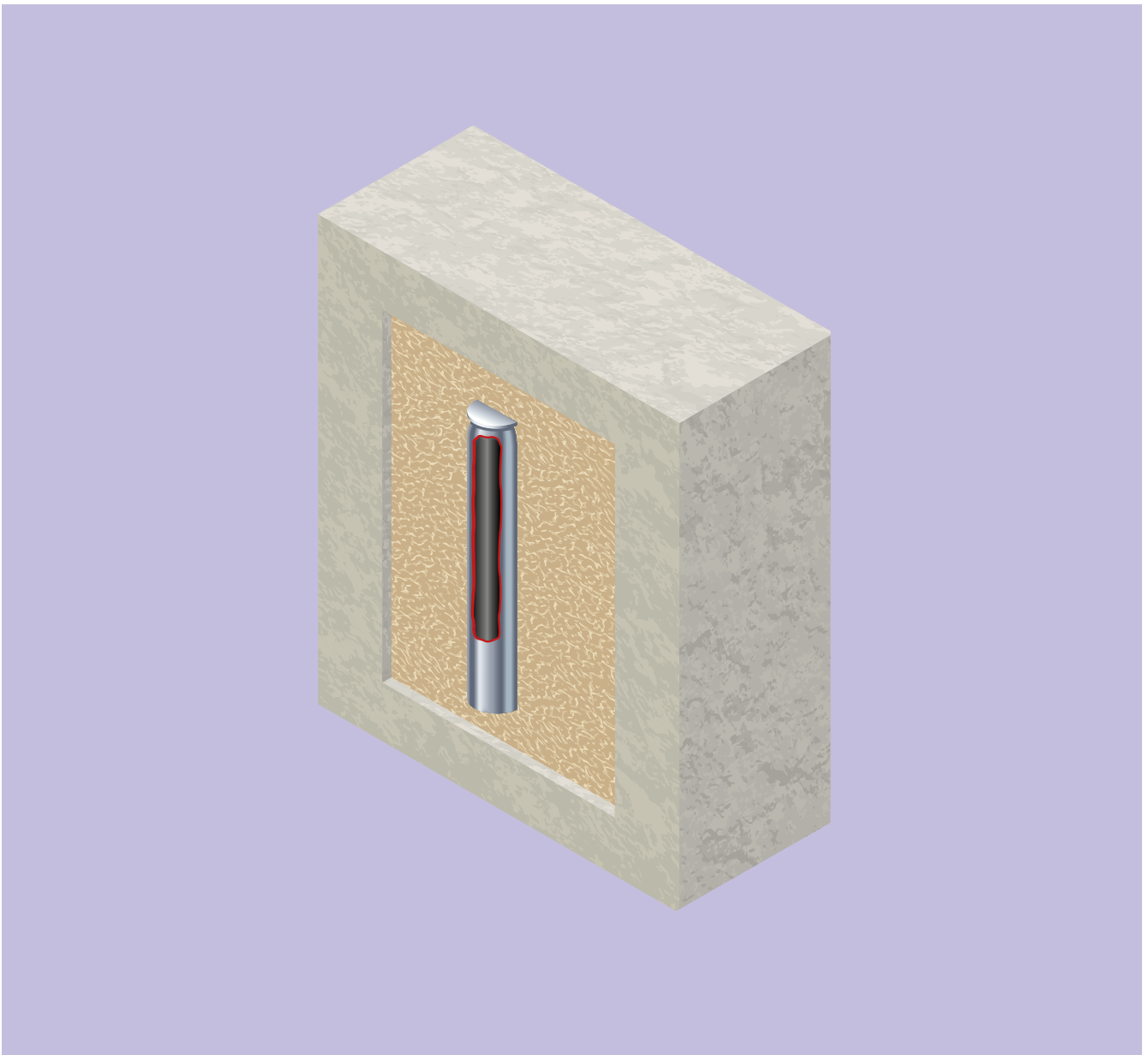


Y dull aml-rwystyr





Y dull aml-rwystr

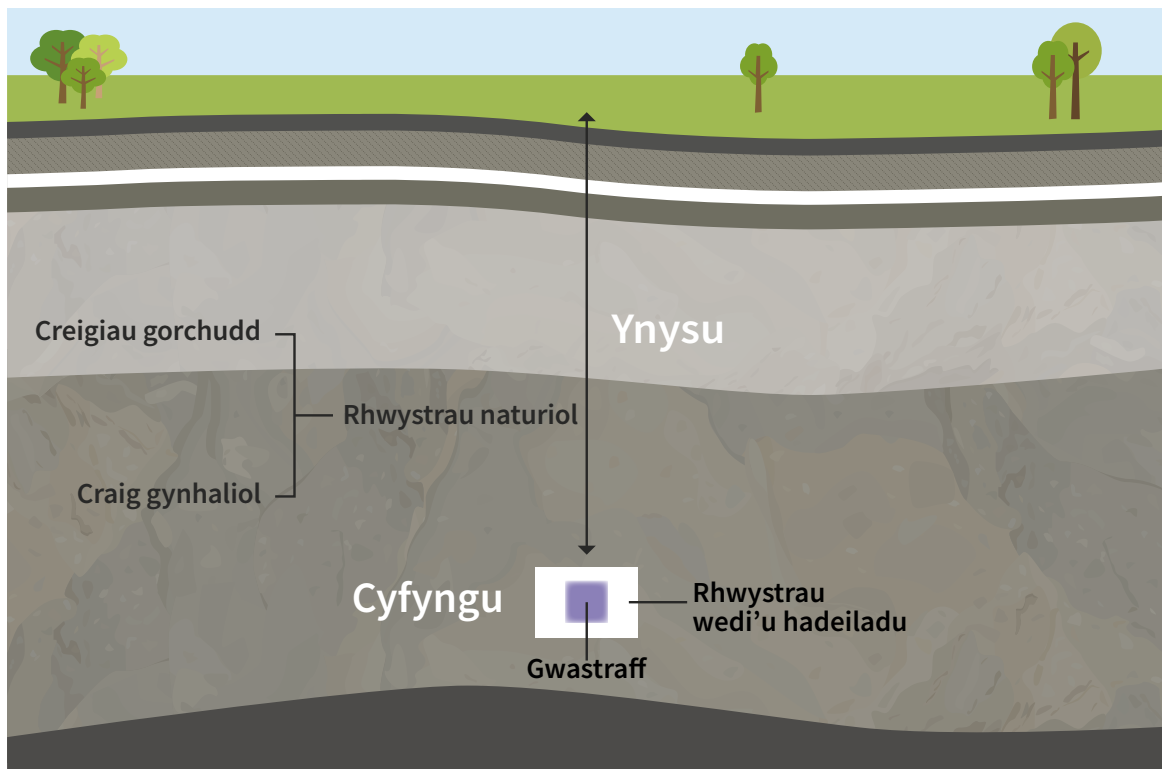
Mae gwaredu daearegol yn darparu diogelwch drwy ddefnyddio cyfuniad o rwystrau wedi eu creu gan ddyn (wedi eu peiriannu) a rhwystrau naturiol sy'n gweithio gyda'i gilydd i sicrhau bod gwastraff ymbelydrol yn cael ei **ynysu** a'i **gyfyngu**. Gelwir hyn yn ddull aml-rwystr.

Mae ynysu yn golygu rhoi'r gwastraff yn ddigon pell oddi wrth bobl a'r amgylchedd ar yr wyneb. Mae hyn yn cael ei sicrhau o ganlyniad i:

- Ddyfnder GDF, fydd rhwng 200 a 1000 o fetrau o dan wyneb y ddaear mewn craig sefydlog. Yn ddwfn o dan y ddaear bydd y gwastraff yn llawer mwy diogel rhag daeargrynfeydd, tswnami a newidiadau amgylcheddol hirdymor megis oesoedd yr iâ yn y dyfodol.
- Dewis safle ymhell o ardaloedd ble mae yna adnoddau tanddaearol sylweddol hysbys megis tanwydd ffosil neu ble mae mwynau yn brin. Mae hynny'n lleihau'r tebygolrwydd y bydd pobl yn amharu ar y cyfleuster yn y dyfodol.

Mae cyfyngu yn golygu cadw'r gwastraff ble'r ydym yn ei roi. Mae hyn yn cael ei sicrhau o ganlyniad i:

- Ffurf solid y gwastraff ymbelydrol ei hun.
- Y cynhwysydd gwastraff metel neu goncrit hirhoedlog.
- Y deunydd fydd yn cael ei roi yn uniongyrchol o gwmpas y cynhwysyddion gwastraff er mwyn ychwanegu mwy o Amddiffyniad. Rydym yn galw hynny yn fyffer neu'n ôl-lenwad.
- Nodweddion eraill GDF wedi eu peiriannu megis y seliau mewn twneli neu gladdgelloedd.
- Yr amgylchedd tanddaearol sefydlog ble mae'r cyfleuster wedi'i adeiladu.



Ffigwr 1: Sut mae rhwystrau GDF yn darparu amddiffyniad rhag gwastraff ymbelydrol.

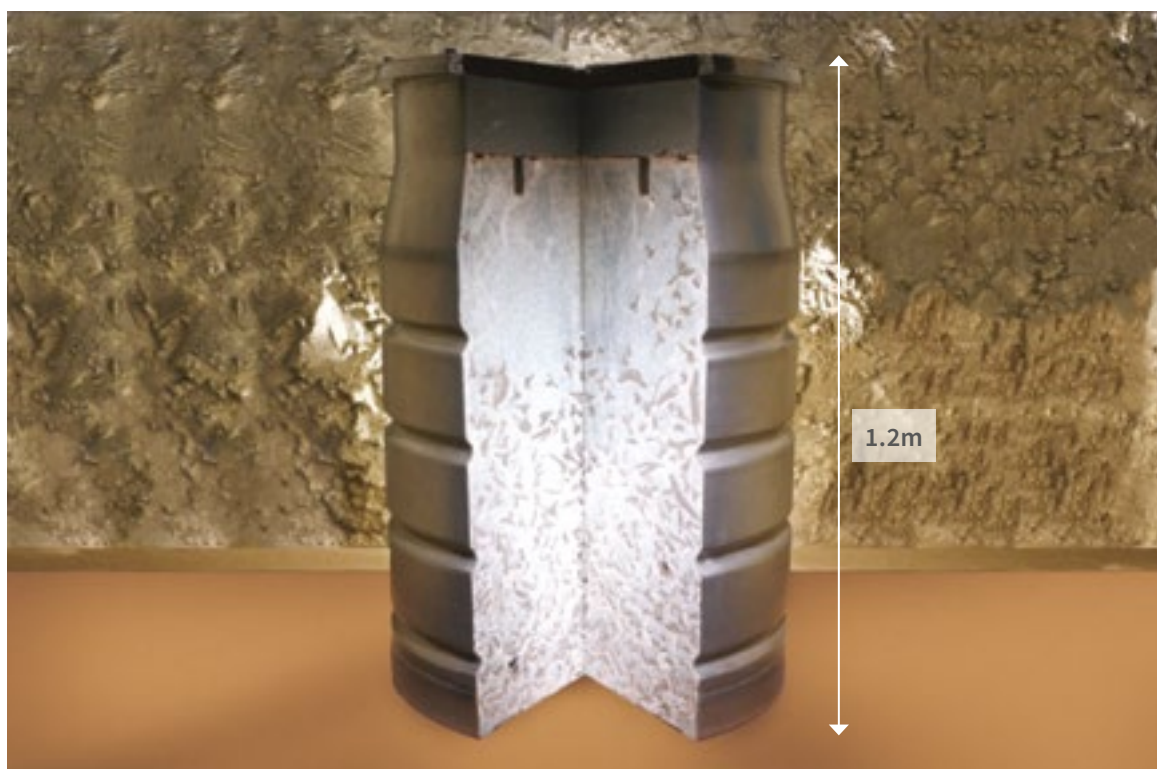
Yn wahanol i fathau eraill o wastraff peryglus, mae gwastraff ymbelydrol yn mynd yn llai peryglus gydag amser. Mae hynny'n wir oherwydd 'dadfeiliad' ymbelydrol h.y. mae'n allyrru ymbelydredd ac yn y pen draw mae'n troi'n ddeunydd sefydlog (anyymbelydrol). Bydd yn cymryd nifer o ddegau neu hyd yn oed gannoedd o filoedd o flynyddoedd i wastraff ymbelydrol ddadfeilio i lefelau diniwed. Felly, rydym yn peiriannu rhwystrau fydd yn gweithio gyda rhwystr naturiol y graig er mwyn darparu diogelwch. Rydym hefyd yn meddwl sut allai'r amgylchedd o gwmpas GDF newid yn ystod amser mor hir.



Mae'r rhwystrau a ddefnyddir mewn dull aml-rwystr yn cynnwys:

1. Ffurf y gwastraff

Dim ond gwastraff solid fydd yn cael ei anfon i GDF. Mae Gwastraff Lefel Uchel, sgil-gynnrych hylifol ailbroesu tanwydd adweithydd niwclear, yn cael ei droi yn flocliau o wydr ar gyfer ei storio a'i waredu. Mae mathau eraill o wastraff yn cael eu cymysgu â sment neu weithiau'n cael eu setio mewn matrices resin.



Ffigwr 2: Llun yn dangos drwm Gwastraff Lefel Canolig yn cynnwys gwastraff efelychol wedi'i gymysgu â sment.



2. Cynhwysydd y gwastraff

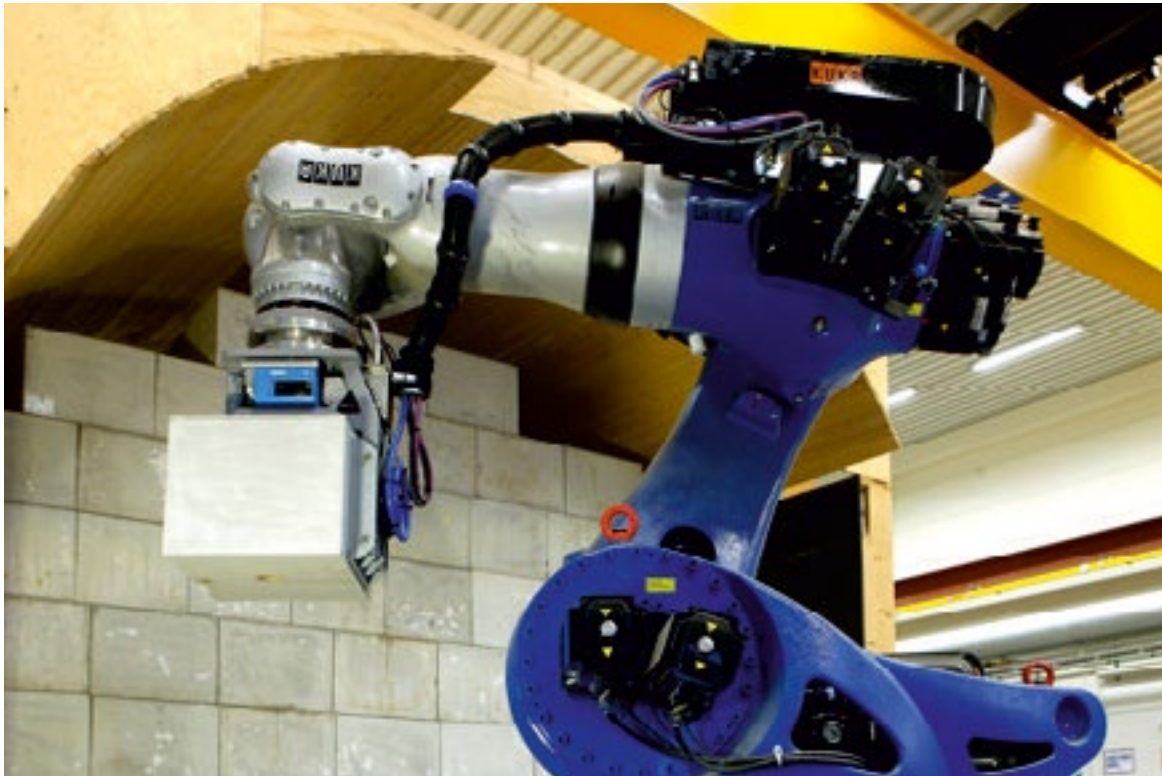
Mae'r gwastraff yn cael ei roi mewn cynwysyddion sydd wedi eu gwneud o goncrid neu fetel megis haearn bwrw, dur gwrthstaen neu gopr. Ar ôl cau GDF, mae'r cynwysyddion yn darparu rhwystr ffisegol sy'n atal neu'n cyfyngu ar yr ymbelydredd sy'n cael ei ollwng. Gellir dylunio cynhwysydd i bara am unrhyw hyd o amser, o ambell gannoedd o flynyddoedd i nifer o ddegau o filoedd o flynyddoedd, yn dibynnu ar y deunyddiau a ddefnyddir a thrwch waliau'r cynhwysydd. Mae peth gwastraff ymbelydrol wedi cael ei roi eisoes mewn cynwysyddion, yn barod i'w gwaredu, tra bod mathau eraill o wastraff yn barod i gael eu pecynnu.



Ffigwr 3: Enghraifft o gynhwysydd gwaredu ar gyfer gweddillion tanwydd fydd yn cael ei ddefnyddio yn y Ffindir. Mae'r cynhwysydd yma wedi ei wneud o gopr, gyda mewnosodiad haearn bwrw (a ddangosir ar y dde) er mwyn ychwanegu cryfder.

3. Byffer neu ôl-lenwad

Bydd y gofod rhwng y cynwysyddion gwastraff a waliau'r graig mewn GDF yn cael eu llenwi â bentonit (math o glai), sment neu graig fâl. Mae hynny yn amddiffyn y cynwysyddion ac yn ymestyn eu hoes. Ni fydd unrhyw gynhwysydd yn para am byth, ond pan fydd y cynwysyddion yn methu maes o law, bydd y rhwystr yma yn arafu'r gollyngiad o ymbelydredd o'r GDF.



Ffigwr 4: Profi'r blociau bentonit y bwriedir eu defnyddio fel deunydd byffer. Mae pob un o'r blociau tua 50cm o uchder.

4. Seliau

Cyn cau GDF, bydd yr holl ofod a gloddiwyd yn cael ei ôl-lenwi a bydd mynedfeydd yn cael eu selio er mwyn atal mynediad i bobl. Ymhell yn y dyfodol, pan fo rhwystrau eraill sydd wedi'u peiriannu yn methu, bydd y seliau yn cyfyngu ar symudiad yr ymbelydredd ar hyd y twneli a'r siafftau.



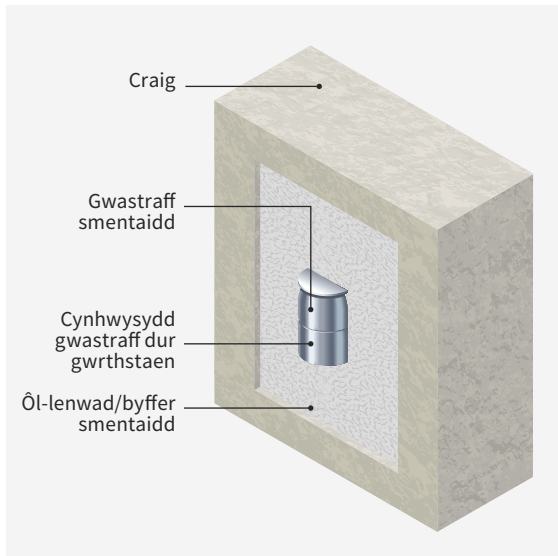
Ffigwr 5: Arbrawf llawn ar sêl, rhan o'r ffordd drwy'r gwaith adeiladu. Hawlfraint Andra.

5. Rhwystr y graig

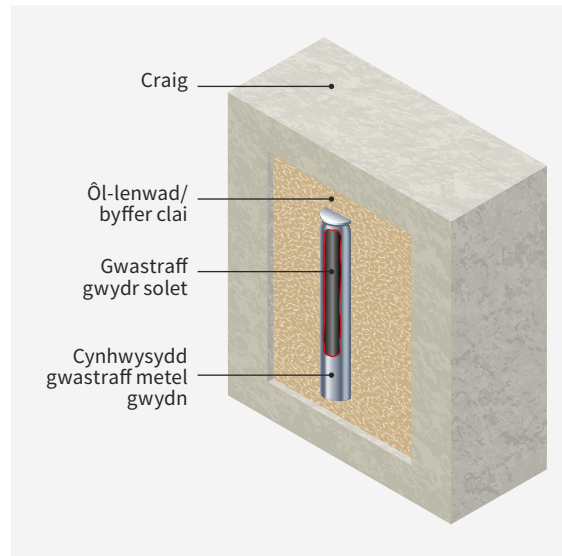
Mae gosod gwastraff ymbelydrol yn ddwfn o dan y ddaear yn ei roi ymhell o gyrraedd pobl, fel ei fod yn gwbl ddiogel. Bydd y graig yn gwarchod pobl rhag yr ymbelydredd, a bydd, yn ddibynnol ar pa fath o graig ydyw, naill ai'n cyfyngu ar yr ymbelydredd fydd yn symud tua'r wyneb pan fydd y rhwystrau eraill yn methu maes o law, neu'n atal hynny yn gyfan gwbl. Bydd gwaredu yn ddwfn o dan y ddaear hefyd yn sicrhau na fydd y gwastraff fyth yn dod i'r golwg ar yr wyneb hyd yn oed os bydd lefel y môr yn newid neu os bydd oes yr iâ yn y dyfodol.



Gwastraff lefel ganolraddol



Gwastraff lefel uchel



Ffigwr 6: Enghreifftiau o systemau aml-rwyr

Gyda'i gilydd bydd y rhwystrau yma yn darparu lefelau lluosog o amddiffyniad rhag y gwastraff am nifer o filoedd o flynyddoedd. Drwy'r amser, bydd lefel yr ymbelydredd yn y gwastraff yn gostwng.



Ffigwr 7: Cysyniad aml-rwyr o'r Swistir

I gael mwy o wybodaeth, ewch i ran 4 y Ffeiliau gwyddoniaeth: 'Sut fydd GDF yn edrych?'