Athro Barde (Gwyddorau Bywyd ac Iechyd) • Athro Huffaker (Uwch Beirianneg a Deunyddiau) Caffael a chyflenwi **Rhwydweithiau Ymchwil Cenedlaethol** • Carbon Isel, Ynni a'r Amgylchedd • Uwch Beirianneg a Deunyddiau • Gwyddorau Bywyd ac Iechyd Rheoli a llywodraethu rhaglen	*Allbynnau* ***Rhaglen*** • NRNau gweithredol (x3) • Athrawon Cadair Ymchwil mewn swydd • Cyfarpar / offer *Allbynnau* ***Staff*** • Myfyrwyr PhD wedi'u cefnogi • Cymrodyr ymchwil / ôl-ddoethuriaeth wedi'u cefnogi *Allbynnau* ***Academaidd*** • Prosiectau ymchwil wedi'u cwblhau • Papurau academaidd wedi'u cyhoeddi (yn cynnwys papurau Athro Cadair/NRN ar y cyd) • Cyflwyniadau mewn cynadleddau academaidd *Allbynnau* ***Cyllido*** • Grantiau ymchwil wedi'i cyflwyno / sicrhau • Cyllid diwydiannol wedi'i sicrhau • Cyllid arloesedd arall wedi'i ddefnyddio *Allbynnau* ***Eraill*** • Ceisiadau patent a diogelwch eiddo deallusol arall • Cydweithrediadau ymchwil ac arloesedd / partneriaethau newydd wedi'u sefydlu	***Interim*** • Cyfran uwch o incwm grant ymchwil yn genedlaethol • Poblogaeth fwy o ymchwilwyr a honno'n fwy amrywiol • Gwell diwylliant o gydweithredu (prifysgol/prifysgol, prifysgol/diwydiant, traws-ddisgyblaeth) • Cyfleoedd masnachol wedi'u canfod a'u datblygu e.e. cynhyrchion neu brosesau newydd • Cyfraniad at drafodaethau polisi / strategaeth • Mwy o ymwybyddiaeth o gyfleoedd STEMM ***Tymor hwy*** • Gwell canlyniadau REF yn 2021 (effaith a grym) • Effeithiau economaidd e.e. drwy raglenni deillio, cynhyrchion newydd, trwyddedu • Cynnydd yn y nifer sy'n dilyn pynciau STEMM • Proffil Cymru fel lleoliad ar gyfer ymchwil

Fynhonnell: SQW

3. Cyd-destun a rhesymeg, ac amcanion

3.1 Mae’r Adran hon yn ystyried y cyd-destun polisi a’r rhesymeg/angen am Sêr Cymru 1. Mae’n defnyddio ymgynghoriadau gyda’r rheini a oedd yn gysylltiedig mewn datblygu a chyflawni’r rhaglen a rhanddeiliaid y rhaglen, ac adolygiad o’r dogfennau cefndir perthnasol. Mae’r Adran hefyd yn rhoi sylwadau am amcanion y rhaglen, a sut y gall y rhain fod wedi hysbysu gweithgarwch ar draws y ddau Linyn.

Cyd-destun a rhesymeg

3.2 Ymddangosodd Sêr Cymru 1 yng nghyd-destun corff o dystiolaeth a oedd wedi’i ddatblygu’n dda a oedd yn nodi’r heriau a’r cyfleodd ar gyfer sail ymchwil Cymru. Nododd Gwyddoniaeth i Gymru bod gan brifysgolion Cymru ragoriaeth amlwg - gan adrodd bod hanner (49%) gwyddoniaeth Cymru yn y ddau gategori uchaf yn Ymarferiad Asesu Ymchwil 2008, a bod effaith dyfyniadau yn uwch na’r effaith ar gyfer yn y DU - ond bod Cymru yn tanberfformio o ran denu incwm Cyngor Ymchwil cystadleuol: yn 2010 denodd Cymru 3.3% o gyfanswm cyllid cystadleuol RCUK, lefel is nag y byddai ei phoblogaeth gymharol (5% o boblogaeth y DU) yn ei awgrymu. Mewn cyferbyniad, sicrhaodd yr Alban, sydd ag 8.4% o boblogaeth y DU, 14.8% o gyllid cystadleuol RCUK.[6]

3.3 Nododd gwaith diweddarach (o 2015) a oedd yn ystyried y sail ymchwil yng Nghymru mewn rhagor o fanylder, y gellir egluro’r diffyg craidd a oedd yn gyfrifol am dangyflawniad cyllido ymchwil gan ddiffyg ym maint y sail ymchwil yng Nghymru. Nododd Halligan a Bright ddiffyg rhagamcanedig o 600 o ymchwilwyr yn is na’r gallu optimwm mewn meysydd STEMM allweddol.[7] Gwnaed y dadansoddiad hwn yn hwyrach na lansiad y rhaglen ond roedd yn cadarnhau ymhellach yr achos a’r cyd-destun tanategol dros Sêr Cymru 1 ar y dechrau.

3.4 Gwnaeth Gwyddoniaeth i Gymru hefyd gydnabod y cyfle i Gymru fanteisio’n llawnach ar ei chryfderau ym meysydd gwyddoniaeth lle roedd ganddi ragoriaeth mewn gallu academaidd, clinigol neu drosiadol, a sail busnes i gael y budd

---

[6] Llywodraeth Cymru (2012) *Gwyddoniaeth i Gymru*
[7] Halligan, P.W. and Bright, L. (2015) *Case for Growing STEMM Research Capacity in Wales*

masnachol gorau posibl. Roedd Llywodraeth Cymru wedi nodi tri maes Her Fawr, sef 'Gwyddorau Bywyd ac Iechyd', 'Carbon isel, ynni a'r amgylchedd' ac 'Uwch beirianneg a deunyddiau'. Roedd y ffocws hwn yn defnyddio tystiolaeth ryngwladol ynglŷn â manteision buddsoddiad sylweddol mewn ymchwil ac addysg mewn nifer fechan o feysydd blaenoriaeth.[8]

3.5 Yr ysgogwr allweddol y tu ôl i'r buddsoddiad hwn gan lywodraeth oedd cydnabyddiaeth o'r bwlch mewn buddsoddiad o gymharu â gwledydd eraill y DU, a'r angen i feithrin talent wyddonol newydd yng Nghymru gyda'r bwriad o adeiladu gallu yn y dyfodol sy'n cefnogi datblygiad economaidd a chenedlaethol Cymru. Felly roedd y cyd-destun polisi a'r sail dystiolaeth danategol yn gefnogol iawn i ymyrraeth i wella a thyfu'r gallu ymchwil yng Nghymru; ymateb uniongyrchol gan Lywodraeth Cymru a CCAUC i'r agenda hwn oedd Sêr Cymru 1.

3.6 Yn ei thro, priodolwyd rhesymeg y rhaglen ar ddau reidrwydd, sef yr angen i fynd i'r afael â (i) diffyg yn lefel yr ymchwil cystadleuol a sicrheir gan y sail ymchwil yng Nghymru (mewn perthynas â chymaryddion), a (ii) gwendid mewn gallu ymchwil (yn benodol ym meysydd STEMM) sy'n tanategu'r diffyg incwm ymchwil hwn, gan ganolbwyntio'n benodol ar y meysydd Her Fawr.

3.7 Roedd hyn yng nghyd-destun cydnabyddiaeth o angen i wella'r sail ymchwil yng Nghymru dros yr hirdymor, nid fel datrysiad tymor byr. Fel y nodir yn Gwyddoniaeth i Gymru:

> *"Mae angen i bolisïau ar wyddoniaeth a chyllid fod yn rhai hirdymor, dros ddegawdau nid blynyddoedd. Mae angen hyn er mwyn cydateb i'r fframwaith tymor hwy ar gyfer arloesi ac ymchwil, penderfyniadau ynghylch buddsoddiad allanol, dewis gyrfa a dilyn y gyrfaoedd hynny. Gall gymryd 10 mlynedd i ddatblygu adnoddau ymchwil sylweddol ond gellir eu colli drwy benderfyniadau cyllido anghyson neu ansicrwydd ynghylch polisi neu strategaeth."*[9]

---

[8] Llywodraeth Cymru (2012) *Gwyddoniaeth i Gymru*
[9] ibid.

3.8 Cafodd y rhesymeg ar gyfer Sêr Cymru 1 ei gydnabod a'i dderbyn gan yr ymgynghoreion ar lefel strategol a pholisi a oedd wedi ymgysylltu â'r gwerthusiad hwn. Cydnabu'r ymgynghoreion - y rheini a oedd yn gysylltiedig iawn â'r rhaglen, a'r rheini oedd â llai o gysylltiad - yr heriau sy'n wynebu sail ymchwil Cymru, a chytuno bod Sêr Cymru 1 yn diwallu angen ar y dechrau.

3.9 Gan ystyried yr adborth, crynhodd un ymgynghorai hyn fel gwneud *"datganiad o fwriad cryf er mwyn symud y deial"* ar gyllido ymchwil yng Nghymru, mynd i'r afael â materion gallu ym meysydd STEMM a sicrhau cyllid cystadleuol RCUK, gydag un arall yn dweud bod gan Sêr Cymru 1 "*resymeg a chenhadaeth synhwyrol, gydag angen clir i gefnogi meithrin gallu a chydweithrediad gyda diwydiant*". Disgrifiodd nifer o randdeiliaid mai'r mater allweddol i fynd i'r afael ag ef oedd tanberfformiad canfyddedig (a thrwy dystiolaeth) Cymru o ran swm y cyllid ymchwil cystadleuol yr oedd yn ei denu, er gwaethaf ansawdd y sail ymchwil.

3.10 Ochr yn ochr â'r achos seiliedig ar dystiolaeth ffurfiol dros Sêr Cymru 1, gwnaeth ymgynghoreion hefyd amlygu'r angen am raglen gyda phroffil Sêr Cymru 1, er mwyn rhoi 'symbol' gweladwy o ymrwymiad gan CCAUC a Llywodraeth Cymru i gyllido ymchwil.

3.11 Amlygodd ymgynghoreion bod y rhaglen wedi'i datblygu mewn cyfnod o her sylweddol yn nhirwedd ariannol a chyllido gwyddoniaeth yng Nghymru. Roedd y 'Gronfa Ad-drefnu a Chydweithredu' flaenorol a arweiniwyd gan CCAUC ac a oedd yn canolbwyntio ar gefnogi uno, partneriaethau a chydweithredu ar draws sail ymchwil Cymru wedi dod i ben yn 2011. Felly, er bod cyllid Sêr Cymru 1 o gymharu yn gymedrol yng nghyd-destun cyfanswm y cyllido ymchwil anghystadleuol yng Nghymru - gyda chyllido cysylltiedig ag ansawdd[10] gwerth £71 miliwn y flwyddyn dros gyfnod y rhaglen - roedd ymgynghoriadau'n awgrymu bod amseriad, pa mor gydnaws ydoedd yn strategol a'i phroffil fel rhaglen genedlaethol yn golygu bod Sêr Cymru 1 yn bwysicach yn strategol o ran cyflawni yn erbyn nodau Gwyddoniaeth i Gymru nac a awgrymir gan ei chyfran gymharol o gyllid.

[10] Cyllid yw hwn a ddyrennir gan CCAUC drwy dethol er mwyn cydnabod ac atgyfnerthu rhagoriaeth ymchwil, yn seiliedig ar fformiwla gan roi ystyriaeth i ganlyniadau Fframwaith Rhagoriaeth Ymchwil 2014 (REF)

3.12 Roedd y ffocws penodol ar y meysydd Her Fawr – gyda'r gallu i gefnogi datblygiad mewn meysydd o gryfder a ddiffiniwyd yn dda – yn pwysleisio'r rôl hon. Wedi dweud hyn, mae angen cydnabod maint cymharol Sêr Cymru 1 o gymharu â'r dirwedd cyllido ymchwil ehangach wrth brofi ei chyfraniad i berfformiad cyffredinol sail ymchwil Cymru a chanlyniadau ehangach.

3.13 Fe wnaeth ymgynghoreion oedd wedi ymgysylltu yn y gwerthusiad hefyd amlygu'r achos dros y rhaglen o ran mynd i'r afael ag angen i ddatblygu enw da a phroffil gwyddoniaeth yng Nghymru, yn cynnwys ymhlith myfyrwyr a staff, er mwyn cynorthwyo i ddenu a chadw ymchwilwyr o ansawdd. Fel y dywedodd un ymgynghorai yng nghyd-destun yr achos dros Sêr Cymru 1:

> *"Rydym eisiau datblygu pobl sy'n aros yn y rhanbarth ac yn helpu i greu syniadau a chynhyrchion newydd. Mae hyn yn bwysig iawn i'n rhagolwg 5-10 mlynedd, oherwydd ein bod am i bobl ddewis Cymru."*

3.14 Yn gryno, mae'r gwerthusiad yn nodi bod y rhesymeg ar gyfer Sêr Cymru 1 yn amserol a chymesur. Roedd y rhaglen wedi'i gwreiddio mewn sail tystiolaeth gadarn, ac roedd wedi'i lleoli mewn cyd-destun polisi a oedd wedi'i hirsefydlu a oedd yn ceisio hyrwyddo gwelliant gallu ymchwil yng Nghymru, fel elfen allweddol o ddatblygiad economaidd a chymdeithasol ehangach. Nodwyd yn gyson gan randdeiliaid bod yr angen am y rhaglen yn gadarn, gyda Sêr Cymru 1 yn cael ei chydnabod fel un o'r cydrannau allweddol ar gyfer gwireddu'n ymarferol y weledigaeth a sefydlwyd yn Gwyddoniaeth i Gymru.

Amcanion

3.15 Targedau lefel uchel Gwyddoniaeth i Gymru oedd:

- Sicrhau twf meintiol yng nghyfran Cymru o gyllid Cyngor Ymchwil y DU: yn benodol i gynyddu cyfran Cymru o gyllid Cyngor Ymchwil y DU o 3.3% i 5% erbyn 2017.

- Gwella perfformiad Cymru yn Fframwaith Rhagoriaeth Ymchwil 2014: yn benodol i dyfu cyfran ymchwil Cymru sy'n cyflawni lefelau 3* a 4* o ran ansawdd ac effaith er mwyn cyrraedd y lefel uchaf yn y DU neu'n gyfwerth â hynny.[11]

3.16 Roedd y targed cyntaf yn adlewyrchu 'cyfran poblogaeth dybiannol' o gyfanswm incwm ymchwil cystadleuol y DU ac roedd wedi bod yn uchelgais ers tro i Lywodraeth Cymru. Yn 2014/15, roedd cyfran Cymru o gyfanswm incwm Cyngor Ymchwil yn dal ar 3.0% o gyfanswm y DU. Nid yw'r ffigur hwn wedi newid ers 2012/13 ac mae wedi aros dan 4% dros y ddwy ddegawd ddiwethaf.

3.17 Roedd y rhanddeiliaid a ymgysylltodd yn y gwerthusiad yn cydnabod hwn fel targed ymestynnol uchelgeisiol, a fyddai angen safbwynt hirdymor.

3.18 Roedd ffocws y rhaglen ar wireddu *cyfraniad* i godi cyfran Cymru o incwm ymchwil cystadleuol, gyda ffocws ar feysydd yr Her Fawr a oedd yn canolbwyntio ar STEMM. Roedd hyn yn cyd-fynd yn gryf â'r rhesymeg tanategol ac yn rhoi nod lefel strategol cyffredinol wedi'i ddiffinio'n dda i Sêr Cymru 1.

3.19 Fodd bynnag, nid oedd y prif nod hwn wedi'i danategu gan gyfres o amcanion CAMPUS (Cyraeddadwy, Amserol, Mesuradwy, Penodol, Uchelgeisiol, Synhwyrol). O gofio natur lefel uchel y nod i gyrraedd 5% o gyllid ymchwil cystadleuol RCUK, ac ystod eang o ffactorau a oedd yn dylanwadu ar y perfformiad hwn nad oedd yn gysylltiedig â Sêr Cymru 1 (e.e. lefel y cyllido ymchwil cysylltiedig ag ansawdd, buddsoddiadau a seilwaith ymchwil mewn mannau eraill, penderfyniadau cyllido/strategol gan gynghorau ymchwil), roedd hyn yn golygu bod peth ansicrwydd ynglŷn â beth y bwriadwyd i Sêr Cymru 1 ei gyflawni yn benodol ac yn uniongyrchol, a sut y byddai hyn yn cael ei fesur.

3.20 Heb amcanion CAMPUS, nid oedd gorfodaeth strategol neu fframwaith i sicrhau bod dau Linyn Sêr Cymru 1 a gafodd eu darparu wedi hynny yn gweithio gyda'i gilydd er mwyn manteisio'n llawn ar yr arbenigedd a rennir a'r rhwydweithiau o bartneriaid a thimau a gefnogir drwy'r rhaglen. Mae hyn fel petai wedi bod yn gyfle a gollwyd.

[11] Llywodraeth Cymru (2012) *Gwyddoniaeth i Gymru*

3.21 Mae’r diffyg amcanion CAMPUS fel petaent yn ymwneud â diffyg proses ffurfiol ar gyfer gwerthusiad prosiect, datblygiad a chynllunio busnes ar gyfer Sêr Cymru 1. Fel y nodir yn y Llyfr Gwyrdd dylai datblygu a phrofi amcanion CAMPUS, mewn egwyddor, fod yn elfen graidd o ddatblygiad polisi:

> *“Mae amcanion clir yn hollbwysig ar gyfer polisïau, rhaglenni a phrosiectau llwyddiannus. Mae nodi amcanion yn dechrau ar y cychwyn neu pan wneir yr achos dros newid … Mae diffyg amcanion clir yn cyfyngu ar werthusiad, cynllunio, monitro ac arfarniad effeithiol.”*[12]

3.22 Efallai bod hyn yn adlewyrchu’r momentwm strategol a oedd y tu ôl i’r rhaglen, a’r angen i sicrhau cynnydd o ran cyflawni yn dilyn cyhoeddiad Gwyddoniaeth i Gymru. Fodd bynnag, gydag ôl-ddoethineb, byddai’r broses ffurfiol hon wedi bod yn fuddiol er mwyn sicrhau eglurder amcanion ac er mwyn hysbysu’r cyflawni. Byddwn yn dychwelyd at hyn yn Adran 6.

3.23 Yr ail darged yn Gwyddoniaeth i Gymru oedd gwella perfformiad Cymru yn Fframwaith Rhagoriaeth Ymchwil 2014 (REF 2014): yn enwedig i dyfu cyfran ymchwil Cymru sy’n cyflawni lefelau 3* a 4* o ran ansawdd ac effaith er mwyn cyrraedd y lefel uchaf yn y DU neu’n gyfwerth â hynny. Ni ragwelwyd y byddai Sêr Cymru 1 yn gwneud unrhyw gyfraniad i’r targed hwn gan mai diwedd y cyfnod asesu a chyhoeddi a gwmpesir gan Fframwaith Rhagoriaeth Ymchwil 2014[13] oedd 2013, y flwyddyn y cafodd y rhaglen ei lansio.

3.24 Fodd bynnag, mewn cyd-destun, mae’n werth nodi bod, yn REF 2014, ymchwil mewn prifysgolion yng Nghymru wedi dangos gwelliant amlwg dros asesiad 2008. Fe wnaeth Cymru roi hwb sylweddol i’w pherfformiad ar Fynegai Ansawdd Research Fortnight, a chyrraedd y safle uchaf o holl wledydd y DU. Cafodd dros dri chwarter yr ymchwil a gyflwynwyd gan brifysgolion yng Nghymru yn 2014 ei asesu i fod o’r radd flaenaf neu’n rhyngwladol ragorol a graddiwyd bron i un rhan o dair o’r ymchwil a gyflwynwyd gan brifysgolion Cymru ‘o’r radd flaenaf’.

[12] Trysorlys Ei Mawrhydi (2018) *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation*

[13] Gweler https://www.ref.ac.uk/2014/about/timetable/

3.25 Dengys ffigurau Mynegai Ansawdd Research Fortnight bod sgôr Cymru, sef 46.4, yn well na sgôr Lloegr (45.5), Yr Alban (45) a Gogledd Iwerddon (41.1). Yn 2008, roedd Cymru yn olaf gyda 43.7 am ansawdd, y tu ôl i sgoriau'r gwledydd eraill o 47.9, 44.8 a 44.8, yn yr un drefn. Yn 2014 cynyddodd Cymru ei chyfran ymchwil o Gymru a oedd yn cyflawni 3* a 4* o ran ansawdd er mwyn cyrraedd lefelau a oedd yn gymharol â gweddill y DU. Roedd cyfran y 4* yn y proffil ansawdd cyffredinol ar gyfer Cymru union yr un faint ag ydoedd ar gyfer y DU yn gyfan (30% yn y ddau achos), ac roedd cyfran y 3* ar gyfer Cymru (47%) ychydig yn uwch nag ar gyfer gweddill y DU (46%).

3.26 Er i ymchwil Cymru sicrhau Mynegai Ansawdd Research Fortnight uchaf o bedair gwlad y DU yn 2014, cyflwynodd y sector 28% yn llai o staff (723) nag a wnaeth ar gyfer Ymarferiad Asesu Ymchwil (RAE) 2008. Fframwaith Rhagoriaeth Ymchwil 2014 oedd ymarferiad cyntaf y DU i asesu'n ffurfiol effaith ymchwil y tu hwnt i'r metrics academaidd arferol. Yn REF 2014, perfformiodd 272 o astudiaethau achos Cymru yn well na holl wledydd eraill y DU o ran lefel gyffredinol proffil effaith REF; y proffil effaith cyffredinol ar gyfer Cymru oedd 49% ar 4*. Roedd hyn 5% yn uwch na chyfartaledd y DU a 3% ar y blaen i'r Alban.

Amcanion y gwerthusiad

3.27 Er mwyn hysbysu'r gwerthusiad hwn, cytunwyd ar gyfres o amcanion ar gyfer Sêr Cymru 1 gyda'r Grŵp Llywio Cleientiaid. Mae'r rhain yn adlewyrchu'r hyn a gydnabyddir i fod yr amcanion ar gyfer y rhaglen, er eu bod wedi'u datblygu ar y cam gwerthuso. Mae'r amcanion yn cwmpasu'r ddau Linyn gweithgarwch, ac yn amlygu sut yr oedd disgwyl iddynt gydweithio, gydag amcanion yn berthnasol i'r ddau Linyn yn y rhan fwyaf o achosion. Mae'r amcanion hefyd yn dangos cylch gwaith eang Sêr Cymru 1 sy'n cwmpasu rhagoriaeth ymchwil, gallu, incwm; a'r manteision disgwyliedig trosglwyddo arloesedd/gwybodaeth.

3.28 Yr amcanion a gytunwyd yw:

- **Cynyddu lefelau ymchwil ragorol yn y meysydd Her Fawr**, yn cwmpasu: Ymchwilwyr rhagorol ar bob lefel gallu; a myfyrwyr cymwysedig mewn STEMM drwy fecanweithiau arddangos/hyrwyddo.
- **Ehangu gallu ymchwil cyffredinol Cymru**.

- **Cynyddu lefel cyllid ymchwil a ddyfernir drwy gystadleuaeth**, gan gyfrannu at gynyddu cyfran Cymru o gyllid cyngor ymchwil.
- **Cynyddu trosglwyddiad a defnydd gwybodaeth** er mwyn galluogi manteision masnachol yn y meysydd Her Fawr.

3.29 Caiff yr amcanion lefel rhaglen hyn eu tanategu gan amcanon ar lefel Llinyn a nodwyd ar ddechrau'r rhaglen, ar gyfer yr NRNau a'r Sêr Ymchwil. Trafodir yr amcanion hyn yn fanylach yn yr adrannau sy'n dilyn, fodd bynnag mae tri phwynt sy'n werth eu nodi ar lefel rhaglen.

- Yn gyntaf, er bod amcanion cyson ar gyfer NRNau a'r Sêr Ymchwil, roedd amrywiad yn y derminoleg a'r dangosyddion a ddefnyddiwyd i fesur perfformiad yn erbyn yr amcanion hyn ar gyfer elfennau o fewn pob Llinyn; mae hyn yn cyfyngu ar i ba raddau y gellir asesu'r amcanion ar lefel integredig. Ni wnaeth yr amcanion chwaith adlewyrchu'n llawn ffocws gwahanol yr NRNau a'r Athrawon Cadair Ymchwil o ran sut y byddent yn gwireddu canlyniadau.
- Yn ail, ac yn gysylltiedig â hyn, roedd yr amcanion yn amrywio yn ôl Seren Ymchwil, sy'n awgrymu y dylanwadir ar yr amcanion gan weithgareddau, yn hytrach na bod yr amcanion yn cael eu defnyddio i hysbysu a phennu'r gweithgareddau fel y byddai'n ddisgwyliedig, gan ddefnyddio prosesau datblygu a gwerthuso rhaglen safonol.
- Yn drydydd, cytunwyd ar ystod o 'amcanion' eraill mwy manwl drwy'r broses negodi gydag arianwyr, a nodwyd y rhain yn eu Llythyrau Dyfarnu Grant, ar gyfer rhai o'r Sêr Ymchwil a'r NRNau. Gweithgareddau ffurfiol oedd y rhain (h.y. beth oedd angen cael ei wneud) nid amcanion (h.y. beth ddylid ei gyflawni), ond mae hyn yn amlygu ymhellach rywfaint o amrywiad yn ffocws strategol y rhaglen, a sut yr amrywiodd hyn ar draws ei gwahanol Linynnau.

3.30 Cafodd y diffyg amcanion ffurfiol ar lefel rhaglen, a'r amrywiad yn yr amcanion ar lefel Llinyn eu hadlewyrchu yn yr ymgynghoriadau gyda phartneriaid rhaglen a rhanddeiliaid ynglŷn ag amcanion Sêr Cymru 1. Cafodd nod strategol a diben cyffredinol y rhaglen eu cydnabod. Fodd bynnag, roedd gwahaniaeth barn ynglŷn ag a oedd y rhaglen - ac a ddylai fod wedi bod - yn ceisio cefnogi agenda economaidd yn ogystal â gallu ymchwil h.y. a oedd Sêr Cymru 1 hefyd wedi'i

sefydlu i geisio cyflawni effaith economaidd tymor byr (drwy greu a chadw swyddi, mwy o fuddsoddiad ymchwil a datblygu, ac arloesedd busnes).

3.31 Yn gysylltiedig â hyn, roedd safbwyntiau ynglŷn â'r disgwyliad o ran ymgysylltu â diwydiant a throsglwyddo gwybodaeth, ac a oedd hyn yn flaenoriaeth ar gyfer Sêr Cymru 1, yn amrywio rhwng ymgynghoreion. O'i ddweud yn syml, i rai, teimlwyd bod hyn yn hollbwysig i amcanion (ac felly yn y pen draw i lwyddiant) Sêr Cymru 1, i eraill nid felly yr oedd hi.

3.32 Yn rhannol dylanwadir ar y materion hyn gan safbwyntiau a rolau'r ymgynghoreion - er enghraifft, roedd y rheini oedd â safbwynt arloesedd yn fwy tebygol i amlygu'r rôl hon o'r rhaglen. Fodd bynnag, mae tystiolaeth y gwerthusiad yn dynodi bod, y tu hwnt i'r nod strategol i gynorthwyo i gyfrannu at godi lefel incwm ymchwil cystadleuol a sicrheir gan Gymru (sydd ynddo'i hun yn cael ei ddylanwadu gan nifer o ffactorau eraill), mwy o eglurder ynglŷn â beth yr oedd Sêr Cymru 1 a'i Llinynnau unigol yn ceisio ei gyflawni yn bosibl. Mae hyn yn bwynt dysgu pwysig ar gyfer unrhyw gynlluniau olynol.

4. Rhwydweithiau Ymchwil Cenedlaethol

Cwmpas a chyd-destun

4.1 Yn yr adran hon rydym yn ystyried yn fanwl Linyn Rhwydwaith Ymchwil Cenedlaethol (NRN) Sêr Cymru 1. Mae hyn yn cwmpasu sefydlu a chefnogi Rhwydwaith Ymchwil Peirianneg Cymru (AdEM); Rhwydwaith Ymchwil Cenedlaethol ar gyfer Ynni Carbon Isel a'r Amgylchedd (LCEE); a Rhwydwaith Ymchwil Gwyddorau Bywyd Cymru (LiSH).

4.2 Trafodwyd y cyd-destun a'r rhesymeg ar gyfer Sêr Cymru 1 ar lefel rhaglen yn Adran 3. Yn yr adran hon rydym yn ystyried y rhesymeg benodol ar gyfer yr NRNau, wedi'i fframio o gwmpas y model rhesymeg a gyflwynir yn Ffigur 4.1, ac elfennau dilynol y model rhesymeg h.y. mewnbynnau a gweithgareddau, allbynnau a chanlyniadau.

4.3 Mewn cyd-destun, mae dau bwynt yn bwysig i'w hystyried wrth fframio asesiad yr NRNau:

- Yn gyntaf, nid yw o fewn cylch gwaith y gwerthusiad hwn i adolygu nac asesu y broses ddewis a gwerthuso. Fodd bynnag, mae'n bwysig nodi y cafodd yr NRNau eu dewis drwy alwad agored am gynigion gan sefydliadau ymchwil yng Nghymru i arwain NRNau yn y meysydd Her Fawr yn 2012. Cafwyd cynigion gan bedwar sefydliad: Prifysgol Bangor ar gyfer LCEE; Prifysgol Caerdydd ar gyfer LiSH; Prifysgol Abertawe ar gyfer AdEM; a TWI (Sefydliad Welding) ar gyfer AdEM. Roedd cynigion Bangor a Chaerdydd yn llwyddiannus yn eu ceisiadau, ac anogodd Llywodraeth Cymru Brifysgol Abertawe a TWI i gydweithredu er mwyn datblygu NRN AdEM. Yn dilyn hyn ffurfiodd y ddau sefydliad bartneriaeth, gyda TWI yn cael ei nodi'n benodol yn bartner diwydiannol er mwyn cynorthwyo i drosi'r ymchwil a gefnogwyd yn weithgynhyrchu a datblygu cynnyrch.
- Yn ail, mae pob NRN yn sefydliad sylweddol, gyda staff penodol, a (gwahanol gyfansoddiadau o) rheolwyr, byrddau llywodraethu, a byrddau cynghori i lywio a goruchwylio cyflawniad, a gwahanol fodelau partneriaeth. Nid yw'r gwerthusiad yn cynnig sylwadau am waith unigolion wrth ddarparu'r NRNau, a'r ffocws o ran unrhyw faterion proses, yw pan fo'r rhain yn ymwneud â pherfformiad a

chanlyniadau'r NRN a gwersi allweddol a allai hysbysu gweithgarwch tebyg yn y dyfodol.

Ffigur 4.1: Model rhesymeg lefel Llinyn Rhwydwaith Ymchwil Cenedlaethol

Cylch gwaith

Cyd-destun a rhesymeg

Cyd-destun

Mae prifysgolion Cymru yn perfformio'n dda ar fynegeion ansawdd ymchwil ond nid o ran grym ymchwil, gyda phrinder mewn gallu ymchwil

Mae heriau cymdeithasol ac economaidd angen datrysiadau gan ymchwil

Rhesymeg

Angen cynyddu gallu ymchwil yng Nghymru, er mwyn mynd i'r afael â diffyg o gymharu â chystadleuwyr

Dadleuon allanol cyhoeddus da a chadarnhaol ar gyfer buddsoddiad mewn gallu ac arbenigedd ymchwil sylfaenol a chymhwysol

Rhwydweithiau i adeiladu mas critigol a dwyn ymchwilwyr a diwydiannau ynghyd, mynd i'r afael â chydgysylltu, rhwydwaith a'r manteiswyr am ddim (lle bydd y rheini'n elwa gan adnodd heb fod wedi talu amdano) methiannau'r farchnad ar draws ystod eang o bartneriaid gydag amrywiaeth o ddiddordebau a chysylltiadau

Cyfle i fanteisio ar feysydd o ragoriaeth ymchwil a chryfder sy'n bodoli'n barod mewn meysydd 'Her Fawr'

Amcanion

Buddsoddiad mewn tri NRN yn canolbwyntio ar feysydd Her Fawr i gyflawni'r canlynol:

- Cydgysylltu ymchwil ar draws Cymru
- Cynyddu lefel yr ymchwil cydweithredol o ansawdd uchel a gynhelir
- Cynyddu'r swm o gyllid grant a enillir yn gystadleuol ar gyfer ymchwil cydweithredol
- Cynyddu'r mas critigol o ymchwilwyr o'r radd flaenaf yng Nghymru
- Cynyddu trosglwyddiad gwybodaeth ac ymgysylltu, i wireddu canlyniadau masnachol

Pob NRN wedi nodi clystyrau/meysydd thematig o fewn eu Her Fawr, gydag amcanion ymchwil penodol ac amcanion ehangach wedi'u nodi ar gyfer pob maes

Buddsoddiad hefyd yn ceisio gwneud y defnydd gorau o offer a seilwaith sydd eisoes mewn lle neu wedi'i gynllunio (e.e. Catapult Lled-ddargludyddion Cyfansawdd yng Nghaerdydd, Campws Abertawe ac ati)

Gweithgareddau

Mewnbynnau

£21.3 miliwn, neu tua £7 miliwn ar gyfer pob NRN, 2013 i 2018 ar gyfer AdEM a LiSH, a 2014 i 2019 ar gyfer LCEE

Cyllid yn cwmpasu costau staff, ysgoloriaethau myfyrwyr, cymrodyr ymchwil a chostau eraill

Cyllid gwerth £14.9 miliwn gan Lywodraeth Cymru, 70% o'r gost ar gyfer pob NRN

Cyllid gwerth tua £6.4 miliwn gan CCAUC, 30% o gost pob NRN

Cyllid wedi'i rannu fel hyn ar draws NRNau:

- LiSH: £7.3 miliwn
- LCEE: £7 miliwn
- AdEM: £7 miliwn

Gweithgareddau

Gweithgareddau cyffredin i bob NRN:

- Recriwtio Cyfarwyddwr Rhwydwaith a thîm
- Cyllido ysgoloriaethau ymchwil/ cymrodoriaethau
- Datblygu gwefannau NRN
- Cyllido prosiectau ymchwil
- Rhaglen o ddigwyddiadau allgymorth / cynadleddau / gweithdai / darlithoedd
- Cydweithrediadau ffurfiol gyda phartneriaid diwydiannol / clinigol / academaidd
- Ymgysylltu gyda'r Prif Ymgynghorydd Gwyddonol

Gweithgareddau eraill / pwyslais penodol ar gyfer NRNau unigol:

- O gymharu â'r NRNau eraill, mae LCEE yn canolbwyntio mwy ar gymrodoriaethau yn hytrach nag ysgoloriaethau ymchwil PhD
- Gweithio mewn partneriaeth gyda diwydiant ar gyfer AdEM, sydd yn canolbwyntio mwy ar ddiwydiant, gydag aelodaeth diwydiant a gweithgarwch partneriaeth cysylltiedig
- Cyllid ar gyfer offer/cyfarpar e.e. llwyfannau ar LiSH

Effeithiau

Allbynnau

Allbynnau **staff**

- Myfyrwyr PhD wedi'u cefnogi
- Cymrodyr ymchwil / ôl-ddoethuriaeth wedi'u cefnogi

Allbynnau ***Academaidd***

- Prosiectau ymchwil wedi'u cwblhau
- Papurau academaidd wedi'u cyhoeddi (yn cynnwys papurau Athro Cadair/NRN ar y cyd)
- Cyflwyniadau mewn cynadleddau academaidd

Allbynnau ***Cyllido***

- Grantiau ymchwil wedi'u cyflwyno / sicrhau
- Cyllid diwydiannol wedi'i sicrhau
- Wedi manteisio ar gyllid arloesedd arall

Allbynnau ***eraill***

- Memorandwm cyd-ddealltwriaeth wedi'u llofnodi gyda phartneriaid diwydiannol/clinigol
- Cydweithrediadau ymchwil ac arloesedd / partneriaethau newydd wedi'u sefydlu
- Wedi ymgysylltu â phartneriaid diwydiannol
- Presenoldeb mewn digwyddiadau allgymorth / cynadleddau / gweithdai / darlithoedd
- Ymwelwyr / defnyddwyr gwefannau
- Ceisiadau patent (AdEM a LiSH) a diogelwch eiddo deallusol arall
- Datblygiad ymgeiswyr cyffuriau arweiniol (LiSH yn unig)

Canlyniadau

Interim

- Cyfran uwch o incwm grant ymchwil yn genedlaethol mewn meysydd ymchwil perthnasol
- Poblogaeth fwy o ymchwilwyr a honno'n fwy amrywiol mewn meysydd ymchwil perthnasol
- Gwell diwylliant o gydweithredu (prifysgol/prifysgol, prifysgol/diwydiant, traws-ddisgyblaeth drwy NRNau)
- Cynyddu lefel ymchwil rhyngddisgyblaeth
- Cyfleoedd masnachol wedi'u canfod a'u datblygu e.e. cynhyrchion neu brosesau newydd
- Cyfraniad strategol at agenda polisi mewn meysydd ymchwil perthnasol
- Gorlifiad gwybodaeth i ddiwydiant a'r sail ymchwil ehangach

Tymor hwy

- Cymru'n cael ei chydnabod fel canolfan o fri ar gyfer ymchwil mewn meysydd her fawr LiSH, LCEE, AdEM
- Proffil cyfleoedd wedi'i gynyddu mewn meysydd her fawr ledled Cymru, ar lefel oed ysgol ac addysg uwch/addysg bellach
- Effeithiau economaidd e.e. drwy raglenni deillio, cynhyrchion newydd, trwyddedu

Ffynhonnell: SQW

Rhesymeg

4.4 Mae dwy elfen graidd i'r rhesymeg ar gyfer yr NRNau. Yn gyntaf, ymatebodd yr NRNau i'r angen i adeiladu ymhellach allu ymchwil Cymru yn y meysydd Her Fawr a nodwyd. Teimlwyd bod darparu cyllid ymchwil – yn arbennig, ond nid dim ond – ar gyfer ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa, i ymchwilwyr o Gymru neu'r rheini sydd wedi'u lleoli yng Nghymru, yn angenrheidiol er mwyn mynd i'r afael â'r diffyg ym maint y sail ymchwil yng Nghymru, fel y trafodwyd yn Adran 3.

4.5 Yn ail, ac ochr yn ochr â hyn, seiliwyd yr achos dros NRNau ar fethiannau canfyddedig yn ymwneud â 'chydgysylltu' a 'rhwydwaith'. Teimlwyd bod y methiannau hyn yn atal neu'n peidio ag annog academyddion i gydweithredu ag academyddion eraill mewn sefydliadau neu ddisgyblaethau gwahanol, a chyfyngu ar lefelau cydweithredu â diwydiant a throsglwyddo gwybodaeth. Teimlwyd bod y ddau rwystr yn cyfyngu ar botensial sail ymchwil Cymru - gyda chydweithredu yn cael ei gydnabod fel elfen sy'n ffafriol i ymchwil o ansawdd, ceisiadau ariannu cryf, a throsglwyddo gwybodaeth effeithiol er mwyn gwireddu'r potensial ar gyfer canlyniadau economaidd diriaethol (tymor hwy) gan ymchwil a arweinir gan brifysgolion.

4.6 Nid yw'r materion hyn yn unigryw i Gymru o gwbl. Maent yn peri her i academia a diwydiant yn fwy eang, ac mae'n her sydd wedi cael ei chydnabod yn gynyddol gan lywodraethau yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Er enghraifft, mae'r Gronfa Connecting Capabilities gwerth £100 miliwn yn Lloegr, a weinyddir gan Gyngor Cyllido Addysg Uwch Lloegr (HEFCE), yn canolbwyntio ar fynd i'r afael â'r ddwy her hon, gyda'r nod penodol o gynyddu ymchwil gydweithredol rhwng sefydliadau, a chynyddu cyfnewid gwybodaeth. Mae cyfres o raglenni yng Nghymru hefyd wedi ceisio mynd i'r afael â'r 'dyffryn angau' o ran masnacheiddio ymchwil prifysgol.[14]

4.7 Ni chynhaliwyd asesiad ffurfiol parthed lefel y cydweithredu academaidd a/neu ddiwydiant ar ddechrau'r rhaglen er mwyn profi'r methiant hwn yn llawn. Fodd

[14] Yn nodweddiadol mae cyllido ar gael yn haws ar gyfer ymchwil sylfaenol ac ymchwil sy'n agos iawn i fasnacheiddio nag ydyw ar gyfer i ymchwil sydd rhwng y ddau gam yma (sydd er hynny yn gofyn am lawer o amser ac adnoddau).Felly gelwir y cyfnod hwn rhwng ymchwil sylfaenol a gweithgaredd masnacheiddio diweddarach, lle mae cyllido yn brin yn 'ddyffryn angau'.

bynnag, ymhlith ymgynghoreion a ymgysylltodd yn y gwerthusiad roedd cydnabyddiaeth, er bod rhywfaint o gydweithredu rhwng sefydliadau i'w weld cyn Sêr Cymru 1 yn y meysydd Her Fawr, roedd ar lefel is na'r optimwm, gydag ymchwilwyr ar y cyfan yn gweithio mewn 'seilos' o fewn eu sefydliad eu hunain. Nododd yr ymgynghoreion faterion penodol ar gyfer ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa, a oedd yn nodweddiadol â pherthynas llai sefydledig ac yr oedd gweithio traws-sefydliad yn arbennig o heriol iddynt.

4.8 Daeth dwy thema arall i'r amlwg o'r ymgynghoriadau â phartneriaid a rhanddeiliaid ynglŷn â'r rhesymeg a'r angen am yr NRNau. Yn gyntaf, nododd ymgynghoreion bwysigrwydd datblygu 'cymuned ymchwil' o fewn y meysydd Her Fawr. Er bod y meysydd hyn wedi cael eu nodi fel cryfderau a chyfleoedd posibl i Gymru, roedd angen 'meddwl trefniadol' i gatalyddu a chael gafael ar unigolion ar draws y sail ymchwil i newid ymddygiadau ac agweddau tuag at gydweithredu. Gwnaeth Cyfarwyddwyr Ymchwil ac Arloesedd mewn sefydliadau na wnaeth letya NRNau a oedd wedi ymgysylltu yn y gwerthusiad hwn dynnu sylw penodol at rôl bwysig rhwydweithiau mewn adeiladu'r gymuned hon, er mwyn sicrhau bod ymchwilwyr o bob rhan o Gymru yn cael eu cefnogi gan, yn ymgysylltu â, ac yn gallu cyfrannu at ganlyniadau menter Sêr Cymru 1, y tu hwnt i gyllido prosiect ymchwil penodol.

4.9 Yn ail, roedd ymgynghoreion yn cydnabod cymhlethdod yr ecosystem arloesedd yng Nghymru (a thu hwnt). Teimlwyd bod yr achos o blaid mecanwaith i gynorthwyo academyddion i lywio trwy'r ystod o ddigwyddiadau, cysylltiadau diwydiant a chyfleoedd cyllido cydweithredol yn bwysig yn y cyd-destun hwn.

4.10 Mae'r ddau bwynt yma yn pwysleisio'r achos o blaid *rwydwaith*, nid dim ond ffrwd gyllido, er mwyn dwyn ymchwilwyr ynghyd fel cymuned, i rannu arbenigedd, ac ysgogi cydweithrediadau. Wedi dweud hyn, amlygodd ymgynghoriadau'r gwerthusiad bwysigrwydd cyllido ymchwil 'diriaethol' i danategu'r bwriad cydweithredol hwn. Adroddodd rhanddeiliaid (yn cynnwys Cyfarwyddwyr Ymchwil ac Arloesedd yn y prifysgolion yn benodol) bod cyllido yn cael ei ystyried yn hanfodol er mwyn catalyddu ac ysgogi ymchwil gydweithredol, gan ddarparu'r 'glud' sy'n dal ymdrechion cydweithredol ynghyd.

Amcanion

4.11 Nodwyd pedwar prif amcan ar gyfer pob NRN:

- Amcan 1: Sefydlu a chynnal Ysgol Raddedigion/Academi Sêr Cymru o'r radd flaenaf.
- Amcan 2: Cynyddu swm yr ymchwil gydweithredol o ansawdd uchel.
- Amcan 3: Cynyddu swm y cyllid grant a enillwyd yn gystadleuol ar gyfer ymchwil cydweithredol.
- Amcan 4: Cynyddu ymgysylltiad â defnyddwyr/trosglwyddiad gwybodaeth a gweithgareddau allgymorth.

4.12 Yn ymarferol nid yw'r cyntaf o'r rhain wedi'i gyflawni. Oherwydd y penodwyd Prif Ymgynghorydd Gwyddonol newydd yn gynnar yn y rhaglen, symudodd y pwyslais oddi wrth gefnogi myfyrwyr PhD i Gymrodyr Ymchwil, gan olygu na chrëwyd Ysgolion Graddedigion. Mae'r amcan wedi parhau'n 'egwyddor' y mae'r NRNau yn adrodd allbynnau yn ei herbyn e.e. nifer y myfyrwyr PhD a gefnogwyd. Dechreuodd LCEE yn hwyrach na'r NRNau eraill ac felly o'r cychwyn roedd ganddo fwy o bwyslais ar Gymrodyr Ymchwil nac oedd gan NRNau eraill o ganlyniad i'r newid hwn mewn pwyslais.

4.13 Nodir tri phwynt allweddol parthed yr amcanion hyn o safbwynt gwerthuso:

- O gofio'r set eang o amcanion mae yna hefyd ddiffyg eglurder ynglŷn â pha mor bwysig yw masnacheiddio a gwireddu effeithiau economaidd i genhadaeth yr NRNau, yn erbyn cyflawni amcanion sy'n canolbwyntio ar ymchwil. Ar gyfer Llywodraeth Cymru, mae effeithiau economaidd wedi bod yn bwysig o'r cychwyn, a gwelir hyn yn yr anogaeth i Brifysgol Abertawe yn gweithio gyda TWI i ddarparu'r NRN AdEM, gyda ffocws mwy amlwg ar ymgysylltu â diwydiant na'r NRNau eraill. Fodd bynnag, nid yw'r pwyslais hwn yn cael ei gyfleu'n llawn yn y pedwar amcan cyffredinol.
- Nid yw'r amcanion yn rhoi fawr o bwyslais ar y rhesymeg 'cysylltu' i fynd i'r afael â materion cydgysylltu, gyda pheth amwysedd ynglŷn â beth yr oedd yr NRNau yn ceisio ei gyflawni yn hyn o beth. Mae hyn yn peri syndod o gofio'r materion

cydgysylltu tanategol a’r rhesymeg dros sefydlu rhwydweithiau, gyda’r perygl bod yr NRNau yn dod yn gyfryngau cyllido yn unig, heb y ffocws ar ddatblygu gallu a galluedd rhwydweithio. Er y gwelwyd rhai dangosyddion yn ymwneud â hyn prin ydynt, ac maent yn gwahaniaethu yn ôl NRN.

- Nid yw’r amcanion yn nodi unrhyw ddisgwyliadau penodol ar yr NRNau o ran eu rôl ‘strategol’ yn y meysydd Her Fawr. Amlygodd ymgynghoreion rôl strategol yr NRNau fel ffactor bwysig mewn tanategu eu rhesymeg, gyda diffyg amcanion penodol parthed hyn o bosibl yn cyfyngu ar eu cyfraniad.

4.14 Mae pwyslais yr NRNau, sy’n esblygu ac yn wahanol, yn creu darlun sydd ychydig yn gymhleth o’r hyn y mae’r NRNau yn ceisio ei gyflawni, fel grŵp. Caiff hyn ei gymhlethu ymhellach gan ystod eang o ddangosyddion monitro - tua 20 i gyd, gyda nifer ohonynt yn rhai na ellir eu cymharu ar draws NRNau, gan wneud asesu perfformiad yn heriol.

4.15 Mae hi hefyd yn anodd asesu a oedd yr amcanion a’r targedau cysylltiedig yn briodol, ac asesu pa mor effeithiol fu’r NRNau mewn gwella rhagoriaeth a gallu ymchwil mewn gwirionedd, oherwydd diffyg data gwaelodlin yn erbyn y dangosyddion a gytunwyd (e.e. beth oedd maint yr incwm ymchwil a sicrhawyd cyn Sêr Cymru 1, faint o bapurau a gyhoeddwyd yn flynyddol gan ymchwilwyr o Gymru yn y meysydd hyn). Byddai set o amcanion ‘mwy CAMPUS’, yn gwbl gydnaws â’r rhesymeg tanategol, wedi bod yn ddefnyddiol er mwyn fframio cyflawniad, a hysbysu’r monitro a’r gwerthuso.

Mewnbynnau

4.16 Dyfarnwyd £21.3 miliwn o gyllid Llywodraeth Cymru/CCAUC i’r Llinyn NRNau dros y cyfnod 2013/14 i 2018/19. Mae Tabl 4.1 yn nodi gwariant y cyllid Llywodraeth Cymru/CCAUC hwn hyd at ddiwedd mis Mehefin 2018 gan bob NRN, ac ar lefel Llinyn. Y gwariant gwirioneddol oedd £18.2 miliwn erbyn diwedd mis Mehefin 2018. Roedd hyn yn gyfystyr â 94% o’r gwariant a gynlluniwyd ar y pwynt hwn, gan awgrymu rheolaeth ariannol effeithiol mewn cyflawniad NRN.

Tabl 4.1: Gwariant gan yr NRNau hyd at ddiwedd mis Mehefin 2018

	Gwariant hyd ddiwedd Mehefin 2018 (£miliwn)	Targed hyd ddiwedd Mehefin 2018	% o'r targed hyd ddiwedd Mehefin 2018	Targed cyffredinol (£miliwn)	% o'r targed cyffredinol
AdEM	6.41	6.64	97%	7.00	92%
LCEE	5.15	5.86	88%	7.00	74%
LiSH	6.60	6.81	97%	7.30	90%
Cyfanswm	18.16	19.30	94%	21.30	85%

Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o Adroddiadau Chwarterol NRN

4.17 Nodir bod gwariant LCEE 12% yn is na'r targed ar ddiwedd Mehefin 2018, sef tua £700k yn is na'r gwariant disgwyliedig mewn termau absoliwt. Roedd hyn yn adlewyrchu tanwariant yn erbyn gwariant disgwyliedig yn nhri chwarter olaf y data oedd ar gael ar adeg y gwerthusiad. Felly, ar gyfer LCEE, mae angen gwariant sylweddol er mwyn cyrraedd y targed gwario erbyn diwedd 2018 (pan ddaw cyllido ar gyfer yr NRNau i ben).

4.18 Fodd bynnag, fe wnaeth NRN LCEE hefyd ddosbarthu cyllid ymchwil dros gyfres o donnau, yn wahanol i AdEM a LiSH lle roedd y cyllid ymchwil wedi'i lwytho ar y dechrau yn gynnar yn y cyfnod cyflawni. Er bod hyn wedi golygu bod gwariant a gynlluniwyd ar y cyfan wedi'i gyflawni fel y cynlluniwyd gan AdEM a LiSH (y ddau yn 97% erbyn diwedd Mehefin 2018), mae hyn wedi rhoi llai o hyblygrwydd iddynt i gyllido ymchwil bellach yn ddiweddarach yn y rhaglen.

4.19 Trafodir y gweithgarwch y mae'r cyllid wedi'i gefnogi (a sut y cafodd hwn ei ddosbarthu) isod. Fodd bynnag, o safbwynt mewnbwn, dylid nodi yr arweinir pob NRN gan dîm pwrpasol tynn (pob un yn cynnwys 3-4 aelod staff), gyda chostau cyflog yn cael eu talu gan y cyllid NRN; caiff LCEE, er enghraifft ei reoli gan 2.5 FTE[15].

4.20 Darperir rhagor o fewnbynnau amser gan aelodau o'r byrddau rheoli, llywodraethu a chynghori ar draws yr NRNau. Mae dros 60 o unigolion yn darparu mewnbynnau i lywodraethiad a chyflawniad yr NRNau drwy'r mecanweithiau hyn, gan amlygu

[15] Gweithwyr cyfwerth ag amser llawn

maint y gweithgarwch sy'n cefnogi'r gweithgarwch. Mae hyn yn cynnwys cymysgedd o gynrychiolwyr o Gymru a rhai allanol, yn cwmpasu asiantaethau academaidd, diwydiant a sector cyhoeddus.

4.21 Nid yw'r mewnbwn hwn o ran amser wedi'i gynnwys yn y gwariant a nodir uchod, ac mae'n cynrychioli cyfraniad pellach i gyflawniad yr NRNau gan bartneriaid o bob rhan o'r dirwedd ymchwil ac arloesedd yng Nghymru, a thu allan. Dylid cofio hyn wrth ystyried cyfanswm cost gweithgarwch NRN a gefnogir gan Sêr Cymru; mae'r rhaglen wedi dibynnu ar gefnogaeth ychwanegol i wireddu ei gweithgarwch.

Gweithgareddau

4.22 Mae'r NRNau wedi cyflawni tri math cyffredinol o weithgarwch: yn gyntaf, cyllido prosiectau ymchwil a gyflawnir gan ymchwilwyr sydd wedi'u lleoli yng Nghymru; yn ail, cynnal digwyddiadau rhwydweithio a gweithgareddau tebyg eraill; ac yn drydydd, rheoli cyfathrebu allanol a chodi ymwybyddiaeth, drwy wefan, cyhoeddiadau, cyfryngau cymdeithasol a sianeli eraill.

4.23 Cyllido prosiectau ymchwil fu prif weithgarwch yr NRNau, gyda dros 80% o arian Sêr Cymru 1 yn cael ei ddyrannu ar gyfer y diben hwn. Gyda'i gilydd, erbyn diwedd Mehefin 2018, roedd yr NRNau wedi darparu tua £22 miliwn i gefnogi'n uniongyrchol weithgarwch ymchwil i ymchwilwyr o Gymru, yn cynnwys cefnogaeth gan y sefydliadau lletyol.[16]

4.24 Er bod yr NRNau yn endidau Cymru gyfan, o ran cyllido ymchwil maent wedi cael eu canolbwyntio ar y sefydliadau mwy ymchwil-ddwys, gyda Phrifysgol Caerdydd a Phrifysgol Abertawe yn gysylltiedig yn y nifer mwyaf o brosiectau, er y bydd hyn yn cynnwys rhai prosiectau cydweithredol gyda sefydliadau eraill yng Nghymru e.e. mabwysiadodd NRN LCEE ddull clwstwr gyda phob clwstwr yn gorfod cynnwys nifer o sefydliadau o Gymru. Roedd yr NRNau yn agored i'r sefydliadau eraill, ond prin iawn oedd y ceisiadau. Er enghraifft, ar gyfer NRN LiSH, cyflwynodd Prifysgol Metropolitan Caerdydd bedwar cais ar gyfer cyllido ymchwil, ond nid oedd yr un yn

[16] Mae'r ffigur hwn yn uwch na chyfanswm gwariant arian Sêr Cymru 1 gan Lywodraeth Cymru/CCAUC, gan fod y sefydliadau lletyol wedi cyfrannu costau pellach.

llwyddiannus, o gymharu â 276 o geisiadau gan Brifysgol Caerdydd, gydag 87 yn llwyddiannus.

4.25 Yn arbennig, ar draws yr holl NRNau, mae gwariant ar weithgareddau rhwydweithio a digwyddiadau yn cyfrif am gyfran gymedrol o gyfanswm y gwariant - llai na 5% ym mhob achos. Mae hyn yn adlewyrchu'n rhannol gost gymharol isel gweithgarwch rhwydweithio o gymharu â chyllido ymchwil, a hefyd bod peth o'r ymchwil angen cydweithredu. Fodd bynnag, o gofio'r achos tanategol dros yr NRNau i fynd i'r afael â methiannau o ran cydgysylltu, mae'n werth nodi'r lefel isel hon o gefnogaeth rhwydweithio. Mae'r gweithgarwch hwn yn arbennig o bwysig er mwyn sicrhau bod NRNau yn ymgorffori cylch gwaith cenedlaethol, gan gwmpasu ymchwilwyr o'r sail prifysgolion cyfan yng nghyd-destun ffocws wedi'i ganolbwyntio ar gyllido ymchwil a drafodwyd uchod.

4.26 Y tu hwnt i'r categorïau cyffredinol hyn, mae'r gweithgareddau penodol a gyflawnwyd gan yr NRNau wedi amrywio'n sylweddol. Mae Tabl 4.2 yn ceisio rhoi trosolwg o'r gwahanol ddulliau sydd wedi'u defnyddio gan yr NRNau. Mae'r rhain yn cynnwys gwahanol ffyrdd y mae ymchwil wedi cael ei gyllido, yn ogystal â chynlluniau sy'n benodol i NRNau unigol. Mae ymgynghoriadau gyda Chyfarwyddwyr a Rheolwyr NRN yn dangos bod y gweithgareddau hyn wedi cael eu cynllunio i ddiwallu anghenion a gofynion y cymunedau ymchwil y maent yn gweithio gyda hwy, gan adlewyrchu hyblygrwydd y model NRN. Gwerthfawrogwyd yr hyblygrwydd hwn yn fawr gan yr NRNau, ac mae'n ymddangos fel petai'n briodwedd bwysig o Sêr Cymru 1 sydd wedi cynorthwyo i gefnogi cyflawniad llwyddiannus.

Tabl 4.2: Trosolwg o weithgareddau NRN

AdEM	LCEE	LiSH
Lefel cyllid ymchwil		
Cyllid ymchwil wedi'i ddosbarthu ar y cyfan yn gyfartal i **fyfyrwyr PhD ac Ôl-ddoethuriaeth**	Cyllid ymchwil wedi'i ganolbwyntio ar gefnogi **Cymrodyr Ymchwil**	Cyllid cyfartal ar gyfer **myfyrwyr PhD a Chymrodyr Ymchwil**
Dull thematig		
Ymchwil yn canolbwyntio ar **synwyryddion a dyfeisiau,**	Ymchwil wedi'i seilio ar **'glystyrau ymchwil'**, gyda	Ymchwil yn canolbwyntio ar **ddarganfod cyffuriau**, gyda

peirianneg cyfrifiannu ac **uwch-ddeunyddiau,** gyda rhaniad gweddol deg rhwng y tri	dwy alwad am gydweithrediadau traws-sefydliad newydd. Wyth clwstwr wedi'u hariannu, gyda dyfarniadau'n amrywio o £450k-£920k. Clystyrau ddim mewn meysydd ymchwil a bennwyd ymlaen llaw	ffocws penodol ar oncoleg (35% o'r prosiectau), clefydau heintus (32%) a Niwrowyddorau (18%), gyda 15% mewn meysydd eraill
Gweithgareddau eraill		
Ffocws penodol ar **ymgysylltu â diwydiant** (drwy TWI, yn cynnwys gweithdai diwydiant), gyda 22% o gostau NRN ar weithgareddau o'r fath **Cronfa Costau Cyfranogwr** – hyd at £2k i annog ymchwilwyr i fynychu cynadleddau a rhwydweithio, gan dalu am gostau'r digwyddiad a threuliau teithio (4% o'r costau) **Rhaglen fawr o waith allgymorth STEMM e.e.**: Eisteddfod Genedlaethol; Cynhadledd Peirianneg Cymru 2017 a 2018.	**Cynllun Cymrodyr sy'n Dychwelyd** i gefnogi pobl i ddychwelyd at wyddoniaeth yn dilyn absenoldeb e.e. wedi cyfnod mamolaeth (£126k) Mae'r **Gronfa Datblygu Ymchwil** wedi dyfarnu £125k i ymchwilwyr ar gyfer gweithdai neu ddigwyddiadau i gefnogi cydweithrediadau newydd Derbyniodd **cymrodoriaethau ysgrifennu cynigion** werth £104k o gyllid Defnyddiwyd cyllid hefyd ar gyfer digwyddiadau a gweithgareddau ymgysylltu eraill a gynhaliwyd gan yr NRN.	Ariannu '**llwyfannau'**, technolegau ar gael i academyddion/diwydiant ym maes darganfod cyffuriau (cyfanswm o £626k) Ffocws ar **drosi ymchwil**, yn cynnwys **Dyfarniadau Effaith** (£696k), **Dyfarniadau Trosi** (£56k) a chysylltiadau i Gronfa Pontio Gwyddorau Bywyd Mae gweithgareddau eraill yn cynnwys **Dyfarniadau Ymdrech** i ysgogi ymchwil (£92k), **Cyngres**, cynulliad blynyddol y gymuned ymchwil (£191k), a digwyddiadau eraill.

Ffynhonnell: SQW, yn seiliedig ar ymgynghroiadau gyda Chyfarwyddwyr NRN

4.27 Mae maint y gweithgarwch yn sylweddol, yn arbennig o ran cyllid ymchwil, ac mae pob NRN wedi cyflawni ystod eang o weithgarwch sy'n ceisio tanategu datblygiad sail ymchwil Cymru yn y maes perthnasol. O gofio ehangder y gweithgarwch ar draws yr NRNau, bu heriau mewn cyflawni, yn cynnwys peth oedi yn gynnar yn y cyfnod cyflanwi a allai o bosibl fod wedi cael ei osgoi. Fodd bynnag, o'u hystyried gyda'i gilydd, ac o gydnabod gwasgariad eang gweithgarwch ar draws y tri NRN, mae tystiolaeth y gwerthusiad yn awgrymu bod y gweithgarwch yr oedd disgwyl iddo gael ei gyflawni gan yr NRNau wedi cael, neu yn cael, ei gyflawni.

4.28 Fodd bynnag, nodir pum pwynt yng nghyd-destun y canfyddiad cyffredinol hwn ar y gweithgarwch a gyflawnwyd gan yr NRNau. Yn gyntaf, ar y cam gwerthuso hwn mae peth ansicrwydd yn dal i fod ynglŷn ag i ba raddau y mae'r NRNau yn gynaliadwy; gofynnwyd i bob un ddatblygu cynllun ar gyfer y cyfnod yn dilyn cau Sêr Cymru 1, gan ganolbwyntio'n benodol ar sut y gallai gweithgarwch gael ei gynnal heb ragor o gefnogaeth gyhoeddus. Ar y pwynt hwn, mae'r argoelion ar gyfer hyn yn ymddangos yn gyfyngedig ac mae disgwyl i'r NRNau gau ar ddiwedd y cyfnod cyllido, sy'n golygu y bydd y momentwm a'r seilwaith a roddwyd ar waith yn cael ei golli.

4.29 Yn ail, er gwaethaf lefel gymedrol y gwariant a ddyrannwyd i weithgarwch cyllido nad oedd yn ymchwil, roedd yr adborth gan randdeiliaid a ymgysylltodd yn y gwerthusiad ynglŷn â digwyddiadau rhwydwaith sydd wedi eu cynnal - megis digwyddiadau'r gyngres flynyddol ar gyfer LiSH a LCEE - yn gadarnhaol. Teimlwyd bod y digwyddiadau wedi cael eu cynnal yn dda, eu bod yn cynnwys y bobl gywir a'u bod yn rhan bwysig o'r dirwedd sy'n datblygu ar gyfer sail ymchwil mewn meysydd Her Fawr yng Nghymru. Mae cynnal y 'gweithgareddau rhwydwaith' hyn yn y dyfodol yn debygol o fod yn bwysig.

4.30 Yn drydydd, dywedodd rhai ymgynghoreion bod gormod o ffocws gan yr NRNau yn ystod y cyfnod cyflawni ar weithredu yn y bôn fel 'rhaglenni cyllido', yn hytrach na bod yn chwaraewyr mwy hyblyg, gweithredol a strategol yn y dirwedd ymchwil ac arloesedd. Teimlwyd bod hyn wedi cyfyngu ar eu potensial i ddylanwadu, yn ogystal ag ariannu'n uniongyrchol, y sail ymchwil yng Nghymru. Mewn rhai achosion argymhellwyd dull mwy strategol. Rydym yn dychwelyd at y mater hwn isod mewn cysylltiad a chanlyniadau, ac yn y casgliadau a'r argymhellion.

4.31 Yn bedwerydd, ni fu fawr ymgysylltu strategol ac wedi'i ganolbwyntio ar gyflawni gyda Llywodraeth Cymru a'r Prif Ymgynghorydd Gwyddonol (bu tri Prif Ymgynghorydd Gwyddonol ers dechrau'r rhaglen). Mae hwn fel petai wedi bod yn gyfle a gollwyd i ddarparu canlyniadau strategol drwy adeiladu proffil yr NRNau yn gyffredinol, a phroffil sail ymchwil Cymru, i gynulleidfa gwyddoniaeth a pholisi ehangach.

4.32 Yn bumed, dim ond i raddau cyfyngedig y mae’r NRNau wedi cydweithio**.** Nid yw hyn yn peri syndod o gofio eu bod yn gweithio mewn meysydd ymchwil gwahanol, ac felly i gryn raddau maent yn gweithio gyda chymunedau ymchwil gwahanol. Mae’r NRNau wedi cydweithredu ar gynhadledd flynyddol yn dwyn ynghyd fyfyrwyr PhD a ariennir gan y tri NRN. Hefyd cynhaliwyd digwyddiadau traws-NRN yn canolbwyntio ar amrywiaeth mewn gwyddoniaeth, ac ar ymwrthedd gwrthficrobaidd (sy’n rhychwantu materion ymchwil ar draws yr NRNau). Bydd timau canolog yr NRN hefyd yn cynnal cyfarfodydd diweddaru chwarterol, sy’n ddefnyddiol ar gyfer rhannu arfer gorau a’r gwersi a ddysgwyd ynglŷn â chyflawni’r NRNau. Efallai y bydd mwy o ffocws ar gyfleoedd ar draws yr Heriau Mawr (yn cynnwys rhai’n ymwneud â Heriau Mawr ar lefel y DU sy’n croesi ffiniau NRN gan gynnwys cymdeithas sy’n heneiddio, twf glân, a dyfodol symudedd) yn bwysig yn y dyfodol er mwyn manteisio i’r eithaf ar y cyfleoedd a ddaw o gydweithrediad a chyllido ymchwil.

Allbynnau

4.33 Cofnodwyd 18 o ddangosyddion allbwn gan yr NRNau yn erbyn eu pedwar amcan. Fodd bynnag, dim ond pedwar o’r dangosyddion hyn sy’n gyffredin ar draws yr NRNau, gan gwmpasu’n rhannol Amcanion 1 i 3 (ni rannwyd unrhyw ddangosyddion o dan Amcan 4 ar draws pob NRN):

- Myfyrwyr PhD a gefnogwyd gan yr NRN.
- Papurau ymchwil gwreiddiol, o ansawdd uchel a gyhoeddwyd gan yr NRN mewn cyfnodolion a adolygwyd gan gymheiriaid.
- Dyfyniadau yn cael eu derbyn ar gyfer eu cyflwyno mewn cynadleddau cenedlaethol a rhyngwladol.
- Cyllid grant ar gyfer ymchwil a enillwyd yn gystadleuol (£miliwn).

4.34 Cyflwynir y data diweddaraf yn erbyn y pedwar dangosydd yma (hyd at ddiwedd mis Mawrth 2018) yn erbyn cyfanswm eu targedau (yn cwmpasu cyfnod llawn y rhaglen) yn Nhabl 4.3.

Tabl 4.3: Allbynnau a gyflawnwyd gan NRNau hyd at ddiwedd mis Mawrth 2018

Amcan a dangosydd	AdEM			LCEE			LiSH			Cyfanswm NRNau		
	Targed	Gwirio neddol	% o'r targed	Targed	Gwirio neddol	% o'r targed	Targed	Gwirio neddol	% o'r targed	Targed	Gwirio neddol	% o'r targed
Amcan 1: Myfyrwyr PhD a gefnogwyd gan yr NRN	40	40	100%	10	12	120%	58	56	97%	108	108	100%
Amcan 2: Papurau ymchwil gwreiddiol, o ansawdd uchel a gyhoeddywd gan yr NRN mewn cyfnodolion a adolygwyd gan gymheiriaid	70	180	257%	100	76	76%	100	108	108%	270	364	135%
Amcan 2: Dyfyniadau yn cael eu derbyn ar gyfer eu cyflwyno mewn cynadleddau cenedlaethol a rhyngwladol	30	253	843%	50	203	406%	80	348	435%	160	804	503%
Amcan 3: Cyllid grant ar gyfer ymchwil a enillwyd yn gystadleuol (£ miliwn)	15	15.8	105%	10	12.7	127%	10	33.8	338%	35	62.2	178%

Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o Adroddiadau Chwarterol NRN

4.35 Mae'r data yn dynodi perfformiad cryf yn erbyn targedau allbwn gan yr NRNau gyda'i gilydd. Cyrhaeddwyd y targedau ar gyfer pob un o'r allbynnau cyson, neu aethpwyd y tu hwnt iddynt, a hynny'n sylweddol iawn mewn rhai achosion. Mae cyfanswm yr allbynnau'n cynnwys dros 100 o fyfyrwyr PhD yn cael eu cefnogi, 400 o bapurau ymchwil gwreiddiol o ansawdd uchel yn cael eu cyhoeddi, a sicrhau gwerth £62 miliwn o gyllid grant a enillwyd yn gystadleuol.

4.36 Ar y cyntaf o'r rhain mae'n werth nodi bod gan LCEE darged cymharol isel ar gyfer myfyrwyr PhD. Mae hyn yn adlewyrchu mwy o ffocws o'r dechrau ar gyfer LCEE ar ymchwilwyr mwy profiadol (er yn dal ar gam yn gynnar yn eu gyrfa). Canolbwyntiodd AdEM a LiSH yn gyntaf ar fyfyrwyr PhD, gyda thargedau uwch yn cael eu sefydlu. Yn y cyd-destun hwn, yn ychwanegol at y 108 o fyfyrwyr PhD, cefnogwyd tua 150 o ymchwilwyr ôl-ddoethuriaeth/cymrodyr ymchwil gan yr NRNau.

4.37 O'r £62 miliwn a adroddwyd o gyllid grant a enillwyd yn gystadleuol ar gyfer ymchwil a sicrhawyd drwy'r NRNau, hawliwyd dros £20 miliwn gan Gyngor Ymchwil Ewrop a Horizon 2020, £15 miliwn o ffynonellau RCUK, £13 miliwn gan ddiwydiant ac Innovate UK, a £12 miliwn o ffynonellau eraill.[17] Sicrhawyd yr incwm hwn gan tua 300 o brosiectau.

4.38 Defnyddiwyd nifer o lwybrau gan NRNau i hawlio cyllid grant cystadleuol. Y llwybrau mwyaf cyffredin yw cyllid a sicrhawyd gan ymchwilwyr i barhau ag ymchwil a ariannwyd i gychwyn drwy'r NRN (e.e. pan fo myfyriwr PhD a ariennir gan yr NRN yn sicrhau grant gan Gyngor Ymchwil i barhau â'i ymchwil ar lefel ôl-ddoethuriaeth), a chyllid a sicrhawyd gan ymchwilwyr i gynnal ymchwil sydd wedi deillio o ganlyniadau'r ymchwil a ariannwyd drwy'r NRN. Mae llwybrau eraill yn cynnwys:

- Grantiau ac incwm a hawliwyd mewn perthynas â gweithgareddau eraill a ariennir gan yr NRNau e.e. cyllid a sicrhawyd ar gyfer ymchwil pellach gan ddefnyddwyr 'llwyfannau' LiSH, ac incwm masnachol ar gyfer defnydd y llwyfannau hyn.

[17] Mae hyn yn cynnwys £11.4 miliwn sy'n gyfanswm gwerth ar gyfer un prosiect. Fodd bynnag, mae 26 o bartneriaid yn rhan ynddo o bedair gwlad ar ddeg yn Ewrop a ledled y byd, yn cynnwys Canada, Japan, Corea ac UDA.

- Incwm a sicrhawyd gan ddiwydiant drwy weithgareddau ymgysylltu a diwydiant AdEM.
- Incwm a sicrhawyd gan 'gymrodyr sy'n dychwelyd' a gefnogir gan Gronfa Cymrodyr sy'n Dychwelyd yr LCEE i ddatblygu cydweithrediadau newydd.

4.39 Ar gyfer Amcan 4 – Cynyddu ymgysylltiad â defnyddwyr, trosglwyddiad gwybodaeth a gweithgareddau allgymorth – mae'r dangosyddion allbwn wedi bod yn wahanol ar gyfer pob NRN. Fodd bynnag, mae perfformiad wedi bod yn gryf ar fesurau NRN-benodol. Er enghraifft, 121 o gydweithrediadau newydd gyda chwmnïau ar brosiectau ymchwil yn erbyn targed o 20, ar gyfer AdEM; 341 o bartneriaethau amlwg newydd gyda phartneriaid anacademaidd yn erbyn targed o 40, ar gyfer LiSH; a 71 o bartneriaethau yn darparu ymchwil a/neu ddatblygiadau o ganlyniad i weithgareddau NRN yn erbyn targed o 2, ar gyfer LCEE. Wedi dweud hyn, mae'r dangosyddion hyn yn canolbwyntio ar effeithiau canolraddol – hynny yw partneriaethau a chydweithrediadau newydd, ac ni ddarperir data ar ddwysedd na natur y gweithgarwch hwn. Nodir hefyd bod targed a osodwyd i AdEM ar gyfer ymchwilwyr ôl-ddoethuriaeth a gyflogwyd mewn cwmnïau angor/cwmnïau pwysig yn rhanbarthol heb ei gyrraedd ar y pwynt hwn, gyda dau yn cael eu hadrodd yn erbyn targed o 20.

4.40 Er bod y data allbynnau yn awgrymu perfformiad cadarnhaol gan yr NRNau, mae tri chafeat i'w nodi. Yn gyntaf, mae'r amrywiadau yn y dulliau a ddefnyddir gan yr NRNau i hawlio incwm cyllido ymchwil yn peri her wrth asesu perfformiad yr NRNau, gyda rhywfaint o botensial i 'gyfrif ddwywaith' neu 'or-gyfrif' yn cael ei awgrymu o adolygiad o brosiectau a ddewiswyd. Er enghraifft, mae'n aneglur a yw'r NRNau wedi defnyddio dull cyson ar gyfer priodoli allbynnau i'r rhaglen yn seiliedig ar gyfran Llywodraeth Cymru a CCAUC o gost economaidd lawn cyflawni'r NRN (yn cynnwys cefnogaeth mewn nwyddau gan y sefydliad lletyol), tra hefyd nodir anghysonderau yn faint o werth prosiect a hawlir na pan fo partneriaid sydd ddim o Gymru yn gysylltiedig.

4.41 Yn ail, mae gor-gyflawni sylweddol yn erbyn targedau yn awgrymu na osodwyd targedau priodol ar y cychwyn. Efallai y byddai sefydlu gwaelodlin wedi cynorthwyo i bennu targedau priodol ond, fel y nodwyd yn flaenorol, ni wnaed hyn. Hefyd, pan

ddaeth hi'n glir bod y targedau hyn yn amhriodol (o gofio'r gor-gyflawni sylweddol iawn), gallent fod wedi cael eu diwygio i adlewyrchu cyflawniadau'r rhaglen yn ymarferol, a hysbysu gweithgarwch yn adeiladol.

4.42 Yn drydydd, mewn rhai achosion, nid yw'r allbynnau yn rhoi unrhyw awgrym o ansawdd yr allbynnau e.e. ni chesglir gwybodaeth am broffil a bri y cynadleddau y derbyniwyd dyfyniadau ar eu cyfer. Mae'r gwerthuswyr yn cydnabod ei bod yn heriol i gasglu'r hyn sy'n gynhenid yn allbynnau mwy gwrthrychol, ond mae'n bwysig ystyried hyn er mwyn deall beth y mae'r NRNau wedi ei gyflawni. Dylid ystyried y materion hyn mewn unrhyw gynlluniau tebyg yn y dyfodol.

Allbynnau

4.43 Nodwyd allbynnau yn y model rhesymeg NRN, gydag allbynnau interim yn ffocws penodol ar gyfer y gwerthusiad hwn, yn arbennig y canlynol:

- Canlyniadau cyllid ymchwil, yn cynnwys cyfran uwch o incwm grant ymchwil yn genedlaethol mewn meysydd ymchwil priodol.
- Canlyniadau gallu ymchwil ac ymddygiadau, yn cynnwys poblogaeth fwy o ymchwilwyr a honno'n fwy amrywiol, cynnydd mewn lefel ymchwil rhyngddisgyblaeth, a gwell cydweithrediad ymchwil.
- Canlyniadau marchnad yn cynnwys cyfleoedd masnachol newydd a gwybodaeth yn llifo draw i ddiwydiant.
- Canlyniadau strategol yn dylanwadu ar yr agenda polisi yn y meysydd Her Fawr.

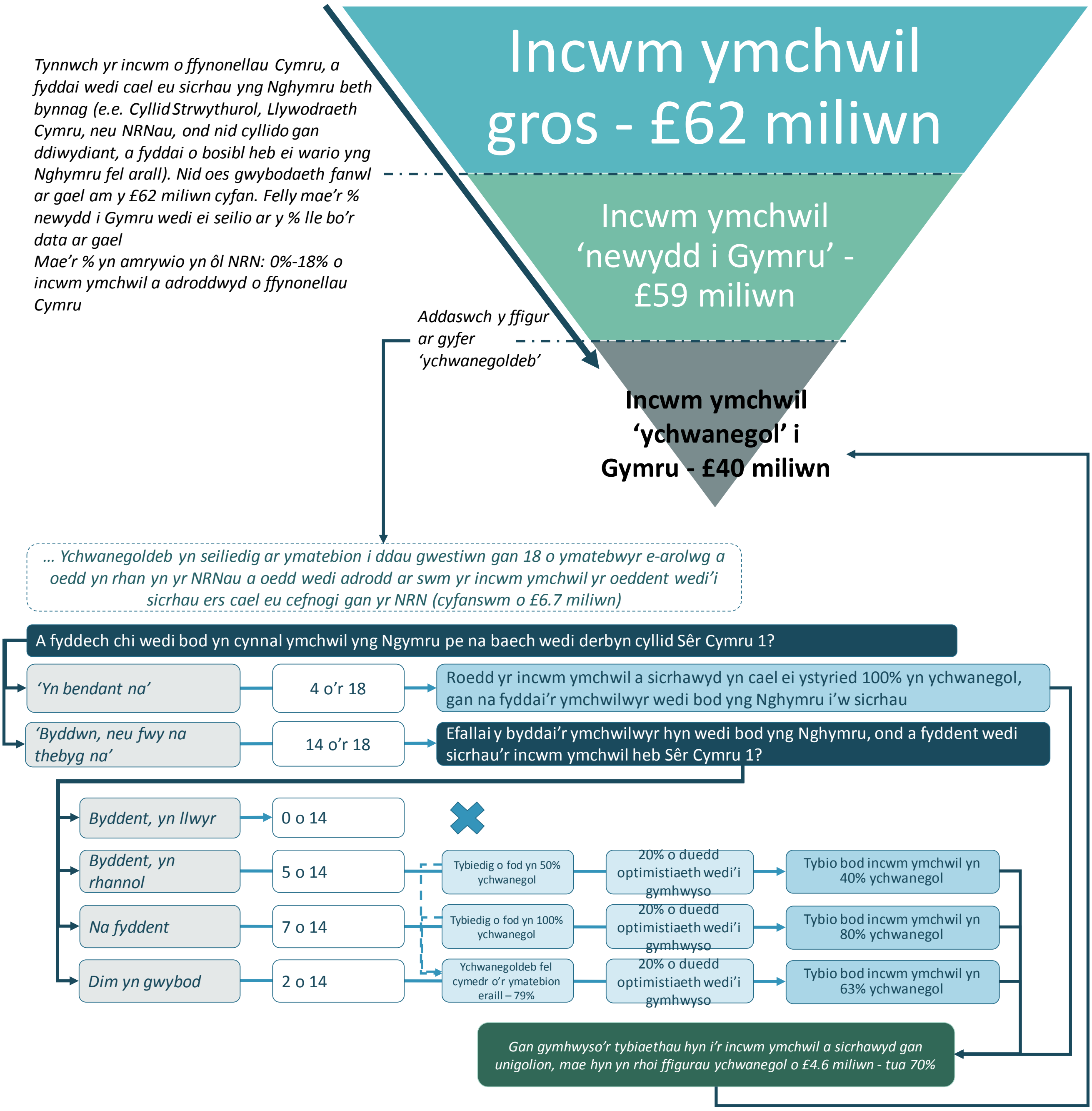
4.44 Rhoddir ystyriaeth i'r canlyniadau hyn yn eu tro isod. Casglwyd tystiolaeth am y rhain drwy arolwg gydag ymchwilwyr, astudiaethau achos, cyfweliadau ansoddol, yn cynnwys dros 100 o ymatebion/ymgynghroiadau.

Canlyniadau cyllid ymchwil

4.45 Mae canlyniadau cyllid ymchwil yn defnyddio'r lefel a hunan-adroddwyd (incwm ymchwil gros) o gyllid grant a enillwyd yn gystadleuol a sicrhawyd gan yr NRNau uchod. Er mwyn deall effeithiau'r NRNau, rydym wedi cymryd y data gros hyn - cyfanswm o £62 miliwn - a cheisio canfod ffigur 'ychwanegol' dangosol h.y. incwm na fyddai wedi'i sicrhau ar gyfer Cymru heb raglen Sêr Cymru 1. Crynhoir y dull a ddefnyddiwyd, a'r canlyniadau, yn Ffigur 4.2 isod. Sylwer bod yr ail gam, trosi'r data

'newydd i Gymru' yn ffigur incwm ymchwil dangosol ychwanegol i Gymru yn dibynnu ar dystiolaeth a hunan-adroddwyd, gan sampl o ymchwilwyr a ymatebodd i'r e-arolwg ymchwilwyr. Nid oes grŵp rheoli na gwrthffeithiol. O ganlyniad, dylid trin hwn fel dangosol iawn ac yn rhywbeth all newid.

Ffigur 4.2: Cyfrifiad dangosol o incwm ymchwil ychwanegol



Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o ddata allbwn, yn seiliedig ar Adroddiadau Chwarterol ac e-arolwg ymchwilwyr

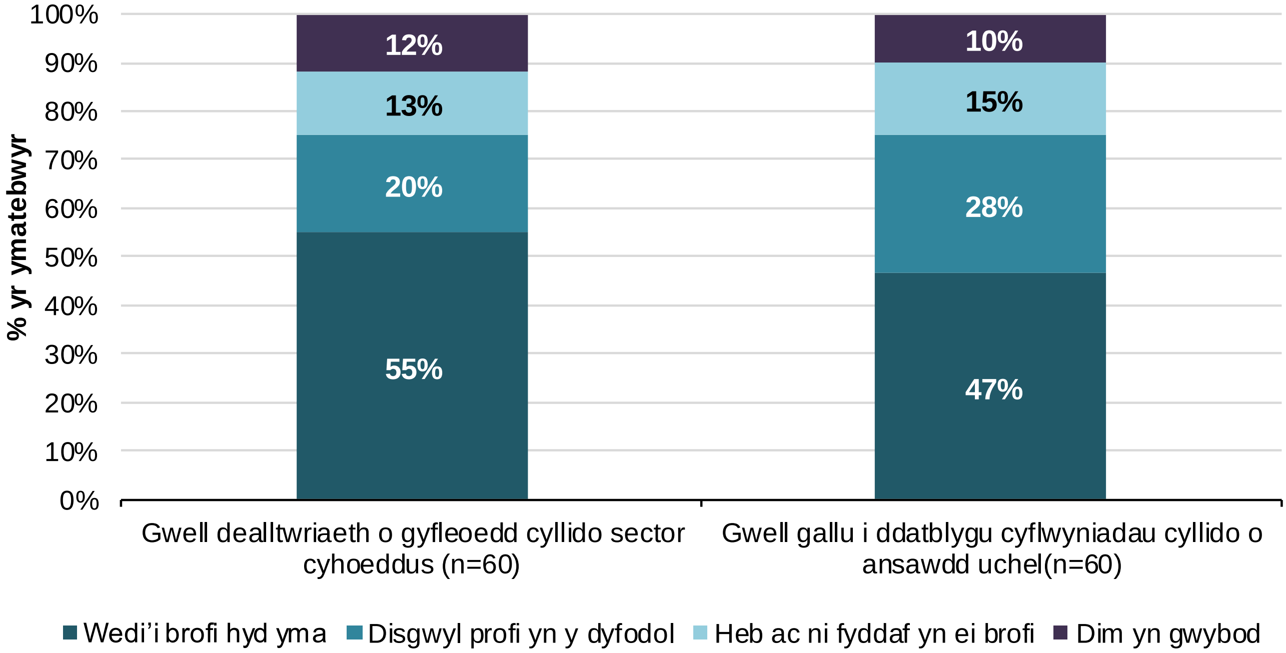
4.46 Mae'r dadansoddiad yn awgrymu mai'r incwm ymchwil ychwanegol a sicrhawyd i Gymru a grëwyd gan yr NRNau yw £40 miliwn hyd at ddiwedd mis Mawrth 2018.

4.47 Mae hwn yn ganfyddiad cadarnhaol, ond dylid ystyried y data fel 'cipolwg' dangosol, ac nid asesiad diffiniol. Rydym wedi ceisio cyfrifo am gyfraniad cymharol cyllid NRN drwy ddefnyddio'r e-arolwg er mwyn addasu ar gyfer ychwanegoldeb, fodd bynnag, mae tri phwynt yn parhau:

- Nid yw (ac ni all) y data roi ystyriaeth i ba raddau y gallai enw da a hygrededd presennol yr adrannau lle mae'r ymchwilwyr wedi'u lleoli ynddynt fod wedi cynorthwyo i gyfrannu at yr incwm hwn.
- Mae rhai anghysonderau mewn cofnodi incwm ymchwil, sy'n golygu nad yw asesiadau diffiniol (e.e. beth yw 'newydd i Gymru') yn bosibl.
- Nid yw'n rhoi cyfrif am incwm yn y dyfodol, yn cynnwys incwm yn ymwneud ag unrhyw geisiadau grant sy'n dal yn agored, lle nad yw'r canlyniad yn hysbys hyd yma.

4.48 Mae'r e-arolwg hefyd yn awgrymu cyfraniad pwysig gan yr NRNau i ddatblygu'r gallu yng Nghymru i sicrhau incwm ymchwil yn y dyfodol. Fel y dangosir yn Ffigur 4.3, dywedodd 55% o'r ymatebwyr a oedd yn gysylltiedig mewn gweithgarwch NRN nas cyllidwyd eu bod wedi profi gwell dealltwriaeth o gyfleoedd cyllido sector cyhoeddus o ganlyniad i'r NRN, a soniodd cyfran lai am effeithiau datblygu cyflwyniadau cyllido o ansawdd uchel. Ar gyfer y ddau ganlyniad, mae dros 20% yn rhagor o ymatebwyr yn disgwyl profi'r canlyniadau hyn yn y dyfodol.

Ffigur 4.3: Datblygu gallu yng Nghymru ar gyfer sicrhau incwm ymchwil



Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o ddata e-arolwg

4.49 Mynegodd rai ymgynghoreion bryder bod maint y cyllid ymchwil NRN oedd ar gael wedi golygu nad oedd digon o ysgogiad i ymwneud cais am gyllid i RCUK a chystadlaethau 'agored' eraill. Yn benodol, gyda chyllid NRN yn agored i ymchwilwyr yng Nghymru yn unig (neu ar gyfer ymgeiswyr sy'n ceisio cynnal ymchwil yng Nghymru) roedd perygl o 'gymhelliant gwrthnysig' i ymchwilwyr beidio â gwneud cais am gyllid RCUK, gan olygu nad yw ymchwilwyr yn sefydlu hanes ac enw da gyda'r Cynghorau Ymchwil, gan niweidio eu gallu tymor hir i sicrhau cyllid o'r fath yn y dyfodol, pan na fydd cyllid NRN ar gael. Teimlir nad yw hyn yn gydnaws â nod cyffredinol y rhaglen i gynyddu lefel yr incwm ymchwil cystadleuol a sicrheir gan Gymru.

4.50 Gallai'r canfyddiadau cadarnhaol (a hunan-adroddir) ar well gallu a galluedd mewn ysgrifennu cynigion drwy weithgareddau penodol a ddarperir gan yr NRNau, yn rhannol gynorthwyo i liniaru'r mater hwn. Mae gweithgarwch hefyd wedi'i ddarparu i gefnogi ymchwilwyr i ddatblygu ceisiadau allanol am gyllid (e.e. cyllid LCEE ar gyfer cymrodoriaethau ysgrifennu cynigion).

4.51 Gallai gofyniad cyllid cyfatebol hefyd fod wedi cynorthwyo i liniaru'r cymhelliannau gwrthnysig a nodir uchod, gyda'r gofyniad bod ymchwilwyr yn defnyddio cyllido o

ffynonellau sydd ddim o Gymru ar yr un pryd â sicrhau cyllid NRN. Nid oedd gofyniad cyllid cyfatebol ar gyfer unrhyw un o'r NRNau.

Canlyniadau gallu ymchwil ac ymddygiadau

4.52 Mae'r gwerthusiad yn rhoi tystiolaeth gadarnhaol o allbynnau'n ymwneud â maint ac amrywiaeth y boblogaeth ymchwil yng Nghymru. Fel y nodwyd, mae dros 200 o ymchwilwyr ar gam cynnar yn eu gyrfa wedi'u cefnogi gan yr NRNau ers 2013, yn cynnwys 100 o fyfyrwyr PhD. Mae hwn yn gyfraniad sylweddol; o ran cyd-destun, bydd tua 900 o unigolion yn dechrau ar ymchwil ddoethuriaeth yng Nghymru bob blwyddyn ar draws pob disgyblaeth academaidd.

4.53 Mae'r e-arolwg hefyd yn nodi cyfran uchel o ymchwilwyr sydd ddim o Gymru yn cael eu cefnogi gan yr NRNau, yn arbennig myfyrwyr PhD, gyda'r cyllid yn eu denu i Gymru. Yn arbennig, ni fyddai 60% o'r ymchwilwyr PhD a ariannwyd gan yr NRNau a holwyd wedi astudio yng Nghymru heb gefnogaeth NRN; ac yn y rhan fwyaf o achosion byddent wedi gwneud PhD yn rhywle arall yn y DU. Hefyd, ni fyddai tua hanner y Cymrodyr Ymchwil a holwyd wedi bod yn eu sefydliad presennol heb gyllid NRN. Mae hyn yn dangos rôl yr NRNau mewn denu ymchwilwyr i Gymru a'u cadw yma, gan gynorthwyo i adeiladu'r sail ymchwil.

4.54 Gwnaeth ymatebwyr yr e-arolwg hefyd amlygu ystod o fanteision ansoddol o ganlyniad i ddarpariaeth cyllid, rhwydweithio a digwyddiadau, a gweithgareddau cydweithredu'r NRNau yn ymwneud â'u gallu a'u hymddygiadau ymchwil. Mae rhai dyfyniadau wedi'u cynnwys yn Ffigur 4.4. Mae'r dyfyniadau'n adlewyrchu'r ystod o farn a fynegwyd ac maent wedi'u cynnwys i gynrychioli'n fras natur y sylwadau a roddwyd gan yr holl ymatebwyr, o ran nifer y dyfyniadau a ddewiswyd a nodwyd ar gyfer mathau penodol o ganlyniadau, a natur y dyfyniadau. Fodd bynnag, mae amrywiad sylweddol ar draws yr arolwg, ac nid yw'r Ffigur yn ceisio rhoi sampl gynrychioliadol feintiol.

4.55 Mae'r ymatebion hyn yn amlygu dau fudd allweddol arall yr NRNau mewn perthynas â gallu ymchwil ac ymddygiad a nodwyd yn yr e-arolwg:

- Proffil uwch ar gyfer ymchwilwyr. Roedd bron i ddwy ran o dair o'r rheini a oedd wedi ymgysylltu â'r NRNau yn teimlo bod eu hymglymiad eisoes wedi codi eu

proffil ar draws y gymuned ymchwil yng Nghymru. Mae hwn yn ganlyniad arbennig o bwysig ar gyfer ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa sydd yn nodweddiadol heb rwydweithiau mawr, yn arbennig y tu hwnt i'w sefydliad eu hunain.

- Mwy o gydweithredu. Mae'r canlyniadau hyn wedi'u gwireddu drwy weithgareddau rhwydweithio a thrwy gyllido ar gyfer ymchwil cydweithredol. Soniodd tua dwy ran o dair o ymatebwyr yr e-arolwg a oedd wedi ymgysylltu â'r NRNau am gydweithrediadau newydd neu well gydag academyddion mewn sefydliadau eraill yn eu disgyblaethau hyd yma, gydag ychydig dan hanner yn sôn yr un fath am academyddion mewn sefydliadau eraill mewn disgyblaethau eraill hyd yma. Mae'n gadarnhaol bod dros hanner wedi dweud eu bod wedi profi cydweithredu newydd/gwell gyda diwydiant hyd yma, neu'n disgwyl gwneud hynny yn y dyfodol.

Ffigur 4.4: Sut mae eich ymgysylltiad gyda'r tîm NRN wedi cyfrannu at eich at eich datblygiad academaidd a gyrfaol?

Cyllido / cefnogaeth ariannol

"Roedd y Gymrodoriaeth Dychwelyd yn bwysig i fy llwyddiant fel ymchwilydd. Roeddwn i wedi bod allan o fyd ymchwil gweithredol am nifer o flynyddoedd a chaniataodd y grant hwn o mi ddychwelyd i faes ymchwil. Prynodd amser i mi, caniataodd i mi deithio er mwyn sefydlu cydweithrediadau, ac (yn fwyaf hanfodol) rhoddodd yr hyder i mi yn fy hun - rhywbeth a gaiff ei anghofio'n aml ar gyfer y rheini sydd wedi cael seibiant. Cododd hwn fy mhroffil o fewn y brifysgol a hefyd o fewn Cymru a'r DU, ac ers hynny rydw i wedi bod yn llwyddiannus gyda dros saith cais cyllido allanol ac rwy'n datblygu portffolio ymchwil cryf. Heb y grant hwn gallaf ddweud yn gwbl onest na fyddai dim o hyn wedi digwydd." (LCEE)

"Mae cyllid i ganiatáu i mi wneud y PhD ac i deithio i gynadleddau er mwyn rhwydweithio yn y gymuned [ymchwil] a lledaenu fy ngwaith wedi bod yn hollbwysig" (AdEM)

"Mae cyfarfod a chydweithredu â phobl o wahanol gefndiroedd wedi cynyddu fy ngallu i gyfathrebu gyda diwydiant ac esbonio fy ymchwil i ystod o gynulleidfaoedd." (AdEM)

"Mae wedi ehangu fy niddordebau. Rydw i wedi bod mewn cysylltiad ag ymchwilwyr o gefndiroedd amrywiol, sydd wedi bod yn ddefnyddiol iawn i ddysgu sut i addasu fy neges i wahanol gynulleidfaoedd. Rydw i wedi dysgu technegau a'u defnyddio i ledaenu fy ymchwil i'r cyhoedd yn gyffredinol, ac ar gyfer polisi." (LiSH)

"Mae mynychu digwyddiadau NRN ac ymgysylltu â myfyrwyr/ymchwilwyr eraill wedi helpu gyda sgiliau rhwydweithio yn ogystal ag archwilio'r ystod eang o bynciau eraill a gyllidir a all yn dal fod yn berthnasol i fy ngwaith fy hun." (LiSH)

"Cyflwynodd fi i rwydwaith o Brif Ymchwilwyr ledled Cymru pan oeddwn wedi symud yma yn ddiweddar. Helpodd hyn fi'n fawr i ddatblygu cydweithrediadau." (LiSH)

"Rydw i wedi gallu cryfhau fy mherthynas gyda diwydiant; datblygu fy ngallu a'm profiad mewn llunio cynigion cyllido; cynyddu fy nghyhoeddiadau; a datblygu fy rhwydwaith o gysylltiadau." (LCEE)

Rhwydweithio / digwyddiadau

"Ariannodd yr NRN ddigwyddiad allweddol yn fy maes sydd wedi fy ngalluogi i gwrdd a hefyd gwahodd arbenigwyr blaenllaw sydd nawr yn ymwybodol o'm ngwaith ac a fydd yn gefnogol o hyn i'r dyfodol ac sydd wedi bod mewn cysylltiad wedi hynny i geisio fy arbenigedd. Mae hefyd wedi codi fy mhroffil ymhlith academyddion rhyngwladol ehangach yn fy maes." (LCEE)

"Mae cyfranogi mewn nifer o ddigwyddiadau a drefnwyd gan NRN wedi datblygu fy sgiliau cyfathrebu a chyflwyno ac wedi gwella fy CV. Hefyd, mae wedi ehangu'r cylch o ymchwilwyr eraill ac ymgeiswyr PhD yr wyf yn eu hadnabod." (AdEM)

Cysylltiadau newydd

"Mae ymgysylltu â'r NRN wedi rhoi nifer o gyfleoedd i mi gyflwyno fy ymchwil i gynulleidfa ehangach y tu allan i'm disgyblaeth fy hun, gan ganiatáu i mi ddatblygu gwell sgiliau cyflwyno a lledaenu ymchwil. Hefyd, mae wedi fy nghysylltu â gwahanol academyddion y tu allan i fy nghylch gwaith, gan ganiatáu i mi feithrin cydweithrediadau posibl ar gyfer trywydd fy ngyrfa yn y dyfodol". (LiSH)

Ffynhonnell: Dadansoddiad e-arolwg SQW

4.56 Mae tair astudiaeth achos yn dangos y manteision hyn: Cyngres Darganfod Cyffuriau (LiSH); Resilcoast (LCEE); a'r Cronfa Cymrodyr sy'n Dychwelyd (hefyd LCEE). Nodir sut y mae'r gweithgareddau hyn wedi rhoi'r manteision hyn isod.

Cameos astudiaeth achos: manteision rhwydweithio a chydweithredu … achos Cronfa Cymrodyr sy'n Dychwelyd, Cyngres Darganfod Cyffuriau a Resilcoast

Mae'r tair astudiaeth achos yma yn cwmpasu gweithgarwch sy'n gwahaniaethu'n sylweddol o ran cwmpas a fformat, ond sydd â'r un ffocws cyffredin ar gefnogi rhwydweithio a chydweithredu ar draws y sail ymchwil.

Cynhadledd flynyddol a gynhelir dros ddau ddiwrnod yw'r **Gyngres Darganfod Cyffuriau Flynyddol** ac mae'n dwyn ynghyd fyfyrwyr PhD a gefnogir gan LiSH, eu goruchwylwyr academaidd, prif siaradwyr dethol a gwesteion arbennig. Drwy ddod â'r gymuned ymchwil ynghyd, mae'r Gyngres yn rhoi'r cyfle i ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa i: gyfarfod â chyflogwyr neu fentoriaid y dyfodol, megis uwch academyddion neu gynrychiolwyr diwydiant; datblygu sgiliau mewn cyflwyno i uwch academyddion a chynrychiolwyr diwydiant (mae disgwyl i bob myfyriwr PhD roi trosolwg cryno o'i ymchwil); derbyn adborth ar eu hymchwil gan academyddion a gydnabyddir yn rhyngwladol; a chwrdd ag academyddion o sefydliadau a disgyblaethau eraill. Mae'r Gyngres hefyd yn rhoi cyfleoedd i ymchwilwyr a chynrychiolwyr diwydiant sefydledig greu cysylltiadau newydd, gan roi'r cyfle ar gyfer cydweithredu neu recriwtio posibl yn y dyfodol. Yn y pen draw, mae gan y canlyniadau hyn y potensial i gyflawni effeithiau hirbarhaol ar ddiwylliant ymchwilwyr ynglŷn â chydweithredu, yn cynnwys ar draws disgyblaethau ac mewn perthynas â masnacheiddio, gan gynorthwyo i adeiladu sail ymchwil Cymru.

Mae **Resilcoast** yn un o glystyrau ymchwil LCEE, y mae gofyn i bob un ohonynt gynnwys cydweithrediadau traws-sefydliadol newydd. Mae'r clwstwr ymchwil yn cynnwys 15 unigolyn - 12 wedi'u lleoli ym mhump o brifysgolion Cymru, a thri mewn mannau eraill - sy'n canolbwyntio ar ddeall gwytnwch morfeydd heli. Defnyddiwyd y cyllid i ariannu dau fyfyriwr PhD a dau Gymrawd Ymchwil o fewn y clwstwr. Un o ofynion y cyllido oedd bod yn rhaid i'r bartneriaeth sydd wedi dod ynghyd i ffurfio'r clwstwr ymchwil hwn fod yn un newydd, gyda'r NRN felly yn cefnogi cydweithrediad

traws-sefydliad newydd. Ochr yn ochr â datblygu gwyddoniaeth ym maes gwytnwch morfeydd heli, mae'r clwstwr wedi cael effeithiau pwysig ar aelodau'r tîm, gan eu cynorthwyo i ddatblygu gwell perthynas â'u cyd-ymchwilwyr, a dysgu gan eu cydweithwyr, yn cynnwys ar draws disgyblaethau. Mae'r astudiaeth achos yn dynodi bod aelodau'r bartneriaeth yn teimlo bod y gweithgarwch wedi'u cynorthwyo i gyflwyno ceisiadau cryfach am gyllid ymchwil nag yn flaenorol, gan ddefnyddio'r wybodaeth a'r profiad a rennir.

Mae **Cronfa Cymrodyr sy'n Dychwelyd** LCEE yn cefnogi cymrodyr sydd wedi dychwelyd i waith ymchwil yn ddiweddar (yn aml, menywod sy'n dychwelyd wedi cyfnod mamolaeth, er yn dechnegol mae'n agored i unrhyw gymrawd sy'n dychwelyd) i ddatblygu eu rhwydweithiau, sydd wedi gwanhau yn ystod eu cyfnod o absenoldeb o faes gwyddoniaeth. Gellir defnyddio'r cyllid i: dynnu staff newydd i mewn er mwyn eu rhyddhau o ymrwymiadau addysgu; teithio i a mynychu cynadleddau a digwyddiadau, yn ogystal â chyfarfodydd gyda chydweithredwyr newydd posibl er mwyn cyflwyno eu gwaith; talu am waith maes; ac i ddod â chydweithredwyr atynt hwy (o gofio bod gan lawer ohonynt deuluoedd ifanc ac felly'n aml ni allant fod oddi cartref). Wrth ariannu'r gweithgareddau hyn, mae'r Gronfa Cymrodyr sy'n Dychwelyd wedi cefnogi cymrodyr sy'n dychwelyd i ailadeiladu eu rhwydweithiau, sefydlu cydweithrediadau newydd, creu mwy o amser i gynnal gwaith ymchwil (yn hytrach nag addysgu), ac mae hefyd wedi datblygu eu hyder mewn dychwelyd i waith ymchwil. Roedd yr adborth yn gadarnhaol iawn ynglŷn ag effeithiau'r Cynllun ar ymddygiad a hyder Cymrodyr mewn perthynas â manteision rhwydweithio: sylw un Cymrawd oedd *“Byddai rhwydweithio heb y cynllun yn wael iawn - mae'r cynllun yn eich gorfodi chi i fynd yn ôl i mewn i rwydweithio.”*

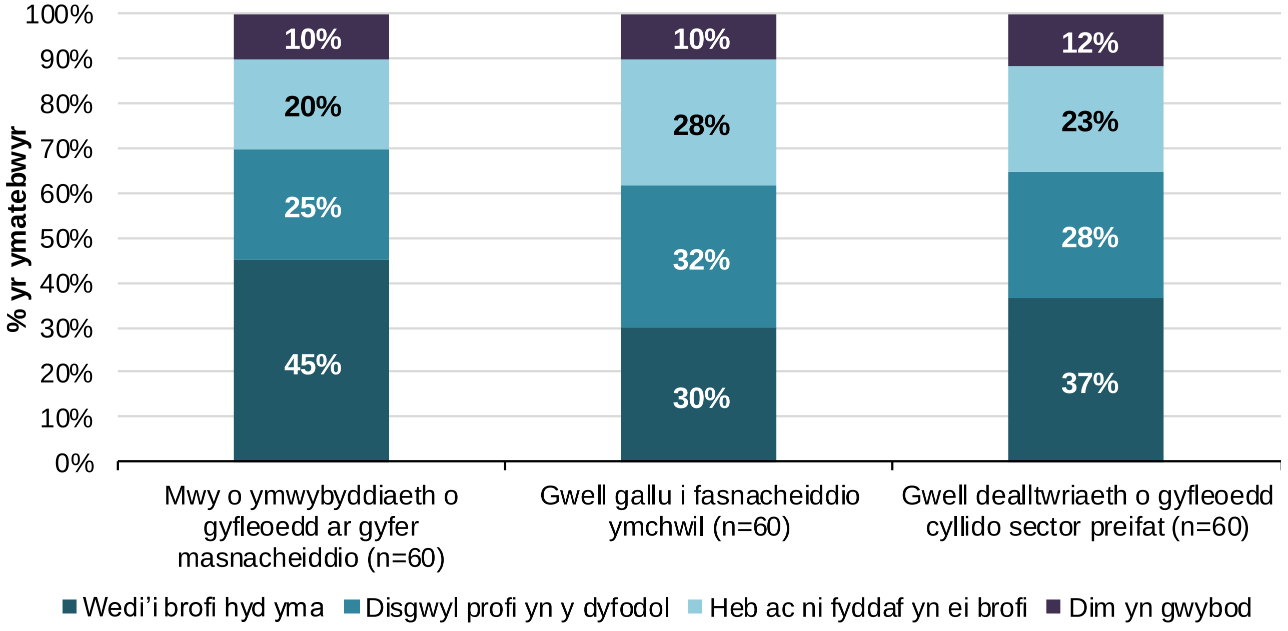
4.57 Yn gadarnhaol, mae'n ymddangos bod yr NRNau wedi ymgysylltu academyddion o bob rhan o sail wyddoniaeth Cymru. Mae ymgynghoreion o brifysgolion nad sy'n arwain yn dweud eu bod hwy a'u hymchwilwyr wedi bod yn rhan mewn NRNau, ac ar y cyfan yn teimlo iddynt fod yn rhwydweithiau Cymru gyfan o ran eu hagwedd, a chynorthwyo i hyrwyddo teimlad o gymuned ymchwil Cymru yn y meysydd Her Fawr. Mae hyn wedi cynorthwyo i ddwyn ynghyd ymchwilwyr o brifysgolion eraill ac wedi helpu i godi uchelgeisiau y rheini sydd mewn sefydliadau llai dwys o ran ymchwil, drwy ddod i gysylltiad ag academyddion o ansawdd uchel mewn mannau

eraill. Mae hefyd wedi golygu bod yr holl sefydliadau, nid dim ond y rhai arweiniol yn unig, wedi gallu cyfrannu at gyflawni nodau ac amcanion y rhaglen. Mae'r gweithgarwch heb ei gyllido wedi bod yn hollbwysig yma: fel y nodir uchod, mae bron yr holl gyllid ymchwil uniongyrchol a ddarparwyd gan yr NRNau wedi cael ei ddyrannu i bedair allan o wyth prifysgol yng Nghymru.

Canlyniadau marchnad

4.58 O ran canlyniadau marchnad, mae'r ffocws ar y cam hwn ar effeithiau canolraddol, o gofio'r llwybrau amser i fasnacheiddio, a ffocws yr NRN ar gyllido ymchwil cam cynnar ac ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa. Yn hyn o beth, ceir rhywfaint o dystiolaeth galonogol gan yr e-arolwg ar ddatblygu gallu a chynnydd mewn cefnogi cynhyrchion a gwasanaethau newydd. Fel y dangosir yn Ffigur 4.5, mae 30-45% o'r 60 o ymatebwyr sydd wedi ymgysylltu yn yr NRNau wedi gweld cynnydd mewn ymwybyddiaeth o gyfleoedd ar gyfer masnacheiddio, gwell gallu i fasnacheiddio ymchwil, a/neu well dealltwriaeth o'r cyfleoedd cyllido yn y sector preifat. Mae 25% arall yn disgwyl gweld cynnydd mewn ymwybyddiaeth o gyfleoedd ar gyfer masnacheddio, 32% yn disgwyl gwell gallu i fasnacheiddio ymchwil, a 28% yn disgwyl gweld gwell dealltwriaeth o'r cyfleoedd cyllido yn y sector preifat yn y dyfodol.

Ffigur 4.5: Canlyniadau marchnad ar gyfer masnacheiddio



Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o ddata'r e-arolwg

4.59 Yn ogystal, dywedodd 25 o'r 60 o ymatebwyr bod cefnogaeth Sêr Cymru 1 wedi arwain at, neu y disgwylir iddi arwain at, gyfleoedd masnachol yn y dyfodol, gydag 11 yn dweud ei bod eisoes wedi arwain at ganfod marchnad/galw posibl ar gyfer cyfle masnachol, a dau yn dweud ei bod eisoes wedi arwain at gyflwyno cynhyrchion neu wasanaethau newydd/gwell i'r farchnad.

4.60 Mae'r NRN AdEM yn enghraifft o'r potensial i wireddu canlyniadau marchnad, fel yr archwilir yn yr astudiaeth achos ganlynol sy'n canolbwyntio ar ymgysylltu â diwydiant.

Cameo astudiaeth achos: canlyniadau ymgysylltu â diwydiant … ymgysylltiad TWI gydag AdEM

Mae gan NRN AdEM ffocws penodol ar ymgysylltu â diwydiant. Mae Sefydliad Welding (TWI) yn bartner ffurfiol, sy'n dod â dimensiwn diwydiannol penodol i'r prosiectau ymchwil a gyllidir drwy'r NRN. Cyflawnir rôl y TWI yn rhannol drwy Reolwr Trosglwyddo Technoleg penodol y mae ei rôl wedi'i chyllido gan yr NRN, ochr yn ochr â Rheolwr Rhanbarthol TWI. Mae rôl y TWI mewn perthynas â'r NRN yn cynnwys cysylltu academyddion i gwmnïau (yn cynnwys broceru cyflwyniadau a threfnu cyfarfodydd), hyrwyddo cydweithredu gyda diwydiant a rhannu arfer gorau (y ddau drwy fod y TWI yn mynychu digwyddiadau), a hysbysu ymchwilwyr am gyfleoedd cyllido posibl. Roedd gweithgarwch cyntaf TWI yng nghyflawniad y rôl hon yn ymwneud â datblygu Map Ffordd Diwydiannol ar gyfer rhanddeiliaid, a ddaeth â phartneriaid diwydiannol ac academyddion ynghyd i rannu dyheadau a blaenoriaethau ar gyfer ymgysylltu â diwydiant.

Mae dros 200 o ymchwilwyr wedi cael eu cysylltu i'r 62 prosiect ymchwil a gyllidir gan yr NRN. Bu gan y TWI gysylltiad rheolaidd gyda thua hanner y rhain, gan weithio'n arbennig o ddwys gyda chwarter ohonynt. Roedd y TWI yn teimlo bod hon yn gyfran uchel o ymchwilwyr yn rhan mewn ymgysylltu â diwydiant. Mae'r manteision a adroddwyd gan TWI yn cynnwys perthynas newydd a gwell rhwng academyddion a diwydiant, mwy o barodrwydd gan academyddion i gydweithredu â diwydiant, a gwell dealltwriaeth o anghenion y sail diwydiant. Dywedwyd hefyd bod ymgysylltiad TWI â'r rhaglen wedi arwain at i'r prifysgolion fod yn llai amddiffynnol o'u cysylltiadau ym

maes diwydiant, gan ganiatáu i ymchwilwyr mewn sefydliadau eraill yng Nghymru elwa gan y cysylltiadau hyn drwy weithgarwch ymchwil a datblygu cydweithredol.

Canlyniadau strategol

4.61 Dywedodd ymgynghoreion bod yr NRNau yn bwysig ar gyfer codi proffil ymchwil yn y meysydd Her Fawr yng Nghymru, drwy eu gweithgareddau a'u gwefannau, a'u bod yn rhoi cyfle da i'r sefydliadau hyrwyddo eu gwaith i gynulleidfa ehangach. Mae rhai enghreifftiau diddorol o weithgarwch i'w nodi, megis ymweliadau tramor, cyfarfodydd â llunwyr polisi, a phresenoldeb mewn a chynnal digwyddiadau/cynadleddau mawr, a allai arwain at effeithiau strategol dros y tymor hwy. Nododd ymgynghoreion LiSH bod NRN LiSH yn bwysig mewn sefydlu'r Gronfa Pontio Gwyddorau Bywyd. Mae'r astudiaeth achos a gynhaliwyd ar gyfer y gwerthusiad hwn, sy'n ymwneud ag ymchwil lled-ddargludyddion cyfansawdd, yn enghraifft o'r NRNau, ac yn yr achos hwn AdEM, hefyd yn cefnogi blaenoriaethau strategol ar gyfer Cymru.

Cameo astudiaeth achos: canlyniadau strategol… buddsoddiad mewn ymchwil lled-ddargludyddion cyfansawdd

Mae datblygiad clwstwr lled-ddargludyddion cyfansawdd De Cymru yn brif flaenoriaeth i Lywodraeth Cymru. Gwnaed nifer o fuddsoddiadau ar raddfa fawr i gefnogi datblygiad y clwstwr, yn cynnwys defnydd o arian y Fargen Ddinesig er mwyn datblygu cyfleuster ar gyfer IQE i gynhyrchu lled-ddargludyddion cyfansawdd; y Sefydliad Lled-ddargludyddion Cyfansawdd; a'r Catapult Lled-ddargludyddion Cyfansawdd. Mae Sêr Cymru 1 wedi cefnogi'r agenda strategol hon drwy'r ddau Linyn. Yn gyntaf, mae'r NRN AdEM wedi cefnogi prosiectau ymchwil sy'n canolbwyntio ar led-ddargludyddion cyfansawdd. Yn ail, mae penodiad yr Athro Diana Huffaker wedi dod ag academydd sy'n rhyngwladol flaenllaw ym maes ymchwil lled-ddargludyddion cyfansawdd i Gymru, ac yn benodol i Gaerdydd, er mwyn cynorthwyo i ysgogi'r ymchwil a'r agenda masnacheiddio. Dywedodd ymgynghoreion strategol bod gweithgarwch Sêr Cymru wedi ategu'n fawr y buddsoddiadau ehangach yn y clwstwr, gan gefnogi'n uniongyrchol a chyfrannu at

uchelgeisiau Llywodraeth Cymru i ddatblygu’r ardal fel clwstwr sy’n arwain y byd ar gyfer ymchwil a masnacheiddio lled-ddargludyddion cyfansawdd. Adroddwyd hefyd bod yr NRN wedi chwarae rôl bwysig mewn annog prifysgolion i gydweithio, gan ehangu ymdrechion datblygiad clwstwr o Gaerdydd i gynnwys academyddion o fannau eraill (yn benodol o Brifysgol Abertawe).

4.62 Wedi dweud hyn, cyfyngedig ar y cyfan yw’r dystiolaeth ar ganlyniadau strategol yr NRNau hyd yma, gydag adborth gan ymgynghoreion yn awgrymu bod ‘cyfle wedi’i golli’ i’r NRNau chwarae rôl fwy strategol fel ‘hyrwyddwyr’ ar gyfer eu meysydd ymchwil. Mae hyn efallai’n adlewyrchu mwy o ffocws – o ran amcanion a gweithgareddau – ar gyllido ymchwil na chyflawni canlyniadau strategol.

Ystyriaethau cyffredinol a gwersi

4.63 Mae’r sail tystiolaeth a gasglwyd ar gyfer y gwerthusiad hwn yn dynodi na fyddai maint y gweithgarwch, yr allbynnau a’r canlyniadau a gynhyrchwyd drwy’r NRNau wedi eu gwireddu heb Sêr Cymru 1. Mewn geiriau eraill, heb Sêr Cymru 1 efallai na fyddai’r un lefel o ffocws cyllido ymchwil a rhwydweithio yn y meysydd Her Fawr hyn wedi cael eu cyflanwi, ac er bod peth cydweithrediad ymchwil cyn sefydlu’r NRNau, mae’r gwerthusiad yn awgrymu bod hyn wedi’i wella gan yr NRNau. Mae dwyn y gwahanol elfennau hyn ynghyd yn agwedd bwysig o’r NRN, gyda’r ddwy elfen o gyllido ymchwil a chyflawni gweithgareddau i gynyddu rhwydweithio a chydweithredu yn cynorthwyo i adeiladu a dwyn ynghyd y gymuned ymchwil.

Cameo astudiaeth achos: … cefnogi ymchwil mewn oncoleg

Mae LiSH wedi cyllido 48 o brosiectau ymchwil ym maes oncoleg - tua un rhan o dair o’r prosiectau a gyllidwyd gan yr NRN. Mae’r NRN yn un o’r nifer o sefydliadau sy’n cyllido ymchwil oncoleg yng Nghymru - mae’r lleill yn cynnwys Tenovus, Cancer Research Cymru, Ymchwil Iechyd a Gofal Cymru, ochr yn ochr â sefydliadau ymchwil canser prif ffrwd y DU. Gyda nifer fawr o sefydliadau ymchwil yn cyllido ymchwil oncoleg yng Nghymru, cymedrol yw rôl gymharol yr NRN mewn cyllido’r ymchwil hwn, ac mae wedi canolbwyntio ar ddarparu cyllid lle gwelwyd bwlch, rhwng

cyllid sbarduno a grantiau mawr (gyda'r grantiau mawr ar y cyfan yn cael eu darparu gan gynghorau ymchwil, prif elusennau iechyd a diwydiant). Mae'r astudiaeth achos yn awgrymu bod rôl yr NRN wedi bod yn arbennig o bwysig ac wedi'i gwerthfawrogi drwy ei swyddogaeth fel rhwydwaith, yn dwyn y gymuned ymchwil oncoleg ynghyd gyda'i wahanol weithgareddau. Er enghraifft, caiff ymchwilwyr oncoleg y cyfle i rwydweithio a datblygu cydweithrediadau newydd e.e. drwy'r Gyngres a Llwyfannau. Mae'r elfen rhwydwaith hefyd yn gymorth i ledaenu'r ymchwil o fewn y gymuned ymchwil oncoleg yng Nghymru, gyda dull mwy integredig ar gyfer ymchwil oncoleg yn cynorthwyo i greu cynghreiriau cryfach rhwng ymchwilwyr a sefydliadau o Gymru a gydag ystod eang o bartneriaid rhyngwladol, gan gynorthwyo i godi proffil ymchwil oncoleg Cymru. Adroddwyd am gynghreiriau cryfach rhwng ymchwilwyr a sefydliadau ymchwil canser a diwydiant fel canlyniad i rwydweithio NRN, gan gynorthwyo i greu dull mwy integredig ar gyfer ymchwil oncoleg yng Nghymru. Yn ogystal, drwy gysylltiadau'r NRN i'r Cronfa Pontio Gwyddorau Bywyd, mae'r gymuned ymchwil wedi cynyddu ymwybyddiaeth o, ac archwaeth ar gyfer, masnacheiddio.

4.64 Yn arbennig, awgrymodd un rhanddeiliad hefyd y gallai'r NRNau fod wedi bod yn bwysig mewn cefnogi Sêr Cymru 2, drwy gynorthwyo i wreiddio diwylliant o gydweithredu a thrwy roi seilwaith cefnogi ar waith.

> *"Mae'r model NRN wedi caniatáu i fyfyrwyr PhD, Cymrodyr, Cymrodyr sy'n Dychwelyd ac academyddion eraill i gydweithredu gyda chydweithwyr mewn sefydliadau addysg uwch eraill yng Nghymru a chymryd rhan mewn gweithgarwch defnyddiol, pryd bynnag y canfyddir cyfle perthnasol. Gellir gweld bod yr ymgysylltu hwn wedi braenaru'r tir ar gyfer llawer mwy o fynediad a budd o dan Sêr Cymru 2."*

4.65 O ran gwersi, rhoddir sylw i dair. Yn gyntaf, mae tîm canolog gyda digon o adnoddau ar gyfer pob NRN wedi cynorthwyo i gyflawni, cydlynu a siapio eu gweithgareddau, gyda'r NRNau yn cael eu hystyried ar y cyfan i fod wedi cael eu darparu'n dda gan y timau hyn. Fel sy'n gyffredin gydag unrhyw raglen aml-flwyddyn, bu newidiadau mewn personél, ac mae'n bosibl y gall hyn effeithio ar

gynnydd y rhaglen. Yn y cyd-destun hwn gall Cyfarwyddwr llawn amser, a gynhelir drwy gydol y rhaglen, fod yn ddefnyddiol mewn cynnal momentwm a darparu'r gallu sydd ei angen i gyflawni yn erbyn disgwyliadau.

4.66 Yn ail, gellid bod wedi gwneud rhai gwelliannau i'r broses o ran sefydlu a chyflawni'r NRNau.

- Byddai sefydlu amcanion clir a CAMPUS a gwaelodlin o'r dechrau wedi cynorthwyo i sicrhau bod pob NRN yn canolbwyntio ar set glir o amcanion o'r cychwyn y byddai'n rhaid i bawb sy'n cyflawni ac yn cyllido'r NRNau orfod cytuno arnynt, a gallai hyn fod wedi cynorthwyo i ganolbwyntio'r NRNau ar gyflawni gwell cydgysylltu a chanlyniadau strategol.
- Gallai mwy o fewnbwn gan noddwyr y prosiect ar y cam sefydlu fod wedi cynorthwyo i arwain datblygiad dangosyddion a thargedau synhwyrol ac a fesurir yn gyson, gan alluogi rheoli perfformiad mwy gwybodus ac effeithlon.
- Byddai adolygiad canol tymor wedi bod yn ddefnyddiol ar gyfer noddwyr y prosiect a Chyfarwyddwr NRN er mwyn canfod pa rannau o'r NRNau oedd fwyaf llwyddiannus, gan eu galluogi i ganolbwyntio ar y rhain am weddill y cyfnod cyllido. Rhagwelwyd adolygiad canol tymor yn wreiddiol ond ni chyflawnwyd hwn.

4.67 Wrth edrych i'r dyfodol, heb barhad mewn cyllid, mae'r NRNau yn debygol o ddod i ben ar ddiwedd Sêr Cymru 1. Mae hyn yn debygol o ddylanwadu ar effeithiau tymor hwy yr NRNau, gyda'u hetifeddiaeth yn diflannu heb barhad yn y ffocws ar feithrin gallu ac adeiladu cymunedau ymchwil. Fodd bynnag, mae angen cydbwyso hyn yn erbyn yr angen i sicrhau bod yr NRNau yn gweithredu fel mecanwaith i ddiwallu nod cyffredinol Sêr Cymru 1 - a Llywodraeth Cymru yn fwy eang - i arwain at gynnydd mewn incwm ymchwil cystadleuol, dros y tymor hwy. Byddwn yn dychwelyd at y mater hwn yn yr adran olaf.

5. Sêr Ymchwil

5.1 Cefnogwyd pedair Seren Ymchwil, a'u timau ymchwil, gan Sêr Cymru 1, yn cwmpasu'r tri maes Her Fawr: Yr Athro Yves Barde, Athro Niwrofioleg ym Mhrifysgol Caerdydd (LiSH); Yr Athro Andrew Barron, Sylfaenydd a Chyfarwyddwr y Sefydliad Ymchwil Diogelwch Ynni ym Mhrifysgol Abertawe, yn arbenigo mewn cyfarpar nanodechnoleg ym maes ynni (LCEE); Yr Athro James Durrant, yn arbenigo mewn ymchwil ynni solar, ac wedi'i benodi i Brifysgol Abertawe (AdEM); a'r Athro Diana Huffaker, Cyfarwyddwr Gwyddonol yn y Sefydliad Lled-ddargludyddion Cyfansawdd ym Mhrifysgol Caerdydd (AdEM).

5.2 Roedd y broses benodi'n ymwneud â darpar brifysgolion lletyol yn cynnig ymgeiswyr ar gyfer rôl Athro Sêr Cymru i Lywodraeth Cymru a CCAUC ar gyfer eu recriwtio. Yna aseswyd yr ymgeiswyr gan banel, er mwyn canfod a oeddent yn bodloni meini prawf y rhaglen fel academyddion rhyngwladol flaenllaw a allai gynorthwyo i adeiladu sail wyddoniaeth Cymru yn y meysydd Her Fawr. Roedd pob un o'r pedwar ymgeisydd yn llwyddiannus a chytunwyd ar gynnig grant yn nodi disgwyliadau cyflawni a rolau. Roedd y broses hefyd yn golygu trafodaethau i ddatblygu pecyn o gefnogaeth er mwyn sicrhau eu hapwyntiad. Oherwydd hyn, mewn un achos cymerodd y broses recriwtio ddwy wythnos, ond cymerodd un arall 18 mis.

5.3 Roedd pob un o brifysgolion Cymru yn gallu ceisio penodiadau Seren. O'r pedair a benodwyd, roedd dwy ym Mhrifysgol Abertawe a dwy ym Mhrifysgol Caerdydd. Mewn dau achos roedd gan y sefydliad lletyol berthynas eisoes gyda'r Seren drwy gydweithrediadau blaenorol, ac yn y ddau achos arall nid oedd perthynas yn bodoli eisoes, gydag un Seren yn cael ei hargymell i brifysgol lletyol gan bartner diwydiannol. Yn gyson ag amcanion Sêr Cymru i ddenu ymchwilwyr blaenllaw o fannau eraill, roedd pob un o'r pedair Seren yn newydd i Gymru ar adeg eu penodi: roedd dwy wedi'u lleoli mewn prifysgolion yn UDA, un ar dir mawr Ewrop ac un yn Lloegr.

5.4 Mae'r model rhesymeg a gyflwynir trosodd, a ddatblygwyd gan y gwerthuswyr, yn adeiladu ar y model rhesymeg lefel rhaglen a gyflwynwyd yn Adran 2, ond mae'n canolbwyntio'n benodol ar y Sêr Ymchwil. Yn yr Adran hon rydym yn archwilio

gwahanol elfennau'r model rhesymeg hwn h.y. y cyd-destun, rhesymeg, amcanion, mewnbynnau, gweithgareddau, allbynnau a chanlyniadau ar gyfer y Sêr.

Ffigur 5.1: Model rhesymeg lefel Llinyn Sêr Ymchwil

Cylch gwaith

Cyd-destun a rhesymeg

Context

Mae prifysgolion Cymru yn perfformio'n dda ar fynegeion ansawdd ymchwil ond nid o ran grym ymchwil, gyda phrinder mewn gallu ymchwil

Mae heriau cymdeithasol ac economaidd angen datrysiadau gan ymchwil

Rhesymeg

Angen cael gwell sail ymchwil, gyda rôl hollbwysig uwch academyddion i arwain, rheoli, egluro, trosi a sicrhau effaith, ac i ddenu unrhyw ymchwilwyr/cymrodyr cam cynnar

Dadleuon allanol cyhoeddus da a chadarnhaol ar gyfer buddsoddiad mewn gallu ac arbenigedd ymchwil sylfaenol a chymhwysol

Mae'n anodd recriwtio talent broffesiynol i ysgogi ymchwil ryngwladol – mae angen cefnogaeth ariannol sylweddol fel y gall Prifysgolion Cymru gystadlu i ddenu'r dalent orau

Cyfle i fanteisio ar feysydd o ragoriaeth ymchwil a chryfder sy'n bodoli'n barod mewn meysydd 'Her Fawr'

Amcanion

Buddsoddi mewn Sêr Ymchwil i gyflawni'r canlynol:

- Cynnydd yn lefel yr ymchwil ragorol a gynhelir yng Nghymru
- Casglu grantiau i wella gallu, cynaliadwyedd ac effaith
- Cyflogi ymchwilwyr amrywiol a chysylltiedig (myfyrwyr PhD hyd at gymrodyr)
- Cysylltiadau wedi'u cynnal gyda diwydiant er mwyn byrhau llwybrau i farchnad drwy drosglwyddo gwybodaeth a defnyddio ymchwil er budd masnachol
- Gwell ymgysylltiad â'r cyhoedd
- Cyhoeddi a lledaenu gweithgareddau sy'n gosod ymchwil o Gymru ar lwyfan rhyngwladol yn y meysydd Her Fawr.

Buddsoddiad hefyd yn ceisio gwneud y defnydd gorau o offer a seilwaith sydd eisoes mewn lle neu wedi'i gynllunio (e.e. Catapult Lled-ddargludyddion Cyfansawdd yng Nghaerdydd, Campws Abertawe ac ati)

Gweithgareddau

Mewnbynnau

£18 miliwn rhwng Medi 2013 a Rhagfyr 2020 i recriwtio a chefnogi Sêr a grwpiau ymchwil

Cyllido yn talu am gostau staff, offer a deunyddiau traul, hyfforddiant/ysgoloriaethau myfyrwyr doethuriaeth (DS: mae rhaniad y costau yn amrywio yn ôl Seren Ymchwil, ym mhob achos dyrannwyd dros hanner ar gyfer costau staff)

£12.9 miliwn gan Lywodraeth Cymru, £5.1 miliwn gan CCAUC

Rhaniad y cyllid rhwng y Sêr Ymchwil fel a ganlyn:

- Athro Barron (Carbon Isel, Ynni a'r Amgylchedd): £3 miliwn
- Athro Durrant (Uwch Beirianneg a Deunyddiau): £6 miliwn
- Athro Barde (Gwyddorau Bywyd ac Iechyd): £4 miliwn
- Athro Huffaker (Uwch Beirianneg a Deunyddiau): £5 miliwn

Gweithgareddau

Canlyniadau recriwtio ac ymsefydlu llwyddiannus ar gyfer Sêr Ymchwil

Gweithgareddau ymchwil a chyhoeddi

Gweithgareddau lledaenu ac ymgysylltu â'r cyhoedd

Recriwtio ac arwain neu ail oruchwyliaeth myfyrwyr PhD/EngD

Recriwtio timau ymchwil amrywiol

Ceisiadau ar gyfer grantiau a chyllid ymchwil ac ar gyfer hyfforddi ymchwilwyr

Cydweithrediadau ffurfiol gyda phartneriaid diwydiannol/clinigol

Cydweithrediadau ffurfiol gyda phartneriaid academaidd

Ymgysylltu gyda'r Prif

Ymgynghorydd Gwyddonol Egluro llwybrau i sicrhau effaith

Effeithiau

Allbynnau

Allbynnau ***Staff***

- Myfyrwyr PhD wedi'u cefnogi
- Cymrodyr ymchwil / ôl-ddoethuriaeth wedi'u cefnogi

Allbynnau ***Academaidd***

- Prosiectau ymchwil wedi'u cwblhau
- Papurau academaidd wedi'u cyhoeddi (yn cynnwys papurau Athro Cadair/NRN ar y cyd)
- Cyflwyniadau mewn cynadleddau academaidd

Allbynnau ***Cyllido***

- Grantiau ymchwil wedi'u cyflwyno / sicrhau
- Cyllid diwydiannol wedi'i sicrhau
- Cyllid arloesedd arall wedi'i ddefnyddio

Allbynnau ***Eraill***

- Dyfarniadau a aseswyd gan gymheiriaid
- Swyddi ar Fyrddau cynghori neu adolygu cenedlaethol wedi'u sicrhau
- Memorandwm cyd-ddealltwriaeth wedi'u llofnodi gyda phartneriaid diwydiannol/clinigol
- Cydweithrediadau ymchwil ac arloesedd / partneriaethau newydd wedi'u sefydlu
- Ceisiadau patent (DS: ar gyfer yr Athro Durrant yn unig) a diogelwch eiddo deallusol arall

Canlyniadau

Interim

- Cyfran uwch o incwm grant ymchwil yn genedlaethol mewn meysydd ymchwil perthnasol
- Poblogaeth fwy o ymchwilwyr a honno'n fwy amrywiol mewn meysydd ymchwil perthnasol
- Gwell diwylliant o gydweithredu (yn arbennig prifysgol/diwydiant)
- Cydweithrediadau wedi'u cynnal gyda sefydliadau addysg uwch a diwydiant, gan arwain at gyfleoedd masnachol newydd
- Cyfrannu ar drafodaethau polisi, ar ffurf cyngor o Lywodraeth Cymru /cydweithio â CSA
- Gwell ymwybyddiaeth o gyfleoedd STEMM mewn meysydd ymchwil perthnasol

Tymor hwy

- Gwell canlyniadau REF yn 2021 ar gyfer effaith a grym
- Cymru'n cael ei chydnabod fel canolfan o fri ar gyfer ymchwil mewn meysydd her fawr LiSH, LCEE, AdEM
- Nifer cynyddol o gymwysterau STEMM a chadw graddedigion sydd â sgiliau STEMM mewn cyflogaeth yng Nghymru
- Effeithiau economaidd e.e. drwy raglenni deillio, cynhyrchion newydd, trwyddedu

Ffynhonnell: SQW

Rhesymeg

5.5 Yn ogystal â rhesymeg y rhaglen a nodwyd yn Adran 3, seiliwyd yr achos o blaid Linyn Sêr Ymchwil Sêr Cymru 1 ar y rhagosodiad bod denu uwch academyddion i Gymru yn hollbwysig er mwyn cyflawni yn erbyn y nod i wella maint a rhagoriaeth y sail ymchwil. Gall academyddion o'r fath chwarae rhan hollbwysig mewn arwain, rheoli, trosi a chyflawni effaith, ac yn bwysig ddenu cyllid ac ymchwilwyr eraill drwy eu rhagoriaeth, proffil a hygrededd ym maes ymchwil. Disgrifiodd un rhanddeiliad rôl yr uwch academyddion fel 'unigolion disglair' sy'n cynyddu gwelededd Cymru o fewn eu maes ymchwil, gan wneud datganiad clir o gryfderau Cymru.

5.6 Fodd bynnag, mae prifysgolion yn wynebu heriau sylweddol wrth wneud penodiadau o'r fath. Mae marchnad lafur hynod gystadleuol a rhyngwladol ar gyfer talent academaidd, yn arbennig ar y pen uchaf, gyda phrifysgolion a sefydliadau ymchwil yn cystadlu'n rhyngwladol i wneud penodiadau uwch ac uchel eu proffil i gefnogi eu hagendau ymchwil ac agendau strategol ehangach. Mae'r heriau yn deillio o dwf cyflym addysg uwch yn fyd-eang, gyda galw cynyddol am academyddion[18]. Oherwydd hyn, gall denu'r academyddion gorau fod yn gostus, gall gymryd amser a bod yn gymhleth.

5.7 Ar yr un pryd, mae prifysgolion yng Nghymru yn wynebu amgylchedd cyllido heriol, ac mae ganddynt nifer o flaenoriaethau sy'n cystadlu â'i gilydd – yn ogystal â cheisio cyflawni effeithiau ymchwil, mae ganddynt hefyd rolau pwysig fel ysgogwyr datblygiad economaidd ac ehangu cyfranogiad, yn cynnwys drwy addysgu ac ymdrechion tuag at fasnacheiddio. Felly teimlwyd bod cyllido allanol yn angenrheidiol er mwyn galluogi a dileu risg buddsoddiad ar gyfer ymchwilwyr o ansawdd uchel.

5.8 Roedd y rhan fwyaf o'r rhanddeiliaid yr ymgynghorwyd â hwy ar gyfer y gwerthusiad hwn yn cytuno â'r rhesymeg. Gwnaethant hefyd nodi'r potensial i'r Sêr adeiladu proffil ac enw da Cymru fel man ar gyfer gwyddoniaeth ac ymchwil, gan fod o fudd i gymuned wyddoniaeth ehangach y wlad. Teimlwyd hefyd bod rhaglen genedlaethol

[18] The Association of Commonwealth Universities, 2006, *Trends in academic recruitment and retention: A Commonwealth perspective*

yn bwysig er mwyn denu uwch academyddion, gan roi lefel o hygrededd a phroffil i'r rolau, ochr yn ochr â 'chynnig' sefydliadol priodol.

5.9 Mae'n bwysig nodi bod uwch academyddion uchel eu proffil eisoes yn gweithio ym mhrifysgolion Cymru, ond teimlai ymgynghoreion nad oedd digon ohonynt i greu newid sylweddol mewn perfformiad incwm ymchwil yn y meysydd Her Fawr, gyda nifer yn agosáu at oedran ymddeol neu wedi ymddeol yn ystod y blynyddoedd diwethaf.

5.10 Yn bwysig, wrth asesu'r rhesymeg ar gyfer y Llinyn, y dystiolaeth o'r gwerthusiad drwy ymchwil cynradd gyda'r pedair Seren Ymchwil yw y byddai pob un o'r Sêr Ymchwil mwy na thebyg *heb* gymryd swyddi yng Nghymru oni bai am Sêr Cymru 1 a'r cynnig ariannol a'r gefnogaeth gysylltiedig a ddaeth gyda hyn. Yn ogystal, mae'n debygol na fyddai'r sefydliadau lletyol wedi ariannu'r penodiadau hyn heb Sêr Cymru 1 a'r gefnogaeth ariannol ychwanegol a ddarparwyd gan hynny. Mewn geiriau eraill, mae'r gwerthusiad yn rhoi tystiolaeth gref na fyddai'r pedwar academydd rhyngwladol arwyddocaol nawr yn rhan o gynnig a thirwedd ymchwil Cymru heb Sêr Cymru 1.

5.11 Roedd y rhaglen yn ymwneud â rhoi 'swm' hyblyg o arian i'r Sêr ei ddefnyddio er mwyn ariannu ymchwil ac aelodau staff. Nid yw hyn yn nodweddiadol. Mewn nifer o achosion, byddai angen i academydd ddod i swydd newydd a sicrhau cyllid ychwanegol er mwyn dod ag aelodau tîm, sy'n golygu y gall gymryd amser i adeiladu timau mewn sefydliad newydd. Mewn cyferbyniad, darparodd Sêr Cymru 1 adnoddau i'r Sêr er mwyn ariannu aelodau tîm ar unwaith a/neu ddefnyddio'r arian at ddibenion eraill megis cyfarpar, gan wella pa mor atyniadol oedd y cynnig. Golygodd y model cyllido hyblyg hwn y gallai Sêr (mewn egwyddor) recriwtio aelodau tîm yn gyflym a gwneud cynnydd mewn ymchwil.

5.12 Wedi dweud hyn i gyd, mae'n bwysig cydnabod bod y rhaglen ym mhob achos yn cael ei hategu gan ffactorau eraill a ddylanwadodd ar benderfyniad y Sêr i symud i Gymru. Roedd ffactorau cyfrannol eraill yn cynnwys amgylchedd ymchwil ehangach Cymru, enw da'r sefydliad lletyol, ansawdd y cyfleusterau oedd ar gael, a buddsoddiadau ehangach yn eu maes ymchwil. Yn ogystal, roedd gan ddwy Seren

berthynas weithio a oedd yn bodoli eisoes gyda'u sefydliad lletyol cyn eu penodiad, ac roedd hyn yn bwysig er mwyn eu denu.

5.13 Mae cyfraniad cymharol y ffactorau hyn yn gymhleth ac yn amrywio ar draws y pedair Seren. Fodd bynnag, ym mhob achos roedd cyllid Sêr Cymru 1 yn angenrheidiol, ond nid oedd yn ddigonol ynddo'i hun, i ddenu'r Sêr i'w sefydliadau lletyol.

Amcanion

5.14 Nodwyd pedwar prif amcan ffurfiol ar gyfer pob Seren:

- Amcan 1: Sefydlu canolfan ymchwil o fri.
- Amcan 2: Cynyddu swm yr ymchwil o ansawdd uchel.
- Amcan 3: Cynyddu swm y cyllid grant a enillwyd yn gystadleuol ar gyfer ymchwil.
- Amcan 4: Cynyddu ymgysylltiad â defnyddwyr, trosglwyddiad gwybodaeth a gweithgareddau allgymorth.

5.15 Gosodwyd y pedwar prif amcan gan noddwyr y prosiect, ac maent ar y cyfan yn adlewyrchu'r rhesymeg gyffredinol ar gyfer y Llinyn h.y. ehangu'r sail ymchwil a chynyddu lefel yr incwm ymchwil a sicrheir yng Nghymru, gyda'r cynnydd mewn ymchwil o ansawdd uchel yn rhannol yn swyddogaeth y cyntaf ac yn rhagofyniad ar gyfer yr ail. Mae hi hefyd yn bwysig cydnabod rôl ychwanegol y Sêr mewn cynyddu potensial buddsoddiadau ac ymyriadau eraill yn eu sefydliadau lletyol, nad sydd wedi'u cynnwys yn yr un o'r amcanion hyn.

5.16 Mae'n llai clir beth yw'r rôl y mae'r amcanion wedi'i chwarae mewn hysbysu cyflawni gan y Sêr. Mae'r gwerthusiad yn nodi bod y Sêr, mewn rhai achosion, wedi rhoi pwyslais ar 'adael etifeddiaeth' drwy eu rolau, tra'n parhau i wneud gwaith ymchwil. Mae hyn yn cynnwys mentora a datblygu carfan newydd o ymchwilwyr. Ni chaiff hyn ei adlewyrchu'n ffurfiol yn yr amcanion ond mae wedi bod yn graidd i'r dull a ddefnyddiwyd mewn rhai achosion. Yn yr un modd, mae dangosyddion monitro dim ond wedi cael eu cofnodi mewn perthynas â'r amcan olaf gan ddwy o'r pedair Seren, ond nid yw'n glir beth yw'r rheswm dros hyn, ac nid yw hyn fel petai wedi dylanwadu ar lefelau ymgysylltu â diwydiant a chydweithredu, sydd wedi cael ei weld ym mhob achos.

5.17 Teimlai’r Sêr bod cael amcanion cymharol eang ac anrhagnodol yn werthfawr, gan fod hyn yn caniatáu iddynt ddatblygu eu rôl mewn modd hyblyg. Fodd bynnag, mae’n nodi bod y Sêr wedi cael cryn annibyniaeth a rhyddid i ddatblygu eu hymchwil - a defnyddio cyllid Sêr Cymru - gyda lefelau cymedrol o drosolwg gan gyllidwyr y rhaglen.

5.18 Nodir dau bwynt arall. Yn gyntaf, mewn rhai achosion nid yw’r dangosyddion monitro yn adlewyrchu’n llawn fwriad yr amcanion neu’r gweithgareddau a gynhelir. Er enghraifft, mae’r dangosyddion a nodir ar gyfer Amcan 1 yn canolbwyntio ar *faint* y timau ymchwil (e.e. nifer y myfyrwyr PhD a dyfarniadau eraill), ond nid ydynt yn cynnwys ffocws yr amcan yn llawn o ran ‘*bri’* sy’n awgrymu barn ar ansawdd a phroffil. Mae’n her i asesu hyn cyn y rownd nesaf o asesiadau ymchwil ffurfiol (drwy REF 2021), fodd bynnag, gallai’r rhaglen fod wedi ystyried mesurau seiliedig ar ganfyddiad ar gyfer enw da neu fri yn allannol e.e. nifer y cysylltiadau gan academyddion o fannau eraill i fod yn rhan o brosiectau cydweithredol.

5.19 Yn ail, mae’r dangosyddion monitro yn amrywio rhwng gwahanol Sêr, sydd efallai’n adlewyrchu diffyg amcanion mwy penodol neu gynllun busnes ar gyfer y rhaglen er mwyn llywio’r rhain. Soniodd y Sêr am dros 20 o ddangosyddion monitro, gyda’r rhain yn amrywio yn ôl Seren. Mae’r gwahanol ddangosyddion monitro yn ei gwneud hi’n anodd asesu a chymharu perfformiad ar draws y Sêr yn gyffredinol. Hefyd, ni chasglwyd data gwaelodlin y gellir eu defnyddio i osod targed yn eu herbyn a mesur llwyddiant.

5.20 Byddai set o amcanion CAMPUS mwy penodol wedi bod yn ddefnyddiol i egluro beth yn union oedd gofyn i’r Sêr ei gyflawni, gyda dull mwy cyson yn ei gwneud hi’n haws i asesu eu perfformiad yn unigol ac fel grŵp, ar gyfer y gwerthuswyr a Llywodraeth Cymru/CCAUC fel noddwyr y rhaglen.

Mewnbynnau

5.21 Dyfarnwyd £18 miliwn o gyllid Sêr Cymru 1 i’r Llinyn Sêr Ymchwil. Cafodd ei rannu yn y modd canlynol: £6 miliwn ar gyfer yr Athro Durrant, £5 miliwn ar gyfer yr Athro Huffaker, £4 miliwn ar gyfer yr Athro Barde a £3 miliwn ar gyfer yr Athro Barron. Mae cyllid ar gyfer y Sêr am gyfnod o bum mlynedd, gyda thri’n cael eu cyllido o

2013/14 i 2018/19, ac un (Athro Huffaker, penodiad diweddarach) yn cael ei chyllido o 2015/16 i 2020/21.

5.22 Gwariant gwirioneddol y cyllid Llywodraeth Cymru/CCAUC hwn erbyn diwedd mis Mehefin 2018 oedd £13 miliwn, 91% o'r gwariant targed hyd at y pwynt hwnnw, gyda llawer o'r gwariant sy'n weddill wedi'i glustnodi i'r Athro Huffaker (fel sy'n ddisgwyliedig, o gofio apwyntiad diweddarach a chyfnod cyllido hyd at 2021). Ar y cyfan, mae gwariant gwirioneddol gan y Sêr wedi cyfateb yn agos i'r gwariant disgwyliedig. Fodd bynnag, mae un o'r pedair Seren wedi profi tanwariant sylweddol. Roedd hyn oherwydd oedi mewn gwariant o ganlyniad i'r cyfleusterau oedd eu hangen ddim yn eu lle i alluogi gweithgarwch ymchwil.

5.23 Mae rhaniad cyfanswm y gwariant hyd at ddiwedd mis Mehefin 2018 yn awgrymu dull cyson yn gyffredinol ar draws y Sêr. Mae dros hanner y gwariant wedi'i neilltuo i gostau staffio a gorbenion cysylltiedig ar gyfer tair o'r Sêr. Yr eithriad yw bod mwyafrif y gwariant mewn un achos hyd at ddiwedd mis Mehefin 2018 wedi ei ddefnyddio ar gyfer offer er mwyn galluogi gweithgarwch ymchwil (cyn adeiladu tîm ymchwil). Mae hyn yn adlewyrchu hyblygrwydd y dyraniad cyllido a drafodir uchod, sydd wedi'i werthfawrogi gan y Sêr.

Gweithgareddau

5.24 Unwaith eu bod wedi'u recriwtio, roedd disgwyl i'r Sêr gyflawni'r un gweithgareddau cyffredinol, h.y.:

- Adeiladu tîm ymchwil amrywiol (yn cynnwys drwy benodi a chefnogi ymchwilwyr presennol a rhai newydd).
- Cynnal ymchwil, yn cynnwys gyda phartneriaid diwydiannol ac academaidd.
- Cyhoeddi papurau ymchwil.
- Gwneud cais am gyllid ymchwil.
- Egluro llwybrau ar gyfer effaith.
- Lledaenu eu hymchwil a chynnal digwyddiad cyhoeddus.
- Ymgysylltu â'r Prif Ymgynghorydd Gwyddonol.

5.25 Yn ymarferol mae'r gweithgarwch wedi cael ei wneud yn wahanol iawn gan bob Seren, sy'n adlewyrchu'r hyblygrwydd o ran sut y gwnaeth y Sêr ddefnyddio eu

cyllid i ddiwallu eu hanghenion a'u disgwyliadau gyda throsolwg 'ysgafn' gan noddwyr y rhaglen. Er enghraifft:

- Mae'r timau ymchwil y mae'r Sêr wedi eu ffurfio yn amrywio'n fawr mewn maint, gydag un Seren yn gweithio gyda thîm o 68 o ymchwilwyr, ac mewn achos arall tîm o 13 ymchwilydd (mewn un achos, mae'r tîm yn parhau'n llai byth ond roedd hyn yn ymwneud â phroblemau mewn recriwtio wedi'u cysylltu i oedi mewn gwariant o ganlyniad i'r cyfleusterau oedd eu hangen ddim wedi'u rhoi ar waith er mwyn galluogi gweithgarwch ymchwil).
- Ariannodd dair Seren dîm ymchwil dim ond yn eu sefydliad lletyol, ariannodd un ymchwilwyr mewn dau sefydliad arall yng Nghymru fel rhan o'i dîm ymchwil.
- Penodwyd tair Seren yn llawn amser yng Nghymru, parhaodd un i weithio ar y cyd â'i sefydliad blaenorol/presennol.
- Mae tair Seren wedi ariannu myfyrwyr PhD gan ddefnyddio cyllid Sêr Cymru 1, ac ni wnaeth un hynny.
- Ar gyfer un o'r Sêr, defnyddiwyd Sêr Cymru 1 i gyd-gyllido ail athro, a oedd eisoes mewn swydd yn y sefydliad lletyol.

5.26 Nid yw tystiolaeth y gwerthusiad yn awgrymu bod ffordd 'gywir' neu 'anghywir' i gynnal y gweithgareddau hyn. Fodd bynnag, dywedwyd bod dull a ddefnyddiwyd gan un Seren, sydd wedi aros yn ei swydd yn ei sefydliad gwreiddiol, wedi gweithio'n arbennig o dda, gan ei fod yn golygu ei bod hi'n bosibl i feithrin perthynas gryfach rhwng y ddau sefydliad, gan arwain at weithgareddau cydweithredol pellach. Yn ogystal, rhoddodd aelodau o'r tîm ymchwil adborth cadarnhaol parthed yr amser yr oedd y Sêr wedi'i dreulio yn cefnogi eu datblygiad.

5.27 Mae ymglymiad yn yr NRNau wedi bod yn gymharol gyfyngedig ar y cyfan, ond mae'n amrywio yn ôl Seren, gyda hyn yn ymwneud yn bennaf â pha mor gydnaws yw ffocws ymchwil y Sêr â chylch gwaith yr NRNau. Mewn rhai achosion, mae cyllid NRN wedi cael ei ddefnyddio i gefnogi aelodau o dimau ymchwil y Sêr, ac mae'r Sêr wedi bod yn gysylltiedig mewn digwyddiadau NRN; er enghraifft amlygodd yr astudiaeth achos yn y Gyngres Darganfod Cyffuriau Flynyddol rôl yr Athro Barde.

5.28 Fodd bynnag, mae'r berthynas gyfyngedig rhwng y ddau Linyn yn 'gyfle a gollwyd', yn arbennig o gofio ffocws y ddau Linyn ar feysydd Her Fawr. Nid oes fawr o

dystiolaeth bod y ddau Linyn – Sêr a’r NRNau – wedi cydweithio’n sylweddol i geisio darparu ‘rhaglen’ sy’n fwy na’i gwahanol elfennau yn unig.

Allbynnau

5.29 Cafodd allbynnau eu monitro yn erbyn y pedwar amcan ffurfiol a nodir uchod. Fodd bynnag, fel y nodwyd yn gynharach, mae’r dangosyddion monitro yn amrywio rhwng y Sêr, gyda dim ond un dangosydd monitro yn gyffredin i bob un o’r pedair Seren - cyllid grant ar gyfer ymchwil a enillwyd yn gystadleuol.

5.30 Yn erbyn pob allbwn, cymysg yw’r perfformiad yn ôl Seren, ond mae’n ymddangos yn gryf ar y cyfan, er fel gyda’r NRNau, nid yw’n glir a osodwyd targedau yn briodol, oherwydd diffyg gwaelodlin ar gyfer y Sêr.

Incwm ymchwil

5.31 Mae’r gwerthusiad wedi canfod perfformiad cadarnhaol ar y cyfan mewn perthynas â chyllid grant a enillwyd yn gystadleuol ar gyfer ymchwil. Hyd at ddiwedd mis Mawrth 2018, adroddwyd am tua £63.5 miliwn o gyllid grant, yn erbyn targed o £29.5 miliwn. Gellir disgwyl i hyn gynyddu ymhellach yn y dyfodol, gan fod gan bob un o’r Sêr fwy o amser i sicrhau incwm, yn arbennig yr Athro Huffaker. Defnyddiwyd gwahanol lwybrau i sicrhau’r incwm hwn:

- Gan y Sêr eu hunain, fel Prif Ymchwilydd ar gyfer ymchwil.
- Gan academyddion eraill wedi’u hariannu drwy’r llinyn Sêr fel aelodau o dimau ymchwil y Sêr, yn cynnwys: uwch academyddion, fel Prif Ymchwilydd ar gyfer ymchwil; academyddion iau, megis myfyrwyr PhD yn sicrhau cyllid pellach e.e. cyllid cymrodoriaeth.

5.32 Fodd bynnag, amlygir dau bwynt yma. Yn gyntaf, mae dros hanner yr incwm ymchwil a sicrhawyd erbyn diwedd mis Mawrth 2018 o ffynonellau RCUK, gyda lefelau cymedrol o ddiwydiant/Innovate UK (11%) neu ERC/Horizon 2020 (2%). Mae dros draean ohono (36%) wedi’i ddosbarthu o dan ‘arall’ yn y data, gyda’r categorïau hyn yn cael eu defnyddio mewn adroddiadau chwarterol i Lywodraeth Cymru. Nid yw’r lefel hwn o gyllid grant a adroddir fel ‘arall’ yn ddefnyddiol er mwyn deall ffynonellau’r cyllid grant, ac yn hollbwysig i ba raddau y mae hyn mewn gwirionedd yn ‘newydd’ i Gymru. Dylid mynd i’r afael â hyn mewn unrhyw raglenni

yn y dyfodol, ac o bosibl ar gyfer cyfnod olaf Sêr Cymru 1, os bydd adnoddau yn caniatáu hynny.

5.33 Yn ail, er bod y perfformiad cyffredinol yn erbyn y targed yn gadarnhaol, mae wedi bod yn gymysg yn ôl Seren. Mae tair Seren wedi perfformio’n dda - gydag un yn cyflawni dros bedair gwaith yn well na’r targed - tra bod un (erbyn diwedd mis Mawrth 2018) wedi tanberfformio’n sylweddol, gan adrodd ar ddim ond 18% o’i tharged. Eglurir y tanberfformiad gan y Seren fel materion yn ymwneud ag argaeledd cyfleusterau yn y brifysgol er mwyn galluogi i’r ymchwil a gynlluniwyd ddigwydd, sydd wedi arwain at oedi mewn gwneud cais am a sicrhau cyllid grant. O gofio y bydd y rhaglen yn cau yn ddiweddarach eleni, mae hon yn broblem fawr ar gyfer y rhaglen, sydd wedi dibynnu ar or-berfformio mewn mannau eraill er mwyn cyrraedd y targedau a gynlluniwyd.

Allbynnau eraill

5.34 Mae’r Sêr wedi cefnogi dros 100 o staff drwy Sêr Cymru 1, yn cynnwys dros 30 o fyfyrwyr PhD a dros 70 o ymchwilwyr ôl-ddoethuriaeth/cymordyr ymchwil. Mae aelodau’r timau yn gymysgedd o ymchwilwyr newydd a recriwtiwyd i Gymru ac ymchwilwyr presennol yng Nghymru sydd wedi ymuno â thimau’r Sêr.

5.35 Mae’r manteision o ran enw da o weithio ochr yn ochr â’r Seren wedi cynorthwyo i recriwtio staff, ond mae angen cyfleusterau ac offer addas hefyd: pan fo’r Sêr wedi methu ag adeiladu eu tîm i’r maint disgwyliedig mae hyn yn aml wedi bod oherwydd eu bod wedi’u lesteirio gan ddiffyg cyfleusterau. Mae’n bwysig cydnabod, hyd yn oed gyda phresenoldeb y Sêr, bod heriau’n parhau o ran recriwtio a chadw ymchwilwyr yng Nghymru, oherwydd natur gystadleuol iawn y farchnad lafur.

5.36 Mae’r timau mwy ar y cyfan wedi cyflanwi allbynnau uwch o ran cyhoeddiadau. Mae dros 230 o bapurau ymchwil wedi eu derbyn ar gyfer eu cyhoeddi/wedi cael eu cyhoeddi, gyda dros 200 yn dod gan ddwy Seren oedd â thimau mwy. Nid yw hyn yn syndod - mae tîm mwy yn golygu mwy o academyddion yn gwneud gwaith ymchwil, gan arwain at allbynnau ymchwil ychwanegol a mwy o incwm grant - er y gallai’r maes ymchwil hefyd fod yn ffactor mewn arferion cyhoeddi. Yn ogystal, mae dros 200 o ddyfyniadau wedi’u derbyn ar gyfer eu cyflwyno mewn cynadleddau.

5.37 O gofio gweithgareddau a rolau tebyg iawn y Sêr, mae'n ymddangos bod cwmpas sylweddol ar gyfer cyfuno dangosyddion allbwn a gofynion monitro, gan sicrhau bod allbynnau yn gyson ac yn berthnasol i'w hamcanion. Ni fyddai hyn o reidrwydd yn gwneud yr adrodd yn fwy beichus - rhywbeth y mae'r Sêr yn awyddus i'w osgoi. Yn wir, efallai bod y gwrthwyneb yn wir, gyda llai o ddangosyddion monitro, ond rhai mwy perthnasol, a fyddai'n fwy gwerthfawr ar gyfer casglu data cadarn a chymharol ar gyflawniadau'r Sêr.

Canlyniadau

5.38 Nodwyd ystod o ganlyniadau ym model rhesymeg y Sêr Ymchwil, gyda chanlyniadau interim yn ffocws penodol i'r gwerthusiad hwn:

- Canlyniadau cyllid ymchwil, yn cynnwys cyfran uwch o incwm grant ymchwil yn genedlaethol mewn meysydd ymchwil priodol.
- Canlyniadau gallu ymchwil ac ymddygiadau, yn cynnwys poblogaeth fwy o ymchwilwyr a honno'n fwy amrywiol, cynnydd mewn lefel ymchwil rhyngddisgyblaeth, a gwell cydweithrediad ymchwil.
- Canlyniadau marchnad yn cynnwys cyfleoedd masnachol newydd a gwybodaeth yn llifo draw i ddiwydiant.
- Canlyniadau strategol yn dylanwadu ar yr agenda polisi yn y meysydd Her Fawr.

5.39 Rhoddir ystyriaeth i'r pedwar grŵp o ganlyniadau hyn yn eu tro isod. O gofio cwmpas y Llinyn hwn, mae'r sail tystiolaeth ar ganlyniadau wedi'i gymryd yn benodol o ganlyniadau a adroddwyd gan y Sêr a'u timau. Mae hefyd yn defnyddio tystiolaeth o ymgynghoriadau â rhanddeiliaid a nifer fechan yr ymchwilwyr a ymatebodd i'r e-arolwg a oedd wedi gweithio gydag un o'r Sêr.

Incwm cyllid ymchwil

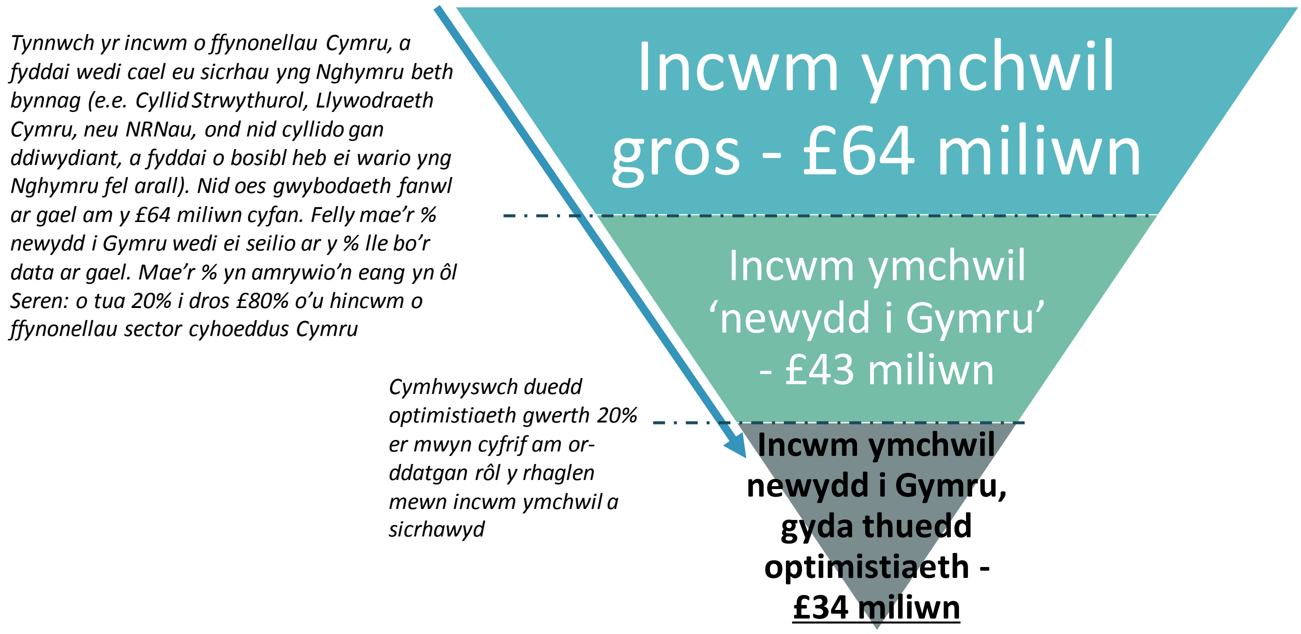
5.40 Mae data canlyniad cyllid ymchwil yn defnyddio'r data a gyflwynwyd yn gynharach yn yr adroddiad hwn. Rydym wedyn yn tynnu dim ond yr incwm ymchwil sydd ddim o ffynonellau sector cyhoeddus Cymru allan o gyfanswm gros incwm ymchwil o £63.5 miliwn, a defnyddio tuedd optimistiaeth i gael ffigur 'newydd i Gymru', fel y nodir yn Ffigur 5.2.

5.41 Sylwer nad yw hyn yn rhoi ystyriaeth i ychwanegoldeb – i ba raddau y byddai incwm ymchwil wedi'i sicrhau yng Nghymru beth bynnag. Ni wnaeth yr e-arolwg roi tystiolaeth gadarn cysylltiedig â'r Sêr Ymchwil, ac mae'r ymchwil yn dynodi na fyddai'r Sêr wedi bod yng Nghymru heb y rhaglen.

5.42 Yn seiliedig ar y dadansoddiad, yr incwm ymchwil newydd net a awgrymir ar gyfer Cymru gan y Sêr, hyd at ddiwedd mis Mawrth 2018, yw £34 miliwn.

5.43 Dylid trin y ffigurau hyn fel 'ciplun' mynegiannol, gan eu bod yn cynrychioli amcangyfrifiad ar adeg benodol, a byddant yn debygol o newid wrth i gyflwyniadau eraill lifo trwodd, a phenderfyniadau cyllido gael eu gwneud. Mae'r materion a nodir yn adran yr NRNau (e.e. enw da presennol yr adrannau, ac anghysonderau mewn cofnodi data) hefyd yn berthnasol.

Ffigur 5.2: Cyfrifiad 'newydd i Gymru' gros ar gyfer incwm ymchwil



Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o ddata allbwn o Adroddiadau Chwarterol Sêr Ymchwil

Canlyniadau gallu ymchwil ac ymddygiadau

5.44 Dywedodd y rhanddeiliaid ac ymchwilwyr a gefnogwyd gan y Sêr eu bod wedi dod ag arbenigedd, profiad a rhwydweithiau pwysig ac enw adnabyddus sydd wedi cynorthwyo i ddenu ymchwilwyr newydd a datblygu staff i ddod yn well ymchwilwyr.

5.45 Er mai sampl fechan ydyw, mae'n werth nodi bod pedwar allan o'r wyth ymatebydd i'r e-arolwg sydd wedi gweithio yn nhîm ymchwil un o'r Sêr, wedi dweud bod y cyfle

i weithio gyda'r Seren yn bwysig iawn/dros ben i'w penderfyniad i ddod i Gymru, gydag un arall yn dweud ei fod yn gymedrol bwysig.

5.46 Yn gadarnhaol, dywedodd yr ymgynghoreion bod y Sêr wedi cyflawni canlyniadau o ran ansawdd yn ymwneud â'r canlynol:

- Uwchsgilio a chadw ymchwilwyr presennol drwy eu profiad eang, yn ogystal â denu, oherwydd eu henw da a'u proffil, ac yna uwchsgilio ymchwilwyr o ansawdd uchel newydd, yn cynnwys rhai o du allan i Gymru.
- Datblygu cydweithrediadau newydd ar gyfer aelodau'r tîm ymchwil drwy rwydweithiau eang nodweddiadol y Sêr a'u henw da.
- Newid ymddygiad ymchwilwyr, megis annog ymchwilwyr i gyflwyno papurau i gyfnodolion sydd ag effaith uwch.
- Drwy uwchsgilio, cysylltiadau i rwydweithiau'r Sêr, a thrwy gynyddu lefel eu huchelgais, cyflymu hefyd yrfaoedd ymchwilwyr.
- Bu hefyd rai manteision o ran amrywiaeth e.e. mae un o'r Sêr wedi dwyn ynghyd dîm sydd â 50% ohono'n fenywod.

5.47 Mae rhanddeiliaid o fewn y sefydliadau lletyol yn cydnabod y rôl werthfawr hon:

> *"Mae statws a phroffil y Sêr wedi bod yn fuddiol o ran denu timau ymchwil o ansawdd uchel, sydd wedi gwella gallu ymchwil ac enw da'r Brifysgol."*

> *"Caniataodd buddsoddiad yn y Sêr i brifysgolion benodi academyddion sy'n batrwm er mwyn ysgogi ymdrechion i ddatblygu rhagoriaeth a gallu, ac i godi proffil ymchwil a phrifysgolion yng Nghymru."*

> *"Mae'r ddau benodiad wedi gwneud cyfraniadau mawr i allu ymchwil a pherfformiad y Brifysgol. Maent yn benodiadau proffil uchel a gaiff eu hystyried yn arweinwyr yn eu meysydd perthnasol."*

5.48 Disgrifiodd pump o'r wyth a ymatebodd i'r e-arolwg sydd wedi gweithio yn nhîm ymchwil un o'r Sêr sut y gwnaeth bod yn rhan o dîm y Seren gyfrannu at eu datblygiad academaidd ac o ran gyrfa:

> *"Fel aelod o dîm ymchwil Athro Cadair Sêr Cymru 1, mae gen i'r cyfle i weithio gyda'r arweinwyr ymchwil gorau yng Nghymru, y DU ac yn rhyngwladol. Diolch i'n harweinydd rydym mewn amgylchedd ymchwil sy'n symud yn*

gyflym, yn uchelgeisiol, llawn ysgogiad, creadigol ac annibynnol, sy'n unigryw o gymharu â'r rhai yr wyf wedi bod ynddynt yn flaenorol, yn cynnwys yn UDA. Mae hyn yn ddigynsail, cyfle oes."

"Sylfaenol i ddatblygiad fy ngyrfa."

"Mae Sêr Cymru wedi caniatáu i mi ddatblygu ymhellach fy ngyrfa broffesiynol ac ehangu fy rhwydwaith."

"Mae wedi datblygu fy sgiliau gwyddonol... mae myfyrwyr PhD ac ymchwilwyr Ôl-ddoethuriaeth eraill a noddir gan Sêr Cymru wedi ychwanegu at yr arbenigedd yn y maes ac wedi helpu fy natblygiad fel ymchwilydd."

"Os byddaf yn cyflawni gradd doethuriaeth (sydd ar waith ar hyn y bryd) yna bydd yn fonws anferth ar fy CV, hefyd rydw i wedi dod yn arbenigwr yn fy maes ac wedi dysgu llawer o sgiliau traws-ddisygblaethol ac arferion ymchwil."

5.49 Nodir dau bwynt yn olaf yma. Yn gyntaf, gall myfyrwyr PhD elwa'n sylweddol gan ymdrechion y Sêr i ddatblygu eu staff ymchwil. Fodd bynnag, mae tystiolaeth o'r e-arolwg yn dangos eu bod hefyd yn llai tebygol o sicrhau cyllid grant yn y tymor byr. Felly, wrth ystyried perfformiad y Sêr mae'n bwysig ystyried yr effeithiau ar allu'r ymchwilwyr yn ogystal â'r cyllid grant a sicrhawyd; nid yw canolbwyntio ar y cyllid grant yn unig yn rhoi darlun llawn o'r canlyniadau. Yn ogystal, mae'r Sêr wedi defnyddio dulliau gwahanol, gyda dim ond dwy Seren yn recriwtio myfyrwyr PhD. Dylai'r cydbwysedd rhwng y canlyniadau tymor byr a hirdymor hyn gael eu hystyried yn llawn ar ddechrau unrhyw ymyriadau olynol.

5.50 Yn ail, mae'r canlyniadau'n ymwneud â gallu ymchwil ac ymddygiadau wedi cael eu gwireddu yn bennaf yn sefydliadau lletyol y Sêr. Yr eithriad i hyn yw pan fo'r Seren wedi gweithio gydag ymchwilwyr mewn dau sefydliad arall yng Nghymru.

Canlyniadau marchnad

5.51 Hyd yma, prin fu'r canlyniadau marchnad o weithgarwch Sêr. Nid yw hyn yn syndod, o gofio natur cam cynnar llawer o'r ymchwil a gynhelir gan y Sêr a'u timau. Er hyn, cofnodwyd rhai canlyniadau cadarnhaol sy'n dangos y potensial ar gyfer manteision tymor hwy. Er enghraifft, adroddodd yr holl Sêr am weithgarwch cydweithredu â diwydiant ers dechrau ar y swydd yng Nghymru, ac mewn rhai

achosion sicrhawyd cyllid gan ddiwydiant. Yn ogystal, mae un Seren wedi ffeilio dau batent hyd yma, gyda thri arall i'w ffeilio yn y dyfodol. Fel gyda'r canlyniadau 'datblygiadol' uchod, mae i ba raddau y mae canlyniadau masnacheddio wedi'u cyflawni yn dibynnu ar brofiad a phwyslais y Sêr, yn ogystal â'u maes ymchwil.

5.52 Nododd yr ymgynghoreion y potensial i'r Sêr helpu, yn y tymor hwy, i ddenu cwmnïau arloesol i leoli yng Nghymru. Byddai ystod eang o ffactorau yn dylanwadu ar benderfyniad unrhyw gwmni i leoli yng Nghymru, ond gallai proffil ac enw da'r Sêr fod yn un o'r rhain. Fodd bynnag, nid yw hwn yn ganlyniad sydd wedi'i wireddu hyd yma a bydd yn dibynnu ar bresenoldeb hirdymor y Sêr.

Canlyniadau strategol

5.53 Mae canlyniadau strategol y Sêr fel petaent yn ymwneud yn bennaf â'u presenoldeb ar y cam hwn, yn hytrach na drwy fewnbynnau penodol i drafodaethau a phenderfyniadau polisi. Yn syml, mae eu proffil a'u henw da yn eu rhagflaenu, gan eu cynorthwyo i godi proffil sail ymchwil Cymru ar lefel gyfanredol. Dywedodd rhanddeiliaid mewn prifysgolion nad oedd yn lletya bod hyn yn fantais.

5.54 Bu gan y Sêr hefyd rolau pwysig mewn sicrhau effaith gryfaf y seilwaith a'r buddsoddiadau presennol, megis y Sefydliad Lled-ddargludyddion Cyfansawdd, SPECIFIC, y Sefydliad Ymchwil Diogelwch Ynni, ac mewn annog buddsoddiad pellach yn y sail wyddoniaeth gan y sefydliadau lletyol. Mae'n bwysig cydnabod bod y prifysgolion wedi buddsoddi'n drwm yn y meysydd Her Fawr ac wedi adrodd bod ganddynt gryfderau ymchwil yn bodoli'n barod yn y meysydd hyn. Felly roedd cyfle, gyda'r Sêr, i adeiladu ar hyn. Nododd un rhanddeiliad:

> *"[Penodiad un o'r o'r Sêr] oedd darn coll yn y jig-so, a allai ddatgloi maes o bwysigrwydd strategol mawr"*

5.55 Wedi dweud hynny, teimlai'r ymgynghoreion, a'r Sêr eu hunain, y gellid bod wedi gwneud mwy i fanteisio ar eu presenoldeb yng Nghymru, o gofio eu profiad, proffil a gwybodaeth. Gallai hyn fod wedi cynnwys eu hymgysylltu hwy ar lefel strategol gyda Llywodraeth a llunwyr polisi, a hefyd gyda diwydiant. Er enghraifft, mae'n ymddangos, mai ychydig iawn o ymgysylltu fu gan y Sêr gyda'r Prif Ymgynghorydd Gwyddonol. Mae peth ymgysylltu cyhoeddus ehangach wedi ei gynnal gan y Sêr

a'u timau, ond mae hyn wedi dibynnu i raddau helaeth ar frwdfrydedd aelodau tîm; pan fo'r tîm hwn yn gyfyngedig, nid oes fawr wedi'i gyflawni o safbwynt strategol.

Ystyriaethau a gwersi cyffredinol

5.56 Ystyrir y Sêr gan randdeiliaid fel penodiadau llwyddiannus sy'n rhoi canlyniadau pwysig mewn codi proffil ac enw da gwyddoniaeth yng Nghymru, a chynorthwyo i adeiladu'r sail ymchwil. Gellid bod wedi cyflawni mwy o ran canlyniadau strategol pe bai dull mwy rhagweithiol wedi cael ei ddefnyddio gan bawb, yn cynnwys Llywodraeth Cymru, ac mae'r gwerthusiad yn awgrymu y byddai'r Sêr yn croesawu hyn. Heb gyllid gan Sêr Cymru 1, mae'n annhebygol y byddai unrhyw un o'r Sêr wedi cymryd swydd academaidd yng Nghymru. Er nad hon oedd yr unig ffactor o ran eu denu i Gymru, roedd hi'n un sylfaenol, gyda hyblygrwydd y cyllid a'r gallu i'w ddefnyddio er mwyn adeiladu tîm ymchwil yn atyniadol iawn.

5.57 Yn y cyd-destun hwn, nodir pedair gwers allweddol. Yn gyntaf, lle nad oedd cyfleusterau yn eu lle cyn y penodiad (e.e. swyddfa, gofod labordy, cyfarpar), mae hyn wedi arafu canlyniadau'r Sêr, gan lesteirio eu gallu i recriwtio tîm ymchwil, a sicrhau cyllid ymchwil. Mae hon yn wers bwysig ar gyfer unrhyw gynlluniau yn y dyfodol.

5.58 Yn ail, mae'r Seren a gadwodd gysylltiadau gyda'i sefydliad gwreiddiol wedi dangos efallai nad oes angen Seren llawn amser bob tro er mwyn rhoi canlyniadau cadarnhaol. Mae cadw'r cysylltiad hwn gyda'i sefydliad gwreiddiol wedi cynorthwyo i ddatblygu'r cysylltiadau rhwng y brifysgol flaenllaw hon a sefydliad lletyol y Seren yng Nghymru.

5.59 Yn drydydd, er y teimlwyd eu bod wedi bod yn llwyddiannus, gellid bod wedi gwneud gwelliannu a allai fod wedi arwain at well canlyniadau yn cael eu cyflawni gan y Sêr. Yn benodol, byddai sefydlu amcanion CAMPUS clir yn ogystal â gwaelodlin o'r dechrau wedi cynorthwyo i sicrhau bod eglurder ynglŷn â'r hyn yr oedd disgwyl i'r Sêr ei gyflawni, ac wedi hwyluso data cadarn a chymharol i gynorthwyo i ddeall pa mor llwyddiannus y bu'r Llinyn.

5.60 Yn bedwerydd, gan edrych i'r dyfodol, mae'n gadarnhaol bod yr holl Sêr yn disgwyl parhau i weithio yng Nghymru y tu hwnt i ddiwedd Sêr Cymru 1. Oherwydd hyn,

mae potensial i sicrhau canlyniadau tymor hwy drwy eu presenoldeb parhaus - megis incwm ymchwil parhaus, yn ogystal â chanlyniadau masnachol newydd - yn ogystal â photensial i'r timau ymchwil a'u cryfderau gael eu gwreiddio ymhellach ym mhrifysgolion Cymru.

6. Rheoli a monitro rhaglen

6.1 Mae'r adran hon yn canolbwyntio ar reolaeth Sêr Cymru 1 gan Lywodraeth Cymru a CCAUC, yn cynnwys sefydlu trefniadau monitro.

Sefydlu rhaglen

6.2 Nid yw'n ymddangos bod datblygiad Sêr Cymru 1 wedi cynnwys proses ffurfiol o werthuso dewisiadau, datblygu achos busnes a chynllunio busnes ar y dechrau. Yn hytrach, strategol oedd yr 'achos' dros y rhaglen, yn seiliedig ar y strategaeth Gwyddoniaeth i Gymru.[19] Roedd hyn yn sicrhau ei bod yn gwbl gydnaws yn strategol, gan i'r rhaglen ddod yn uniongyrchol o'r strategaeth hon. Fodd bynnag, mae'n ymddangos bod rhai goblygiadau i'r cefndir hwn, sydd wedi'u canfod yn y gwerthusiad.

6.3 Nodir pum pwynt:

- Ni wnaeth yr achos strategol drosi'n ddarlun clir o amcanion CAMPUS, yn cynnwys y cyfraniad disgwyliedig i nod drosfwaol strategaeth Gwyddoniaeth i Gymru i gynyddu cyfran Cymru o incwm RCUK i 5% o gyfanswm y DU, gan roi ystyriaeth i'r ffactorau eraill a fyddai'n dylanwadau ar hyn.
- Ni nodwyd sut yr oedd disgwyl i'r Llinynnau fod yn gydnaws ac ategu ei gilydd ar y dechrau, gan olygu nad oedd hyn yn flaenoriaeth mewn cyflawni hyd yn oed o fewn pob maes Her Fawr.
- Ni chasglwyd unrhyw dystiolaeth waelodlin ar ddangosyddion allweddol/amodau wrth sefydlu'r rhaglen ar gyfer Sêr Cymru 1 (e.e. lefel incwm ymchwil cystadleuol mewn meysydd ymchwil, maint y sail ymchwil, procsis meintiol/ansoddol ar gyfer enw da ac ansawdd ymchwil, data dyfyniadau ac ati); o ganlyniad, ni nodwyd yr amodau penodol yr oedd disgwyl i'r rhaglen ddylanwadu'n uniongyrchol arnynt, gan olygu bod mesur cynnydd yn heriol.
- Ni nodwyd dull a ffurf y gwerthusiad mewn unrhyw fanylder ar y dechrau; cytunwyd y byddai adolygiad canol tymor a gwerthusiad terfynol yn cael eu

[19] Llywodraeth Cymru (2012) *Gwyddoniaeth i Gymru*

cynnal, ond yn y pen draw cyfunwyd y rhain i'r gwerthusiad hwn, gan syrthio rhywle yn y canol rhwng y ddau.

- Amrywiol oedd y dangosyddion monitro ar draws elfennau'r rhaglen, gyda chysondeb a chydberthyniad cyfyngedig, sydd â goblygiadau ar gyfer sut y gellir asesu'n gywir gynnydd a llwyddiant pob Llinyn; rydym yn dychwelyd at hyn isod.

6.4 Nid yw'r materion hyn wedi atal y rhaglen rhag rhoi canlyniadau. Fodd bynnag, gydag ôl-ddoethineb, gellid bod wedi cyflanwi mwy – a gellid bod wedi nodi'n fwy clir berfformiad y rhaglen, yn cynnwys drwy ddefnyddio mesurau ansoddol cadarn – pe bai proses fwy ffurfiol ar gyfer datblygu, gwerthuso a sefydlu'r rhaglen wedi cael ei defnyddio. Mae hyn yn rhywbeth pwysig i ddysgu ganddo ar gyfer y dyfodol.

Rheolaeth a throsolwg o'r rhaglen

6.5 O safbwynt yr NRNau a'r Sêr, mae rheolaeth a throsolwg o'r rhaglen ar y cyfan wedi bod yn briodol, o'r penodiad hyd at gyflawni, ac adroddwyd bod y dull a oedd ar y cyfan yn un 'gadael llonydd' parthed cyflawni gan Lywodraeth Cymru a CCAUC yn elfen gadarnhaol. Rhoddwyd adborth cadarnhaol hefyd gan sefydliadau nad oedd yn lletya; roeddent yn gwerthfawrogi bod yn rhan mewn trafodaethau ynglŷn â'r rhaglen, er nad oeddent yn sefydliad lletyol, gan fod hyn wedi'u cynorthwyo i deimlo 'wedi eu cynnwys' yn y broses a bod eu barn yn cael ei werthfawrogi.

6.6 Mae goblygiadau i'r dull 'cyffyrddiad ysgafn', gyda rhai materion sylweddol o danberfformio (fel yr adlewyrchir yn y data monitro ar gyfer NRNau/Sêr unigol) ddim yn cael sylw llawn, a dim camau gweithredu yn cael eu rhoi ar waith i adlewyrchu cyd-destunau rhaglen sy'n newid a pherfformiad.

6.7 Yn rhannol, gallai'r dull hwn fod yn ganlyniad adnoddau cyfyngedig gan Lywodraeth Cymru a CCAUC ar gyfer rheoli'r rhaglen. Roedd un rheolwr rhaglen a dim mecanweithiau llywodraethu ffurfiol ar waith er mwyn rhoi trosolwg strategol, rheoli risg, a mynd i'r afael â materion ar lefel 'rhaglen'. Yn gymharol i faint a chymhlethdod y rhaglen (gyda dau Linyn, a saith cydran, a phob un yn gymhelth ynddo'i hun) mae lefel adnoddau rheolaeth ganolog a throsolwg fel petai'n gymhedrol.

6.8 Nid yw'r prosesau 'ffurfiol' o fonitro ac adrodd blynyddol wedi cael eu defnyddio i reoli cyflawniad y rhaglen wrth iddi fynd rhagddi e.e. ymatebodd Llywodraeth Cymru yn ffurfiol dim ond i'r adroddiadau blynyddol cyntaf a gynhyrchwyd gan y Sêr a'r NRNau.

6.9 O'u hystyried gyda'i gilydd, mae'r gwerthusiad yn awgrymu bod gallu noddwyr i adolygu, asesu, herio a llywio'r NRNau/ Sêr wedi bod yn gyfyngedig ar draws y cyflawni. O gofio maint, proffil a chymhlethdod y rhaglen, nid yw gwelliant parhaus a chyfeiriad strategol wedi bod y gorau posibl.

Monitro rhaglen

6.10 Ar y cyfan teimlai'r NRNau â'r Sêr bod y gofynion monitro ar gyfer y rhaglen yn rhesymol. Fel grŵp maent yn awyddus nad yw'r broses monitro yn dod yn fwy beichus.

6.11 Fodd bynnag, mae'r gwerthusiad wedi nodi materion sylweddol o ran cysondeb, ansawdd a thryloywder y systemau a'r prosesau monitro sydd ar waith ar gyfer Sêr Cymru 1. Oherwydd y materion hyn mae darparu dadansoddiad cynhwysfawr, cyson ac ystyrlon o gyflawniad ariannol ac allbynnau y rhaglen yn y gwerthusiad wedi bod yn heriol iawn.

6.12 Mae'r pwyntiau allweddol - rhai ohonynt wedi cael eu trafod drwy gydol yr adroddiad - wedi cynnwys:

- Gwahanol ddulliau ar gyfer cofnodi/adrodd gwybodaeth ariannol ar draws Llinynnau, yn cynnwys ariannu cyfatebol ac mewn nwyddau, sy'n codi cwestiynau ynglŷn â phriodoliad allbynnau i gyllid Sêr Cymru 1.
- Amrywiad mewn cofnodi allbynnau ar draws y rhaglen, yn arbennig ar yr incwm ymchwil a sicrhawyd; nid oedd o fewn cwmpas y gwerthusiad hwn i 'archwilio' hawliadau grant, fodd bynnag, mae adolygiad o ddetholiad o brosiectau, yn arbennig y rhai mwyaf, yn dangos peth amrywiad mewn ymarfer, e.e.
    - Hawlio allbynnau o gyflwyniadau am gyllid a oedd yn rhagddyddio'r rhaglen (e.e. ceisiadau cyllido llwyddiannus a chyhoeddiadau a gyflawnwyd yn cael eu honni fel allbynnau rhaglen pan gawsant eu cyflwyno cyn cyllido Sêr Cymru 1).

    - Amrywiad ynglŷn â sut y caiff cyllid grant ei godio (e.e. cyllido UE).
    - Amrywiad yng nghyfran y cyllid grant a hawliwyd (e.e. mewn rhai achosion, cyfanswm y prosiect, yn cynnwys cyllido ar gyfer partneriaid).
- Roedd ystod y dangosyddion allbwn yn eang iawn (gyda 20+ ar draws yr NRNau a'r Sêr), defnyddiwyd gwahanol ddiffiniadau o fewn Llinynnau, ac roedd cynnwys targedau yn ddewisol; er ei bod yn rhesymol na fydd yr holl elfennau yn adrodd yn erbyn yr holl ddangosyddion, o gofio'r gwahanol bwyslais, byddai diffiniadau a dulliau gosod targedau cyson wedi galluogi ar gyfer asesiad cadarnach o berfformiad, ac nid yw'r esboniad ynglŷn â pham nad oedd disgwyl i rai elfennau adrodd yn erbyn dangosyddion yn glir.
- Ni chafodd amcanion a'u dangosyddion a'u targedau cysylltiedig eu hadnewyddu er mwyn adlewyrchu cynnydd o ran cyflawni; mae rhai targedau wedi cael eu gor-gyflawni'n sylweddol (e.e. dros 500% ar gyfer NRNau ar y cam hwn ar 'Dyfyniadau yn cael eu derbyn ar gyfer eu cyflwyno mewn cynadleddau cenedlaethol a rhyngwladol'), sy'n awgrymu y dylent fod wedi cael eu diwygio ar y pwynt canol – efallai y byddai adolygiad pwynt canol o amcanion (a chynnydd) wedi bod yn ddefnyddiol, a soniodd partneriaid am hyn.

6.13 Yn fwy ymarferol, ni chafodd data allbwn ei gasglu mewn ystorfa ganolog ar draws yr NRNau a'r Sêr yn ystod gweithrediad, ac eithrio ar gyfer incwm ymchwil. Ar gyfer yr holl allbynnau eraill, mae dadansoddiad ar gyfer y gwerthusiad hwn wedi golygu adolygu dogfennau hawlio wedi'u sganio a oedd yn dangos data ar gyfer 'chwarter presennol' ac 'hyd yma, oni bai am y chwarter presennol', a gaiff wedyn eu rhoi at ei gilydd gan y darllenwr i ganfod cyfanswm allbwn cronnol fesul NRN a Seren. Nid yw'n ymddangos bod meta-ddata wedi cael ei gasglu a'i ddadansoddi wrth i'r gwaith fynd rhagddo, gan olygu na ellid nodi a mynd i'r afael â materion ynglŷn â chysondeb (fel y trafodir uchod).

6.14 Nid yw'r materion mewn perthynas â sefydlu, trosolwg a monitro y rhaglen wedi effeithio'n anffafriol iawn ar y cyflawni ar lefel NRNau a Sêr unigol, ond efallai y byddai dull wedi'i 'reoli' yn fwy wedi helpu i fanteisio'n llawn ar botensial y rhaglen.

7. Casgliadau ac argymhellion

7.1 Mae'r adran hon yn nodi casgliadau cyffredinol y gwerthusiad, gan gynnwys mewn perthynas â pherfformiad y rhaglen o ran cynyddu cyfran Cymru o incwm ymchwil RCUK. Mae hefyd yn rhoi'r argymhellion parthed Sêr Cymru 1 ac unrhyw ailadroddiad o'r rhaglen yn y dyfodol.

Casgliadau cyffredinol

7.2 Mae'n rhy gynnar i ddod i gasgliadau pendant ynglŷn â llwyddiant terfynol Sêr Cymru 1. Mae'r ddau Linyn – NRNau a Sêr – yn dal i weithredu, a hyd yn oed pan fyddant wedi'u cwblhau fe gymer ragor o amser i rai canlyniadau tymor hwy (yn enwedig rhai economaidd) gael eu gwireddu. Mae hyn yn gyson â'r gydnabyddiaeth bod buddsoddiad yn y sail ymchwil yn gofyn am safbwynt a ffocws polisi hirdymor. Yn wir, bydd faint o amser sydd ei angen i wireddu'r canlyniadau hyn yn llawn hefyd yn dibynnu ar y math o ymchwil a gyllidir (boed ar gam cynnar neu hwyr) a'r maes ymchwil (e.e. gall ymchwil gwyddorau bywyd gymryd hyd at 10-15 o flynyddoedd o'r cam ymchwil sylfaenol i ganlyniadau masnachol/economaidd). Efallai y rhoddir cyfrif llawnach am ganlyniadau, er eto nid yn un pendant, yn 2022, gan gynnwys canlyniadau REF 2021.

7.3 Wedi dweud hynny, ar y cyfan mae'n ymddangos bod Sêr Cymru 1 wedi perfformio'n dda, gan fynd y tu hwnt i'r targedau allbwn ar y cam hwn. Un o nodau allweddol y rhaglen oedd sicrhau mwy o incwm ymchwil i Gymru o ffynonellau cystadleuol, ac ar y mesur hwn bu'r rhaglen yn llwyddiannus. Er bod angen peth gofal o gofio'r materion priodoliad a dulliau casglu data, mae'r gwerthusiad yn awgrymu y gallai'r ddau Linyn fod wedi sicrhau yn agos at £75 miliwn o incwm ymchwil ychwanegol i Gymru.

7.4 Hefyd, mae gan y rhaglen enw da ymhlith ymgynghoreion am ei chyfraniad i godi proffil gwyddoniaeth yng Nghymru, meithrin gallu ymchwil, a gwella ansawdd ymchwilwyr ac ymchwil y wlad. Mae hyn yn cynnwys adeiladu ar yr hyn sydd eisoes yn feysydd blaenoriaeth ar gyfer y sefydliadau. Mae dau ddyfyniad gan randdeiliaid yn adlewyrchu'r safbwynt hwn yn dda:

"Roedd y meysydd ymchwil allweddol a gefnogwyd drwy Sêr Cymru 1 eisoes yn flaenoriaethau ar gyfer y Brifysgol ac roedd eisoes rhywfaint o fomentwm o ran buddsoddiad, staffio ac ymchwil. Fodd bynnag, mae Sêr Cymru 1 wedi cynyddu'n sylweddol gyflymder a maint y cyflawniadau."

"Teimlwyd bod y strategaeth o benodi Sêr *mewn meysydd blaenoriaeth a rhoi NRNau ar waith yn fan cychwyn da ar gyfer taith Sêr Cymru. Rhoddodd y rhaglen flociau adeiladu allweddol yn eu lle sydd wedi bod yn bwysig i'r hyn sydd wedi'i gyflawni."*

7.5 Mae adborth gan yr ymchwilwyr a gefnogwyd gan y rhaglen hefyd yn amlygu rôl gadarnhaol y rhaglen yn eu datblygiad eu hunain. Pan ofynnwyd iddynt am unrhyw sylwadau terfynol am y rhaglen, roedd yr ymatebion yn gadarnhaol tu hwnt, yn cynnwys y rheini a welir yn Ffigur 7.1.

7.6 Mae'r dystiolaeth ynglŷn ag effeithiau'r NRNau a'r Sêr Ymchwil ar ymchwilwyr sydd ar gam cynnar eu gyrfa yn gadarnhaol iawn, o ran denu ymchwilwyr i Gymru a gwella eu gallu, eu hyder a'u cysylltiadau. Yn arbennig, mae'r e-arolwg gydag unigolion a gefnogwyd gan yr NRNau yn rhoi tystiolaeth gref bod y rhaglen wedi denu ymchwilwyr i Gymru, a'u cadw yma, yn y meysydd Her Fawr. O gofio'r safbwynt hirdymor sydd ei angen er mwyn mynd i'r afael â heriau'r sail ymchwil yng Nghymru, mae hyn yn rhoi sylfaen gref i adeiladu arni.

7.7 Fodd bynnag, mae dau bwynt yn bwysig yn y canfyddiad cadarnhaol cyffredinol hwn. Yn gyntaf, mae perfformiad wedi amrywio ar draws elfennau'r rhaglen, yn arbennig ar draws y Sêr Ymchwil. Er bod y Sêr wedi bod yn llwyddiannus ar y cyfan, roedd amrywiad mewn canlyniadau o fewn y Llinyn hwnnw. Efallai y byddai dull mwy gweithredol ar gyfer cynllunio a rheoli rhaglen wedi cynorthwyo i fynd i'r afael â rhai o'r materion hyn yn gynharach.

Ffigur 7.1: Sylwadau terfynol am raglen Sêr Cymru 1 gan ymatebwyr yr e-arolwg

Sylwadau terfynol am raglen Sêr Cymru 1?

"Defnyddiol dros ben ar gyfer fy ngyrfa. Mae wedi cael effaith hollbwysig ar fy ngyrfa. Diolch i fy nghysylltiad gyda Sêr Cymru rydw i wedi sicrhau cymrodoriaeth Marie Curie, sy'n gymrodoriaeth gystadleuol iawn gydag enw da sydd fel arfer yn rhoi gwobrau mwy cadarnhaol yn y tymor canolig. Rwy'n hapus iawn gyda pha mor rhyngddisgyblaethol yw'r rhwydwaith cyfan ... Yn fy achos i fe wnes i fwynhau'r cyfarfodydd blynyddol yn fawr, ac rwy'n credu bod hwn yn deimlad eithaf cyffredin ymhlith cymrodyr a myfyrwyr PhD. Fe fyddwn i'n annog y gweddill yr aelodau hŷn i fod mor frwd â'r rhai ifanc yn y digwyddiadau hyn."

"Os oes raid i mi ddewis un pwynt neu agwedd sydd wedi gwneud y rhaglen hon yn llwyddiannus, o'm safbwynt i, hwnnw yw'r ysbryd cyfeillgar ymhlith rheolwyr NRN, Prif Ymchwilwyr ac ymchwilwyr. Credaf fod yr agwedd gyfeillgar hon wedi nid yn unig helpu i greu cysylltiadau mwy gwyddonol, ond hefyd wedi gwneud pawb yn awyddus i wneud y rhaglen hon y llwyddiant mwyaf y gall fod."

"Mae'r rhaglen wedi bod yn werthfawr dros ben i gefnogi fy ymchwil diwydiannol a'm datblygiad personol. Mae'n gosod esiampl gadarnhaol iawn o ran cefnogaeth a gwerth ymchwil yn y DU, adeiladu pontydd a pherthynas barhaol gyda diwydiant a syniadau."

"Bu'n gyfle gwych i Gymru (ac i mi'n bersonol). Mewn cynadleddau a chyfarfodydd mae'n amlwg bod safon yr ymchwil yn uchel a bod y bobl sy'n gysylltiedig ag ef yn sicr yn gwella delwedd ymchwil yng Nghymru."

"Mae Sêr Cymru wedi aflonyddu a chreu newid mawr ym maes ymchwil yng Nghymru. Mae angen i'r offer a'r cyfleusterau mwyaf modern a gweithlu ymchwil o'r radd flaenaf nawr gyflawni allbwn cynaliadwy. Mae cefnogaeth mewn sicrhau cyllid ymchwil yn hollbwysig, mae cynnal safonau uchel hefyd yn hollbwysig i gynnal y rhai sydd eisoes wedi ymuno, a denu mwy (ehangu)."

"Cynllun gwych sydd wedi bod o fudd enfawr i mi'n bersonol, y gymuned a Chymru'n ehangach. Gobeithio'n fawr y sicrheir cyllid dilynol ar gyfer ail gam neu fe fyddwn mewn perygl o golli'r holl fomentwm sydd wedi'i greu mor llwyddiannus hyd yma."

"Rydw i'n ddiolchgar iawn fy mod wedi derbyn cyllid NRN/Sêr Cymru ar gyfer fy ymchwil PhD. Mae'r Rhwydwaith wedi trefnu llawer o ddigwyddiadau a chyfleoedd hyfforddi sydd wedi bod o fudd i fy natblygiad personol a'm dealltwriaeth o'r byd ymchwil. Er nad ydw i wedi cymryd rhan mewn unrhyw waith cydweithredol yn ystod fy PhD, rydw i'n teimlo'n weddol hyderus i chwilio am gydweithrediad yn y dyfodol, yn syml oherwydd y sylw y mae ymchwil ac ymchwilwyr wedi ei gael ledled Cymru drwy'r NRN."

Ffynhonnell: Dadansoddiad SQW o'r e-arolwg

7.8 Yn ail, prin yw'r dystiolaeth bod y ddau Linyn wedi gweithredu fel rhaglen sy'n fwy na'i gwahanol elfennau yn unig. Mae'r Llinynnau yn canolbwyntio mewn gwahanol ffyrdd ar fynd i'r afael â'r rhesymeg ar gyfer y rhaglen - NRNau yn ceisio datblygu gallu lleol sy'n bodoli'n barod, Sêr yn denu ymchwilwyr rhagorol o'r tu allan. Dylai'r dull ategol hwn - mewn theori - annog cysylltiadau, er mwyn creu canlyniadau sy'n fwy na'r cydrannau unigol. Yn ymarferol, prin fu'r ymgysylltiad rhwng yr NRNau, ychydig rhwng y Sêr a'r NRNau, a fawr ddim rhwng y Sêr. Nid yw hyn yn gwbl annisgwyl, o gofio'r gwahanol ffocws a phwyslais ar draws elfennau'r rhaglen. Fodd bynnag, mae'n bosibl dadlau y gellid bod wedi cyflawni mwy, yn arbennig parthed cyfraniad strategol y rhaglen (o bosibl drwy lywio cryfach gan Lywodraeth Cymru), i ddwyn yr elfennau ynghyd er mwyn ceisio manteisio i'r eithaf ar y potensial ar gyfer dysgu a rennir a chanlyniadau.

Cynyddu cyfran Cymru o gyllid ymchwil RCUK

7.9 Nod strategol cyffredinol Sêr Cymru 1 oedd cyfrannu at symud cyfran Cymru o gyllid RCUK o tua 3% i 5%, fel rhan o'r strategaeth Gwyddoniaeth i Gymru ehangach. Mae data Asiantaeth Ystadegau Addysg Uwch (HESA) ar incwm ymchwil mewn prifysgolion rhwng 2013 a 2017 yn dangos bod cyfran Cymru o gyllid RCUK yn amrywio rhwng 2.8% a 3.6%. Yn ôl pob golwg, nid yw'r rhaglen felly wedi cyfrannu at symud cyfran Cymru o gyllid RCUK tuag at 5%.

7.10 Fodd bynnag, nid yw hyn yn golygu bod y rhaglen wedi bod yn aflwyddiannus. Yn hytrach, mae'n bwysig cydnabod bod hwn wastad wedi bod yn darged afrealistig ar gyfer y rhaglen, o gofio'r ystod eang o ffactorau a fydd yn dylanwadu ar y targed lefel uchel hwn, ac o gofio mai dim ond un ymyrraeth, gweddol fach, yw Sêr Cymru yn y dirwedd cyllido ymchwil ehangach. Yn hytrach, mae'r awgrym o incwm ymchwil 'ychwanegol' gwerth £28 miliwn gan RCUK a sicrhawyd drwy Sêr Cymru 1 wedi gwneud cyfraniad nodedig i gyfanswm y cyllid ymchwil ar gyfer Cymru dros y cyfnod hwn. Mae hyn yn gyfwerth â thua £5.5 miliwn y flwyddyn dros bum mlynedd, sy'n gyfystyr â thua 10% o gyfanswm cyllido RCUK cystadleuol Cymru dros y cyfnod hwn.

7.11 Oherwydd hyn, er nad yw'r rhaglen wedi symud Cymru yn uniongyrchol tuag at y targed cymharol hwn, mae wedi gwneud cyfraniad gwirioneddol i gyfanswm lefel y

cyllid ymchwil RCUK cystadleuol a sicrhawyd dros y cyfnod cyllido. Mae hwn a ffynonellau cyllido UKRI[20] eraill (megis y Gronfa Her Strategol Ddiwydiannol a'r Grofna Strength in Places) yn debygol o fod yn gynyddol bwysig yn y dyfodol, yn sgil y DU yn gadael yr Undeb Ewropeaidd, ac ansicrwydd ynglŷn â mynediad at ffrydiau cyllido Ewropeaidd.

Argymhellion

7.12 Gwneir saith o argymhellion i Lywodraeth Cymru a CCAUC: dau yn ymwneud â'r Sêr; dau yn ymwneud â'r NRNau; dau argymhellid ar gyfer y rhaglen ehangach yng ngoleuni canfyddiadau'r gwerthusiad; ac un yn ymwneud â gwerthusiad effaith hirdymor.

Argymhelliad 1: Dylid ystyried olynydd ar gyfer y Llinyn Sêr Ymchwil. Byddai hyn ar gyfer ymchwilwyr o statws a maint cyfatebol i Sêr Cymru 1, ac yn debyg o ran nifer (tri i bump) er mwyn cydbwyso yr hyn y gellir ei gyflawni a chynnal ansawdd. Byddai angen i hyn hefyd fod yn ymwybodol o'r recriwtio a gynhaliwyd drwy Sêr Cymru 2. Er mwyn cyflawni'r gweithgaredd hwn dylai'r Sêr:

- Fod â ffocws penodol yn eu hamcanion ar eu cyfraniad datblygiadol a strategol i sail ymchwil Cymru, gyda'r cyfraniad strategol yn cynnwys ffocws penodol ar 'fanteisio' ar eu proffil, rhwydweithiau a phrofiad unigol ac ar y cyd.
- Cael eu dewis er mwyn bod yn gydnaws â chryfderau lleol a rhoi cyfle i sicrhau lefelau sylweddol o incwm ar lefel y DU (drwy RCUK, y Gronfa Ffyniant Gyffredin, a'r Strategaeth Ddiwydiannol).
- Cael eu cefnogi dim ond lle bo cefnogaeth 'seilwaith' yn amlwg ar waith i hwyluso gweithgarwch ymchwil. Ar gyfer penodiadau rhyngwladol yn arbennig, mae angen sicrhau bod mecanweithiau ymgyfarwyddo, integreiddio a chefnogaeth ar waith.

Argymhelliad 2: Ni ddylai'r Sêr Ymchwil presennol dderbyn unrhyw gyllid Sêr Cymru uniongyrchol pellach sy'n uwch na'u cytundebau presennol. Dylai'r cyfrifoldeb am gadw a manteisio'n llawn ar botensial y Sêr Ymchwil presennol gael ei drosglwyddo i'w sefydliadau lletyol. Dylai hwn fod yn obaith realistig, o gofio'r

[20] United Kingdom Research and Innovation

gwerth y teimlywd bod y Sêr wedi'i roi i'w sefydliadau lletyol o ran effaith ymchwil, incwm, proffil ac enw da.

Argymhelliad 3: Dylai'r NRNau presennol barhau i gael eu cefnogi drwy Sêr Cymru (neu raglen gyfatebol) pan fo cyllid yn caniatáu hynny, ond yn benodol fel 'rhwydweithiau', yn canolbwyntio ar gydweithredu a meithrin gallu yn eu meysydd (model 'cam dau'), nid fel mecanweithiau ar gyfer darpariaeth cyllid ymchwil (er yn cydnabod bod y cyllid ymchwil wedi bod yn bwysig mewn cymell ymglymiad yn y rhwydweithiau yn wreiddiol). Wrth gyflawni yn erbyn yr argymhelliad hwn:

- Yn nod fyddai cynnal y momentwm/cysylltiadau a ddatblygwyd yng 'ngham un', ond annog cynaliadwyedd mewn canlyniadau drwy ganolbwyntio ar sicrhau incwm ymchwil cystadleuol allanol.
- Byddai ffocws penodol ar ragor o gefnogaeth meithrin gallu i'r myfyrwyr PhD ac ymchwilwyr eraill sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa a ariannwyd drwy 'gam un'.
- Dylid adolygu'r ffocws ar ddisgyblaeth a'r cwmpas er mwyn sicrhau bod hyn yn parhau'n briodol ym mhob achos, gan roi ystyriaeth i'r cyd-destun sy'n esblygu.

Argymhelliad 4: Dylid ystyried yr achos dros NRNau newydd ar y model presennol (h.y. sefydliadau cyllido a rhwydweithio) i ganolbwyntio ar ddisgyblaethau/ meysydd ymchwil eraill, drwy ymarferiad ddatblygu prosiect, gwerthuso a datblygu opsiynau ffurfiol. Dylid cynnal hwn yn y cyd-destun cyllido, ymchwil ac arloesedd sy'n newid yng Nghymru a phenderfyniadau polisi gan Lywodraeth Cymru a phartneriaid yng ngoleuni argymhellion Adolygiad Reid.[21] Os cânt eu datblygu, dylai NRNau newydd:

- Gael amcanion clir iawn a CAMPUS, er mwyn sicrhau bod iddynt ddiben clir o ran eu rôl yn y dirwedd ymchwil ac arloesedd ehangach.
- Cael eu datblygu fel eu bod yn gydnaws â chyfleoedd cyllido allanol posibl (yn cynnwys fel ariannu cyfatebol posibl), ochr yn ochr ag adnodd ar gyfer cyllido ymchwil 'ysgogol' mewnol, gyda ffocws penodol o'r dechrau ar sut y bydd cynaliadwyedd yn cael ei wireddu ar ôl cyllido cyhoeddus (fel y model 'cam dau').

[21] Reid, G. (2018) *Adolygiad o Ymchwil ac Arloesi a Ariennir gan y Llywodraeth yng Nghymru*

- Caniatáu hyblygrwydd o ran model cyflawni a strwythur, er y dylid penodi Cyfarwyddwr llawn amser i sicrhau y gellir gwireddu'r rôl 'strategol' yn llawn.

Argymhelliad 5: Dylai ymyriadau yn y dyfodol geisio manteisio'n llawnach ar y cyfleoedd posibl o gefnogi Sêr Ymchwil ac NRNau. Dylai'r ffocws fod ar sicrhau bod y ddwy elfen yn rhoi manteision sy'n fwy na'u gwahanol elfennau yn unig, yn cynnwys sut y gellir datblygu a defnyddio syniadaeth a chyfleoedd traws-ddisgyblaeth; nid yw hyn wedi digwydd i unrhyw raddau o bwys o dan y rhaglen bresennol.

Argymhelliad 6: Wrth ddatblygu unrhyw ymyriadau yn y dyfodol, dylid rhoi ystyriaeth i ganfyddiadau'r gwerthusiad yn ymwneud â sefydlu'r rhaglen, trosolwg a monitro, a dylid rhoi newidiadau ar waith mewn ymateb. Bydd y canlynol yn allweddol yma:

- Datblygu set ffurfiol o amcanion rhaglen CAMPUS, ac eglurder ynglŷn â sut y byddant yn cael eu mesur a'u gwerthuso mewn fformat cyson.
- Casglu data gwaelodlin perthnasol ar amodau a dangosyddion allweddol ar y dechrau, er mwyn hysbysu targedau a rhoi gwybodaeth gadarn am berfformiad.
- Adolygiad canol tymor/interim, er mwyn asesu cynnydd a nodi unrhyw newidiadau sydd angen eu gwneud.

Argymhelliad 7: Dylai gwerthusiad effaith hirdymor y rhaglen fabwysiadu agwedd seiliedig ar theori, sy'n defnyddio cymysgedd o ddulliau er mwyn adlewyrchu natur gymhleth yr ymyrraeth (gyda gweithgareddau amrywiol iawn, llawer o elfennau, a chanlyniadau sy'n ymddangos). Dylai hyn gynnwys:

- Mabwysiadu dull 'dadansoddi cyfraniad', gan ddefnyddio amrediad o dystiolaeth, feintiol ac ansoddol – er mwyn adeiladu tystiolaeth i ddangos y cyfraniad a wnaed gan Sêr Cymru 1 i ganlyniadau allweddol yn ymwneud â gallu ymchwil a pherfformiad cyllid grant cystadleuol, tra hefyd yn nodi'r ffactorau eraill (allanol) sydd wedi dylanwadu ar y perfformiad hwn.
- Defnydd dadansoddiad llyfryddiaeth ystadegol yn cynnwys cyhoeddiadau, dyfyniadau, a metrics Effaith Dyfyniadau wedi'i Pwysoli yn y Maes er mwyn olrhain perfformiad Cymru mewn meysydd ymchwil perthnasol dros amser, cyn ac wedi Sêr Cymru 1; dylai ffocws y rhaglen ar feysydd Her Fawr penodol alluogi

asesiad manwl o berfformiad cyn ac wedi'r rhaglen yn y meysydd ymchwil manwl hyn, gydag ymchwil ansoddol i ystyried cyfraniad cymharol y rhaglen - efallai y bydd cyllidwyr yn ystyried nodi meysydd ymchwil cymharol i ddarparu tystiolaeth am y gwrthffeithiol.

- Casglu data am grantiau ymchwil a sicrhawyd gan dimau ymchwil Sêr hyd at o leiaf 2021 (y pwynt cau terfynol ar gyfer Sêr Ymchwil), yn cynnwys sicrhau bod data cynhwysfawr yn cael ei ddarparu sy'n rhoi manylion ffynonellau cyllido a'r 'llwybrau' drwy ba rai y cafodd y cyllid ei sicrhau.
- Ystyried sefydlu 'panel' o gynrychiolwyr o feysydd academaidd a diwydiannol y gellir ymgysylltu â hwy er mwyn deall mewn rhagor o fanylder sut y mae buddsoddiad Sêr Cymru 1 - NRNau a Sêr - yn arwain at ganlyniadau a budd ehangach mewn 'amser real' wedi i'r rhaglen gau, yn cynnwys effeithiau strategol.
- Arolwg hydredol o ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa a gefnogwyd gan gyllid ymchwil NRN, er mwyn olrhain datblygiad eu gyrfa o fewn Cymru; dylai'r cwmpas hefyd ystyried nodi grŵp cymharu o ymchwilwyr sydd ar gam cynnar yn eu gyrfa sydd heb gael eu cefnogi gan Sêr Cymru 1 (e.e. ymgeiswyr aflwyddiannus).
- Astudiaethau achos manwl ar brosiectau NRN a Sêr Ymchwil unigol sydd wedi'u datblygu hyd at fasnacheiddio a/neu wedi denu lefelau sylweddol o gyllid grant er mwyn profi llwybrau ar gyfer effaith a nodi unrhyw effeithiau economaidd a gorlif uniongyrchol.