

RHOI GWAREDU DAEAREGOL AR WAITH

Darparu Gwybodaeth am Ddaeareg

Consultation
Responsible
Environment
Safer future
Share

Canllawiau

ar Sgrinio

Daearegol

Cenedlaethol

Feasibility
Solution

Engagement

Protect

Context

© Awdurdod Datgomisiynu Niwclear 2016. Cedwir pob hawl.

ADBORTH

Dylid anfon adborth i:

RWM Feedback
Radioactive Waste Management Limited
Building 587
Curie Avenue
Harwell Oxford
Didcot
OX11 0RH

E-bost: rwmfeedback@nda.gov.uk



Certificate No LRQ 4008580

Cynnwys

Adran 1

Cyflwyniad	03
------------	----

Adran 2

Cyd-destun	06
------------	----

Adran 3

Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol	11
--	----

Atodiad 1: Safbwyntiau'r Gweinyddiaethau Datganoledig	22
---	----

Atodiad 2: Priodoleddau daearegol a'u perthnasedd i ddiogelwch	24
--	----

Cyfeiriadau	32
-------------	----

1

Cyflwyniad

1.1

Derbynnir yn rhyngwladol mai'r dewis mwyaf diogel o reoli gwastraff ymbelydrol uwch ei actifedd yn y tymor hir yw drwy waredu daearegol: rhoi'r gwastraff solid yn ddwfn o dan ddaear mewn cyfleusterau sydd wedi'u hadeiladu'n arbennig. Mae'r cyfleusterau'n cynnwys sawl haenen wedi'u peiriannu sy'n gweithio gyda'r amgylchedd daearegol i gyfyngu'r deunydd ymbelydrol fel nad yw'n achosi niwed i bobl nac i'r amgylchedd. Bydd rhywfaint o'r gwastraff yn parhau'n beryglus am gannoedd o filoedd o flynyddoedd ac mae gan yr amgylchedd daearegol rôl bwysig wrth ddarparu diogelwch yn y tymor hir iawn. Drwy osod y gwastraff yn ddwfn o dan y ddaear, caiff ei warchod yn erbyn dirgryniadau, swnamis a newidiadau amgylcheddol megis oes yr îâ arall yn y dyfodol.

1.2

Bydd sgrinio daearegol cenedlaethol yn rhoi trosolwg o'r wybodaeth bresennol am ddaear i hyd at ddyfnder o tua 1000 metr o dan dir Cymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon. Bydd yn canolbwyntio ar agweddau o'r amgylchedd daearegol sy'n berthnasol i ddiogelwch hirdymor cyfleuster gwaredu daearegol (CGD). Yn benodol, bydd y sgrinio'n amlinellu'r wybodaeth sydd ar gael ar ddsbarthiad creigiau sefydlog gyda llif isel o ddŵr daear lle gellid o bosib adeiladu CGD. Bydd yn nodi'r nodweddion daearegol a allai ddylanwadu ar symudiad dŵr daear o ddyfnderoedd CGD i'r amgylchedd ar y wyneb. Bydd hefyd yn darparu gwybodaeth a fydd yn ein helpu ni i bwysu a mesur effaith newidiadau daearegol yn y dyfodol, megis cynnydd yn lefel y môr ac oes yr îâ arall, yn ogystal â deall dosbarthiad mwynau, hydrocarbonau ac adnoddau eraill a allai effeithio ar debygolrwydd y bydd pobl yn drilio neu'n cloddio i mewn i'r gwastraff yn ddiarwybod yn y dyfodol.

1.3

Er mwyn dangos bod CGD yn ddiogel, mae angen asesu perfformiad pob un o'r rhwystrau ar eu pen eu hunain a'r ffordd y maent yn cydweithio fel system. Bydd canlyniadau'r asesiadau hynny, ynghyd â chanllawiau rhyngwladol, yn ein galluogi i ddangos sut y mae'r rhwystr daearegol yn cyfrannu at ddiogelwch hirdymor. Drwy ddarparu gwybodaeth bresennol a pherthnasol ar lefel genedlaethol ar draws Cymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon, bydd gennym adnodd cenedlaethol i'w ddefnyddio mewn trafodaethau cynnar â chymunedau ynghylch eu haddasrwydd dichonol i gynnal CGD.

1.4

Er nad oes yr un ymarfer cenedlaethol a all bennu'n derfynol a yw ardaloedd yn addas neu'n anaddas, mae'n bosibl y bydd y sgrinio'n arwain at bennu bod rhai ardaloedd yn anaddas i gynnal CGD. Bydd gwybodaeth leol fanwl yn cael ei hystyried yn y trafodaethau â chymunedau yn ystod y broses lleoli.

1.5

Mae dwy ran i'r ymarfer sgrinio daearegol cenedlaethol. Yn y rhan gyntaf, datblygir Canllawiau sy'n dangos sut y bydd y wybodaeth yn cael ei chasglu a'i chyflwyno. Mae'r ail ran yn ymwneud â chymhwysu'r Canllawiau.

1.6

Rydym wedi datblygu'r Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol mewn ffordd gydweithredol, gan elwa o brofiad gweithwyr ym maes gwyddorau'r ddaear, sefydliadau sy'n rheoli gwastraff mewn gwledydd tramor a phartion cysylltiedig mewn cylchoedd ehangach. Rydym wedi cynnal mwy nag 20 o gyfarfodydd ledled y DU i rannu ein gwaith ag eraill a helpu i ffurfio ein dull o weithredu.

1.7

Cyflwynwyd y Canllawiau drafft¹ i Banel Adolygu Annibynnol (PAA) a sefydlwyd gan y Gymdeithas Ddaearegol. Mae'r PAA yn grŵp o saith daearegydd arbenigol o'r DU a gwledydd tramor. Gofynnwyd iddynt asesu'r Canllawiau sgrinio i gadarnhau eu bod yn dechnegol gadarn; y gellir eu cymhwyso ar sail gwybodaeth ddaearegol sydd ar gael; a'u bod yn rhoi sail i asesu'r rhagolygon am ddatblygu achos diogelwch hirdymor mewn amrywiaeth o leoliadau daearegol i ddarparu ar gyfer stocrestr y DU o wastraff uwch ei actifedd.

1.8

Roedd y PAA wedi darparu sylwadau ysgrifenedig i ni ar ei adolygiad ac wedi cynnal cyfarfod cyhoeddus gyda ni yn Llundain i drafod ei farn ac mae cofnod ohono ar ein gwefanRoeddem wedi diwygio'r Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol mewn ymateb i adolygiad y PAA a'u cyflwyno ar gyfer ymgynghoriad cyhoeddus rhwng 8 Medi a 4 Rhagfyr 2015. Mae'r Canllawiau Terfynol hyn yn ymgorffori newidiadau mewn ymateb i adborth o'r ymgynghoriad.

1.9

Yn Adran 2 o'r ddogfen hon rydym yn darparu gwybodaeth gefndir am waredu daearegol. Mae'r Canllawiau yn Adran 3. Mae rhestr termau ar gael ar ein gwefan.

1.10

Byddwn ni, fel arbenigwyr ar yr agweddau gwyddonol a pheiranyddol ar waredu daearegol, yn cydweithio ag Arolwg Daearegol Prydain (BGS), sy'n dal llawer o'r wybodaeth awdurdodol a'r wybodaeth bresennol am ddaeareg ym Mhrydain, i gymhwysu'r Canllawiau a datblygu'r allbynnau. Rydym yn datblygu Cyfarwyddiadau Technegol Manwl i BGS er mwyn coladu'r wybodaeth sydd ar gael. Bydd BGS yn cynhyrchu cyfres o Adroddiadau Gwybodaeth Technegol a mapiau ar gyfer pob rhanbarth. Y rhain fydd yn rhoi'r sail ddaearegol i RWM ar gyfer datblygu allbynnau sy'n disgrifio prif nodweddion yr amgylchedd daearegol a'u perthnasedd i ddiogelwch mewn ffordd y bydd cynulleidfa annhechnegol yn ei deall.

1.11

Bydd y broses o gymhwyso'r Canllawiau a'r allbynnau a ddatblygir yn cael ei hadolygu gan y PAA. Bydd y Pwyllgor ar Reoli Gwastraff Ymbelydrol (CoRWM) yn parhau â'i rôl craffu ac yn darparu cyngor annibynnol i Lywodraeth am y modd y mae'r Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol yn cael eu cymhwyso.

2

Cyd-destun

Y MATHAU O WASTRAFF

2.1

Mae'r DU wedi cronni gwastraff ymbelydrol o amrywiaeth o weithgareddau gan gynnwys cynhyrchu pŵer niwclear, meddygaeth, ymchwil a rhaglenni niwclear sy'n gysylltiedig ag amddiffyn. Gellir gwaredu'r rhan fwyaf o'r gwastraff yn ddiogel mewn cyfleusterau ar yr wyneb ond mae angen ateb hirdymor o hyd ar gyfer y gwastraff mwyaf ymbelydrol (gwastraff uwch ei actifedd) y bydd rhywfaint ohono'n parhau'n beryglus am gannoedd o filoedd o flynyddoedd.

Mae'r gwastraff uwch ei actifedd yn y DU yn cynnwys:

- gwastraff lefel uchel, sy'n codi'n gyntaf ar ffurf hylif wrth ailbroseu gweddillion tanwydd niwclear ac yn cael ei droi'n wydr solet drwy broses gwydreiddio
- gwastraff canolraddol o amrywiaeth o weithgareddau niwclear gan gynnwys gweithredu, cynnal a datgomisiynu cyfleusterau niwclear ac ailbroseu gweddillion tanwydd niwclear
- swm bach o wastraff lefel isel nad yw'n addas i'w waredu yn y cyfleusterau presennol

2.2

Ar gyfer gwaredu daearegol, rydym yn ystyried dau grŵp o wastraff uwch ei actifedd: gwastraff uchel ei gynnyrch gwres (gwastraff lefel uchel) a gwastraff isel ei gynnyrch gwres (gwastraff canolraddol a lefel isel).

2.3

Wrth gynllunio ar gyfer rheoli hirdymor ar wastraff uwch ei actifedd, rydym yn cynnwys rhywfaint o ddeunydd niwclear nad yw'n cael ei ddynodi'n wastraff ar hyn o bryd ond a allai gael ei ddynodi yn y dyfodol os credir nad oes defnydd pellach iddo. Mae'r deunydd niwclear hwn yn cynnwys gweddillion tanwydd o orsafoedd pŵer niwclear, wraniwm a plwtoniwm. Rydym hefyd yn darparu ar gyfer gwastraff a gâi ei gynhyrchu o ganlyniad i raglen adeiladu newydd.

POLISI'R LLYWODRAETH

2.4

Polisi Llywodraeth y DU yw y dylai gwastraff uwch ei actifedd gael ei reoli drwy waredu daearegol.

2.5

Mae amrywiaeth fawr o amgylcheddau daearegol a all fod yn addas ar gyfer gwaredu daearegol yn y DU. Er mwyn pennu safleoedd dichonol lle y gellid lleoli CGD, mae Llywodraeth y DU yn ffafrio dull wedi'i seilio ar gydweithio â chymunedau sy'n barod i gymryd rhan yn y broses lleoli.

2.6

Mae'r fframwaith ar gyfer rhoi gwaredu daearegol ar waith wedi'i ddisgrifio mewn Papur Gwyn a gyhoeddwyd yn 2014². Mae'r Papur Gwyn yn amlinellu rhaglen waith sydd i'w chwblhau cyn cael dechrau ar drafodaethau ffurfiol. Mae'r ymarfer sgrinio daearegol cenedlaethol yn rhan o'r rhaglen hon.

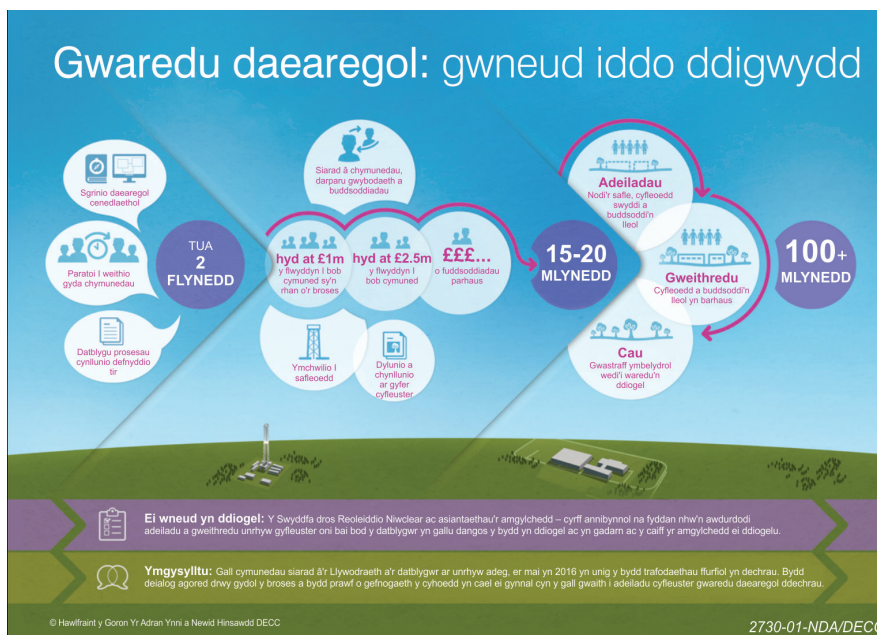
2.7

Bydd y broses lleoli'n dechrau ar ôl cwblhau'r rhaglen waith hon, sef ymhen tua blwyddyn fe ddisgwylir. Mae rhaglen lefel uchel sy'n dangos y camau gweithredu, y gweithgareddau ym mhob cam ac amserlenni dangosol yn Ffigur 1.

2.8

Mae rheoli gwastraff ymbelydrol yn fater polisi a ddatganolwyd. Felly, mae Llywodraeth Cymru, Gweithrediaeth Gogledd Iwerddon a Llywodraeth yr Alban yn gyfrifol am reoli gwastraff ymbelydrol yn eu priod ardaloedd. Mae rhagor o wybodaeth am y polisiau hyn yn Atodiad 1.

Ffigur 1 Gwaredu daearegol: gwneud iddo ddigwydd



GWAREDU DAEAREGOL

2.9

Mae gwaredu daearegol yn golygu gosod gwastraff yn ddwfn o dan y ddaear i sicrhau bod y deunyddiau peryglus wedi'u hynysu oddi wrth amgylchedd yr wyneb a'u cyfyngu am y cyfnod sy'n angenrheidiol i'r ymbelydredd sy'n gysylltiedig â nhw leihau'n naturiol. Mae hyn yn sicrhau na fydd unrhyw feintiau niweidiol o ymbelydredd byth yn cyrraedd amgylchedd yr wyneb. Cafwyd cytundeb cyffredinol ar lefel ryngwladol mai gwaredu daearegol yw'r ateb rheoli hirdymor mwyaf diogel ar gyfer gwastraff uwch ei actifedd.

2.10

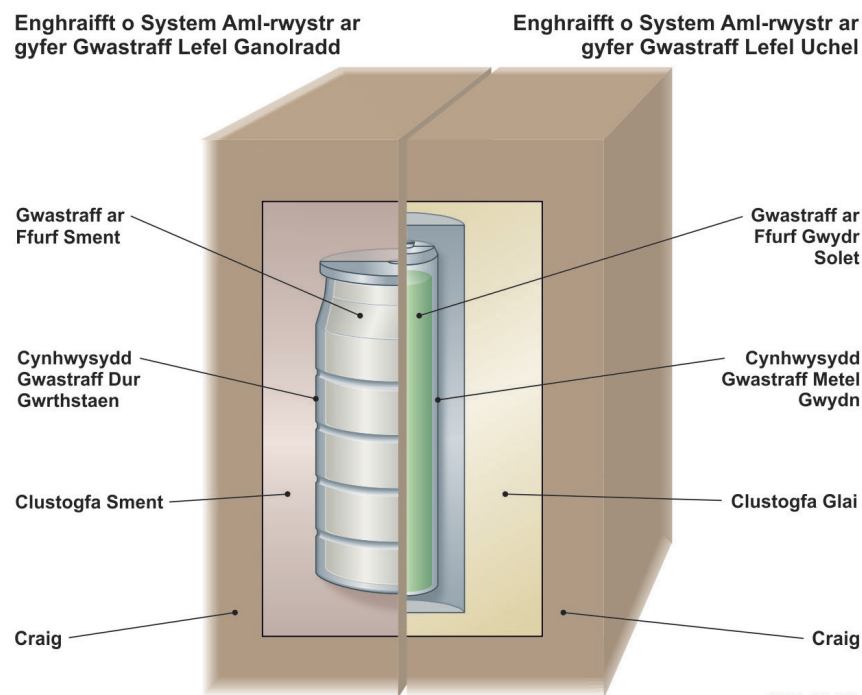
Mae'r rhwystrau lluosog sy'n rhoi diogelwch ar gyfer gwaredu gwastraff daearegol yn gyfuniad o'r canlynol:

- ffurf y gwastraff ymbelydrol ei hun
- y dull o bacio'r gwastraff, sef cynhwysyddion metel neu goncrid fel arfer
- deunyddiau clustogi neu ôl-lenwi sy'n cael eu rhoi am y cynhwysyddion gwastraff i'w diogelu
- nodweddion peirianyddol y cyfleuster fel twneli neu ddaeargelloedd sydd wedi'u llenwi a'u selio
- yr amgylchedd daearegol sefydlog o amgylch y cyfleuster

2.11

Mae hyn yn cael ei alw'n system aml-rwystr. Bydd manylion y rhwystrau'n cael eu haddasu yn ôl y math o wastraff a'r amgylchedd daearegol. Mae rhai enghreifftiau yn Ffigur 2.

Ffigur 2 Diagram cynllunio'n dangos rhai enghreifftiau o systemau aml-rwystr



2392-03-NDA

AR BA FFURF Y BYDD CYFLEUSTER GWAREDU DAEAREGOL?

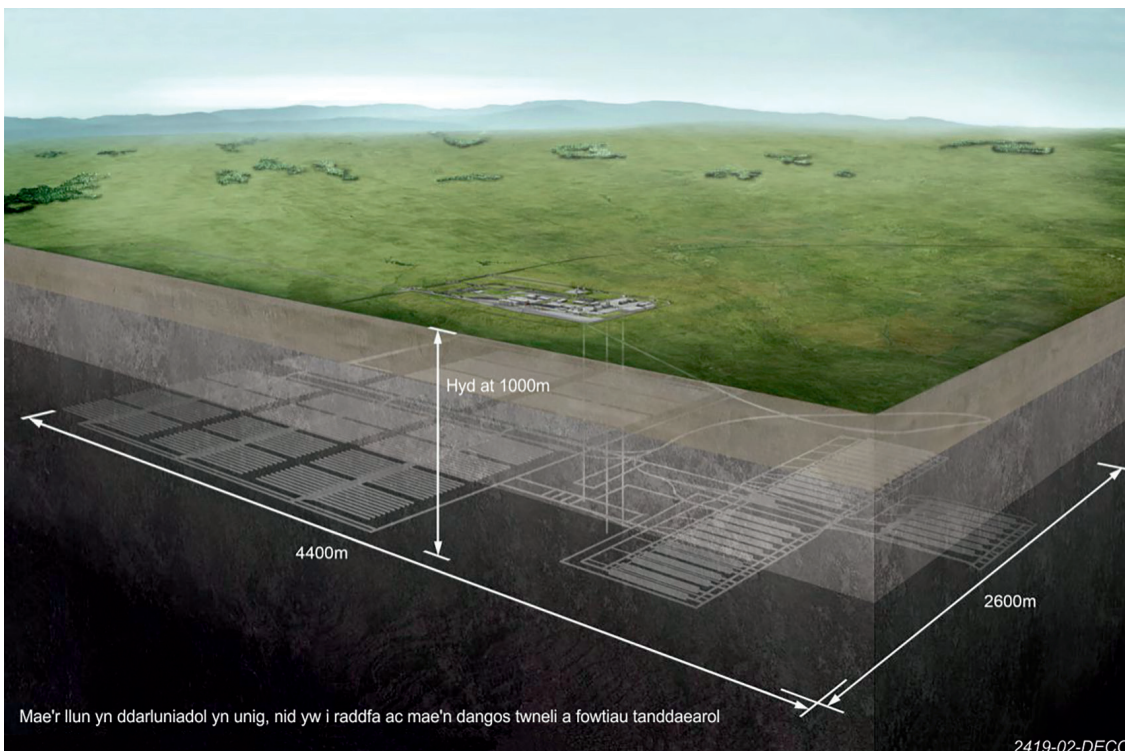
2.12

Bydd CGD yn cynnwys cyfleusterau ar yr wyneb ac o dan ddaear, wedi'u cysylltu gan siaffftiau neu dwneli ar oleddf, fel y mae Ffigur 3 yn dangos. Y cyfleusterau a geir ar yr wyneb fydd nifer o adeiladau ar gyfer derbyn a throsglwyddo gwastraff, seilwaith ar gyfer yr amgylchedd dan ddaear fel systemau awyru a gweinyddu ac adeiladau ategol eraill. Byddant yn cwmpasu arwynebedd o tua 1km² a bydd manylion eu gwedd a'u gosodiad yn cael eu teilwra i'r safle dan sylw.

2.13

Y cyfleusterau dan ddaear fydd system o ddaeargelloedd a thwneli wedi'u peiriannu ar gyfer gwaredu gwastraff. Bydd y CGD rhwng 200m a 1000m o dan ddaear ac yn cwmpasu arwynebedd rhwng oddeutu 10 a 20 km².

Ffigur 3 Argraff arlunydd o gyfleuster gwaredu daearegol



DANGOS DIOGELWCH

2.14

Mae'r broses ar gyfer datblygu CGD yn cynnwys asesu ei berfformiad a dangos ei fod yn cydymffurfio â'r holl ofynion diogelwch perthnasol. Mae'r gofynion yn ymwneud ag adeiladu'r CGD, ei holl weithrediadau a diogelwch hirdymor ar ôl cau a selio'r cyfleuster.

2.15

Mae sgrinio daearegol yn ymwneud â diogelwch hirdymor. Mae'r gofynion perthnasol ar gyfer y system gwaredu mewn perthynas â diogelwch hirdymor wedi'u disgrifio mewn safonau a chanllawiau cenedlaethol a rhyngwladol^{3, 4, 5}. Mae'r rhain yn ei gwneud yn ofynnol bod y system aml-rwystr yn darparu ar gyfer:

- ynysu gwastraff ymbelydrol
- cyfyngu gwastraff ymbelydrol
- sicrwydd o ddiogelwch hirdymor
- tebygolrwydd isel o ymyrryd yn anfwriadol â CGD gan genedlaethau'r dyfodol

2.16

Mae angen asesu perfformiad pob un o'r rhwystrau ar eu pen eu hunain ac ystyried sut y byddant yn cydweithio mewn system. Byddwn yn ystyried yr holl lwybrau y gallai ymbelydredd gael ei ryddhau drwyddynt o CGD a dychwelyd i'r wyneb, drwy:

- ei gludo mewn dŵr daear sy'n llifo drwy'r CGD
- ei gludo mewn nwyon a gynhyrchir gan y gwastraff
- ymyrraeth â CGD gan bobl

2.17

Byddwn yn cyflwyno'r dystiolaeth o'n hasesiad mewn set o ddogfennau sy'n cael ei galw'n achos diogelwch. Rydym wedi datblygu achos diogelwch generig⁶, lle'r ydym yn disgrifio sut y gellir sicrhau diogelwch mewn amrywiaeth o amgylcheddau daearegol.

Y DULL O SGRINIO DAEAREGOL CENEDLAETHOL

2.18

Ar sail y dystiolaeth a'r ddealltwriaeth yn ein hachos diogelwch, rydym wedi diffinio gofynion diogelwch hirdymor y mae'n rhaid i'r amgylchedd daearegol gyfrannu at eu cyflawni. Wedyn rydym wedi pennu'r priodoleddau daearegol sy'n berthnasol. Mae'r gofynion diogelwch a'r priodoleddau daearegol wedi'u rhestru yn y Canllawiau yn Adran 3. Mae disgrifiad manylach o'r cysylltiad rhwng y gofynion diogelwch a'r priodoleddau daearegol yn Atodiad 2.

3

Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol

CYFLWYNIAD

3.1

Mae'r ymarfer sgrinio daearegol cenedlaethol yn casglu gwybodaeth sydd ar gael am agweddau ar ddaeareg sy'n berthnasol i ddiogelwch hirdymor CGD ac yn ei darparu ar ffurf hawdd ei deall. Bydd yn darparu gwybodaeth awdurdodol ar gyfer Cymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon y gellir ei defnyddio mewn trafodaethau cynnar â chymunedau ynghylch y potensial daearegol iddynt gynnal CGD.

3.2

Yn unol â Phapur Gwyn 2014, mae'r dull o sgrinio daearegol cenedlaethol wedi'i seilio ar briodoleddau daearegol (nodweddion yn yr amgylchedd daearegol sy'n berthnasol i ddiogelwch hirdymor CGD) a gofynion yr achosion diogelwch presennol ar gyfer CGD.

3.3

Mae'r Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol yn cynnwys:

- y gofynion diogelwch y bydd yr amgylchedd daearegol yn cyfrannu at eu cyflawni
- priodoleddau daearegol sy'n berthnasol i gwrdd â'r gofynion diogelwch hyn
- ffynonellau gwybodaeth ddaearegol sydd ar gael ac sy'n berthnasol i ddeall y priodoleddau hyn
- disgrifiad o'r allbynnau a gynhyrchir ar sail y wybodaeth ddaearegol sydd ar gael

GOFYNION DIOGELWCH

3.4

Y peth cyntaf i'w ystyried wrth ddatblygu Canllawiau ar sgrinio daearegol cenedlaethol yw'r cyfraniad at sicrhau diogelwch hirdymor sydd i'w gael o'r amgylchedd daearegol, fel cydran mewn system aml-rwystr.

3.5

Er mwyn deall y cyfraniad at sicrhau diogelwch hirdymor a geir o'r amgylchedd daearegol, roeddem wedi ystyried safonau a chanllawiau cenedlaethol a rhyngwladol yn ogystal â'n hachos diogelwch generig. Mae'r gofynion diogelwch hirdymor wedi'u rhestru yn Nhabl 1.

Tabl 1 Gofynion diogelwch hirdymor

Mae'r amgylchedd daearegol yn cyfrannu at gyflawni'r gofynion diogelwch hirdymor a ganlyn:

- 1 Cedwir gweithrediadau'r system rwystrau sydd wedi'i pheiriannu
- 2 Ni fydd radioniwclidau neu sylweddau gwenwynig sy'n mynd i ddŵr daear yn tanseilio diogelwch
- 3 Ni fydd unrhyw nwy a gynhyrchir yn y CGD yn tanseilio diogelwch
- 4 Ni fydd digwyddiadau a newidiadau naturiol yn tanseilio diogelwch
- 5 Gellir disgrifio'r safle'n ddigonol i ddangos ei fod yn ddiogel
- 6 Gellir deall yr effaith o esblygiad hirdymor ar ddiogelwch
- 7 Gellir asesu'r tebygolrwydd o ymyrraeth ddynol

PRIODOLEDDAU DAEAREGOL

3.6

Rydym wedi nodi priodoledau daearegol sy'n berthnasol i gwrdd â'r gofynion diogelwch o dan bum pwnc daearegol: mathau o graig, adeiledd y creigiau, dŵr daear, prosesau naturiol ac adnoddau. Mae rhestr o'r priodoledau daearegol yn Nhabl 2 ac mae gwybodaeth am eu perthynas â'r gofynion diogelwch yn Atodiad 2.

DULL SGRINIO

3.7

Bydd yr ymarfer sgrinio daearegol cenedlaethol yn cael ei gyflawni yng Nghymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon ond nid yn yr Alban (sydd â pholisi gwahanol ar gyfer rheoli gwastraff uwch ei actifedd).

3.8

Drwy ein dull o sgrinio, byddwn yn darparu gwybodaeth am briodoledau daearegol ar lefel ranbarthol ac yn nodi'r rhagolygon am ddiogelwch hirdymor. Mewn rhai ardaloedd, rydym yn rhag-weld na fydd nemor ddim gwybodaeth am yr amgylchedd daearegol ar y dyfnderoedd sydd o ddiddordeb i ni. Er y bydd asesiadau rhifiadol yn bwysig yn ddiweddarach wrth ystyried nodweddion safleoedd penodol a datblygu dyluniadau ar gyfer safleoedd penodol, nid ydynt yn briodol ar y cam hwn o'r broses.

Tabl 2 Priodoledau daearegol

MATHAU O GRAIG	<ul style="list-style-type: none">– dosbarthiad y mathau o greigiau cynhaliol posibl (creigiau cryfder uwch, creigiau gwaddodol cryfder is, creigiau anwedd) ar ddyfnder CGD– priodweddau ffurfiannau creigiau o gwmpas y creigiau cynhaliol
ADEILEDD Y CREIGIAU	<ul style="list-style-type: none">– lleoliadau parthau plygedig iawn– lleoliadau ffawtiau mawr
DŴR DAEAR	<ul style="list-style-type: none">– presenoldeb dyfrhaenau– presenoldeb nodweddion daearegol a mathau o graig a all ddangos bod systemau dŵr daear bas a dwfn wedi'u gwahanu– lleoliadau nodweddion sy'n debygol o ganiatáu llif cyflym o ddŵr daear dwfn i amgylcheddau ger yr wyneb– oed a chyfansoddiad cemegol dŵr daear
PROSESAU NATURIOL	<ul style="list-style-type: none">– dosbarthiad a phatrymau seismigedd– cyrhaeddiad rhewlifant yn y gorffennol
ADNODDAU	<ul style="list-style-type: none">– lleoliadau cloddfeydd dwfn presennol– lleoliadau ardaloedd lle cafwyd drilio dwfn a dwys– posibilrwydd o chwilio a chloddio am adnoddau yn y dyfodol

3.9

Byddwn yn cymhwyso'r Canllawiau gan gydweithio'n agos â BGS a chontractwyr arbenigol. Rydym wedi datblygu cyfarwyddiadau technegol manwl, gan bennu sut i gasglu gwybodaeth am y priodoleddau o'r setiau data sydd ar gael. Mae'r cyfarwyddiadau technegol manwl hyn wedi'u hadolygu gan y PAA.

3.10

Fe geir y wybodaeth ddaearegol berthnasol o gasgliadau a setiau data cenedlaethol sydd ar gael i'r cyhoedd. Rydym yn cydnabod bod gwybodaeth fwy manwl ar gael am ardaloedd penodol a/neu briodoleddau daearegol penodol ac, os yw'n briodol, bydd y wybodaeth hon yn cael ei hystyried yn ddiweddarach yn y broses lleoli.

3.11

Disgwylir y bydd y cyfleusterau dan ddaear ar gyfer CGD ar ddyfnder rhwng 200m a 1000m. Bydd y cyfleusterau wyneb ar gyfer CGD ar dir. Fodd bynnag, byddai'r dyluniad ar gyfer CGD yn gallu caniatáu i'r cyfleusterau dan ddaear ymestyn o dan y môr os ceir mynediad iddynt o gyfleusterau wyneb ar y tir. Felly, bydd yr ymarfer sgrinio'n asesu'r amgylchedd daearegol yng Nghymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon, gan gynnwys ardaloedd hyd at 20km o'r glannau.

3.12

Mae'r dull o gasglu gwybodaeth am y priodoleddau daearegol a'r ffynonellau gwybodaeth a ddefnyddir wedi'u cyflwyno yn yr is-adrannau canlynol ar gyfer pob un o'r pynciau daearegol. Mae crynodeb o'r prif ffynonellau gwybodaeth yn Nhabl 3 ar dudalen 19.

MATHAU O GRAIG

3.13

Byddwn yn cynhyrchu mapiau i ddangos dosbarthiad y creigiau cynhaliol a all fod yn addas ledled Cymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon ar ddyfnder rhwng 200m a 1000m.

3.14

Bydd yr amgylchedd daearegol o'u cwmpas a'i gyfraniad disgwylidig at ddiogelwch yn cael ei drafod mewn adroddiad naratif.

3.15

Potensial isel ar gyfer llif dŵr daear yw un o'r prif ffactorau a ystyrir wrth bennu creigiau cynhaliol a allai fod yn addas[†]. Gan ddilyn y dull a ddisgrifiwyd yn yr Achos Diogelwch System Gwaredu generig yn 2010⁶, bydd tri math cyffredinol o greigiau cynhaliol a all fod yn addas yn cael eu hystyried, ar sail daeareg ac amgylcheddau yn y DU y nodwyd ar lefel ryngwladol eu bod yn addas ar gyfer gwaredu daearegol. Y mathau hyn yw creigiau cryfder uwch, creigiau gwaddodol cryfder is a chreigiau anwedd:

- mae creigiau cryfder uwch, a all fod yn greigiau igneaidd neu fetamorffig neu'n greigiau gwaddodol hŵn, yn isel eu mandylledd matrices ac yn isel eu hathreiddedd ac, os yw dŵr daear yn symud drwyddynt, bydd y rhan fwyaf ohono mewn toriadau yng nghorff y graig

[†] Mae rhwyddineb symudiad hylif drwy graig yn cael ei fesur yn nhermau athreiddedd neu ddargludedd hydrologig y graig. Mae athreiddedd cynhenid yn briodwedd mewn craig sy'n annibynnol ar y math o hylif (fe'i defnyddir yn bennaf yn y sector olew a nwy lle mae angen ystyried dŵr, olew, nwy a heli) tra bydd dargludedd hydrologig yn cyfuno priodweddau'r graig a'r hylif gan gymryd mai dŵr croyw yw'r hylif (fe'i defnyddir yn bennaf yn y sector adnoddau dŵr). Athreiddedd yw'r term a ddefnyddir yn y ddogfen hon, yn hytrach na dargludedd hydrologig, gan ein bod yn credu ei fod yn haws ei ddeall ac yn fwy cymwysadwy.

- mae creigiau gwaddodol cryfder is yn greigiau gwaddodol mân-ronynnog sy'n cynnwys llawer o fwynau clai sy'n eu gwneud yn isel eu hathreiddedd ac maent yn fecanyddol wan, fel na allant gadw toriadau agored. Fe'u ceir bob yn ail â haenau o fathau eraill o greigiau gwaddodol
- mae creigiau anwedd wedi ffurfio wrth i foroedd a llynnoedd hynafol anweddu ac maent yn aml yn cynnwys crynofeydd o halit sy'n darparu amgylchedd sych addas, ac yn wan ac yn ymgripio'n rhwydd fel na all craciau agored barhau[†]

3.16

Byddwn yn defnyddio colofnau daearegol ar gyfer pob rhanbarth i nodi pa rai o'r unedau craig a ddangosir ar fapiau daearegol, trawstoriadau a modelau tri dimensiwn presennol BGS sy'n debygol o gynnwys y mathau o graig gynhaliol bosibl. Wrth ddynodi'r creigiau, byddwn yn ystyried gwybodaeth ansoddol sydd ar gael fel Mynegai Athreiddedd BGS a phrofiad o dynnu dŵr ac adnoddau eraill yn yr un ffurfiannau daearegol, neu rai tebyg, yn y DU ac Ewrop. Byddwn yn cofnodi'r rhesymau dros ddyrannu unedau craig i fathau penodol o greigiau cynhaliol a bydd ansicrwydd ynghylch priodweddau creigiau y byddai angen eu datrys drwy ymchwilio ymhellach yn ystod y broses lleoli yn cael ei drafod yn yr adroddiadau naratif.

3.17

Y prif ffynonellau gwybodaeth fydd mapiau, ysgrifau a chrynodebau stratigraffig BGS, ynghyd â'r model BGS UK3D.

3.18

Mae Llywodraeth y DU yn gefnogol iawn i'r amcan o reoli'r stocrestr gwaredu mewn un CGD ac mae'n cydnabod y byddai hyn yn galw am gyfaint digonol o graig addas (mewn ardal sy'n barod i gynnal CGD) i adeiladu'r cyfleusterau dan ddaear a llunio achos diogelwch. Fodd bynnag, gan nad yw'n ofyniad cael un CGD yn unig, bydd cyfeintiau o graig sy'n addas i gynnal un rhan o'r stocrestr yn unig yn cael eu cynnwys hefyd wrth sgrinio. Y cyfaint lleiaf o graig a fydd o ddiddordeb wrth ystyried y posibilrwydd o gynnal CGD fydd un sydd ag arwynebedd o tua un cilometr sgwâr a thrwch o ddegau o fetrau. Byddai cyfaint y graig gynhaliol mewn lleoliad penodol yn cael ei ystyried yn fwy manwl yn y broses lleoli.

[†] Cyflwynwyd y mathau hyn yn yr Achos Diogelwch generig ar gyfer System Gwaredu yn 2010 (6). Mae'r diffiniadau wedi'u diweddarau i'w gwneud yn fwy eglur.

3.19

Er bod y ddaearog ger yr wyneb yn y DU yn hysbys, mae mwy o ansicrwydd po ddyfnaf yr eir, heblaw mewn ardaloedd penodol fel y rheini sydd wedi'u harchwilio a'u cloddio i gael adnoddau daearegol dwfn. Yn benodol, gellir cael cryn ansicrwydd wrth amcangyfrif dyfnder a thrwch po bellaf yr eir oddi wrth dyllau turio presennol. Yn ogystal â hyn, mae'n bosibl mai dim ond dealltwriaeth gyffredinol a gafwyd o natur unedau craig cudd sydd wedi'u canfod drwy arolygon geoffisegol. O ran yr amrediad dyfnder sydd o ddiddordeb, gallwn wneud y pwyntiau canlynol fel arweiniad cyffredinol:

- yn achos creigiau cudd o gryfder uwch, mae'n debygol mai dim ond eu presenoldeb a'u dyfnder bras fydd yn hysbys; mae'n bosibl y bydd y diffiniad o union natur y creigiau sy'n bresennol yn eithaf gwael
- yn achos creigiau gwaddodol haenog, gall union ddyfnder a thrwch yr haenau hysbys fod yn ansicr. Mae'n bosibl y byddwn yn gwybod nad yw haenau penodol yn gyson neu fod cyfansoddiad y ffurfiannau a fapiwyd yn amrywiol. Fodd bynnag, mae'n bosibl na fydd lleoliadau'r newidiadau hyn yn hysbys
- fel arfer, bydd yn bosibl adnabod y ffurfiannau sy'n cynnwys creigiau anweddedd, ond ni fydd modd pennu'n union pa greigiau anweddedd (fel halit) sy'n bresennol

3.20

Bydd yr elfennau ansicr hyn yn cael eu hegluro mewn disgrifiadau naratif rhanbarthol.

ADEILEDD Y CREIGIAU

3.21

Byddwn yn llunio mapiau i ddangos:

- lleoliadau ffawtiau mawr a pharthau toriadau
- lleoliadau parthau plyg sylweddol

Mae llawer o'r nodweddion strwythurol hyn yn hysbys ac wedi'u nodi yng nghanllawiau ac ysgrifau rhanbarthol y BGS. Mae'r rhain yn berthnasol i ddiogelwch mewn dwy ffordd. Yn gyntaf, gallent fod yn derfyn ymarferol ar unrhyw gyfaint o graig a oedd yn cael ei ystyried ar gyfer lleoli CGD. Yn ail, maent yn effeithio ar unfurdedd a natur ragweladwy'r creigiau a dŵr daear ar raddfa sy'n berthnasol i CGD.

3.22

Y prif ffynonellau gwybodaeth fydd map 1:1,500,000 BGS 'Tectonic map of Britain, Ireland and adjacent areas' a map 1:1,000,000 a throshaen cyfuchlinau BGS 'Pre-Permian geology of the United Kingdom (South)'. Mae mapiau daeareg solet 1:50,000 BGS a'r ysgrifau ategol yn cynnwys rhagor o wybodaeth a all fod yn ddefnyddiol wrth bennu pa barthau cymhleth o'r fath sydd â nodweddion sy'n berthnasol i'r gofynion diogelwch ar gyfer CGD.

DŴR DAEAR

3.23

Mae'r graddau y gellir ystyried dŵr daear wrth sgrinio'n gyfyngedig oherwydd diffyg gwybodaeth genedlaethol am symudiadau a chyfansoddiad cemegol dŵr daear ar y dyfnderau ar gyfer CGD. Prin iawn yw'r wybodaeth sydd ar gael am ddyfnderoedd sy'n is na'r dyfrhaenau y mae dŵr daear yn cael ei dynnu ohonynt ar hyn o bryd. Ar ben hynny, mae symudiad a chyfansoddiad dŵr daear yn gallu amrywio'n sylweddol dros bellterau ochrol a fertigol byr. Mae meithrin dealltwriaeth o symudiad a chemeg dŵr daear a'r goblygiadau i ddiogelwch yn weithgareddau mawr a gyflawnir yn ystod y broses lleoli ac yn benodol wrth ddisgrifio safleoedd.

3.24

Felly byddwn yn llunio mapiau sy'n dangos lleoliadau nodweddion a all ddangos cysylltedd rhwng dŵr daear ar ddyfnder a dŵr daear ger yr wyneb:

- ffynonellau dwfn
- cloddfeydd dwfn presennol
- rhesi o dyllau turio archwilio ar ddyfnder o fwy na 200m

3.25

Bydd y wybodaeth ganlynol yn cael ei thrafod mewn adroddiadau naratif rhanbarthol:

- dyfrhaenau sy'n cynnwys dŵr yfadwy, ar sail mapiau sy'n dangos dosbarthiad dyfrhaenau yng Nghymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon⁷. Lle nad oes data ar gael am halwynedd dŵr ar ddyfnder, cymerir bod dŵr yn yfadwy hyd at ddyfnder o 400m⁸
- dosbarthiad dyfrhaenau cyfyngedig dyfnach, wedi'u nodi mewn adroddiadau o'r model BGS UK3D
- lleoliad ffynonellau dwfn a phresenoldeb posibl carst ar ddyfnder o fwy na 200m
- presenoldeb mathau o greigiau a nodweddion daearegol eraill sy'n debygol o arwain at wahanu crynofeydd dŵr daear dwfn a bas, er enghraifft, presenoldeb creigiau gwaddodol cryfder is neu greigiau anwedd
- y wybodaeth ranbarthol gyfyngedig am gemeg, halwynedd ac oed dŵr daear, a geir yn bennaf o adroddiadau llinell sylfaen presennol BGS/Asiantaeth yr Amgylchedd (EA) ar gemeg a'r prif brosesau geogemegol⁹. Gall y wybodaeth hon fod yn ddefnyddiol i ddangos symudiad dŵr daear a'i gyfnodau storio
- ardaloedd â thopograffi uchel a all ddylanwadu ar lif dŵr daear ar lefel ranbarthol

PROSES AU NATURIOL

3.26

Byddwn yn darparu esboniad ansoddol o natur a dosbarthiad prosesau naturiol a all effeithio ar ddiogelwch. Bydd hyn yn cynnwys sylwebaeth am hanes seismigedd yn y DU ynghyd ag esboniad o feintiau a dyfnder a symudiadau ffawtiau a arsylwyd. Rhoddir ystyriaeth hefyd i'r hinsawdd ddichonol yn y DU yn y dyfodol, gan gynnwys oesoedd rhew a'r posibilrwydd o godiad yn lefel y môr o ganlyniad i'r cynhesu byd-eang. Byddwn hefyd yn trafod yr elfennau ansicr mewn amcanestyniadau o ddigwyddiadau yn y dyfodol ar sail gwybodaeth hanesyddol. Cafwyd ymchwil ac ystyriaeth i nifer o agweddau o'r pwnc hwn mewn adroddiad a gomisiynwyd yn ddiweddar gan BGS, Potential Natural Changes and Implications for a UK GDF¹⁰. Felly rydym yn bwriadu cymryd yr adroddiad hwn yn brif ffynhonnell gwybodaeth ar gyfer sgrinio. Bydd yr adroddiadau naratif rhanbarthol yn tynnu sylw at berthnasedd y wybodaeth hon yn y cyd-destun rhanbarthol.

3.27

Oherwydd graddfa'r gweithrediadau mewn prosesau naturiol, bydd yr allbynnau hyn yn cael eu cyflwyno mewn mapiau cenedlaethol. Rydym yn bwriadu llunio map cenedlaethol o ddsbarthiad digwyddiadau seismig diweddar a map cenedlaethol yn dangos cyrhaeddiad y rhewlifant yn y gorffennol.

ADNODDAU

3.28

Byddwn yn llunio mapiau o leoliadau'r cronfeydd hysbys o nifer o fathau o fwynau metel, mwynau diwydiannol, glo a hydrocarbonau sy'n is na 100m ac sy'n cael eu cloddio'n awr neu wedi'u cloddio yn y gorffennol. Ni fydd adnoddau mwy bas y mae'n amlwg nad ydynt yn mynd yn is, fel tywod, graean neu fawn, yn cael eu hystyried am eu bod yn uwch na lefel unrhyw CGD y gellid ei leoli.

3.29

Yn aml, ceir chwilio pellach ar safleoedd lle cafwyd cloddio mwy bas yn y gorffennol, er mwyn dod o hyd i gronfeydd is ac, oherwydd hyn, mae cloddio o dan 100m yn cael ei ystyried yn berthnasol. Mae adnoddau o dan 1000m wedi'u cynnwys oherwydd byddai gwaith drilio neu gloddio'n gallu torri ar draws CGD.

3.30

Yn yr adroddiad naratif, byddwn yn trafod maint posibl yr adnoddau o ddeunyddiau sy'n weddill y tu hwnt i ffiniau cloddfeydd presennol neu arfaethedig (e.e. glo) ac yn darparu gwybodaeth am adnoddau eraill y gellid eu cloddio y mae'n rhesymol casglu eu bod yn bresennol. Bydd hyn yn cynnwys y posibilrwydd o dynnu methan o welyau glo, nwy siâl, storio nwy ac ynni geothermol. Mae gwerthuso'r tebygolrwydd o gloddio dwfn yn y dyfodol yn waith goddrychol ac ansicr gan y bydd yn dibynnu ar gyflwr y farchnad yn ogystal â gwybodaeth ddaearegol.

3.31

Y prif ffynonellau gwybodaeth fydd casgliadau o wybodaeth am weithrediadau cloddio yn y DU yn y gorffennol, yn enwedig mapiau BGS '1:1500,000 Coal Resources (1999)' a '1:1500,000 Metallogenic Map (1996)' ynghyd â chyfres Economic Geology Memoir BGS. Codir gwybodaeth am weithrediadau cyfredol o set ddata BRITPITS BGS, sy'n cynnwys Cyfeiriadur Cloddfeydd a Chwareli BGS. Mae GeolIndex BGS yn cynnwys cronfa ddata fawr am dyllau turio ar y tir y gellir ei hidlo ar sail dyfnder; gall hyn roi gwybodaeth ategol er mwyn adnabod lleoliadau lle mae'r adnoddau wedi'u cloddio eisoes a nodi rhesi o dyllau turio dwfn.

FFURF YR ALLBYNNAU

3.32

Pwrpas yr allbynnau o sgrinio daearegol yw helpu cymunedau sy'n dymuno ymgysylltu â ni ynghylch y posibilrwydd o gynnal CGD. Roedd adborth a gasglwyd wrth ddatblygu'r Canllawiau'n dangos bod dymuniad i gael dogfennau byr sy'n crynhoi'r prif bwyntiau ac sy'n ddealladwy i gynulleidfa anarbenigol. Rydym hefyd yn cydnabod y bydd rhai aelodau o'r cymunedau hyn am gael gwybodaeth fwy manwl.

Tabl 3 Prif Ffynonellau Gwybodaeth

Pwnc	Prif ffynonellau gwybodaeth
MATHAU O GRAIG	<ul style="list-style-type: none"> – mapiau, ysgrifau a chrynodebau stratigraffig BGS – model BGS UK3D
ADEILEDD Y CREIGIAU	<ul style="list-style-type: none"> – map 1:1,500,000 BGS ‘Tectonic map of Britain, Ireland and adjacent areas’ – map 1:1,000,000 a throshaen cyfuchlinau BGS ‘Pre-Permian geology of the United Kingdom (South)’ – mapiau daeareg solet 1:50,000 BGS ac ysgrifau ategol
DŴR DAEAR	<ul style="list-style-type: none"> – gwybodaeth a gasglwyd o dan y pynciau Mathau o Graig ac Adeiledd y Creigiau – gwybodaeth a gasglwyd o dan bwnc Adnoddau am gloddfeydd dwfn presennol a thyllau turio ar y tir – mapiau o ddsbarthiad dyfrhaenau yng Nghymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon – cyfres adroddiadau llinell sylfaen BGS am gemeg a phrif brosesau geogemegol
PROSESAU NATURIOL	<ul style="list-style-type: none"> – British Geological Survey, National Nuclear Laboratory, University of Manchester Dalton Nuclear Institute Potential Natural Changes and Implications for a UK GDF. Minerals and Waste Programme Commissioned Report CR/12/127. 2012 – British Geological Survey, Regional modelling of the potential for permafrost development in Great Britain. Minerals and Waste Programme Commissioned Report CR/14/023 73. 2014
ADNODDAU	<ul style="list-style-type: none"> – map 1:1500,000 BGS o Adnoddau Glo – gwybodaeth a gyhoeddwyd gan DECC am hydrocarbonau confensiynol ac anghonfensiynol – map Metalogenig 1:1500,000 BGS (1996) – mapiau ac adroddiadau BGS ar Adnoddau Mwynol Sirol – cyfres Economic Geology Memoir BGS – set ddata BRITPITS BGS – GeolIndex BGS, NIINDEX a’r Gronfa Ddata Tyllau Turio oddi ar yr Arfordir am wybodaeth ar dyllau turio ar y tir ac oddi ar yr arfordir – map Dichonoldeb Geothermol BGS

3.33

Felly byddwn yn cyflwyno’r allbynnau o sgrinio ar ffurf cyfres o adroddiadau naratif byr sy’n disgrifio prif nodweddion yr amgylchedd daearegol yn y rhanbarth a’u perthnasedd i ddiogelwch. Bydd mapiau i egluro’r adroddiadau naratif lle bo’n briodol.

3.34

Byddwn yn cynhyrchu pecynnau o allbynnau ar gyfer pob un o ranbarthau daearegol Cymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon. Y rhanbarthau daearegol fydd y rheini y mae BGS wedi’u defnyddio yn ei Arweiniadau Rhanbarthol (gweler Ffigur 4). Mae cyfres gyhoeddiadau’r Arweiniadau Rhanbarthol yn cynnig fframwaith sydd â ffynhonnell sefydledig o wybodaeth fanylach ar gael ar ei gyfer i’r rheini sydd am wybod rhagor.

3.35

Yn achos rhai priodoleddau bydd gwybodaeth yn cael ei chyflwyno ar lefel genedlaethol yn unig, am fod y data'n brin iawn neu am nad ydynt yn amrywio nemor ddim rhwng yr holl ranbarthau, felly bydd allbwn cenedlaethol byr hefyd i gyflwyno'r wybodaeth hon, a fydd yn gymwys i bob rhanbarth.

3.36

Darperir yr allbynnau ar ffurf haenog, felly bydd y wybodaeth ategol fwy technegol ar eu cyfer a chofnodion am y penderfyniadau a wnaed wrth gasglu a chyflwyno'r allbynnau'n cael eu darparu hefyd.

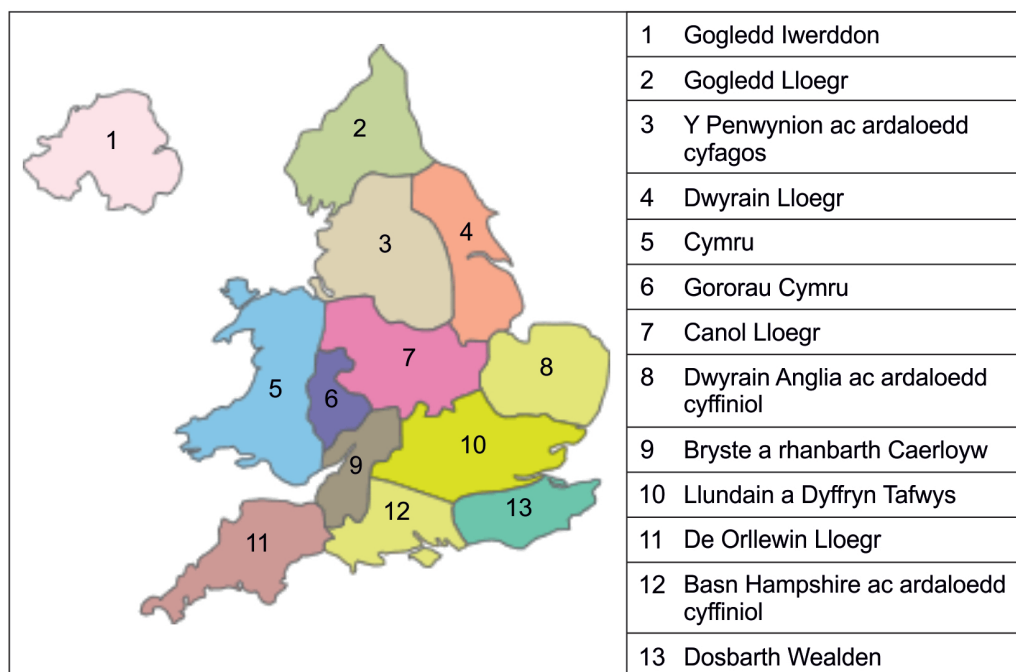
3.37

Bydd y mapiau'n cael eu datblygu ar lefel genedlaethol ar raddfa o 1:625,000 (tua 1 fodfedd i 10 milltir) a'u cyflwyno ar ffurf mapiau rhanbarthol gyda throshaen briodol o'r Arolwg Ordnans yn dangos y prif drefi a'r dinasoedd. Bydd pob map yn gorgyffwrdd â'r rhanbarthau cyfagos er budd y bobl sy'n byw ger y ffiniau. Bydd y mapiau a'r adroddiadau naratif hefyd yn amlinellu'r elfennau o ansicrwydd sy'n gysylltiedig â'r wybodaeth ac yn rhoi syniad bras o'r technegau archwilio y gellid eu defnyddio yn y dyfodol er mwyn delio â'r ansicrwydd hwn.

3.38

Byddwn yn ystyried defnyddio gwahanol fathau o gyfryngau, gan gynnwys fideos 'pennau sy'n siarad', fideos dogfen neu fformat GIS, i sicrhau bod rhanddeiliaid o bob math yn gallu deall yr allbynnau a byddwn yn rhoi prawf ar y rhain wrth eu datblygu.

Ffigur 4 Rhanbarthau Arolwg Daearegol Prydain



2729-01-NDA/BGS

3.39

Mae crynodeb o'r allbynnau ar gyfer pob pwnc daearegol yn Nhabl 4.

Tabl 4 Crynodeb o'r allbynnau

Pwnc daearegol	Naratif	Mapiau (1:625000)
MATHAU O GRAIG	<p>Disgrifiad o'r creigiau cynhaliol dichonol, eu dyfnderoedd ac elfennau lle mae ansicrwydd o hyd o ran priodoledau a/neu leoliad.</p> <p>Disgrifiad o ffurfiannau'r creigiau o amgylch creigiau cynhaliol dichonol sydd â phriodoledau a all gyfrannu at ddiogelwch.</p> <p>Bydd y disgrifiadau o'r mathau o graig yn cael eu hegluro drwy gynnwys colofn ddaearegol sy'n dangos dilyniant y creigiau sydd yn y rhanbarth.</p>	<p>Mapiau rhanbarthol o ddsbarthiad creigiau cynhaliol dichonol ar ddyfnder o 200-1000m (mapiau ar wahân ar gyfer dosbarthiad pob un o'r tri math generig o greigiau cynhaliol).</p> <p>Mapiau rhanbarthol cryno o ardaloedd y gellir cael o leiaf un math o graig gynhaliol ddichonol o danynt.</p>
ADEILEDD Y CREIGIAU	<p>Eglurhad o natur yr adeileddau yn y rhanbarth sy'n berthnasol i ddiogelwch. Y rhain yw ffawtiau mawr a pharthau ffawtiau ac ardaloedd lle mae creigiau plyg â phriodweddau cymhleth.</p>	<p>Mapiau rhanbarthol o ddsbarthiad yr adeileddau sydd wedi'u disgrifio yn y naratif.</p>
DŴR DAEAR	<p>Eglurhad o batrymedd llif hysbys y dŵr daear bas a dwfn ac o gemeg, halwynedd ac oed dŵr daear.</p> <p>Ymdriniaeth â'r mathau o graig a nodweddion daearegol eraill sy'n debygol o ddylanwadu ar symudiad dŵr daear a'r rhyngweithio rhwng dŵr daear bas a dwfn yn y rhanbarth.</p>	<p>Mapiau rhanbarthol o ardaloedd yn dangos lleoliadau tyllau turio dwfn, cloddfeydd a ffynhonnau thermol.</p>
PROSESAU NATURIOL	<p>Dehongliad o wybodaeth genedlaethol (am seismigedd, cyfradd ymgodi, cyfradd erydu, a gorchudd rhew yn ystod rhewlifant yn y gorffennol) yng nghyd-destun y rhanbarth.</p>	<p>Map cenedlaethol o ddsbarthiad seismigedd diweddar.</p> <p>Map cenedlaethol yn dangos cyrhaeddiad rhewlifant yn y gorffennol.</p>
ADNODDAU	<p>Disgrifiad o hanes chwilio a chloddio am adnoddau dwfn ac ymdriniaeth â'r posibilrwydd o gloddio am adnoddau yn y rhanbarth yn y dyfodol.</p>	<p>Mapiau rhanbarthol o gloddio hanesyddol a chyfoes am fwynau metel, mwynau diwydiannol, glo a hydrocarbonau ar ddyfnder o >100m.</p>

A

Atodiad 1

SAFBWYNTIAU'R GWEINYDDIAETHAU DATGANOLEDIG

A1.1

Mae rheoli gwastraff ymbelydrol yn fater a ddatganolwyd. Felly, Llywodraeth Cymru, Gweithrediaeth Gogledd Iwerddon a Llywodraeth yr Alban sydd â'r priod gyfrifoldeb am y mater hwn oddi mewn neu mewn perthynas â Chymru, Gogledd Iwerddon a'r Alban. Mae crynodeb isod o'u priod safbwyntiau polisi.

A1.2

Cyhoeddwyd y Papur Gwyn ar Roi Gwaredu Daearegol ar Waith ar y cyd gan Lywodraeth y DU a Gweithrediaeth Gogledd Iwerddon yn 2014. Mae'n cadarnhau'r polisi o waredu daearegol ar gyfer gwastraff ymbelydrol uwch ei actifedd gan gynnwys dull gwirfoddol o leoli CGD sydd wedi'i seilio ar barodrwydd cymunedau lleol i gymryd rhan.

A1.3

Mae Gweithrediaeth Gogledd Iwerddon yn gyfrifol am sicrhau na fydd unrhyw CGD arfaethedig yn cael effaith niweidiol ar amgylchedd, iechyd neu ddiogelwch Gogledd Iwerddon. Mae Gweithrediaeth Gogledd Iwerddon yn parhau o blaid gwaredu daearegol ar gyfer gwastraff ymbelydrol uwch ei actifedd o'r DU, gan gydnabod ei bod o'r budd pennaf i Gogledd Iwerddon fod y mathau hyn o wastraff yn cael eu rheoli yn y ffordd fwyaf diogel a chadarn.

A1.4

Nid yw Llywodraeth yr Alban yn un o noddwyr y rhaglen ar gyfer rhoi gwaredu daearegol ar waith, ond mae wedi ymrwymo o hyd i ddelio'n gyfrifol â gwastraff ymbelydrol sy'n codi yn yr Alban. Ar 20 Ionawr 2011, cyhoeddodd Llywodraeth yr Alban ei Pholisi ar Wastraff Uwch ei Actifedd yn yr Alban. Polisi Llywodraeth yr Alban yw y dylai gwastraff ymbelydrol uwch ei actifedd gael ei reoli yn y tymor hir mewn cyfleusterau agos i'r wyneb. Dylid lleoli cyfleusterau mor agos â phosibl i'r safleoedd sy'n cynhyrchu'r gwastraff. Er nad yw Llywodraeth yr Alban o blaid gwaredu daearegol dwfn, mae hi, ynghyd â Llywodraeth y DU a gweinyddiaethau datganoledig eraill, yn parhau i gefnogi rhaglen gadarn o storio dros dro a rhaglen ymchwil a datblygu barhaus.

A1.5

Mae Llywodraeth Cymru wedi mabwysiadu polisi gwaredu daearegol ar gyfer rheoli gwastraff ymbelydrol uwch ei actifedd mewn ffordd ddiogel a chadarn yn y tymor hir¹¹. Mae Llywodraeth Cymru yn credu mai'r unig ffordd o ddarparu CGD yng Nghymru fydd ar sail partneriaeth wirfoddol â chymunedau lleol sy'n ymddiddori ac sy'n barod i ddechrau trafodaethau am y posibilrwydd o gynnal CGD a thrwy gwblhau'r trafodaethau hynny'n llwyddiannus.

A1.6

Mae Llywodraeth Cymru wedi cynnal ymgynghoriad ar Ymgysylltu â'r Gymuned a Phrosesau Gweithredu¹² i ofyn am farn am y prosesau ar gyfer ystyried y posibilrwydd o leoli CGD yng Nghymru, ac i ddarparu gwybodaeth i gymunedau a allai wirfoddoli i gynnal CGD ac a allai fod am ddechrau trafodaethau, heb ymrwymo, ynghylch cynnal CGD.

A

Atodiad 2

PRIDOLEDDAU DAEAREGOL A'U PERTHASEDD I DDIOGELWCH

CYFLWYNIAD

A2.1

Priodoleddau daearegol yw nodweddion yn yr amgylchedd daearegol sy'n berthnasol i'r gofynion diogelwch hirdymor sydd wedi'u rhestru yn Nhabl 1 o Adran 3 yn y brif ddogfen. Gallant fod yn nodweddion yn y graig neu yn y dŵr daear neu gallant ymwneud â phrosesau neu ddigwyddiadau daearegol.

A2.2

Rhaid ystyried yr holl briodoleddau daearegol mewn lleoliad penodol, y graddau y maent yn bresennol neu'n absennol, y ffyrdd y gallant ryngweithio â'i gilydd, a'r graddau y bydd y priodoleddau daearegol a'r cydrannau artiffisial yn y system aml-rwystr yn gallu ategu ei gilydd i sicrhau diogelwch cyffredinol.

A2.3

Mae'r priodoleddau daearegol yn cael eu trafod isod o dan bum pwnc sydd wedi'u dewis am eu bod yn cwmpasu nodweddion yr amgylchedd daearegol:

1. mathau o graig
2. adeiledd y creigiau
3. dŵr daear
4. prosesau naturiol
5. adnoddau

A2.4

Roedd arbenigwyr BGS a chontractwyr daearegol arbenigol eraill (mewn meysydd fel daeareg adeileddau, geoffiseg, mecaneg creigiau a hydrogeocemeg, er enghraifft) wedi helpu RWM i adnabod a disgrifio'r priodoleddau daearegol.

A2.5

Mae'r disgrifiadau o'r priodoleddau daearegol perthnasol wedi'u seilio ar y pum pwnc ac mae disgrifiad manylach ohonynt ym mhob un o'r is-adrannau sy'n dilyn. Rydym yn rhoi disgrifiad byr o'r pwnc, yn disgrifio ei berthnasedd i ddiogelwch ac yn cyflwyno rhestr o'r priodoleddau daearegol.

MATHAU O GRAIG

Disgrifiad

A2.6

Mae priodoleddau'r mathau o graig yn ymwneud â natur a phriodweddau'r creigiau a geir yn yr is-wyneb, gan gynnwys nodweddion y creigiau cynhaliol dichonol o fewn yr amrediad dyfnder priodol a'r nodweddion yn y creigiau o amgylch a all gyfrannu at ddiogelwch CGD.

A2.7

Llif dŵr daear isel yw un o'r prif ffactorau a ddefnyddir i adnabod creigiau cynhaliol dichonol. Mae creigiau cynhaliol dichonol wedi'u hystyried drwy eu rhannu'n dri phrif fath, ar sail daeareg ac amgylcheddau'r DU sydd wedi'u nodi ar lefel ryngwladol yn rhai sy'n addas ar gyfer gwaredu daearegol. Y mathau hyn yw creigiau cryfder uwch, creigiau gwaddodol cryfder is a chreigiau anwedd:

- creigiau cryfder uwch, a all fod yn greigiau igneaidd, yn greigiau metamorffig neu'n greigiau gwaddodol hŵn sydd â mandylledd matrices isel ac athreiddedd isel, a'r rhan fwyaf o'r symudiadau dŵr daear ynddynt mewn toriadau o fewn màs y graig
- mae creigiau gwaddodol cryfder is yn greigiau mân-ronynnog, gwaddodol sy'n cynnwys llawer o fwynau clai sy'n eu gwneud yn isel eu hathreiddedd ac sy'n fecanyddol wan, fel na all toriadau agored ymgynnal. Bydd haenau o fathau eraill o greigiau gwaddodol rhyngddynt
- mae creigiau anwedd wedi ymffurfio wrth i foroedd a llynnoedd hynafol anweddu ac yn aml byddant yn cynnwys crynofeydd o halit sy'n rhoi amgylchedd sych addas ac sy'n wan ac yn ymgripio'n rhwydd fel nad yw craciau agored yn gallu ymgynnal

Perthnasedd i ddiogelwch

A2.8

Mae'r math o graig yn bwysig mewn perthynas â nifer o ofynion diogelwch.

A2.9

Rhaid i'r graig gynhaliol ddarparu amgylchedd sydd â phriodweddau sy'n caniatáu parhad y gweithrediadau yn y system rwystrau a beiriannwyd. Rhaid i'r creigiau cynhaliol a'r creigiau o'u hamgylch gyfrannu ar y cyd at ddarparu amgylchedd lle na fydd meintiau niweidiol o radioniwclidau neu sylweddau gwenwynig yn cyrraedd amgylchedd yr wyneb drwy symud mewn dŵr daear neu mewn nwyon a gynhyrchwyd yn y CGD. Rhaid iddynt hefyd reoli'r gollwng ar unrhyw nwy a gynhyrchir yn y cyfleuster i osgoi niwed i briodweddau cyfyngu'r system aml-rwystr.

A2.10

Mae'r math o graig yn effeithio hefyd ar y gallu i ddisgrifio'r amgylchedd daearegol yn ddigonol ac i ddeall ei ymateb i ddiogwyddiadau a newidiadau naturiol.

A2.11

Rhaid i'r graig gynhaliol ddichonol fod yn ddigon dwfn i sicrhau bod y gwastraff wedi'i ynysu oddi wrth amgylchedd yr wyneb. Rhaid i'w holl ddimensiynau fod yn ddigon i gynnwys y CGD, rhaid iddi amgáu'r CGD a rhaid i'w phriodweddau thermol, hydrodaearegol, mecanyddol a chemegol fod yn rhai sy'n cyfrannu at ddiogelwch.

A2.12

Er mwyn i graig gryfder uwch fod yn graig gynhaliol ddichonol i CGD, byddai'n rhaid iddi fod mewn corff o graig sydd â phriodweddau gweddol unffurf a rhagweladwy, gan gynnwys athreiddedd toriadau, ar raddfa'r CGD arfaethedig. Byddai'r ffordd y mae dŵr yn symud drwy'r graig yn y rhwydweithiau o doriadau sydd wedi'u rhannol gysylltu a welir mewn ffurfiannau cryf o'r fath yn ffactor pwysig o ran ystyried a oedd yn addas. Mae'r gallu i waredu gwastraff ymbelydrol yn ddiogel yn galw am amgylchedd daearegol lle nad yw dŵr daear yng nghyffiniau'r CGD yn gallu rhyngweithio'n rhwydd â dŵr daear bas.

A2.13

Er mwyn i graig waddodol gryfder is fod yn graig gynhaliol ddichonol, byddai'n gyfoethog o ran mwynau clai a'i hathreiddedd yn ddigon isel fel y byddai unrhyw radioniwclidau a oedd yn symud drwy'r ffurfiant yn cael eu tryledu.

A2.14

Er mwyn i graig anwedd fod yn graig gynhaliol ddichonol, byddai angen i unrhyw doriadau ailselio, gan atal dŵr rhag dod i mewn. Byddai crynofeydd o graig anwedd sy'n gyfoethog iawn o halit yn greigiau cynhaliol addas ar gyfer CGD, os oeddent o faint priodol.

A2.15

Mae'r creigiau sydd o gwmpas y graig gynhaliol yn gallu cyfrannu at ddiogelwch hefyd. Bydd creigiau amgylchol sy'n isel eu hathreiddedd yn gallu atal y dŵr daear yn y cyrff craig o danynt rhag cymysgu â'r dŵr daear yn y creigiau uwchben. Dyma un math effeithiol o wahanu hydrolig rhwng y graig sy'n cynnwys CGD a systemau dŵr daear mwy bas sy'n atal meintiau niweidiol o radioniwclidau neu sylweddau gwenwynig rhag cyrraedd amgylchedd yr wyneb. Yn benodol, mae'r cyfraniad gan greigiau sydd o amgylch craig cryfder uwch sy'n cynnwys toriadau'n gallu bod yn bwysig yn hyn o beth.

A2.16

Mae presenoldeb mwynau penodol sy'n ffurfio creigiau'n gallu dylanwadu ar ddiogelwch hirdymor hefyd. Mae rhai mwynau (fel mwynau clai ac ocsidau haearn) yn effeithiol iawn o ran tynnu radioniwclidau o ddŵr daear drwy amsugno neu waddodi. Mae'n bosibl na fydd cyfeintiau mawr o'r mwynau hyn o ran canran, ond fe'u ceir yn aml ar ffurf araen ar wynebau'r toriadau sy'n cynnwys dŵr daear mewn creigiau cryfder uwch.

A2.17

Mae mwynoleg hefyd yn dylanwadu ar gemeg dŵr daear a'r amgylchedd microbiolegol dwfn, ac mae'r rhain yn ystyriaethau pwysig wrth gynnal gweithrediadau'r rhwystrau sydd wedi'u peiriannu.

Priodoleddau'r mathau o graig

- dosbarthiad y mathau o graig gynhaliol ddichonol (creigiau cryfder uwch, creigiau gwaddodol cryfder is, creigiau anwedd) ar ddyfnder sy'n addas ar gyfer CGD
- priodweddau ffurfiannau creigiau sydd o amgylch y creigiau cynhaliol

ADEILEDD Y CREIGIAU

Disgrifiad

A2.18

Mae priodoledau Adeiledd y Creigiau yn ymwneud â ffurf tri dimensiwn a phatrwm gwahanol greigiau, yn enwedig presenoldeb nodweddiol daearegol dwfn, fel plygion, ffawtiau a pharthau aml eu toriadau, a fydd yn ystumio neu'n torri ar draws màs y graig.

Perthnasedd i ddiogelwch

A2.19

Mae adeiledd y graig yn berthnasol yn bennaf i'r gofynion am ddisgrifio'r safle'n ddigonol i ddangos ei fod yn ddiogel ac i ddeall yr effaith o esblygiad hirdymor ar ddiogelwch. Bydd y gallu i ddisgrifio màs craig yn dibynnu ar adeiledd y graig a graddau ei chymhlethdod a bydd hyn, yn ei dro, yn effeithio ar y gallu i ddeall mathau o graig, amodau dŵr daear a phriodweddau toriadau yn yr is-wyneb. Mae hefyd yn berthnasol o ran darparu amgylchedd daearegol lle na fydd meintiau niweidiol o radioniwclidau neu sylweddau gwenwynig yn cyrraedd amgylchedd yr wyneb.

A2.20

Ceir rhai adeileddau craig penodol lle mae amrywiaeth o fathau o graig â phriodweddau ffisegol gwrthgyferbyniol wedi'u cyfod yn agos ar draws cysylltiadau sydd ar oleddf serth. Byddai parthau o'r fath yn anaddas ar gyfer datblygu CGD oherwydd gallai dŵr daear lifo i fyny ac ar draws haenau drwy graciau sy'n gwahanu creigiau sydd â phriodweddau gwahanol neu ar draws planau ffawtiau. Un enghraifft o'r rhain yw dilyniannau gwaddodol plyg ond mae eraill yn ffawtiau mawr sy'n cyfod nifer o fathau o graig. Gellir cael parthau plygedig iawn a ffawtiau mawr lluosog sy'n amrywio o gannoedd o fetrau i rai cilometrau o led ond yn ddegau o gilometrau o hyd. Bydd parthau o'r fath yn cynnwys patrwm dwys o wahanol fathau o greigiau sydd â phriodweddau ffisegol anodd eu disgrifio ac yn aml yn cynnwys patrymau cymhleth o lifau dŵr daear.

A2.21

Mewn cyferbyniad â hyn, lle mae creigiau wedi'u plygu'n ddwys neu eu rhwygo ar dymheredd uchel, bydd priodweddau'r graig yn fwy unffurf drwyddi draw fel arfer. Gellir gweld bod llif dŵr daear yn fwy cyfath drwy greigiau o'r fath ac ni fyddai'r anffurfio arnynt yn effeithio ar ddiogelwch hirdymor CGD.

A2.22

Yn ogystal â hyn, er nad yw ffawtiau unigol o reidrwydd yn tansilio'r gallu i waredu gwastraff ymbelydrol yn ddiogel, mae angen eu hystyried. Er y gall fod yn bosibl rhag-weld symudiad dŵr daear dwfn o amgylch ffawtiau mawr, fe all patrymedd dŵr daear dwfn newid ar eu traws a bydd angen ystyried hyn hefyd yn ystod y broses lleoli. Gall ffawtiau fod yn llwybrau ar gyfer llif neu gallant ei rwystro ac, oherwydd hyn, ni ellir cyffredinoli.

Priodoledau adeileddau creigiau

- lleoliadau parthau plygedig iawn
- lleoliadau ffawtiau mawr

DŴR DAEAR

Disgrifiad

A2.23

Mae priodoleddau dŵr daear yn ymwneud â symudiad a chyfansoddiad cemegol y dŵr daear sy'n bresennol mewn mandyllau a thoriadau mewn creigiau rhwng yr wyneb a dyfnder o tua 1000m. Mae dŵr daear yn dirlenwi'r mandyllau a thoriadau yn y rhan fwyaf o'r creigiau yn y DU ar ddyfnder o ychydig ddegau o fetrau ac, os yw'r mandyllau a thoriadau hyn wedi'u cysylltu â'i gilydd, gall dŵr symud drwy ffurfiannau'r graig.

A2.24

Bydd dŵr daear yn symud yn wahanol yn ôl y math o graig gynhaliol a mathau'r creigiau o'i hamgylch, felly bydd radioniwclidau sydd yn y dŵr daear yn ymddwyn yn wahanol o ganlyniad.

Perthnasedd i ddiogelwch

A2.25

Mae symudiad dŵr daear yn berthnasol o ran darparu amgylchedd daearegol lle na fydd meintiau niweidiol o radioniwclidau neu sylweddau gwenwynig yn cyrraedd amgylchedd yr wyneb. Gall radioniwclidau a deunyddiau gwenwynig eraill gael eu cludo yn y dŵr daear o ddyfnder CGD i amgylchedd yr wyneb. Bydd cyfaint y dŵr sydd yn y creigiau a'i gyfradd symud yn dylanwadu ar y cludiant hwn.

A2.26

Mae gwybodaeth am symudiad dŵr daear yn berthnasol wrth ddisgrifio safle'n ddigonol i ddangos ei fod yn ddiogel.

A2.27

Mae dŵr daear hefyd yn berthnasol i'r gofyniad na fydd unrhyw nwy a gynhyrchir yn y CGD yn tansellio diogelwch. Os yw radioniwclidau'n symud mewn nwyon, neu os yw nwyon wedi hydoddi mewn dŵr daear, rhaid i hynny beidio â pheri i feintiau niweidiol o radioniwclidau neu sylweddau gwenwynig gyrraedd amgylchedd yr wyneb. Pe byddai dŵr daear yn dod i mewn i CGD, byddai hynny hefyd yn cyfrannu at yr adweithiau sy'n cynhyrchu nwy, felly mae'n bwysig cyfyngu ar fewnlifiad dŵr daear.

A2.28

Os yw dŵr daear yn symud yn gyflym, gall hynny hefyd effeithio ar weithrediadau'r system rhwystrau sydd wedi'i pheiriannu, er enghraifft, drwy erydu deunyddiau fel y deunydd ôl-lenwi neu glustogi.

A2.29

Mae cemeg dŵr daear yn berthnasol o ran deall sut y bydd yr amgylchedd daearegol yn effeithio ar ddeunyddiau'r rhwystrau sydd wedi'u peiriannu ac felly sicrhau bod gweithrediadau'r system rhwystrau a beiriannwyd yn cael eu cynnal.

A2.30

Mae cemeg dŵr daear hefyd yn rhoi'r gallu i adnabod systemau dŵr daear halwynog hen a dwfn nad ydynt yn rhyngweithio â dŵr daear bas, yfadwy ac felly'n rhoi tystiolaeth ychwanegol nad yw dŵr daear yn symud neu'n symud nemor ddim.

A2.31

Amodau ffafriol o ran symudiad dŵr daear yw'r rheini lle mae unrhyw symudiad dŵr daear yn y graig gynhaliol ddichonol yn araf, ac yn debygol o barhau felly yn y dyfodol. Amod ffafriol ychwanegol yw gwahanu hydrolog effeithiol rhwng systemau dŵr daear bas a dwfn. Bydd hyn yn digwydd lle nad yw dŵr daear dwfn yn cymysgu'n rhwydd â'r systemau dŵr daear bas fel bod y rhyngweithio ag amgylchedd yr wyneb yn gyfyngedig; gall hyn ddigwydd drwy gyfuniad o nodweddion daearegol a phresenoldeb dŵr daear dwysach ar ddyfnder.

A2.32

Yn aml, bydd dilyniannau craig sydd â haenau o greigiau isel eu hathreiddedd yn cynnwys system dŵr daear ddwfn sydd wedi'i hynysu oddi wrth systemau dŵr daear mwy bas, a bydd eu cyfansoddiad geocemegol yn wahanol. Os nad oes haen anathraidd benodol, mae'r gwrthgyferbyniad rhwng y graig ddwfn, isel ei hathreiddedd sy'n cynnwys ychydig o ddŵr daear dwys, a'r gwelyau athraidd mwy bas sy'n cynnwys dŵr daear croyw hefyd yn gallu arwain at wahanu hydrolog effeithiol.

A2.33

Amodau ffafriol o ran cemeg dŵr daear yw cyfansoddiadau nad yw eu hadweithedd i ddeunyddiau yn y rhwystrau a beiriannwyd yn tansellio eu cyfraniad at ddiogelwch a chyfansoddiadau sy'n annhebygol o newid o ganlyniad i fewnlifiad dŵr o wahanol ffynonellau.

A2.34

Mae rhai nodweddion daearegol yn gallu bod yn llwybrau sy'n dychwelyd dŵr daear dwfn i amgylchedd yr wyneb yn gyflym a, lle mae hyn yn digwydd, ni fydd amodau o'r fath yn addas ar gyfer gwaredu daearegol. Un enghraifft o hyn yw presenoldeb ffynhonnau thermol ar yr wyneb, sydd fel arfer yn dangos bod dŵr daear yn symud o gryn ddyfnder (o leiaf 200m a mwy na 1000m yn aml) yn ôl i'r wyneb. Hyd yn oed os na cheir anomaleddau thermol fel ffynhonnau cynnes, mae cyfeintiau o graig sy'n cynnwys gwagleoedd helaeth sydd wedi'u cysylltu â'i gilydd (fel calchfaen carstig naturiol neu hen ardaloedd mwyngloddio) hefyd yn gallu creu amodau lle mae dŵr daear yn symud mewn ffordd gyflym ac annisgwyl gan gysylltu dŵr daear dwfn â systemau mwy bas, ac mae'r rhain yn anffafriol.

A2.35

Mae dyfrhaenau'n greigiau sy'n cynnwys dŵr croyw mewn mandyllau a/neu doriadau ac sydd â mandylledd ac athreiddedd digon uchel i'w gwneud yn bosibl tynnu dŵr daear ohonynt. Ni fyddai'r rhain yn greigiau cynhaliol addas ar gyfer CGD. Er hynny, gallai'r graig o dan y ddyfrhaen fod yn addas, ar yr amod bod y systemau dŵr daear wedi'u gwahanu'n ddigonol.

Priodoleddau dŵr daear

- presenoldeb dyfrhaenau
- presenoldeb nodweddion daearegol a mathau o graig a all ddangos bod systemau dŵr daear dwfn a bas wedi'u gwahanu
- lleoliadau nodweddion sy'n debygol o ganiatáu i ddŵr daear dwfn lifo'n gyflym i amgylcheddau sy'n agos i'r wyneb
- oed a chyfansoddiad cemegol dŵr daear

PROSESAU NATURIOL

Disgrifiad

A2.36

Mae priodoleddau prosesau naturiol yn ymwneud â'n dealltwriaeth o'r ffordd y byddai'r amgylchedd daearegol yn ymateb pe byddai newid yn lefel y môr, erydu, daeargrynfeydd, ymgodi rhanbarthol neu dwf ac enciliad llenni iâ a rhewlifoedd.

Perthnasedd i ddiogelwch

A2.37

Mae nifer o brosesau naturiol yn berthnasol o ran cynnal diogelwch CGD dros gyfnodau hir iawn. Enghreifftiau o brosesau o'r fath yw newid yn lefel y môr, erydu, daeargrynfeydd, ymgodi rhanbarthol neu dwf ac enciliad llenni iâ a rhewlifoedd. Mae straen tectonig a ffactorau sy'n achosi newid hirdymor yn yr hinsawdd yn dylanwadu ar brosesau o'r fath.

A2.38

Byddai newid yn lefel y môr yn gallu dylanwadu ar symudiad dŵr daear o gwmpas CGD, yn enwedig os yw'r safle ar yr arfordir.

A2.39

Byddai erydu wyneb y tir gan lawiad ac endorri gan afonydd yn arwain at leihau trwch y rhwystr daearegol o gwmpas CGD a bydd hyn yn digwydd yn bennaf mewn ardaloedd lle mae ymgodiad tectonig rhanbarthol. Ar y llaw arall, mewn ardaloedd lle ceir ymsuddiant tectonig rhanbarthol, bydd gwaddodi'n arwain at greu rhwystr daearegol mwy trwchus dros amser.

A2.40

Yn ystod cyfnodau rhewlifol, mae ffurfiant a dirywiad rhew parhaol, rhewlifoedd a llenni iâ yn ysgogi erydu ac yn dylanwadu ar gyfansoddiad cemegol a symudiad dŵr daear dwfn. Wrth i rew parhaol ddatblygu, bydd yn effeithio ar batrymau a chyfraddau symudiad dŵr yn yr is-wyneb, yn ogystal â chyfansoddiad dŵr, tra bydd twf llenni iâ yn creu mwy o bwysau hydrologig o dan y rhew, a gallai hyn symud dŵr daear croyw yn ddyfnach a sefydlu patrymau llif newydd. Fodd bynnag, mewn amgylcheddau athreiddedd is bydd yr effeithiau hydrologig o rewlifiant yn gallu cynnal graddiannau hydrologig llesol tuag i lawr am gyfnodau hir wedi i'r rhewlifoedd encilio, gan ynysu systemau dŵr daear bas a dwfn.

A2.41

Mae daeargrynfeydd (seismigedd) yn ganlyniad i ryddhau egni sy'n gysylltiedig â symudiad sydyn ar hyd ffawtiau presennol, neu (yn anaml iawn) o ganlyniad i ledaenu ffawtiau newydd. Gall ffawtiau symud heb ddaeargrynfeydd hefyd (ymgripio aseismig). Ceir y perygl mwyaf i adeiladweithiau o ganlyniad i ddaeargrynfeydd sy'n digwydd ar wyneb y Ddaear, oherwydd dirgrynu sy'n ganlyniad i ledaenu tonnau wyneb. Bydd y crynu'n wannach o lawer ar ddyfnder CGD ac ni fydd crynu'n peri nemor ddim difrod i adeiladweithiau tanddaearol dwfn, hyd yn oed yn ystod digwyddiadau seismig mawr. Pe byddai symudiad sylweddol mewn ffawtiau yng nghyffiniau CGD a oedd yn arwain at ddadleoli o rai centimetrau o fewn rhwydwaith o fân doriadau yng nghraig gynhaliol y CGD, gallai hynny achosi difrod ffisegol i'r system rhwystrau wedi'u peiriannu. Byddid yn osgoi ffawtiau a oedd wedi'u mapio wrth leoli'r mynedfeydd i CGD, fel ei bod yn annhebygol y byddai daeargelloedd neu dwneli penodol yn cael eu torri'n uniongyrchol gan unrhyw symudiad mewn hen ffawtiau yn y dyfodol.

A2.42

Amodau ffafriol mewn perthynas â phrosesau naturiol yw'r rheini lle mae'r prosesau naturiol disgwylidig yn ddigon araf ac wedi'u deall yn ddigonol fel y gellir dangos na fydd eu canlyniadau'n tanseilio diogelwch y system aml-rwystr.

Priodoleddau prosesau naturiol

- dosbarthiad a phatrymau seismigedd
- cyrhaeddiad rhewlifant yn y gorffennol

ADNODDAU

Disgrifiad

A2.43

Mae priodoleddau adnoddau yn ymwneud ag adnoddau daearegol sy'n bresennol neu yr amheuir eu bod yn bresennol ar ddyfnder. Mae'n cwmpasu ardaloedd lle ceir cloddfeydd dwfn neu sydd wedi'u drilio'n helaeth a phresenoldeb adnoddau y gellid eu cloddio (glo, hydrocarbonau gan gynnwys adnoddau anghonfensiynol, mwynau metel a mwynau diwydiannol). Mae nifer o adnoddau sydd wedi'u cloddio yn y gorffennol yn cael eu hystyried yn berthnasol gan fod y rhan fwyaf o'r chwilio am adnoddau newydd yn digwydd o gwmpas safleoedd sydd wedi'u cloddio yn y gorffennol.

A2.44

Ein diffiniad o adnoddau i ddibenion sgrinio daearegol cenedlaethol yw crynodiadau anarferol o ddwys ar ddyfnder o elfen benodol, mwyn, hylif, nwy neu wres, y byddai'n rhesymol credu y bydd o werth yn y dyfodol ac na ellir ei gael o leoliadau sy'n agosach i'r wyneb. Mae'r diffiniad hwn yn cynnwys adnoddau na ddangoswyd eu bod yn economaidd hyfyw, fel nwy siâl, methan mewn gwelyau glo ac adnoddau geothermol, yn ogystal ag estyniadau posibl o gronfeydd sy'n cael eu cloddio heddiw neu sydd wedi'u cloddio yn y gorffennol.

A2.45

Mae dyfrhaenau, sy'n adnodd dŵr, wedi'u trafod o dan bwnc Dŵr Daear.

Perthnasedd i ddiogelwch

A2.46

Mae adnoddau'n berthnasol i'r gofyniad i ddarparu amgylchedd lle gellir asesu'r canlyniadau dichonol i ymyrraeth ddynol a chymryd unrhyw fesurau ymarferol i leihau'r tebygolrwydd o hynny. Mae ardaloedd lle ceir cloddfeydd dwfn neu sydd wedi'u drilio'n helaeth yn berthnasol i ddiogelwch CGD gan ei bod yn bosibl y byddai cymdeithas yn y dyfodol, nad oedd yn gwybod am bresenoldeb a phwrpas CGD ac a oedd yn chwilio am adnoddau newydd yng nghyffiniau'r rheini a gloddiwyd yn y gorffennol, yn drilio neu'n cloddio'n ddiarwybod yn yr ardal lle mae'r CGD. Byddai ymyrraeth gan bobl, gan gynnwys cloddio a drilio, yn gallu effeithio ar amgylchedd daearegol a gweithrediadau'r system aml-rwystr.

A2.47

Mae gwybodaeth am gloddio a drilio dwfn yn y gorffennol a'r presennol yn gymorth hefyd i ddeall symudiad dŵr daear oherwydd yr effaith bosibl o gloddio ar batrymau symud dŵr daear.

Priodoleddau adnoddau

- lleoliadau cloddfeydd dwfn presennol
- lleoliadau ardaloedd lle cafwyd drilio dwfn helaeth
- y posibilrwydd o chwilio a chloddio am adnoddau yn y dyfodol



Cyfeiriadau

- 1** RWM, Draft National Geological Screening Guidance: A document for the Independent Review Panel, May 2015.
- 2** DECC, Implementing Geological Disposal. A framework for the long-term management of higher activity radioactive waste, July 2014.
- 3** Environment Agency. Geological disposal facilities on land for solid radioactive wastes: Guidance on requirements for authorisation, February 2009.
- 4** International Atomic Energy Agency (IAEA). Disposal of Radioactive Waste. Safety Standards Series No. SSR-5. 2011.
- 5** International Atomic Energy Agency (IAEA). Specific Safety Guide No.SSG-14 – Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, 2011.
- 6** NDA RWMD Geological Disposal: An Overview of the generic Disposal System Safety Case. NDA/RWMD/010, 2010.
- 7** BGS Hydrogeological map of UK and the Isle of Man (1:625,000), BGS Regional hydrogeological maps of the UK (various scales) and GSNI 1:250,000 bedrock and superficial aquifer classification/metadata, (McConvey 2005).
- 8** Water Framework Directive UK TAG. Defining and reporting on groundwater bodies, 2012.
- 9** BGS/EA Baseline chemistry and dominant geochemical processes – report series Science Summary SC990024/SS, 2007.
- 10** British Geological Survey, National Nuclear Laboratory, University of Manchester Dalton Nuclear Institute. Potential Natural Changes and Implications for a UK GDF. Minerals and Waste Programme COMMISSIONED REPORT CR/12/127, 2013.
- 11** Llywodraeth Cymru, Polisi Llywodraeth Cymru ar Reoli a Gwaredu Gwastraff Ymbelydrol Uwch ei Actifedd, ISBN 978 1 4734 3615 2, 2015.
- 12** Dogfen Ymgynghori Llywodraeth Cymru: Gwaredu Gwastraff Ymbelydrol Uwch ei Actifedd yn Ddaearegol: Ymgysylltu â'r Gymuned a Phrosesau Lleoli, Mai 2015.

Consultation
Responsible
Environment
Safer future
Share
Protect
Context

Radioactive Waste Management

Building 587
Curie Avenue
Harwell
Didcot OX11 0RH

T: +44 (0)1925 80 2453
www.gov.uk/rwm

Feasibility
Solution
Professional
Engagement