



Galluogi

DYFODOL  
DIWASTRAFF

## Bryn Ivor Lodge, Cas-bach



# Galluogi Dyfodol Diwastraff: Castleoak

## Cynnwys

<b>1 Crynodeb Gweithredol</b>	3	<b>5.6 Dadansoddiad yn erbyn meincnodau</b>	16
<b>2 Cefndir</b>	5	5.6.1 Cyfnod Adeiladu	
2.1 Galluogi Dyfodol Diwastraff		5.6.2 Cyfnod Dymchwel	
2.2 Castleoak		<b>6 Modelu</b>	17
<b>3 Cefndir y Prosiect</b>	6	6.1 Modelu Gwybodaeth am Adeiladau (BIM)	
3.1 Cost		6.2 Defnyddio BIM	
3.2 Math y Contract		6.3 Deilliannau BIM	
<b>4 Methodoloeg</b>	7	<b>7 Prawfesur i'r dyfodol – Gweithredu Bil yr Amgylchedd</b>	19
<b>5 Dadansoddiad Data</b>	8	<b>8 Heriau allweddol</b>	20
5.1 Dadansoddiad yn ôl cyfnodau'r prosiect	8	8.1 Gwastraff	
5.1.1 Y Cyfnod Dymchwel		8.2 Heriau Ymddygiadol/Diwylliannol	
5.1.2 Y Cyfnod Adeiladu		8.3 Amser	
5.2 Dadansoddiad yn ôl rhaglen	10	8.4 Dyluniad	
5.2.1 Brig Mehefin 2014		8.5 Sut mae GDD wedi dylanwadau ar reoli gwastraff i'r tîm prosiect?	
5.2.2 Brig Tachwedd		<b>9 Llwyddiannau</b>	22
5.2.3 Brigau Mawrth ac Ebrill		9.1 Cyrraedd Targedau Gwastraff Llywodraeth Cymru	
5.2.4 Brig Mehefin 2015		9.2 BIM	
5.3 Dadansoddiad yn ôl opsiwn rheoli gwastraff	11	9.3 Arbedion Cost	
5.3.1 Atal		<b>10 Casgliad ac argymhellion</b>	23
5.3.2 Deunydd Dros Ben		10.1 Argymhellion i'r Cleient	
5.3.3 Ailddefnyddio		10.2 Argymhellion i'r Dylunydd	
5.3.4 Ailgylchu		10.3 Argymhellion i'r Contractwr	
5.3.6 Adfer Ynni			
5.3.6 Tirlenwi			
5.4 Dadansoddiad yn ôl ffrwd wastraff unigol	12		
5.4.1 Pren			
5.4.2 Briciau			
5.4.3 Teils			
5.4.4 Bwrdd Plastr			
5.4.5 Cardfwrdd			
5.4.6 Gwastraff Adeiladu Cymysg			
5.4.7 Gwastraff Anadweithiol			
5.5 Dadansoddiad yn ôl cost	14		
5.5.1 Union Gostau Rheoli Gwastraff			
5.5.2 Costau Posibl Rheoli Gwastraff			

## Galluogi Dyfodol Diwastraff: Castleoak

# 1 Crynodeb Gweithredol

Mae Galluogi Dyfodol Diwastraff (GDD) - Enabling Zero Waste yn gynllun gan Adeiladu Arbenigrwydd yng Nghymru (CEW) a'i nod yw penderfynu a all y diwydiant adeiladwaith gyrraedd y targedau dim gwastraff a sefydlwyd yn nogfen strategaeth gwastraff Llywodraeth Cymru, Tuag at Ddyfodol Diwastraff, a sut mae gwneud hynny.

Mae CEW yn gweithio ochr yn ochr â'r diwydiant i roi golwg fanwl ar ba mor gyraeddadwy yw dyfodol diwastraff ar hyn o bryd, ynghyd ag adnabod unrhyw rwystrau cysylltiedig i gyrraedd y targedau, a lledaenu arfer gorau, datrysiadau a chyfleoedd.

Roedd cartref gofal Bryn Ivor Lodge, Cas-bach, yn brosiect £6.1 miliwn a ymgymerwyd gan Castleoak ar ran Barchester Healthcare. Roedd yn golygu dymchwel y ganolfan arddio a'r adeiladau cysylltiedig a oedd yno, ac yna adeiladu cartref gofal ffrâm bren gyda 80 gwely. Cynhyrchwyd y cartref gofal oddi ar y safle yng ngwaith fframiau pren Castleoak yng Nglyn Ebwy.

Yn ystod y rhaglen cafwyd sawl brig amlwg o gynhyrchu gwastraff. Ar ddechrau'r prosiect nid oedd gwastraff yn cael ei wahanu. Deallir fod hyn wedi deillio o nifer o ffactorau yn cynnwys pwysau i ddechrau ar y safle a rheolwr safle asiantaeth dros dro yn ei le. Mae'n bosibl nad oeddent wedi ymrwmo i'r prosiect GDD a pholisïau a gweithdrefnau Castleford ei hun.

Cafwyd cyfraddau ailgylchu o 100% i wastraff briciau, gwastraff anadweithiol, teils a bwrdd plastr. Gyda chyfradd ailgylchu o 88%, yn ôl pwysau, cyrhaeddodd y cyfnod adeiladu darged gyfredol LIC, sef bod isafswm o 70% o bob gwastraff, yn ôl pwysau, yn cael ei baratoi gogyfer ei aildddefnyddio, ailgylchu neu ei adfer erbyn 2015/16. Anfonwyd 12% o'r gwastraff a gynhyrchwyd i adfer ynni mewn cyfleusterau dosbarth R1. Roedd y gwastraff yn cynnwys:

- Gwastraff cardfwrdd: 5.88m<sup>3</sup> (20% o gyfanswm y gwastraff cardfwrdd)
- Gwastraff pren: 15.56m<sup>3</sup> (10% o gyfanswm y gwastraff pren)
- Gwastraff cyffredinol cymysg: 53.88m<sup>3</sup> (14.9% o gyfanswm y gwastraff cyffredinol cymysg)

Nod Llywodraeth Cymru yw dargyfeirio 100% o wastraff adeiladu a dymchwel o dirlenwi erbyn 2050. Roedd y prosiect hwn yn bodloni'r targedau tirlenwi yn y cyfnod adeiladu. Ond, gwaredwyd 70 tonnelli (67%) o wastraff dymchwel i dirlenwi, gan atal y prosiect yn gyffredinol rhag cyrraedd y targed dargyfeirio 100%. Drwyddi draw cyrhaeddodd y prosiect 78% dargyfeirio gwastraff o dirlenwi, fesul tonnelli.

Er bod y targedau uchod wedi'u cyflawni, ystyrir fod angen sylw pellach ar atal ac aildddefnyddio gwastraff, yn hytrach na dibynnu ar effeithiolrwydd y seilwaith rheoli gwastraff. Mae angen i'r sector adeiladu ostwng gwastraff 1.4% flwyddyn ar ôl blwyddyn er mwyn bodloni targed Tuag at Ddyfodol Diwastraff. Roedd yr arbedion cost ar y prosiect hwn a briodolwyd i ystyried hierarchaeth gwastraff a rheoli gwastraff yn effeithiol dros £170,000. Manylir ar y rhain yn adran 5.5 ac maent yn cyfateb i bron 2.5% o gyllideb y prosiect, sy'n dangos pa mor bwysig y gall ystyried gwastraff fod i gyllid a phroffidoldeb prosiect.

Mae llwyddiannau eraill y prosiect yn cynnwys:

- Gwneud arbediad cost o tua £170,000 oherwydd ystyried yr hierarchaeth gwastraff
- Arbedwyd 9% ar gost gwaredu gwastraff ar y prosiect hwn drwy wahanu gwastraff
- Roedd y prosiect 20.7% a 6.9% yn llai gwastraffus na meincnodau SMARTWaste a sefydlwyd i adeilad gofal iechyd, fesul 100m<sup>2</sup> a fesul £100k
- Roedd manteision amlwg o ddefnyddio Modelu Gwybodaeth am Adeiladau (BIM) i Castleoak
- Ailddefnyddio deunyddiau ar y safle diolch i arolwg cyn-dymchwel manwl a wnaed gan BRE ar ran o CEW
- Rhwystro deunyddiau a gloddiwyd rhag cael eu symud o'r safle.

Mae argymhellion i gontractwyr yn cynnwys:

- Dylai fod yn flaenoriaeth i gontractwyr gael aelod o dîm y safle sy'n cymryd perchnogaeth dros reoli gwastraff. Yn ychwanegol, mae'n hanfodol fod y sawl sy'n gyfrifol am gynhyrchu rhagolygon gwastraff yn cysylltu'n rheolaidd â thîm y safle i sicrhau fod y rhagolygon yn gyraeddadwy, yn rhesymol ac yn seiliedig ar berfformiad blaenorol
- Pwysigrwydd gwahanu gwastraff yn y tarddiad yn amlwg i bob aelod o'r tîm ar y safle
- Dylid rhoi sylw i wastraff a'i drafod ar bob cam o brosiect, gyda phawb sydd ar y safle.

Mae argymhellion i gleientiaid yn cynnwys:

- Angen bod yn ymwybodol o sut mae eu penderfyniadau, yn cynnwys y rhai esthetig yn unig, yn gallu cael effeithiau cynyddol
- Mae cyfathrebu parhaus ag ymgynghorwyr dylunio a chontractwyr yn bwysig
- Gall pwysau i gwblhau gwaith achosi dirywiad o ran glynu at arferion safle, megis gwahanu gwastraff

Mae argymhellion i ddylunwyr yn cynnwys:

- Ystyried meintiau safonol deunyddiau yn ystod y dylunio
- Ymgysylltu â chontractwyr i wella dealltwriaeth o'r deunydd
- Ymwybyddiaeth o sut mae dyluniad cywrain yn effeithio ar wastraff
- Ymwybyddiaeth o sut bydd BIM yn arwain at fwy o benderfyniadau dylunio'n cael eu gwneud ynghynt

Pe bai Bil yr Amgylchedd (Cymru) yn weithredol i'r prosiect hwn, byddai hyd at 93.66m<sup>3</sup> (41.tunnell) o ddeunydd angen ei waredu mewn ffordd arall. Mae hyn yn dangos yr angen i ymchwilio i opsiynau gwaredu amgen, ynghyd â'r seilwaith addas, sy'n angenrheidiol i alluogi'r newidiadau a fyynnir gan y ddeddfwriaeth.

## 2 Cefndir

### 2.1 Galluogi Dyfodol Diwastraff

Mae Galluogi Dyfodol Diwastraff yn gynllun gan Adeiladu Arbenigrwydd yng Nghymru (CEW) sy'n rhoi cymorth ymarferol, cadarnhaol a rhagweithiol i brosiectau adeiladu, dymchwel a pheirianeg sifil yng Nghymru. Y nod yw sefydlu os, a sut, y gall y diwydiant adeiladu gyrraedd y targedau dim gwastraff a osodwyd yn strategaeth LIC, Tuag at Ddyfodol Diwastraff.

Mae CEW yn cynnig i'r rhai sy'n cymryd rhan mewn prosiect Gallu Dyfodol Diwastraff gyngor technegol, arbenigedd a chanllawiau ar reoli gwastraff a Modelu Gwybodaeth am Adeiladau (BIM) er mwyn helpu i oresgyn rhwystrau i leihau gwastraff a dylunio ar gyfer dadadeiladu. Caiff pob prosiect becyn unigol wedi'i deilwra i gyd-fynd â'i anghenion.

Mae CEW yn gweithio ochr yn ochr â'r diwydiant adeiladu i gael golwg fanwl ar sut mae cyflawni dyfodol diwastraff. Y nod yw rhannu datrysiadau a chyfleoedd arfer gorau, ynghyd ag adnabod unrhyw rwystrau sy'n gysylltiedig â chyrraedd targedau Llywodraeth Cymru. Mae CEW yn cynnig cymorth ymarferol i dimau dylunio a safle prosiect i edrych ar ffyrdd hyfyw o gyrraedd dim gwastraff ac amcanion prosiect Galluogi Dyfodol Diwastraff sef:

- Deall a phrofi pryd a sut mae gwastraff yn digwydd yn ystod y broses adeiladu
- Deall y strategaethau, y dulliau a'r cyfleoedd presennol ar gyfer dargyfeirio gwastraff safle i ffwrdd i dirlenwi
- Dadansoddi dichonoldeb/hyfywedd dim gwastraff i dirlenwi yn yr amgylchedd sydd ohoni
- Gweithio ar ddatblygu datrysiadau i atal a lleihau cynhyrchu gwastraff ar safle, gan arwain at ostyngiad mewn costau rheoli, gwaredu a thirlenwi

- Cefnogi newid ymddygiad a phrosesau a fydd yn annog atal a chadw gwastraff i'r lleiafswm
- Gwneud safleoedd yn fwy effeithlon yn sgil cyfleoedd/datrysiadau rheoli gwastraff
- Lleihau traffig safle drwy ostyngiad mewn cyflenwadau a deunyddiau sy'n caniatáu arbedion cost
- Lledaenu datrysiadau a chyfleoedd yn sgil datblygu strategaethau rheoli gwastraff effeithiol
- Darparu cyfleoedd dysgu ac addysg am dechnegau rheoli gwastraff gwahanol y gellir eu lledaenu ar gyfer prosiectau i'r dyfodol, felly'n sicrhau manteision parhaus

### 2.2 Castleoak

Mae gan Castleoak dros 30 mlynedd o brofiad yn gweithio yn unig yn y sector gofal a byw wedi ymddeol ac mae wedi ennill gwobrau am gyflawni cartrefi gofal, fflatiau byw â chymorth a gofal ychwanegol, pentrefi gofal a chynlluniau gofal arbenigol.

Mae gwasanaethau dylunio ac adeiladu Castleoak yn mynd reit o ddechrau'r prosiect i ddodrefnu a darparu offer. Mae datrysiad datblygu arobryn llawn ar gael hefyd, sy'n cynnwys chwilio a chaffael tir, demograffeg, dadansoddiad o ddichonoldeb prosiect, caniatâd cynllunio a datrysiadau cyllid wedi'u teilwra'n arbennig.

## 3 Cefndir y Prosiect

Prosiect a ymgwymerwyd gan Castleoak ar ran Barchester Healthcare oedd cartref gofal Bryn Ivor Lodge. Roedd yn golygu dymchwel canolfan arddio a'r adeiladau cysylltiedig ac yna codi cartref gofal ffrâm bren gyda 80 gwely. Cynhyrchwyd y cartref gofal oddi ar y safle yng ngwaith fframiau pren Castleoak yng Nglyn Ebwy. Mae arwynebedd llawr mewnol gros y cartref gofal ychydig dros 4,000m<sup>2</sup>.

Roedd y rhaglen adeiladu i fod i ddechrau ym mis Chwefror 2014 a'r dyddiad cwblhau oedd Mawrth 2015. Cafwyd oedi yn rhaglen y prosiect yn sgil trafodaethau parhaus â'r adran gynllunio yng Nghyngor Casnewydd i godi lefel y llawr 500mm a symud yr adeilad 3m i leihau swm y pridd oedd angen cloddio. Felly dechreuodd y prosiect ym mis Mehefin 2014 a'i drosglwyddo i'r cleient ym Mehefin 2015.

Ar ddechrau'r prosiect Galluogi Dyfodol Diwastraff (GDD), roedd dyluniad y cartref gofal wedi'i derfynu, roedd y caniatâd cynllunio gwreiddiol yn ei le, ac roedd contractwr, isgcontractwyr haen un, cyflenwyr a chontractau rheoli gwastraff i gyd wedi cael eu penodi.

### 3.1 Cost

Gwerth cost y prosiect oedd £6.1 miliwn.

### 3.2 Math y Contract

Gwnaed y dylunio a'r adeiladu gan Castleoak.



## 4 Methodoleg

Mae pob prosiect GDD yn cael cynllun gwaith/methodoleg wedi'i deilwra. Datblygwyd y cynnwys gyda'r tîm prosiect ac fe'i ddyluniwyd i wella unrhyw fesurau a oedd ar y gweill yn barod.

Drwy gydol y prosiect, roedd tîm prosiect Castleoak yn cael:

- 1) Cymorth a chanllawiau technegol ar reoli gwastraff drwy gydol adeiladu'r safle i helpu gyda'r nod o fynd â dim gwastraff o gwbl i'w dirlenwi
- 2) Adnodd rheoli gwastraff penodol a neilltuwyd i gynnig cymorth ymarferol â rheoli gwastraff safle ac i gyflawni opsiynau/datrysiadau dim gwastraff posibl i broblemau gwastraff safle. Roedd y cymorth hwn yn cynnwys:
  - Ymweliadau ar y safle
  - Cefnogaeth rheoli gwastraff yn cynghori ar fwy o wahanu
  - Adnabod y deunyddiau a ddefnyddid ar y safle
  - Lleihau gwastraff drwy annog cadw tŷ da i leihau difrod ac archebu gormod o ddeunyddiau
  - Lleihau gwastraff drwy aildefnyddio neu ddod o hyd i ffyrdd eraill o'i waredu
  - Cymorth gyda gweithio â chadwyn gyflenwi'r safle, cleientiaid a chwmnïau rheoli gwastraff i annog cynlluniau dychwelyd, addysg ehangach a chynyddu ansawdd data gwastraff
  - Paratoi, monitro a diweddarau Cynllun Rheoli Gwastraff Safle (SWMP) drwy ddefnyddio SMARTWaste y Sefydliad Ymchwil Adeiladu (BRE)
  - Paratoi Model Gwybodaeth am Adeiladu (BIM) o'r safle, a baratowyd o wybodaeth a gyflenwyd gan Mc Cans
  - Adolygu a mireinio'r dyluniad drwy ddefnyddio BIM i leihau gwastraff, dadansoddi ac amcangyfrif swm a math y gwastraff fyddai'n codi, ac adnabod gwrthdrawiadau posibl ar y safle.

Gwnaed cyfanswm o dair ar ddeg o ymweliadau safle i gefnogi rheoli gwastraff fel rhan o Alluogi Dyfodol Diwastraff, a oedd yn cynnwys trafodaethau â thîm y safle ynghylch materion safle a gwastraff ar y pryd, cynnydd, atebion posibl a gwelliannau. Rhoddwyd cefnogaeth hefyd i dîm y safle gyda chofnodi data ar SMARTWaste. Ar ôl pob ymweliad safle, rhoddwyd argymhellion i helpu i wella arferion rheoli gwastraff.

Y prif argymhellion rheoli gwastraff oedd:

- Gwella, arwyddion, gwahanu a storio deunyddiau
- Sefydlu cwrt gwastraff penodedig
- Atal cloddio drwy godi lefel yr adeilad
- Penodi hyrwyddwr gwastraff i adolygu a sicrhau fod arferion gorau o ran cydymffurfiaeth gyfreithiol a rheoli gwastraff yn cael eu dilyn
- Atal deunyddiau ar y safle rhag cael eu difetha drwy eu cadw'n sych a diogel
- Cynnal sgysiau bocs tŵls i godi ymwybyddiaeth am atal a lleihau gwastraff
- Cyflwyno sgipiau cardfwrdd wedi'u gwahanu pan gynyddodd gwastraff pcedi ar y safle
- Canfod o ble y daeth y gwastraff pren a sut y gallai adeiladu oddi ar y safle leihau gwastraff

Darparwyd dogfennau a chanllawiau cysylltiedig â'r uchod hefyd.

Gwnaed Modelu Gwybodaeth am Adeiladu (BIM) hefyd fel rhan o'r prosiect i ganfod gwrthdrawiadau posibl ac i chwilio am ostyngiadau posibl mewn gwastraff, yn bennaf drwy ddylunio damcaniaethol neu newidiadau sylweddol. Defnyddiwyd dronau o'r awyr hefyd i gael darlun o'r cynnydd drwy gydol y prosiect.

Roedd cyfathrebu'n cynnwys diweddariadau rheolaidd drwy twitter, digwyddiadau diweddarau, gweminarau a chyflwyniadau.

## 5 Dadansoddiad Data

### 5.1 Dadansoddiad yn ôl cyfnodau'r prosiect

#### 5.1.1 Y Cyfnod Dymchwel

Cafodd hen adeiladau'r ganolfan arddio ar y safle eu dymchwel gan Cuddy Demolition. Dangosodd arolwg cyn-dymchwel ychwanegol, a wnaed gan BRE fel rhan o GDD, y gellid cadw'r padiau gwaelod ar y safle a'u hailddefnyddio fel agreg, yn hytrach na'u gwaredu fel gwastraff. Roedd hyn yn caniatáu arbediad gwastraff o tua 712m<sup>3</sup> (890 tonnelli). Byddai gwaredu'r deunydd hwn a arbedwyd i'w dirllenwi wedi costio £15,094.40 yn seiliedig ar £21.20/m<sup>3</sup> yn cynnwys treth tirlenwi. Byddai hyn wedi codi costau rheoli gwastraff y prosiect 84%.

Ailddefnyddiwyd y ffyrdd mynediad a'r meysydd parcio ar gyfer yr adeilad newydd. Roedd hyn yn golygu nad oedd angen gwaredu'r ffordd oedd yno'n barod a'r meysydd parcio, ac nad oedd angen adeiladu ffyrdd newydd. Arhosodd cyfanswm o 6000 tonnelli 2490m<sup>3</sup>, o ddeunydd yn ei le ac atal gwaredu a fyddai wedi costio £52,780 (ar £21.20/m<sup>3</sup>).

Arweiniodd dymchwel yr hen ganolfan arddio at 184m<sup>3</sup> o wastraff, 27% o gyfanswm y sgil-gynhyrchion gwastraff. Adroddwyd fod y gwastraff fel a ganlyn:

- 44m<sup>3</sup> gwastraff pren
- 48m<sup>3</sup> gwastraff metel
- 92m<sup>3</sup> gwastraff adeiladu cymysg.

Cafodd swm sylweddol o'r gwastraff a gynhyrchwyd yn sgil y gwaith dymchwel, 70 tonnelli, ei anfon i'w dirllenwi. Nid oedd hyn wedi cael ei drafod na'i gytuno arno gyda thîm y safle yn ystod y cyfarfod cyn-contract. Y rheswm a roddwyd gan Cuddy oedd mai tirlenwi oedd y dewis gorau oedd ar gael ar gyfer y gwastraff.

Anfonwyd 14.62 tonnelli o wastraff pren, (33%), i South Wales Wood Recycling Ltd., cwmni ailgylchu pren ym Mhen-y-bont ar Ogwr. Maent yn rhwygo gwastraff pren i gynhyrchu sglodion pren mawr, a ddefnyddir i wneud bwrdd sglodion, a deunydd manach a ddefnyddir ar gyfer gwasarn anifeiliaid.

#### 5.1.2 Y Cyfnod Adeiladu

Cynhyrchwyd cyfanswm o 673m<sup>3</sup> o wastraff yn ystod cyfnod adeiladu'r prosiect.

##### 5.1.2.1 Y Sylfeini

Roedd cyfanswm o 33m<sup>3</sup> o wastraff, 5% o gyfanswm y sgil-gynhyrchion gwastraff, yn dilyn y cyfnod gosod sylfeini. Roedd mwyafrif hwn, 29.3m<sup>3</sup> o natur gymysg. Roedd gwastraff briciau yn cyfrif am 3.6m<sup>3</sup> o'r cyfanswm ac fe'i gwaredwyd mewn sgip anadweithiol wedi gwahanu a oedd yn arbediad cost o 23.5% ar sgip gwastraff cymysg.

##### 5.1.2.2 Gwaith Strwythurol

Ychydig o dan 235m<sup>3</sup> o wastraff, 35% o gyfanswm y sgil-gynhyrchion gwastraff, a gynhyrchwyd gan y gweithgareddau hyn. Gwaredwyd y rhan fwyaf, 118.8m<sup>3</sup>, fel gwastraff adeiladu cymysg, yn cael ei ddilyn yn agos gan 63.9m<sup>3</sup> pren a 36.7m<sup>3</sup> gwastraff anadweithiol. Gwaredwyd 1.8m<sup>3</sup> o deils fel gwastraff o ganlyniad i archebu'r fanyleb anghywir. Yn yr un modd, gwastraffwyd 5.5m<sup>3</sup> o friciau o ganlyniad i ddefnyddio cynnyrch anghywir wrth adeiladu siafft y lifft.

##### 5.1.2.3 Creffttau Gorffennu

Cynhyrchwyd cyfanswm o 33% o'r sgil-gynhyrchion gwastraff, mae'r manylion fel a ganlyn.

###### 5.1.2.3.1 Parwydydd a chladin bwrdd plastr

Cynhyrchwyd 29.3m<sup>3</sup> o wastraff bwrdd plastr, sef 4% o'r sgil-gynhyrchion gwastraff.

###### 5.1.2.3.2 Gwaith saer, addurno, inswleiddio'r to, llawr finyl a charpedi

Adroddwyd fod rhan fwyaf y gwastraff o'r gweithgareddau hyn yn gymysg, 62.5m<sup>3</sup>. Roedd pren yn cyfrif am 25.7m<sup>3</sup> o'r gwastraff, 18.4m<sup>3</sup> yn gardfwrdd a 11m<sup>3</sup> yn wastraff anadweithiol. Cyfanswm o 106.6m<sup>3</sup>, 15.9% o gyfanswm y sgil-gynhyrchion gwastraff.

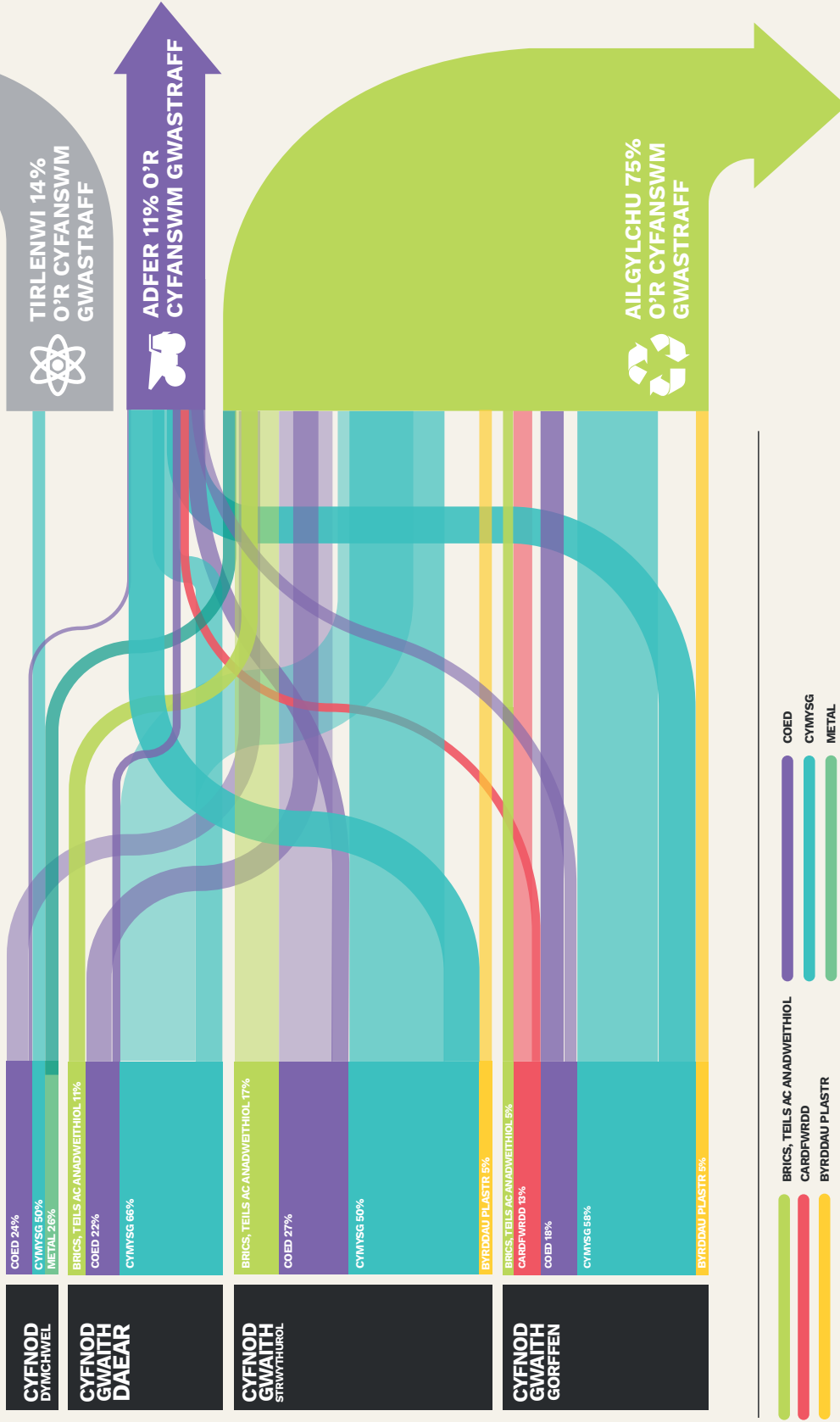
###### 5.1.2.3.3 Dodrefn, gosodion ac offer (FFE) a chlirio safle

At ei gilydd, cynhyrchwyd ychydig llai na 92m<sup>3</sup> o wastraff drwy'r gweithgareddau hyn, 14% o gyfanswm y sgil-gynhyrchion. Roedd y rhan fwyaf o'r gwastraff o natur gymysg, 66m<sup>3</sup>. Roedd y gweddill yn wastraff pren, 14.68m<sup>3</sup> a 11m<sup>3</sup> o gardfwrdd. Mae'r swm sylweddol o wastraff cymysg a gofnodwyd yn debygol o fod yn ganlyniad i'r pwysau amser i drosglwyddo.

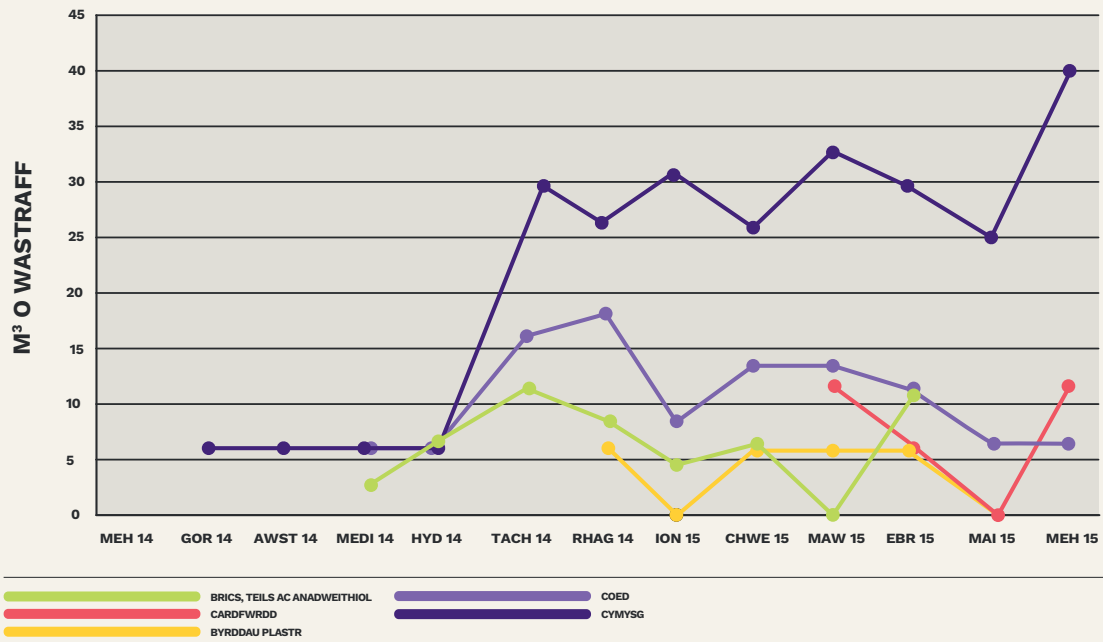


# CARTREF GOFAL BRYN IVOR

CYRCHFAN DERFYNOL Y GWASTRAFF A SYMUDWYD O'R SAFLE



## GWASTRAFF MISOL FESUL MATH M<sup>3</sup>



## 5.2 Dadansoddiad yn ôl rhaglen

Ar ddechrau'r prosiect nid oedd gwastraff yn cael ei wahanu. Deellir mai'r rheswm dros hyn o bosibl yw mai rheolwr safle asiantaeth dros dro oedd mewn gofal. Mae'n bosibl nad oeddent yn ymwybodol o'r prosiect GDD neu bolisiau a gweithdrefnau Castleoak ei hun. Gwellodd gwahanu gwastraff ar y safle o fis Medi pan ddechreuodd rheolwr safle parhaol i Castleoak weithio yno.

Yn ystod y prosiect bu cyfnodau brig amlwg o ran cynhyrchu gwastraff. Manylir isod ar y rhesymau am y cyfnodau brig hyn.

### 5.2.1 Brig Mehefin 2014

Ym mis Mehefin cynhyrchwyd symiau sylweddol o wastraff adeiladu cymysg, 92m<sup>3</sup>, gwastraff pren 44m<sup>3</sup> a gwastraff metel 48m<sup>3</sup> ac roedd hyn yn uniongyrchol gysylltiedig â dymchwel hen adeiladau'r ganolfan arddio. Drwy wahanu gwastraff pren a gwastraff cymysg, gwnaed arbediad cost o 21.5% y sgip.

Drwy aildefnyddio padiau gwaelod y ganolfan arddio fel agreg, arbedwyd gwastraff o tua 712m<sup>3</sup> (890 tunnell). Byddai gwaredu i'w dirlenwi wedi costio £15,094.40 yn seiliedig ar £21.20/m<sup>3</sup> yn cynnwys treth tirlenwi. Byddai hyn wedi codi costau rheoli gwastraff y prosiect 84%.

### 5.2.2 Brig Tachwedd

Cynhyrchwyd cyfanswm o 57.8m<sup>3</sup> o wastraff ym mis Tachwedd. Roedd y mwyafrif yn wastraff adeiladu cymysg, 28.9m<sup>3</sup> (50%) yna pren 16m<sup>3</sup> (28%). Ym mis Rhagfyr cynhyrchwyd 58.8m<sup>3</sup> o wastraff, ac roedd 26.6m<sup>3</sup> ohono (45%) yn gymysg.

Ym mis Tachwedd cafwyd uchafbwynt o wastraff anadweithiol, 12.8m<sup>3</sup>. Mae hyn yn cyfateb ag adeiladu

siafft lifft gan ddefnyddio'r briciau anghywir. Felly dymchwelwyd y siafft a gwaredwyd y briciau ar gost o 2.5 gwaith cost eu prynu.

### 5.2.3 Brigau Mawrth ac Ebrill

Ym Mawrth ac Ebrill, cyrhaeddodd y gwastraff a gynhyrchwyd ar y safle ei uchafbwynt cyfnod adeiladu, sef 64.3m<sup>3</sup> bob mis. Mae hyn yn cyfateb i'r cyfnod o'r gweithgaredd crefft mwyaf wrth ruthro i orffen Rhan A yr adeilad. Yn aml rhoddir blaenoriaeth i arbed amser dros wahanu gwastraff yn y cyfnod hwn a gallai hyn egluro natur gymysg y gwastraff.

Roedd mwyafrif y gwastraff yn gymysg, 33m<sup>3</sup> ym mis Mawrth a 29.3m<sup>3</sup> ym mis Ebrill. Sylwyd ar nifer fawr o flocciau concrit wedi'u difetha yn y sgipiau, ac yn Ebrill, cynhyrchwyd 11m<sup>3</sup> o wastraff anadweithiol. Roedd y gwastraff briciau yn bennaf yn ganlyniad dymchwel siafft y lifft oherwydd camgymeriad pan ddefnyddiwyd y briciau anghywir. Roedd gwastraff cardfwrdd o ddeunydd pacio yn uchel hefyd ym mis Mawrth, 11m<sup>3</sup>, ac felly argymhellwyd fod y safle'n cyflwyno sgipiau cardfwrdd ar wahân.

### 5.2.4 Brig Mehefin 2015

Gwelwyd uchafbwynt mewn gwastraff adeiladu cymysg, 40.4m<sup>3</sup> ym mis Mehefin. O'r ymweliadau safle a wnaed yn y cyfnod hwn, ystyrir ei bod yn debygol fod llai o wahanu gwastraff yn digwydd oherwydd y pwysau i gwblhau'r prosiect, a chlirio'r safle ar gyfer ei drosglwyddo.

Symudwyd un ar ddeg o sgipiau o wastraff cymysg o'r safle ym mis Mehefin. Roedd tunelledd i'r un ar ddeg hyn 13% yn llai na chyfartaledd y sgipiau gwastraff cymysg am weddill y prosiect. Awgryma hyn fod mwy o lefydd gwag yn y sgipiau, sy'n awgrymu symiau sylweddol o wastraff pacio a gorchudd diogelu, a gallai rhywfaint o'r rhain fod wedi'u gwaredu yn y sgip cardfwrdd am gost 35% yn is.

## 5.3 Dadansoddiad yn ôl opsiwn rheoli gwastraff

### 5.3.1 Atal

Roedd lleoliad gwreiddiol y cartref gofal wedi cael ei gymeradwyo gan yr awdurdod cynllunio lleol. Byddai wedi golygu symud 4,500m<sup>3</sup> o bridd ar gost o £21.20/m<sup>3</sup>. Drwy ddadansoddi opsiynau eraill o ran lleoliad, gwelwyd drwy godi'r adeilad 500mm a'i symud 3m, y gellid cael cydbwysedd torri a llenwi.

Drwy beidio gorfod symud deunydd a gloddiwyd o'r safle, arbedwyd £96,460 mewn costau rheoli gwastraff, heb gynnwys costau cysylltiedig, er enghraifft llafur, llogi cyfarpar a thanwydd. Byddai hyn wedi dod i bron bum gwaith a hanner yr union gost rheoli gwastraff.

Ailddefnyddiwyd y ffyrdd mynediad a'r meysydd parcio ar gyfer yr adeilad newydd. Roedd hyn yn golygu nad oedd angen gwaredu'r ffordd oedd yno'n barod a'r meysydd parcio, ac nad oedd angen adeiladu ffyrdd newydd. Arhosodd cyfanswm o 2490m<sup>3</sup> o ddeunydd yn ei le ac atal gwaredu a fyddai wedi costio £52,780 (ar £21.20/m<sup>3</sup>). Arbedwyd swm tebyg o ddeunydd newydd rhag cael ei gludo i'r safle i ddatblygu 3000m<sup>2</sup> o ffyrdd a meysydd parcio newydd.

### 5.3.2 Deunydd dros ben

Storiwyd deunyddiau a oedd dros ben ar y safle yn ystod y cyfnod adeiladu o fewn cynhwysydd diogel. Yn ystod wythnos olaf y prosiect, rhoddwyd 2.2 tunnell o ddeunydd dros ben i ganolfan deunyddiau dros ben Abertawe, oedd yn cyfateb i o leiaf 2 sgip. Mae'r ganolfan hon yn derbyn rhoddion o ddeunyddiau dros ben y gellir eu hailddefnyddio ac yn eu dosbarthu i brosiectau cymunedol a chymdeithasol. Mae'n cael gwared ar yr angen i waredu i dirlenwi, gan arbed £340 mewn costau gwaredu ac 891kg o garbon a ymgorfforwyd. Mae'r eitemau a roddwyd yn cynnwys:

Goleuadau Pleth	Teils Wal	Cladin Gorosod Cyfansawdd
Gwlân Ynysu150mm	Biniau Llwhch	Briciau Wyneb Coch
Briciau Wyneb Coch	Colfachau Pres (gyda sgriwiau)	Colfachau Arian

### 5.3.3 Ailddefnyddio

Drwy aildefnyddio padiau gwaelod y ganolfan arddio fel agreg, llwyddwyd i wneud arbediad gwastraff o tua 712m<sup>3</sup> (890 tunnell). Byddai gwaredu i dirlenwi wedi costio £15,094.40 yn seiliedig ar £21.20/m<sup>3</sup> yn cynnwys treth tirlenwi. Byddai hyn wedi cynyddu costau rheoli gwastraff y prosiect 84%.

Symudwyd paledi pren o'r safle gan Scott Pallets. O'r 461 paled a dynnwyd, aeth 261 ymlaen i gael eu hailddefnyddio (4.7 tunnell, 106m<sup>3</sup>). Roedd gwaredu'r 261 hyn am ddim ac arbedwyd £2,436 mewn costau gwaredu.

### 5.3.4 Ailgylchu

Roedd y cyfraddau ailgylchu a adroddwyd gan Atlantic Waste ar gyfer adeiladu yn cynnwys:

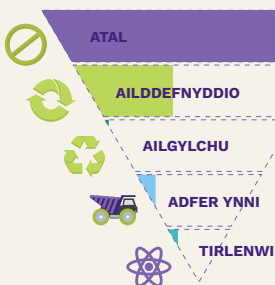
- 100% o'r gwastraff briciau, anadweithiol a theils (55m<sup>3</sup>)
- 80% o wastraff cardfwrdd (23.5m<sup>3</sup>)
- 100% o wastraff bwrdd plastr (22.92m<sup>3</sup>)
- 90% o wastraff pren(140m<sup>3</sup>) – yn ychwanegol ailgylchwyd 200 o baledi pren (3.6 tunnell, 81.5m<sup>3</sup>) a dynnwyd gan Scott Pallets
- 80% o wastraff cyffredinol cymysg (289m<sup>3</sup>)

Mae hyn yn cyfateb i 85.5% o wastraff adeiladu yn ôl cyfaint, 88% yn ôl pwysau.

## YR HIERARCHAETH WASTRAFF

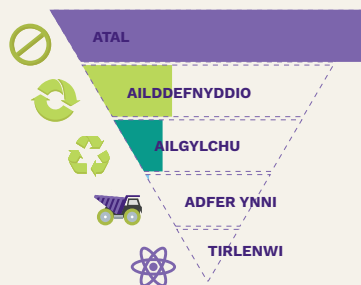
**GWASTRAFF M<sup>3</sup>**

**CYFANSWM 9,841**



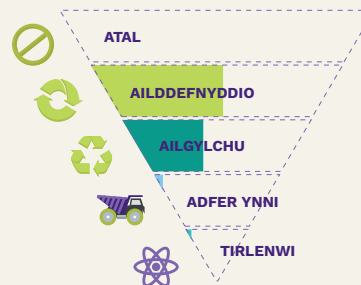
**GWASTRAFF TUNELLI**

**CYFANSWM 11,394**



**GWASTRAFF %**

**CYFANSWM 100%**



ATAL
 AILDDEFNYDDIO
 AILGYLCHU
 ADFER YNNI
 TIRLENWI

### 5.3.5 Adfer Ynni

Defnyddiwyd dwy ganolfan adfer ynni gan y cwmni rheoli gwastraff - Trident Park - Caerdydd a Weener Energie - Weener, Yr Almaen. Mae'r ddwy ganolfan yn rhai dosbarth R1 ac felly'n bodloni'r safonau effeithlonrwydd sy'n cael eu hystyried yn adfer ynni yn hytrach na gwaredu; fel ag y gosodwyd yn y Gyfarwyddeb Fframwaith Gwastraff.

Mae cyfleuster Weener oddeutu 590 o filltiroedd ymhellach (ar y ffordd) o'r safle yn Castleoak na Trident Park. Er ei fod yn ymddangos yn ariannol effeithiol, mae cludo gwastraff dros bellteroedd mor fawr yn dwyn cost carbon ac amgylcheddol uchel.

Anfonwyd 14.5% o wastraff adeiladu, fesul cyfaint, i adfer ynni a oedd yn cynnwys:

- 20% o wastraff cardfwrdd (5.88m<sup>3</sup>)
- 10% o wastraff pren (15.56m<sup>3</sup>)
- 20% o wastraff cymysg cyffredinol (72.22m<sup>3</sup>)

### 5.3.6 Tirlenwi

Adroddodd Atlantic Waste nad oedd unrhyw wastraff adeiladu a dderbyniwyd o'r safle wedi'i anfon i'w dirlenwi. Anfonwyd 70 tonnelli o wastraff dymchwel i'w dirlenwi. Nid oedd hyn wedi'i drafod na'i gytuno arno gyda thîm y safle yn ystod y cyfarfod cyn-contract. Y rheswm a roddwyd gan Cuddy am hyn oedd mai tirlenwi oedd y dewis gorau oedd ar gael i'r gwastraff.

## 5.4 Dadansoddiad yn ôl ffrwd wastraff unigol

### 5.4.1 Pren

Cynhyrchodd y safle gyfanswm o 155.6m<sup>3</sup> o wastraff pren.

Aethpwyd â'r deunydd hwn i Atlantic Waste ar gost 17.6% yn is fesul sgip o'i gymharu â sgip gwastraff cymysg ac ailgylchwyd 90%. Aeth y gweddill i adfer ynni.

Aeth saith ar hunain o sgipiau gwastraff pren o'r safle o'i gymharu â'r targed o ddeg a amcangyfrifwyd ar ddechrau'r prosiect. Cynhyrchwyd gwastraff pren gan ddechrau ym mis Medi yn dilyn codi'r ffrâm ym mis Awst a gwelwyd cyfnod brig yn ystod adeiladu strwythur cymhleth y to. Arweiniodd natur gywrain dyluniad y to, a fwriadwyd i efelychu rhes o dai, at lawer mwy o dorbrannau na'r disgwyl. Gallai rhesymoli'r dyluniad drwy ddefnyddio BIM fod wedi arbed ar nifer y torbrannau ac felly'r gwastraff.

Mae dyluniad yr adeilad yn defnyddio ffrâm bren barod a gynhyrchwyd oddi ar y safle yng ngwaith fframiau pren Castleoak yng Nglyn Ebwy. Mae'r gwaith parod yn cynnwys lloriau, waliau a thrawstiau'r to. Fodd bynnag, caiff y waliau mewnol eu hadeiladu a'u torri ar y safle. Trafodwyd gyda'r cwmni pam fod y waliau mewnol yn cael eu hadeiladu ar y safle pan mae meintiau'r ystafelloedd wedi'u cynllunio ymlaen llaw.

Byddai cynhyrchu mewn ffatri yn lleihau gwastraff ac yn sicrhau rheoli ansawdd yr elfennau hyn. Mae Castleoak yn ymchwilio i'r opsiwn o wneud y waliau mewnol yn y ffatri ac yn asesu dichonoldeb hyn.

Defnyddiwyd pren hefyd dros y deunydd gwrthdywydd ar du allan yr adeilad cyn cladio. Torrwyd yr holl bren a ddefnyddiwyd i'r maint iawn ar y safle, oedd yn cynhyrchu torbrannau.

Gallai agweddau eraill o'r adeiladu gael eu paratoi oddi ar y safle, megis byrddau sgyrtin a chanllawiau. Ar hyn o bryd prynir yr eitemau hyn mewn maint safonol a'u torri i ffitio ar y safle. Yna gwaredir y torbrannau gwastraff yn y sgip bren yn hytrach na'u hailddefnyddio yn y ffatri. Gellid gwneud arbedion drwy ddylunio gyda meintiau deunydd safonol mewn golwg. Byddai dimensiynau ystafell yn seiliedig ar hyd neu faint deunydd safonol yn lleihau gwastraff drwy dorbrannau ac yn lleihau'r amser a dreulir yn eu gosod.

Y bwriad oedd y byddai'r rhwymiad a ddanfonwyd gyda'r ffrâm bren yn cael ei ddychwelyd i'r ffatri i'w aildefnyddio. Yn anffodus, gwelwyd fod rhywfaint o'r rhwymiad wedi cael ei waredu yn y sgip bren. Gellid bod wedi osgoi hyn drwy well cyfarwyddyd a/ neu addysgu gweithwyr y safle i'w hannog i ddilyn gweithdrefnau a fwriadwyd i hybu aildefnyddio ac ailgylchu.

Aethpwyd â phaledi pren o'r safle gan Scott Pallets. O'r 461 o baledi a dynnwyd:

- Aeth 261 ymlaen i gael eu hailddefnyddio (4.7 tonnelli)
- Ailgylchwyd 200 (3.6tonnelli)

Roedd cost y cynllun hwn yn seiliedig ar ffi o rhwng £1.5-0 - £2 y paled na allai gael ei aildefnyddio. Gwariwyd £356 i gyd. Byddai gwaredu'r paledi mewn sgipiau pren wedi costio tua £4,300, yn seiliedig ar 15 paled y sgip. Cyfanswm arbediad o £3,945.



#### 5.4.2 Briciau

Dim ond ym mis Medi a mis Rhagfyr y cofnodwyd gwastraff briciau. Fodd bynnag, gwyddys fod mwy o friciau gwastraff wedi'u cynhyrchu ond iddynt gael eu cofnodi yn gadael y safle fel gwastraff anadweithiol. Y gwastraff briciau a gofnodwyd i'r safle felly oedd 5.51m<sup>3</sup> (5.04 tonnelli) a waredwyd ar gost gyfartalog o £130 y sgip, arbediad o 23.5% ar sgip gwastraff cymysg. Adferwyd 100% o'r gwastraff briciau drwy ailbrosesu i gynhyrchu agreg gan Neal Soils.

Camgymeriad safle oedd yn bennaf gyfrifol am darddiad y gwastraff briciau, yn cynnwys defnyddio manyleb friciau anghywir i adeiladu siafft lifft. Drwy ddymchwel y siafft cynhyrchwyd 12.8m<sup>3</sup> o wastraff a waredwyd ar 2.5 gwaith cost prynu'r briciau.

#### 5.4.3 Teils

Cynhyrchwyd y gwastraff teils yn ystod y gwaith toi. Roedd dyluniad y toi, sy'n ceisio efelychu rhes o dai, yn gofyn am dorri'r teils i ffitio. Arweiniodd hyn at nifer sylweddol o dorion ac mae'n dangos pa mor allweddol yw dyluniad o ran lleihau neu gynhyrchu gwastraff safle. Aethpwyd â'r teils o'r safle o dan y disgrifiad gwastraff anadweithiol. Cymerodd Atlantic Waste y gwastraff ac fe'i mathrwyd gan Neal Soils i gynhyrchu agreg ar gyfradd adfer o 100%.



#### 5.4.4 Bwrdd Plastr

Gwelwyd arfer da gan y contractwr bwrdd plastr, Gray Drylining Ltd (Grays). Storiwyd y torion ar y safle i'w defnyddio mewn llefydd eraill. Cynhyrchodd y safle 22.92m<sup>3</sup> (12.92 tonnelli) o wastraff. Aethpwyd â hwn i Atlantic Waste a adroddodd am gyfraddau ailgylchu o 100%.

Gellid lleihau gwastraff bwrdd plastr yn sylweddol drwy ei ystyried yn y cam dylunio. Gellid cynllunio ystafelloedd gyda dimensiynau addas yn seiliedig ar feintiau bwrdd plastr safonol. Byddai'r dull hwn yn debyg i ddylunio tai bêls gwellt, lle mae maint y bêls gwellt yn pennu dimensiynau'r ystafelloedd.



#### 5.4.5 Cardfwrdd

Cynyddodd y gwastraff cardfwrdd wrth i ddodrefn, gosodiadau a ffitiadau gyrraedd y safle. Cafodd y safle ei annog i ddechrau defnyddio sgipliau cardfwrdd a oedd yn cynnig arbediad cost o 35% ar sgip gwastraff cymysg. Cyfrannodd defnyddio sgipliau cardfwrdd 26% o gyfanswm yr arbedion cost rheoli gwastraff a phriodolir hyn i'r gwahanu. Adroddodd Atlantic Waste gyfradd ailgylchu o 80% i'r cardfwrdd gyda'r 20% arall yn cael ei anfon i adfer ynni.

Cofnododd y safle 29.38m<sup>3</sup> (2.62 tonnelli) o wastraff cardfwrdd unwaith i'r sgipliau gwahanu gael eu cyflwyno. Mae'n debyg fod cyfanswm y gwastraff cardfwrdd wedi bod gryn dipyn yn uwch gan mai dim ond yn nawfed mis y prosiect blwyddyn y dechreuodd gwahanu. Hefyd, gostyngodd gwahanu gwastraff yn ystod mis olaf yr adeiladu. Gwelir hyn yn nhunelledd 13% is y sgipliau cymysg sy'n awgrymu fod mwy o lefydd gwag yn y sgipliau, ac felly mae'n debygol iawn fod deunydd pacio cardfwrdd yn bresennol yno.

Pan oedd y cleient yn ffitio rhan olaf yr adeilad, cawsant eu hannog i gymryd yn ôl deunydd pacio y gellid ei aildefnyddio, a chytunwyd i hyn.

### 5.4.6 Gwastraff adeiladu cymysg

Cynhyrchwyd 361.12m<sup>3</sup> (185.02 tonnelli) o wastraff adeiladu wedi cymysg ar y safle. Symudwyd y gwastraff hwn gan Atlantic Waste a adroddodd fod 80% wedi'i ailgylchu a 20% wedi mynd i adfer ynni. Roedd targed o uchafswm o 70 o sgiplau gwastraff cyffredinol wedi'i osod, a daeth y safle o dan y targed gan ddefnyddio 67 sgip. Symudwyd y sgiplau gwastraff cymysg ar gyfanswm cost o £11,390.

Yn ystod cyfnod cychwynnol gwael o ran cadw tŷ, cynyddodd gwastraff cymysg gan i bob gwastraff gael ei roi mewn sgiplau cyffredinol. Deallir fod hyn yn debygol o fod o ganlyniad i'r ffaith mai rheolwr safle asiantaeth dros dro oedd yn y swydd nad oedd o bosibl yn ymroi i brosiect GDD a pholisïau a gweithdrefnau Castleoak ei hun.

Gwellodd gwahanu gwastraff ar y safle o fis Medi. Yn dilyn rhai ymweliadau safle, trafodwyd sut i wella gwahanu yn cynnwys:

- Gwella cadw tŷ yn gyffredinol
- Symud deunyddiau oedd yn cael eu storio o flaen y sgiplau i rywle arall
- Rhoi arwyddion newydd yn lle'r rhai a dynnwyd neu a ddifrodwyd.

Cyflogwyd llafur ychwanegol yn ystod mis Ionawr gan fod angen datrys y problemau oedd yn gysylltiedig â storio deunyddiau a chwrt gwastraff. Helpodd hyn i wella'r cadw tŷ yn y safle a gwahanu gwastraff.



### 5.4.7 Gwastraff Anadweithiol

Daeth y gwastraff anadweithiol a gynhyrchwyd i gyfanswm o 47.7m<sup>3</sup> (53.8 tonnelli) ac adroddwyd fod hwn wedi'i ailgylchu 100%. Proseswyd y deunydd gan Neal Soils i gynhyrchu deunydd agreg. Fel ag y crybwyllwyd ynghynt, cofnodwyd rhywfaint o wastraff briciau a theils fel gwastraff anadweithiol felly mae'r gwir swm yn debygol o fod yn llai. Ni olygodd gwaredu gwastraff briciau a theils fel gwastraff anadweithiol unrhyw gost ychwanegol nag arbedion gan fod Atlantic Waste wedi codi'r un faint am y tri categori o sgip.

## 5.5 Dadansoddiad yn ôl cost

### 5.5.1 Union Gostau Rheoli Gwastraff

Defnyddiodd cyfnod adeiladu'r prosiect gyfanswm o 120 o sgiplau ar gyfanswm cost o £17,870. Rhannwyd y gost hon rhwng chwe math o sgip ar bedair cyfradd gyfartalog. Symudwyd pedair sgip bwrdd plastr gan yr is-gontractwr fel rhan o'u pecyn. Dangosir canran y math o sgip a chanran y gost gysylltiedig i'r 116 arall isod:

Math o Sgip	% Cyfanswm Nifer y Sgiplau	% o Gyfanswm y Gost
Gwastraff Cymysg	57.8	63.7
Pren	23.3	21.2
Briciau, Teils ac Anadweithiol	12.1	10.2
Cardfwrdd	6.9	4.9

Sgiplau gwastraff cymysg oedd y math a ddefnyddiwyd fwyaf, 57.8%, ac yn naturiol felly dyma'r ganran gost uchaf. Fodd bynnag, mae cost uwch pob sgip yn cyfrannu at sgiplau gwastraff cyffredinol sy'n cynrychioli cyfran o 5.9% yn uwch o'r gost.

### 5.5.2 Costau Posibl Rheoli Gwastraff

Heb wahanu gwastraff, byddai'r gost o waredu 116 o sgiplau gwastraff cymysg wedi bod yn £19,720. Mae hyn 1,850 yn fwy na'r gwir gost, sy'n golygu fod arbediad o 9% wedi'i gyflawni drwy wahanu gwastraff.

Cafodd hen adeiladau'r ganolfan arddio ar y safle eu dymchwel gan Cuddy Demolition. Gwnaed arolwg cyn-dymchwel ychwanegol gan BRE fel rhan o GDD a nododd y gellid cadw'r padiau gwaelod ar y safle a'u defnyddio fel agreg. Roedd hyn yn galluogi arbediad gwastraff o tua 712m<sup>3</sup> (890 tonnelli). Byddai gwaredu i dirlenwi wedi costio £15,094.40 yn seiliedig ar £21.20/m<sup>3</sup> yn cynnwys treth tirlenwi. Byddai hyn wedi cynyddu costau rheoli gwastraff y prosiect 84%.

Roedd lleoliad gwreiddiol y cartref gofal wedi cael ei gymeradwyo gan yr awdurdod cynllunio lleol. Byddai wedi golygu symud 4,500m<sup>3</sup> o bridd ar gost o £21.20/m<sup>3</sup>. Drwy ddadansoddi opsiynau eraill o ran lleoliad, gwelwyd drwy godi'r adeilad 500mm a'i symud 3m, y gellid cael cydbwysedd torri a llenwi. Roedd hyn yn atal gorfod symud deunyddiau a gloddiwyd o'r safle gan arbed £96,460 mewn costau rheoli gwastraff, bron i 550% o'r gwir gost.

Ailddefnyddiwyd y ffyrdd mynediad a'r meysydd parcio ar gyfer yr adeilad newydd. Roedd hyn yn golygu nad oedd angen gwaredu'r ffordd oedd yno'n barod a'r meysydd parcio, ac nad oedd angen adeiladu ffyrdd newydd. Arhosodd cyfanswm o 2490m<sup>3</sup> o ddeunydd yn ei le ac atal gwaredu a fyddai wedi costio £52,780 (ar £21.20/m<sup>3</sup>).

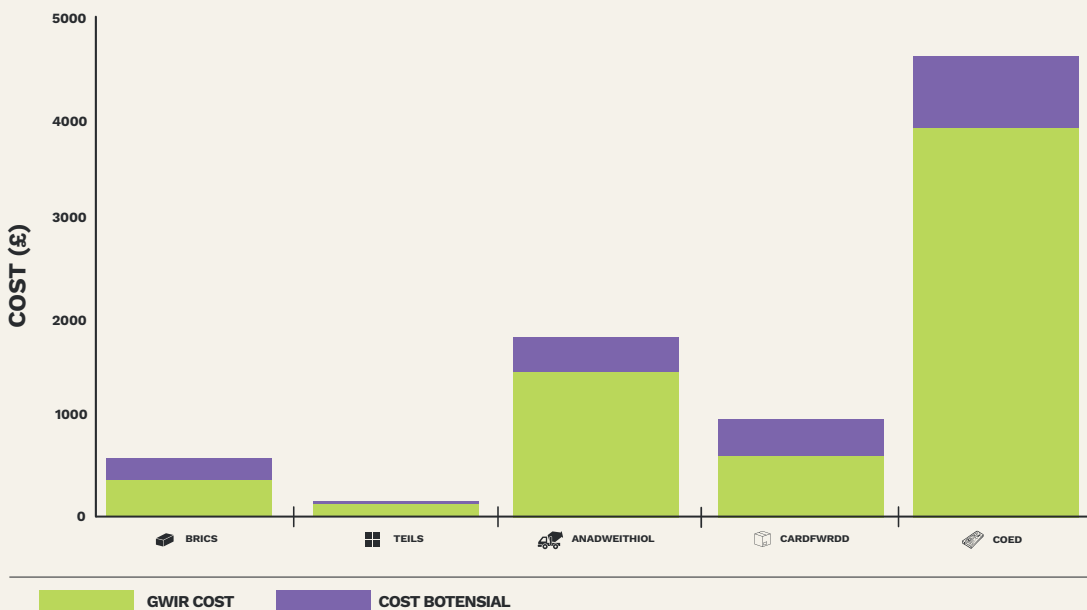
Tynnwyd paledi pren o'r safle gan Scott Pallets. Roedd cost y cynllun hwn yn seiliedig ar ffi o rhwng £1.50 - £2 y paled na allai gael ei aildefnyddio. Gwariwyd £356 i gyd. Byddai gwaredu'r paledi mewn sgipiau pren wedi costio tua £4,300, yn seiliedig ar 15 paled y sgip. Cyfanswm arbediad o £3,945.

#### Arbedion =

- £1850 (gwahanu)
- + £15,094 (aildefnyddio padiau)
- + £96,460 (cydbwysedd torri/llenwi)
- + £52,780 (aildefnyddio'r ffordd oedd yno'n barod)
- + £360 (rhoddion dros ben)
- + £3,945 (paledi pren)

**Cyfanswm Arbediad = £170,489**

## COST BOTENSIAL A GWIR GOST Y GWASTRAFF FESUL MATH



COSTAU METAL A BYRDDAU PLASTR O FEWN CYTUNDEBAU IS-GONTRACTWYR

## 5.6 Dadansoddiad yn erbyn meincnodau

Mae data gwastraff ar gael yn y system SMARTWaste ar gyfer mwy na 400 o brosiectau a gwblhawyd yng Nghymru. Gall y prosiectau adrodd mewn cyfaint gwastraff neu dunlleddd gwastraff am amrywiaeth eang o fathau prosiect. Dadansoddwyd y data i gynhyrchu dangosyddion perfformiad i sgil-gynhyrchion gwastraff fesul £100k a fesul 100m<sup>2</sup> ar gyfer cyfaint a/neu dunlleddd y gwastraff a gynhyrchwyd.

Defnyddir BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) yn eang i asesu perfformiad amgylcheddol adeiladau a chymunedau. Mae'n ymgorffori materion amgylcheddol a chynaliadwyedd a defnyddir credydu fel rhan o'r meini prawf asesu.

### 5.6.1 Cyfnod Dymchwel

Y cyfartaledd ar gyfer prosiectau dymchwel ar SMARTWaste yw 26.6m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> a 3.0m<sup>3</sup>/£100k. Yng nghyfnod adeiladu'r prosiect cafwyd ffigyrau o 4.6m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> a 3.0m<sup>3</sup>/£100k. Golyga hyn fod prosiect Bryn Ivor yn 82.7% a 82.6% llai gwastraffus na'r meincnodau sefydledig, gan awgrymu fod y gwaith dymchwel wedi cynhyrchu gwastraff ar lefel arwyddocaol is na'r cyfartaledd.

Bryn Ivor Lodge	Cyfartaledd SMARTWaste	Gwahaniaeth
4.6m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	26.6m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	82.7%
3.0m <sup>3</sup> /£100k	17.4m <sup>3</sup> /£100k	82.6%

### 5.6.2 Cyfnod Adeiladu

Y cyfartaledd ar gyfer adeiladau newydd i brosiectau gofal iechyd ar SMARTWASTE yw 15.4m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> a 8.6m<sup>3</sup>/£100k. Cafodd cyfnod adeiladu'r prosiect ffigyrau o 12.2m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> a 8.0m<sup>3</sup>/£100k, sy'n golygu fod prosiect Bryn Ivor 20.7% a 6.9% yn llai gwastraffus na'r meincnodau sefydledig. Mae hyn yn awgrymu fod y cyfnod adeiladu yn fwy effeithlon o ran gwastraff na'r adeilad gofal iechyd arferol.

Bryn Ivor Lodge	Cyfartaledd SMARTWaste*	Gwahaniaeth %	Credydu BREEAM**	
12.2m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	15.4 m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	20.7	1 credyd <13.3m <sup>3</sup>	3 credyd <3.4m <sup>3</sup>
8.0m <sup>3</sup> /£100k	8.6m <sup>3</sup> /£100k	6.9	2 credyd <7.5m <sup>3</sup>	Enghraifft ragorol <1.6m <sup>3</sup>

\*(seiliedig ar 20 prosiect)

\*\* (a ddyfarnwyd yn ôl y cyfaint gwastraff am bob 100m<sup>2</sup>)





## 6 Modelu

### 6.1 Modelu Gwybodaeth am Adeiladu (BIM)

Fel rhan o Galluogi Dyfodol Diwastraff, comisiynodd CEW Gillard Associates i baratoi set ddata BIM. Y nod oedd hysbysu ac addysgu cyfranogwyr ar bwnc rheoli gwastraff naill ai drwy helpu â phenderfyniadau ar y safle neu drwy edrych ar rith sefyllfaoedd wedi'r adeiladu.

Cydnabyddir yn eang yn sector yr amgylchedd adeiledig fod trosi dyluniadau yn union strwythurau yn aml yn arwain at wrthdrawiadau nas rhagwelwyd, yn enwedig gyda chysylltiadau cymhleth a gwasanaethau mecanyddol a thrydanol. Yr hyn sy'n arfer digwydd yw bod y gwrthdaro a welir yn cael ei ddatrys yn adweithiol ar y safle, yn aml yn gwastraffu deunyddiau ac amser. Drwy ddefnyddio meddalwedd, nod BIM yw dileu'r gwastraff hwn.

Mae BIM fodd bynnag, yn ymwneud â phobl a phrosesau yn gymaint ag â meddalwedd, yn cynnig cyfle i gael mwy o arbedion effeithlonrwydd, yn ogystal â gwell dulliau gweithio. Mae dull cydweithredol sydd ei angen i gynhyrchu dyluniad effeithiol drwy BIM yn sicrhau llif cyson o wybodaeth rhwng y disgyblaethau. Mae BIM wedyn yn galluogi'r gweithwyr i gael darlun o gyfraniadau'r naill a'r llall, gan annog cyd-ddealltwriaeth a pherthynas weithio dda.



### 6.2 Defnyddio BIM

Nid oedd Castleoak yn gallu darparu unrhyw ddata 3D neu BIM, felly dechreuwyd y model o'r dechrau gan Gillard Associates (GA). Defnyddiodd GA fodelu parametrig, gan greu elfennau BIM cyfatebol i bob elfen o'r adeiladu h.y. ffenestri, drysau. Mae modelu fel hyn yn galluogi rhoi trefn awtomatig ar yr elfennau yma. Mae rhoi trefn awtomatig yn ei gwneud yn haws tracio niferoedd y gwahanol elfennau a ddefnyddir mewn prosiect. Mae'n rhoi rheolaeth dynnach i'r contractwr dros y gyllideb ac yn ei gwneud yn haws olrhain anghysondebau. Un peth pwysig yw ei fod y lleihau'r angen i archebu gormod oherwydd bod mwy o hyder yn y niferoedd sydd angen eu harchebu.

Gwnaed modelu tirwedd ar ôl y cais cynllunio cychwynnol. Defnyddiodd y broses weithrediadau Booleaidd i ddangos maint y torri a'r llenwi, gan alluogi optimeiddio lefelau safle. Arweiniodd hyn at ail gais i'r awdurdod cynllunio i godi lefelau'r adeilad ac atal yr angen i dynnu pridd o'r safle.

Un pryder arbennig gan yr awdurdod cynllunio oedd dyluniad y to a'r awydd i'r adeilad edrych fel cartref. Byddai defnyddio set ddata BIM wedi helpu i weld delwedd o'r to a gallai fod wedi helpu i gael cytundeb haws â'r awdurdodau cynllunio. Wrth ddatblygu'r model, gwelwyd anghysondebau yn nyluniadau'r cynllun a'r golygon, yn benodol uchder y cribau ac onglau'r to.

Dyluniwyd strwythur y to gan ddylunwyr ffrâm bren Castleoak mewn meddalwedd arbenigol sy'n cynhyrchu allbynnau 2D ar ffurf ffeiliau Auto Desk dwg neu ffeiliau pdf. Nid oedd allbynnau 3D. Wrth fodelu'r strwythur gwelwyd problemau gyda'r dyluniad, megis:

- Y trawstiau'n ymestyn y tu hwnt i'r bondoeau
- Diffyg parhad geometreg y trawstiau.

Mae modelu strwythur y to yn fanwl gywir yn bwysig wrth osod systemau mecanyddol a thrydanol (M&E). Mae systemau awyru, plymwaith a thrydanol yn adnabyddus am achosi oedi ar safle oherwydd gwrthdrawiadau. Mae dylunwyr yn ceisio cyfyngu ar hyn drwy roi mwy na digon o le mewn gwagleoedd to/nenfwd. Ond i osgoi gwastraffu amser, deunyddiau ac amser gweithwyr, gellir gwirio systemau M&E o ran gwrthdrawiadau yn erbyn y dyluniad pensaernïol yn BIM. Mae hyn yn sicrhau defnyddio'r llwybrau gorau a chynlluniau diwastraff.

Yn achos Bryn Ivor, pan gafodd y dyluniadau 2D eu modelu, nid oedd y model M&E yn cyd-fynd â'r model pensaernïol mewn rhai meysydd, er enghraifft ystafell y boeler. Nid oedd y gofynion a'r newidiadau cynllunio wedi cael eu cyfleu rhwng disgyblaethau ac arweiniodd hyn at anghysondeb mewn dimensiynau ystafelloedd. Gallai gwahaniaeth o'r fath arwain at waith ofer, ailadeiladu lloriau a waliau, ynghyd ag oedi yn y rhaglen waith.

Canfuwyd problemau tebyg wrth fodelu'r ffrâm bren, er enghraifft, roedd gwrthdaro gydag agoriadau a chasetiau'r llawr. Pe bai yna amgylchedd BIM yn ei le ynghynt, gellid bod wedi arbed amser ar ail-weithio'r cynllun ac atal trefnu anghywir.

## 6.3 Deilliannau BIM

Byddai lleoliad cychwynnol y cartref gofal wedi golygu torri sylweddol a chael gwared ar 4,550m<sup>3</sup> o bridd.

Dangosodd dadansoddiad o opsiynau lleoliad eraill gan ddefnyddio set ddata Model 3D, drwy godi'r adeilad 500mm a'i symud 3m, gellir cyflawni cydbwysedd torri/llewi. Arbediad sylweddol felly mewn amser ac arian i'r prosiect.

Tynnodd Gillard Associates sylw at gyfleoedd posibl i Castleoak:

1. Dyluniad; Gallai cymryd rhan yn gynt fod wedi helpu awdurdodau cynllunio i weld darlun o'r datblygiad, gan wneud y broses gynllunio yn fwy llyfn.

2. Trefnu; Gall BIM gynnig gwybodaeth gywir ar gyfer caffael deunydd ac felly lleihau'r angen i archebu gormod.

3. Rheoli Ansawdd; Mae BIM yn cynnig cyfle i wneud gwiriadau rhith/gweledol yn ystod ac ar ôl adeiladu.

4. Gwrthrychau Parafetrig; Gellir rhesymoli dyluniad gwagleoedd neu eitemau sy'n ailadrodd mewn cymhwysiad meddalwedd BIM drwy ddefnyddio modelu parametrig neu ddeallus, lle y gall pob un neu unrhyw briodwedd eu hamrywio neu eu gosod yn sefydlog yn dibynnu ar feini prawf penodol.



## 7 Prawfesur ar gyfer y dyfodol – Gweithredu Bil yr Amgylchedd

Mae'r prosiect wedi tynnu sylw at broblemau posibl i'r diwydiant yn y dyfodol. Yn benodol o safbwynt y gwaharddiadau sydd ar fin dod i rym i losgi a thirlenwi gwastraff pren, papur, cardfwrdd, gwyr, plastig, metel a bwyd fel rhan o Fil yr Amgylchedd (Cymru).

Pe bai'r Bil yn cael ei weithredu ar y prosiect hwn, byddai hyd at 93.66m<sup>3</sup> (41.tunnell) o ddeunydd angen cael ei waredu mewn ffordd wahanol. Oherwydd hyn, bydd angen gwneud ymchwil i ddeall pa opsiynau gwaredu amgen, ynghyd â'r seilwaith priodol, fydd eu hangen i alluogi'r newidiadau angenrheidiol y mae deddfwriaeth yn eu mynnu.

## 8 Heriau Allweddol

### 8.1 Gwastraff

Y prif heriau o ran gwastraff safle oedd:

- Diffyg ymrwymiad i wahanu - gweithredwyr safle a rheolwyr safle
- Dyluniad – dyluniad to cymhleth yn arwain at lawer iawn o wastraff a thorion
- Camgymeriadau safle - manyleb anghywir i'r briciau a ddefnyddiwyd i siafft y lifft, archebu deunydd anghywir
- Hwyr yn dilyn BIM – cwblhawyd llawer o'r gwaith dylunio cyn i'r rhaglen GDD ddechrau. Oherwydd hyn, nid oedd modd dilyn y broses BIM yn gynnar yn y prosiect ac fe gyfyngodd hynny ar ei effeithioldeb yn Bryn Ivor Lodge. Yr oedd yn ddisgwyliad drwy'r amser y byddai ôl-gymhwyso BIM ar y prosiect hwn o gymorth i ddylanwadu ar ddyluniadau ffrâm goed Castleoak yn y dyfodol.

### 8.2 Heriau Ymddygiadol/ Diwylliannol

Mae Castleoak yn gwmni ardystiedig ISO14001 a BS8555. Felly mae ganddo bolisi, gweithdrefnau a thîm amgylcheddol penodedig yn eu lle. Hyd yn oed gyda'r ymrwymiad yma roedd weithiau'n anodd sicrhau fod pob gweithiwr a phob lefel o'r gadwyn gyflenwi yn cael eu dwyn i mewn i'r gweithdrefnau rheoli gwastraff mewn ffordd gyfrifol drwy'r amser. Wrth i'r prosiect fynd yn ei flaen amlygwyd dylanwad a phwysigrwydd sicrhau fod gweithwyr a'r gadwyn gyflenwi yn ymwybodol o faterion gwastraff, ac effaith hynny ar gyfanswm y gwastraff a gynhyrchir.

Cynhaliwyd cyfarfodydd cyn-gosod a thrafodwyd gwastraff yn ystod y cyfarfodydd. Fodd bynnag, os nad yw'r is-gontractwr yn dilyn trwodd y gweithdrefnau safle a chontract a gytunwyd, gall hyn arwain at wyro oddi wrth y disgwyliadau gwastraff. Mae'n hanfodol fod gan reolwyr ac is-gontractwyr berchnogaeth dros rheoli gwastraff a bod rheoli gwastraff yn rhan actif o'u dyletswyddau cyn ac yn ystod y cyfnod adeiladu. Drwy sgysiau ag isgontractwyr a sgysiau bocs tŵls, cafwyd ymrwymiad i'r cynllun Galluogi Dyfodol

Diwastraff. Serch hynny, mae'n aneglur sut cafodd yr ymrwymiad hwn ei gyfleu wedyn i'r holl weithwyr ar y safle a pha mor ymroddedig oedden nhw. Mae cyfleu nodau dim gwastraff i weithwyr y safle i gyd yn bwysig er mwyn sicrhau buddsoddiad llawn yn y cynllun. I'r perwyl hwn, dylai gwastraff, a'i wahanu, gael eu trafod yn ystod ymgynffino â'r safle ar bob cam o adeiladu a dymchwel.

### 8.3 Amser

Fel ag yng ngweddill y sector adeiladu, roedd y cleient yn disgwyl i'r prosiect gael ei orffen o fewn yr amserlen a gytunwyd. Mae hyn yn anochel yn arwain at bwysau masnachol ar brif gontractwyr a'u cadwyn gyflenwi. Gall ddylanwadu hefyd ar berfformiad amgylcheddol a gwastraff. Dechreuwyd paratoi ar gyfer preswylwyr cyn i'r gwaith adeiladu gael ei gwblhau'n llwyr gan achosi heriau i dîm y safle o ran rheoli gwastraff a lefelau gwahanu.

Tra bo'r adeiladau'n parhau, derbyniodd y cleient ddanfoniadau dodrefn a gosodiadau i'r safle, ac aeth y deunydd pacio i'r sgipiau gwastraff cymysg. Arweiniodd y gwastraff ychwanegol, ynghyd â phwysau'r terfyn amser i drosglwyddo, at ostyngiad mewn gwahanu gwastraff. Yn y ddau fis olaf dim ond 14% o wastraff a wahanwyd o'i gymharu â chyfarledd misol o 51% ac uchafswm o 90% gwahanu.

### 8.4 Dyluniad

Byddai dyluniad y to wedi elwa ar ddefnyddio BIM. Gellid bod wedi canfod a rhesymoli gwrthdrawiadau cyn i'r gwaith ddechrau ar y safle. Mae bod yn ymwybodol o wrthdrawiadau ymlaen llaw yn cael gwared ar yr angen am ddatrysiadau ad hoc a wneir ar y safle, sy'n aml yn wastraffus. Yn yr un modd, byddai dyluniad safonedig a defnyddio BIM wedi gwneud cymhlethdod dyluniad y to yn fwy eglur ymlaen llaw. Byddai hyn wedi gwneud timau'r safle yn ymwybodol o'r problemau posibl o ran gwastraff ac amser. Gyda phroblemau fel hynny mewn cof, byddent wedi gallu cynnal proses gytbwys o beirianneg gwerth.

## 8.5 Sut mae GDD wedi dylanwadu ar reoli gwastraff o safbwynt tîm y prosiect?

Miles Thomas, Rheolwr Amgylcheddol - Castleoak

Golygodd safle a rhaglen heriol iawn ei bod yn bwysig dros ben sicrhau effeithlonrwydd adeiladu, gyda ffocws ar leihau gwastraff, er mwyn darparu cynnyrch mwy cynaliadwy i'n Cwsmer. Amcangyfrifwn y byddai ein cynlluniau gwreiddiol wedi arwain at swm arwyddocaol uwch nag 8,000m<sup>3</sup> o ddeunydd gwastraff yn gadael y safle ar gost o fwy na £100k. Gyda chymorth Galluogi Dyfodol Diwastraff (GDD) buan iawn y llwyddasom i adnabod cyfle ardderchog i leihau y cyfanswm gwastraff hwn.

Llwyddwyd i arbed mwy nag 8,000m<sup>3</sup> drwy gydweithio rhwng timau'r cleient, y contractwyr, y dylunwyr a'r gadwyn gyflenwi, ynghyd â chymorth Adeiladu Arbenigrwydd yng Nghymru (CEW). Cadwyd llawer o nodweddion gwreiddiol y safle rhag cynhyrchu gwastraff diangen a chafwyd graddfeydd ailgylchu uchel drwy ddefnyddio cwmnïau a ardystiwyd gan Green Compass / PAS402 a thrwy gasgliadau ailgylchu'r Awdurdod Lleol. Rydym wrth ein bodd gyda'r arbedion hyn ac, yn sicr, mireiniwyd a chryfhawyd ein prosesau ar gyfer ymrwymo i aildefnyddio cyn gymaint â phosibl ar y safle.

Rhoddodd GDD well ffocws inni ar reoli gwastraff yn barhaus ar y safle. Roedd ymweliadau rheolaidd cynrychiolydd GDD yn arbennig o ddefnyddiol i gydweithwyr ar y safle. Sefydlwyd cydberthynas dda a gwerthfawrogydd hyn yn fawr gan y tîm.

Er inni wneud llawer o welliannau yn ystod ein gwaith GDD ac wedi hynny, teimlwn fod cyfleoedd wedi eu colli. Am gyfnodau maith, fe gollwyd y ffocws ar GDD, weithiau oherwydd galwadau eraill ar y tîm a'r busnes. Wrth edrych yn ôl, mae'n debyg y dylem fod wedi darparu mwy o amser ac adnoddau i helpu GDD a thîm y safle i gyflawni hyd yn oed mwy fyth o arbedion gwastraff ac effeithlonrwydd.

Oherwydd rheolaeth annigonol ar wastraff gan ein contractwr dymchwel, bu'n rhaid gyrru tunelli lawer o ddeunydd gwastraff i'w dirlenwi y gellid bod wedi ei ailgylchu. Yn sicr, cafod tîm y prosiect eu hatgoffa o'r effeithiau a'r risgiau posibl i'r busnes sydd ynghlwm â rheoli gwastraff.

O edrych yn ehangach ar yr agwedd cynaliadwyedd, bu gwaith Bryn Ivor Lodge o gymorth i ddylanwadu ar lawer o'n cynlluniau a phrosesau, er enghraifft:

- Ymgorffori agweddau o BIM a gwthio i gynyddu'r defnydd ohono yn Castleoak
- Gwell gwerthfawrogiad o ddylunio, yn arbennig dylunio toeau ar ein cynlluniau a ddylanwadodd ar ein gwaith ar ddyluniadau effeithlon a hwylustod adeiladu, er enghraifft Cartref Gofal Winnersh o'n heiddo
- Cryfhau gweithdrefnau o amgylch dewis contractwyr dymchwel a gwaith daear
- Gwella'r trefniadau adrodd a chydymffurfio ar gyfer contractwyr dymchwel a gwaith daear
- Newid y ffordd o gynnal archwiliadau amgylcheddol ar safleoedd
- Datblygu rhagor o sgysiau bocs tŵls i weithwyr safle
- Cadw golwg am weithgareddau o'r math surplus-centre o amgylch y wlad
- Gweithio gyda chwsmeriaid i geisio lleihau gwastraff deunydd lapio tua diwedd prosiectau

Byddai Castleoak yn sicr yn croesawu'r cyfle i weithio gyda Galluogi Dim Gwastraff (GDD) ar brosiectau eraill yn y dyfodol yng Nghymru, i adolygu ein gwaith yn dilyn cwblhau Castleton ac adnabod meysydd i'w gwella ac arbedion effeithlonrwydd eraill i'r busnes.

## 9 Llwyddiannau

Cafwyd nifer o lwyddiannau rheoli gwastraff ar y prosiect.

### 9.1 Cyrraedd Targedau Gwastraff Llywodraeth Cymru

Nod Tuag at Ddyfodol Diwastraff, dogfen strategol drosfwaol Llywodraeth Cymru ar ddelio â gwastraff yng Nghymru, yw cynhyrchu buddiannau i'r amgylchedd, yr economi a chymdeithas. Mae Tuag at Ddyfodol Diwastraff yn gosod targed i'r diwydiant adeiladu a dymchwel yng Nghymru i baratoi ar gyfer ailddefnyddio, ailgylchu neu adfer deunydd mewn ffordd arall o 70% o leiaf o'r gwastraff, yn ôl pwysau, erbyn 2015-16. Y targed ar gyfer 2019-20 yw 90%.

Drwy gyrraedd 100% mewn ailddefnyddio, ailgylchu neu adfer deunydd fel arall, mae cyfnod adeiladu'r prosiect hwn wedi cyflawni targedau 2015-16 a 2019-20. Mae hyn yn dystiolaeth fod y strategaeth GDD yn cynnig targedau ailddefnyddio, ailgylchu neu adfer deunyddiau mewn dulliau eraill, y gall y diwydiant eu cyrraedd.

Nod Llywodraeth Cymru yw bod 100% o wastraff adeiladu a dymchwel yn cael ei ddargyfeirio o dirlenwi erbyn 2050. Bodlonodd y prosiect hwn y targedau tirlenwi ar y cyfnod adeiladu. Fodd bynnag, gwaredwyd 70 tunnell (67%) o wastraff dymchwel drwy ei anfon i'w dirlenwi. Roedd hyn yn atal y prosiect yn ei gyfanrwydd rhag cyflawni'r targed arallgyferio o 100%. Drwyddi draw llwyddodd y prosiect i atal 78% o wastraff rhag cael ei dirlenwi.

Ystyrir fod angen mwy o ffocws ar atal ac ailddefnyddio gwastraff yn hytrach na dibynnu ar effeithlonrwydd y seilwaith rheoli gwastraff. Mae dal angen cyflawni gostyngiad o 1.4% mewn gwastraff flwyddyn ar ôl blwyddyn er mwyn i'r sector gyrraedd targedau Tuag at Ddyfodol Diwastraff.

### 9.2 BIM

Gwnaed manteision BIM yn amlwg i Castleoak. Maent wedi derbyn yr awgrymiadau a'r argymhellion gan ymgynghorydd BIM, Gillard Associates, fel rhan o Galluogi Dyfodol Diwastraff, ac maent yn gobeithio defnyddio BIM yn y dyfodol.

### 9.3 Arbedion Cost

Roedd yr arbedion cost ar y prosiect hwn a briodolwyd i reoli gwastraff yn effeithiol yn fwy na £170,000. Manylir ar y rhain yn adran 5.5 ac maent yn dangos pa mor bwysig y gall ystyried gwastraff fod i gyllid a phroffidioldeb prosiect.

Cyflawnwyd rhan fwyaf yr arbediad hwn, £94,460 drwy beidio â symud y deunydd a gloddiwyd o'r safle. Mae hyn yn tynnu sylw at bwysigrwydd ystyried atal gwastraff yn y cam dylunio er mwyn cael arbedion gwastraff a chost sylweddol.

Drwy ddefnyddio'r deunyddiau ar y safle, gwnaed arbediad o tua £15,094, sef costau gwaredu yn unig. Gall buddsoddi mewn arolygon cyn-dymchwel manwl fel yr un a wnaed yn yr achos hwn gan BRE ddwyn ffrwyth yn bendant mewn termau ariannol.

Yn yr un modd, gall buddsoddi amser i sefydlu cwrt gwastraff ar wahân ac arferion effeithiol ar y safle arwain at fanteision ariannol. Arbedwyd 9% ar gost gwaredu gwastraff ar y prosiect hwn drwy wahanu gwastraff. Gyda gwell arferion ar y safle a defnyddio sgipiau gwahanu o'r diwrnod cyntaf ar y safle, gallai'r arbediad hwn fod wedi bod yn fwy.

## 10 Casgliadau ac argymhellion

Mae Bryn Ivor Lodge wedi perfformio'n dda yn erbyn meincnodau SMARTWaste sefydledig a thargedau Llywodraeth Cymru i'r cyfnod adeiladu. Er bod targedau wedi'u cyrraedd, mae angen mwy o sylw ar atal ac aildddefnyddio gwastraff, yn hytrach na dibynnu ar effeithiolrwydd y seilwaith rheoli gwastraff. Mae yna gyfleoedd i fod yn fwy effeithiol ac effeithlon ar y safle, gyda'r potensial i weld arbedion gwastraff a chost.

Mae arbedion cost ar gael i gwmnïau sy'n fodlon ystyried yr hierarchaeth gwastraff ar bob cam o brosiect. Atal yw'r lefel allweddol yn yr hierarchaeth o safbwynt gwneud arbedion sylweddol, fel ag y gwelwyd yn y prosiect hwn. Mae BIM yn rhoi cyfle i ddyluniadau gael eu profi a'u haddasu gyda golwg ar atal, er enghraifft, gwrthdrawiadau neu dorri a llenwi y gellid bod wedi ei osgoi; dau beth a all fod yn ddrud a gwastraffus iawn.

Mae pwysigrwydd gwahanu gwastraff yn y tarddiad wedi cael ei wneud yn amlwg, ynghyd â rhoi sylw i wastraff a'i drafod ar bob cam o brosiect, gyda phawb sy'n gweithio ar y safle. Mae ymgysylltu â phob aelod o dîm y safle yn bwysig wrth geisio cynnal arfer gorau a gwahanu yn ystod cyfnodau o bwysau ar y safle, yn enwedig y camau terfynol cyn trosglwyddo.

### 10.1 Argymhellion i'r Cleient

Gall dyluniad gael effaith sylweddol ar sgil-gynhyrchion gwastraff. Yn yr achos hwn arweiniodd gofynion y cleient i'r strwythur edrych fel rhes o dai at gryn dipyn o wastraff a phroblemau adeiladu. Mae angen i gleientiaid fod yn ymwybodol o sut y gall eu penderfyniadau, yn cynnwys y rhai esthetig pur, gael effeithiau dilynol ar ddyluniad ac felly gwastraff.

Gall penderfyniadau am amser a rhaglennu ddylanwadu'n fawr ar brosiect. Gall pwysau i gystadlu achosi dirywiad o ran glynu at arferion safle, megis gwahanu gwastraff. Mae hyn wedyn yn effeithio ar gyfraddau'r prosiect o ran aildddefnyddio, ailgylchu neu adfer deunydd fel arall ar gost a all fod yn uwch na'r costau y mae'r cleient yn ceisio'u hosgoi, drwy gyflymu'r adeiladu.

### 10.2 Argymhellion i'r Dylunydd

Dylai dylunwyr roi mwy o ystyriaeth i feintiau safonedig deunyddiau yn ystod y dyluniad. Byddai dimensiynau neu ddyluniad safonol mewn lluosrifau o unedau o ddeunydd yn gostwng nifer y torion a gynhyrchir. Gellir gweithredu hyn i ddimensiynau ystafelloedd neu hyd pibau. Dylid annog ymgysylltu â chontractwyr i wella'u dealltwriaeth o ddeunyddiau. Dylid gwella hefyd ymwybyddiaeth o sut mae dyluniad cywrain yn effeithio ar wastraff, yn benodol ystyried uniadau cymhleth.

Mae BIM yn cynnig opsiwn ymarferol ar gyfer dileu gwastraff dylunio. Wrth ddilyn BIM, bydd mwy o benderfyniadau dylunio'n cael eu gwneud yn gynt, ac felly bydd y broses yn fwy rhagweithiol nag adweithiol. Mae gallu gweld cyfraniad pob disgyblaeth yn hawdd yn golygu ei bod yn hawdd gweld gwallau neu wrthdrawiadau rhwng dyluniadau gwahanol ddisgyblaethau. Mae gweithio effeithiol yn BIM yn sicrhau llif cyson o wybodaeth, yn annog dealltwriaeth y naill am y llall a pherthynas weithio dda.

### 10.3 Argymhellion i'r Contractwr

Mae sefydlu cwrt gwastraff yn rhan allweddol o'r strategaeth rheoli gwastraff a dylai fod yn un o brif ymdriniaethau'r hyrwyddwr gwastraff safle wrth gynllunio i weithio ar y safle. Dylai cyrtiau gwastraff gynnwys sgipiau ar wahân o ddiwrnod cyntaf y gwaith ar y safle a dylid egluro eu diben i bawb ar y safle. Yn ddelfrydol ni ddylai sgip gwastraff cymysg fod ar gael, ond os oes angen un, dylai gael ei lleoli y pen pellaf i ffwrdd o waith y safle, er mwyn perswadio pobl i beidio â'i defnyddio.

Yn ychwanegol, mae'n hanfodol fod y sawl sy'n gyfrifol am gynhyrchu rhagolygon gwastraff yn cysylltu'n rheolaidd â thîm y safle i wneud yn siŵr fod y rhagolygon yn gyraeddadwy, rhesymol ac yn seiliedig ar berfformiad blaenorol.

Dylai gwastraff fod yn ystyriaeth wrth ddewis isgontractwyr. Dylai prif gontractwyr/contractwyr arweiniol ystyried eu dyletswydd gofal a sut mae'n ymestyn i'r opsiynau gwaredu gwastraff a ddewisir gan isgontractwyr. Dylid rhoi sylw ar sicrhau rhwymedigaethau cytundebol, gan bwysleisio fod yn rhaid dilyn pob cam o'r hierarchaeth gwastraff cyn gwaredu drwy dirlenwi. Bydd hyn yn lleihau effaith bosibl penderfyniadau isgontractwr ar dargedau ailddefnyddio, ailgylchu neu adfer deunydd fel arall, ar brosiect.

Roedd gwastraff pacio yn her arbennig ar y prosiect hwn, fel y mae yn aml. Gall cyflenwyr chwarae rhan allweddol mewn lleihau deunydd pacio cyn belled â bo contractwyr yn cyfleu'r problemau a wynebant gyda gwaredu wrth eu cyflenwyr. Yn aml gellir trefnu cynlluniau cymryd deunydd pacio yn ôl gyda gwneuthurwyr neu gyflenwyr, ond mae hyn yn gofyn am feddwl ymlaen a chynllunio fel bod cytundebau yn eu lle cyn i wastraff ddod yn broblem.

Bydd Bil yr Amgylchedd (Cymru) sydd ar y ffordd yn gwahardd gwaredu gwastraff pren, papur, cardfwrdd, gwydr, plastig, metel a bwyd drwy losgi neu dirlenwi. Bydd angen i gontractwyr ystyried sut y byddant yn delio â'r deunyddiau gwastraff hyn gan y bydd costau eu gwaredu yn debygol o gynyddu i dalu am ymchwil i opsiynau gwaredu amgen. Fel ag y soniwyd yn yr adroddiad hwn, atal yw'r ateb mwyaf costeffeithiol felly dylid ystyried cael gwared ar wastraff drwy fwy o ragluniadu ymlaen llaw.