

Matseno

Seteishene sa Matla a motlakase a Nuklea sa Koeberg (KNPS) ga jaana se mo thulaganyong ya go dira kopo ya go atolosa laesense. Laesense ya yone ya go tlhoma didirisiwa tsa nuklea e dira dingwaga di le 40, mme e tlhoka telta ya Mokgatlho wa Bosetšhaba wa Taolo ya Nuklea (NNR) gore e kgone go atolosa le go tswelela e dira ka pabalesego morago ga dingwaga di le 40 tsa laesense. Buka eno ya dipolelo e ikaeletse go thalosa dintlha tse di amanang le KNPS le gore pabalesego ya madirelo e tlhomamisiwa jang. Tshedimosetso e e oketsegileng e ka bonwa phatlalatsa, ka sekai, ka go dirisa [Setlankana sa Tshedimosetso ya Setšhaba](#). Dikgang tse di latelang tse di amanang le Koeberg di akareditswe mo bukeng eno ya ditlhamane.

- [Pabalesego ya Koeberg.](#)
- [Go thibela diphoso tse di ka dirwang ke batho.](#)
- [Go sa senyege ga lefelo le le tsentsweng.](#)
- [Tekanyetso ya kotsi ya thoromo ya lefatshe.](#)
- [Tsamaiso ya matlakala a a nang le marang a a kotsi.](#)
- [Matlakala a a nang le marang a a bogale \(go akaretsa le tritium\).](#)



1. Koeberg e sireletsegile go le kana kang?

Koeberg e sireletsegile ka gonne e dirilwe sentle, e dirisiwa sentle, e tlhokomelwa sentle e bile e lekilwe. E ntse e tsamaisana le mekgwa ya segompiano ka go ithuta go tswa mo ditiragalong/dikotsi tse di jaaka tsa kwa Chernobyl le Fukushima, mme e sekasekwa gangwe le gape, ke mekgatlho e e ikemetseng ya boditšhabatšhaba le National Nuclear Regulator (NNR).

Go dumalana le melao ya pabalesego ya intasetiri go fitlhelela pabalesego e e gaisang. Setheo sa Motlakase sa Nuklea sa Koeberg se dira ka mokgwa wa **"go sireletsa" ka tsela o o tseneletseng**". Dintlha tse di itlhomileng tsa mokgwa ono ke:

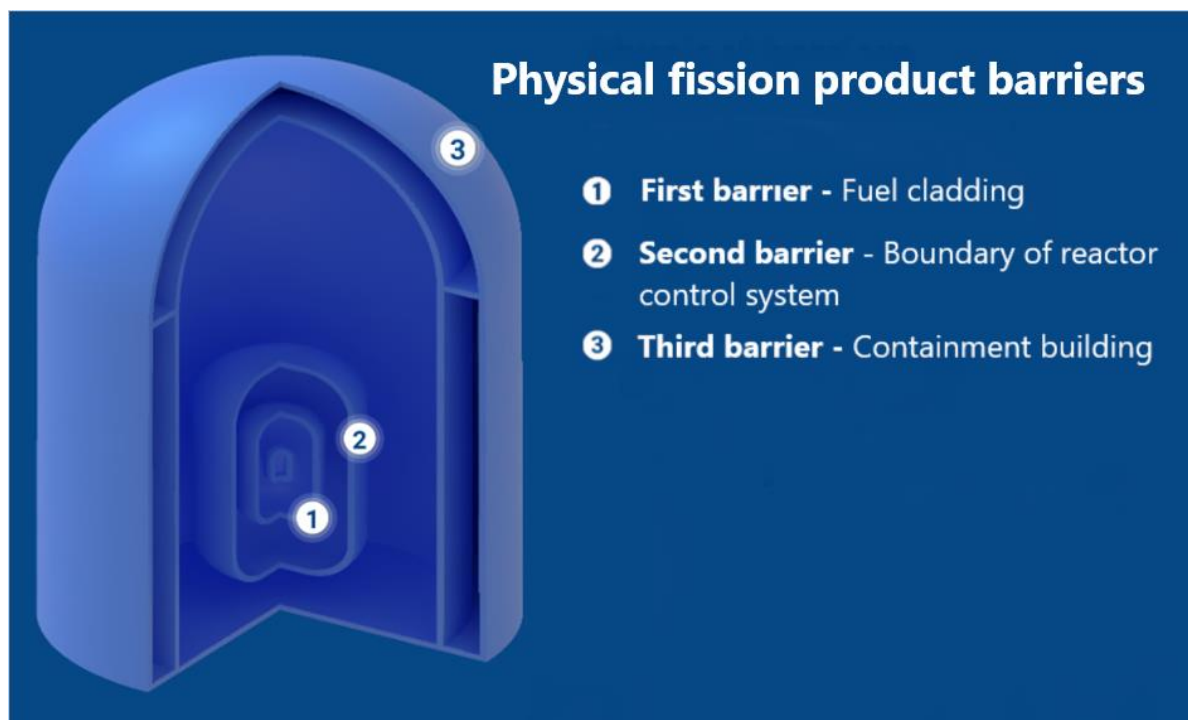
- Go dira le go aga ka tsela ya maemo a a kwa godimo.
- Didirisiwa tse di babalesegileng kgatlhanong le phoso ya badiri kgotsa tseo ditlhokang go dirisiwa ke batho.
- Tlhokomelo e e tseneletseng le go tthatlhabiwa ka metlha go supa fa didirisiwa kana modiri a sa dire sentle.
- Ditsamaiso tse dintsi tse di thusang go thibela tshenyego ya leokwane leo le dirisiwang la nuklea, le go thibela gore go se ka ga nna le marang a a kotsi a a ka tswelang kwa a sa tlhokegang.
- Dikgoreletsi tse dintsi tsa sebele tse di thibelang dilo tse di nang le marang a a kotsi go gololwa kwa ntle.
- Go tsaya dikgato tse ditlhokegang go fokotsa kamego go tswa mo kotsing (dithulaganyo tsa maemo a tshoganyetso) fa go ka direga gore go ntshiwe marang a a kotsi.

Melawana ya pabalesego e akaretsa metseletsele ya dikgoreletsi tsa sebele (tse gape di bidiwang dithibedi tsa dikumo tsa go phatloga ka gonne di na le kgotsa di thibela go ntshiwa ga dikumo tsa go phatloga) magareng ga leokwane la nuklea le tikologo, le go tlamela ka dithulaganyo tse dintsi tsa pabalesego. Dikgoreletsi tsa dikumo tsa fission kwa Koeberg ke:

- Leokwane leno le nna jaaka dipampiri tse di thata tsa letsopa, tse di phuthetsweng mo teng ga methapo e e tswaletseng ya tshipi ya zirconium, go dira dithobane tsa Leokwane (**selo sa ntlha se se thibelang go phatloga ga dikarolwana**).
- Dithobane tseno tsa leokwane (tse di kgaogantsweng ka ditlhopho tsa leokwane) di mo teng ga sejana se segolo sa tshipi se se nang le kgatelelo le diphaepe tsa sone. Mabota a tshipi a sejana sa kgatelelo sa reactor a bokima jwa 200mm ka go okediwa ka 7,5mm e e bokima jwa tshipi e e sa tswakanngwang (**sekgoreletsi sa bobedi sa dikumo tsa go phatloga**).
- Tseno tsotlhe di tsentswe mo teng ga kago e e thatafaditsweng ya e e nang le mabota a a tlhamaletseng a a bokima jwa 900mm (**selo sa boraro se se thibelang go phatloga ga dikarolwana**).

Seno se dira gore go nne le dikgoreletsi di le tharo tse thibelang go senyega ga nuclea go dikologa leokwane la nuklea, mme go nna seoposengwe ga dikgoreletsi tseno go nna go lebilwe ka metlha. Go tlatlhobiwa fa go tsentswe leokwane, ka go lekanya selekanyo sa radioactivity mo metsing a a tsidifatsang. Thulaganyo ya go tsidifatsa ka kgatelelo e e kwa godimo e laolwa ka go lekola selekanyo sa metsi a a dutlang go tswa mo tsamaisong. Kgatelelo le go senyega ga kago ya go tshola, go lekolwa mo kgwedding nngwe le dngwe ya bone, mme teko e e kopantsweng ya selekanyo sa go dutla, ke gore, go gatelela dikago ka mowa le go lekanya mowa o o dutlang go tswa mo dikagong ka kgatelelo ya diphefodi 4, e dirwa dingwaga dingwe le dingwe di le 10.

Dikgoreletsi tseno tsa dilo tse di thibelang go phatloga ga dikarolwana tsa atomo di bontshiwa mo Setshwantshong 1.



Setshwantsho 1: Dikgoreletsi tsa dilo tse di thibelang go phatloga ga dikarolwana

Chernobyl - Kakanyo e e Farologaneng ka Pabalesego: Di-reactor tsa bogologolo tsa Soviet

Ka di 26 Moranang 1986, lefelo le le neng le na le karolo ya bonè kwa Thulaganyong ya Matla a Nuklea ya Chernobylt kwa Soviet Union ya bogologolo, le ne la latlhegelwa ke taolo ka nako ya fa go ne go dirwa diteko tsa matla a a kwa tlase, seo sene sa felela ka go thunya, le molelo o o neng wa senya kago ya lefelo le le neng le na le karolo ya bone, mme wa ntshetsa marang a mantsi mo lefaufaug.

E re ka go ne go itlhokomolosiwa dikgato tsa pabalesegoleokwane la uranium le le neng le le mo teng ga lefelo le go dirwang motlakase mo go lone, le ne la thuthafala thata mme la gakologa, la bo la feta mo dikgorong tse di sireletsang. Masetlapelo a kwa Seteishene sa Matla a Nuklea sa Chernobyl kwa Ukraine, e ne e le ka ntlha ya ditlhaelo tse dikgolo tsa go tlhama mo mofuteng wa RBMK (Reaktor Bolshoy Moshchnosty Kanalny), go tlola ditsamaiso tsa go dira, le go se nne teng ga setso (ngwao) se se siameng sa pabalesego ya nuklea. Se eengwe se se neng se sa tlwaelega ka RBMK, e ne e le gore e ne e na le coefficient e e siameng, ya go kgona go tsiboga. Seno se ne se raya gore fa go ne go nna le diphatlha tse dintsi mo teng ga reactor, matla a ne a oketsega, mme seno se ne se dira gore mogote o oketsege le gore go nne le diphatlha tse dintsi mo teng ga seedi se se tsidifatsang reactor. Gape e ne e se na kago e e nonofileng go thibela go dutla radiation.

Koeberg, fela jaaka diporojeke tse dingwe tse di tshwanang, tsa segompieno, e farologane thata le ya kwa Chernobyl. Koeberg o na le coefficient e e kwa tlase ye e bolokesegileng thata. Gape e na le kago e e nonofileng e e sireletsang. Se se botlhokwa le go feta, Koeberg e na le setso se se siameng sa pabalesego ya nuklea mme e tlathlobiwa gangwe le gape ke mekgatlho e e ikemetseng e e jaaka Mekgatlho wa Lefatshe wa Badirisi ba Nuklea (WANO), le Setheo sa Boditšhabatšhaba sa Matla a Atomo (IAEA).

Go na le setso se se nonofileng sa pabalesego se se bontshiwang mo Setshwantshong 2 se se fa tlase fano (se se ntshitsweng ke IAEA):



Setshwantsho 2: Tsela ya IAEA ya go Leba Kgolo ya Polokesego ya Nuklea

Kotsi ya kwa Chernobyl e ne e le tiragalo e e sa tshwaneng le epe, e bile e ne e le yone fela mo hisitoring ya go dirisiwa ga matla a nuklea mo kgwebong, e mo go yone batho ba neng ba swa ka ntlha ya marang a a kotsi. Ditlamorago tse kgolo tsa kotsi eno mo intasetering eno e ne e le go tlhamiwa ga Mokgatlo wa Lefatshe wa Badirisi ba Nuklea (WANO), e Eskom e leng leloko la yone.

Fukushima Daiichi

Ka Mopitlwe 11, 2011, Japan e ne ya itewa ke thoromo ya lefatshe ya bogolo jo bo kana ka 9, e e neng ya latelwa ke tsunami e e neng ya tlhola makhubu a a fetang dimetara di le 10. Go ne go na le diyuniti di le lesome le bongwe tsa dibetsa tsa nuklea mo kgaolong e e amilweng, mme tsotlhe di ne tsa tswalwa ka tsela e e sa rulaganngwang. Thoromo ya lefatshe ya ntlha, le tse dingwe tse di neng tsa latela, ga di a ka tsa tlhola tshenyo e kgolo mo diyuniting dipe tsa di-reactor, Le fa go ntse jalo, di ne di ka tlaselwa ke tsunami e e neng ya latela.

Go ne go na le matla a motlakase a a neng a tswa mo dithulaganyong tsa motlakase kgotsa a a neng a tswa mo dijenereiteng tsa motlakase, tse di neng di thusa dipompo tsa metsi a a tsididi mo diyuniting di le robedi tsa dijenereitara di le lesome le bongwe, tse di neng di tswetswe tsotlhe ka pabalesego. Diyuniti di le tharo tsa dibetsa tsa nuklea kwa Fukushima Daiichi di ne tsa nna mogote thata ka ntlha ya go tlhoka motlakase o o ka tsidifatsang dibetsa tsa nuklea mme leokwane la nuklea le ne la gakologa, la bo la ntsha marang a a kotsi mo tikologong.

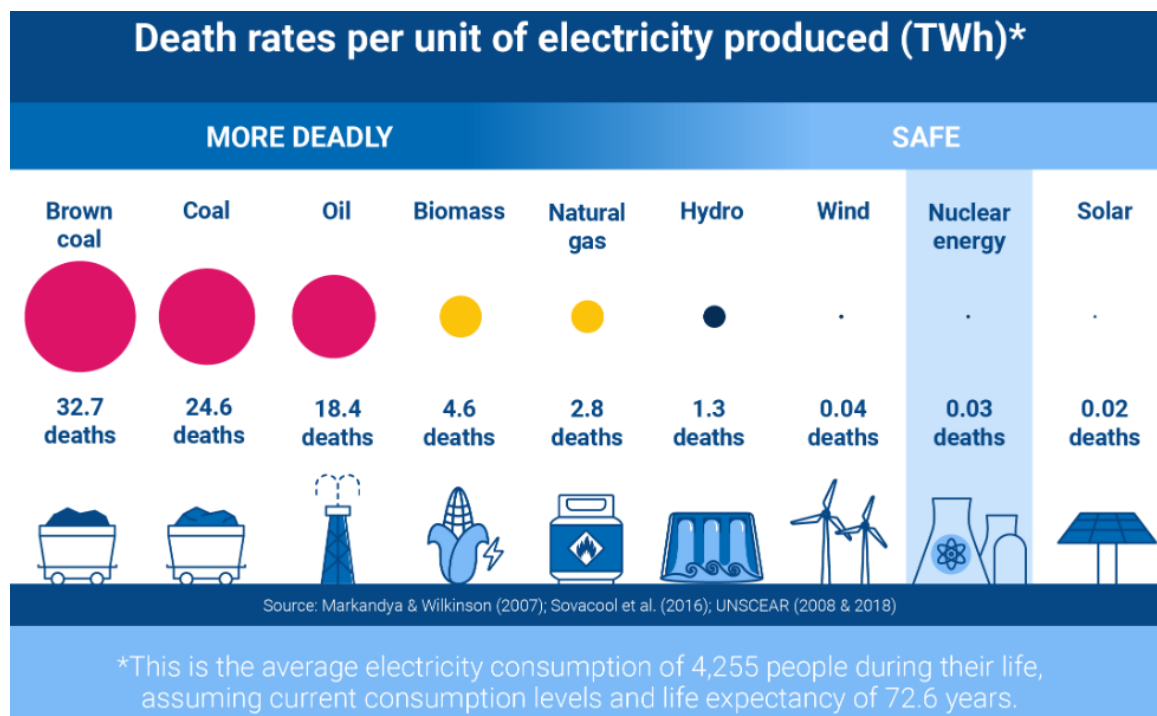
Lefelo la Koeberg ke lefelo le le se nang dithoromo tse dintsi tsa lefatshe fa le bapisiwa le lefelo le le kwa teng ga madirelo a Fukushima Daiichi. Le fa go ntse jalo, go sa ntse go le bothokwa go ipaakanyetsa thoromo ya lefatshe. Koeberg e diretswe gore e kgone go emelana le thoromo ya lefatshe ya bogolo jo bo kana ka 7, e e ka nnang dikilometara di le 8 go tswa kwa Koeberg. E na le lefelo le le kwa godimo la dimetara di le 8 go sireletsa kgatthanong le ditsunami.

Tiragalo e e neng ya direga kwa Fukushima e ne ya bontsha gore didirisiwa tse dingwe tsa motlakase tse di kgonang go tsamaisiwa, tse di ka se kang tsa senngwa ke tsunami, ke dingwe tsa didirisiwa tse di bothokwa tse di tlhokegang go thibela gore go se ka ga senyega lefelo le go dirwang motlakase mo go lone. Dintlha tse dingwe ke go oketsa metsi a a tsidifatsang, go kgona go ntsha haeterojene mo mogaleng, le go nna le thulaganyo e e molemo ya maemo a tshoganyetso, fa re umaka tse dingwe.

Go latela dithuto tse di ithutilweng go tswa kwa Fukushima, Koeberg e rekile didirisiwa tse dingwe tsa motlakase tse di kgonang go rwalwa, gore e tle e kgone go dirisa dithulaganyo tsa yone tsa pabalesego mme e tlhabolotse leano la yone la maemo a tshoganyetso. Koeberg gape o na le didirisiwa tse di kopanyang haeterojene mo dikagong tsa dibetsa tsa nuklea go thibela go thunya ga haeterojene. Mo godimo ga moo, gone jaanong go na le

thulaganyo e e ka thusang gore go nne le metsi a a tsididi, mme go ntse go agiwa ditanka tse dingwe tse pedi tsa metsi tse di kgonang go emelana le thoromo ya lefatshe.

Setshwantsho sa 3, se se fa tlase fano (se se dirilweng ka bopelontle jwa IAEA) se tshwantsha selekanyo sa pabalesego ya matla a nuklea le metswedi e mengwe ya matla a motlakase. Tshireletsego ya matla a nuklea e tshwana le ya matla a phefo, le a letsatsi.



Setshwantsho 3: Go bapisiwa ga matla a nuklea le a mangwe

Fa re konela, re ka re Koeberg e sireletsegile ka gonne e dirilwe sentle, e dirisiwa sentle, e tlhokomelwa sentle e bile e lekilwe. E ntse e tsamaisana le mekgwa ya segompieno ka dithuto tse e di ithutileng mo ditiragalong tse di jaaka tsa kwa Chernobyl le Fukushima mme e nna e lebagane le mekgatlho e e ikemetseng ya boditšhabatšhaba le NNR. Seno se tlhomamisiwa ke dingwaga di le 40 tsa go dira ka pabalesego le ka tsela e e ka ikanngwang.

2. Ke eng se Koeberg a se dirang go fokotsa diphoso tsa batho?

Mekgatlho ya rona ya go okamela nuklea (IAEA, WANO, jalo le jalo) e batla gore ditlamo tsotlhe tsa nuklea, tsa kgwebo, di nne le Thulaganyo ya tsela e batho ba dirang ka yone (HP), mme Koeberg ga ya kgetollwa.

Badiri botlhe kwa Koeberg, go akaretse le badiri ba nakwana, ba nna le thulaganyo ya go ba ruta ka HP, e le karolo ya go ba letlelela go tsena mo lefelong la Koeberg. Seno se ba itsise mekgwa le didirisiwa tsa go fokotsa diphoso, fa ba dira tiro ya bone, tse di ba thusang go dira ka pabalesego. Badiri botlhe ba tshwanetse go tlatlhobiwa gangwe le gape ka tiriso ya didirisiwa tsa HP dingwaga dingwe le dingwe tse pedi, tse di laolwang ke Thulaganyo ya go Itekanela go Dira Tiro (FFD).

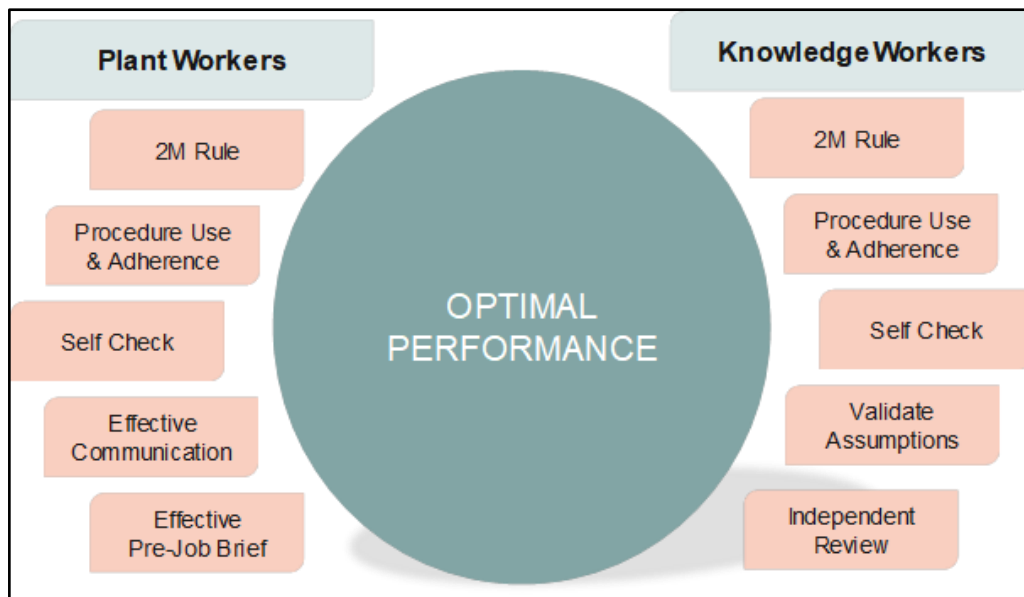
Didirisiwa tseno di diretswe ka maikaelolo go fokotsa diphoso, mme di diretswe go fokotsa kamego fa gona le maemo a gonang le kgonagalo ya diphoso.

Koeberg e na le thulaganyo e e tlhomilweng ya go dira ka bokgoni jwa batho, thulaganyo ena ga e akaretse badiri fela, mme e thusa le go thibela go wa le go dira diphoso mo lefelong la tiro. Gape e bua ka dilo tse di amang tsela e mokgatlho o dirang ka yone, tse di tlotlheletsang boitshwaro jwa badiri tse ka dinako tse dingwe di ka dirang gore go nne le maemo a a ka tiholang gore go nne le diphoso. Mananeo a mabedi a a tshegetsang ke Lenaneo la Kgato e e Siameng (CAP) le Lenaneo la go Ela Tlhoko:

CAP ke lenaneo leo badiri botlhe (Eskom le borakonteraka) ba ka begang ka ga mathata a ba kopanang nao kwa lefelong la tiro. Morago ga moo, dipego tseno di a tlatlhobiwa, di kwalwa ka dikhoute, di bo di bewa ka ditlhopha, mme fa go tlhokega, di bo di tlatlhobiwa ka tsela e e tshwanetseng.

Thulaganyo ya go Lebelela e letla baeteledipele le balekane ba bone go lekola maitsholo a badiri mo tirong, le go bona (ka nako ya bojaanong), gore badiri ba dira ditiro jang, ba latela jang ditekanyetso le ditsholofelo, mmogo le go lemoga dikgoreletsi tse ba kopanang le tsone.

Go dira ga batho le gone ke karolo e e botlhokwa ya setso sa pabalesego. Koeberg e tlhomile setso sa pabalesego ya nuklea (NSC) go ya ka maemo a boditšhabatšhaba. NSC e e itekanetseng e dira gore batho ba dire sentle le gore bodirelo bo dire ka pabalesego, e thibela diphoso tse di dirwang ke batho. Mo godimo ga dithulaganyo tse pedi tse di umakilweng fa godimo tsa tshegetso, baitseanape ba nuklea kwa Koeberg ba dirisa didirisiwa tse di latelang tsa bokgoni jwa batho (bona Setshwantsho 4) go dira tiro ka pabalesego le ka tsela e e ikanyegang:



Setshwantsho 4: Didiriswa tsa go dira ga batho

Ka bokhutshwane, Koeberg e na le thulaganyo ya HP e e tlhomilweng sentle, e e bopang karolo ya thulaganyo e kgolwane ya setso sa pabalesego, e e ikaeletseng go fokotsa phoso ya motho le go tokafatsa pabalesego.

3. Dikago tsa Koeberg tsa go boloka

Jaaka go tshalositswe fa godimo, karolo e e kwa teng ya reaktara e e naleng le marang a a kotsi e tsentswe ka fa gare ga kago e e nonofileng ya konkoreite e e thata. Dintlha tse di amanang le go pabalesego le go sa senyegeng ga dikago tsa go boloka di latela fo tlase fa.

Tiroso ya dikago tseno tsa polokelo ke eng?

Kago eno e na le sejana se se gatelelang sa reaktara le dithulaganyo tse di tsamaisanang le sone tsa go tsidifatsa reaktara, dijenereitara tsa mouwane le dikarolo tse dingwe tse di botlhokwa tse di tlokegang go dira mouwane go tihagisa motlakase. Tiro ya yone e e kgolo ke go thibela gore go se ka ga dutla marang a a kotsi fa go ka direga gore go nne le kotsi ya nuklea. Gore seno se fithelelwe, go dirilwe mabota a konkoreite a makima thata, a a thatafaditsweng, lego tsepaganyadiwa (tse di nayang maatla) le lebota le le mo teng la tshipi (le le dirang gore go se ka ga dutla sepe).



Setshwantsho 5: Kago ya Koeberg ya poloko

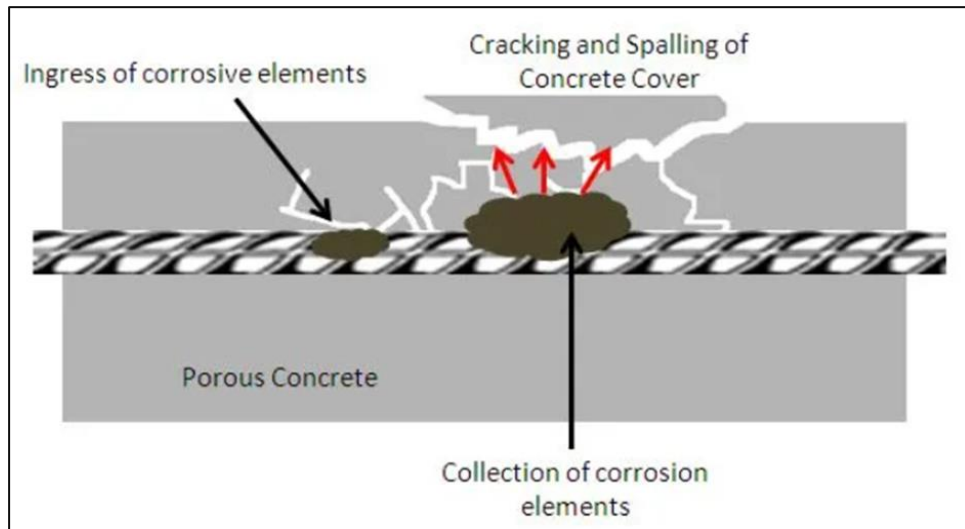
Ke dilo dife tse di baakang matshwenyego a a tsamaisanang le dikago tsa poloko tse di kwa Koeberg?

Go na le dilo tse pedi tse di bakang matshwenyego. Sa ntlha, dikago tseno di gaufi le lewatle, ka jalo di ka nna le selekanyo se se kwa godimo sa diklorete. Diklorete tseno di tsenelela mo teng ga konkoreite mme fa di sa lekolwe di ka baka go jega ga ditshipi tse di thata. Seno se felela ka gore konkoreite e kgaoganngwe (e bo e kgaoganngwa ka dikarolwana). Sa bobedi, modi ngwageng tse di fitileng, go ne ga lemogiwa gore go na le phatlha mo dikagong tse di nang le diphaposi tse di kwa godimo.

Ke karolo e e kana kang ya boalo jwa kago ya poloko e e amiwang ke kgaoganyo ya konkoreiti?

Mafelo a a kwa ntle a a lebileng kwa lotshitshing lwa lewatle ke one a a amegang thata. Ka kakaretso e ka nna 700m² ya kago nngwe le nngwe e e amegang. Lefelo le le setseng le baakantswe le ka nna 500m² mo kagong nngwe le nngwe. Ka jalo, mo e ka nnang diperesente di le 4 tsa lefelo lengwe le lengwe la dikago tseno, di sa ntse di tlhoka go baakanngwa mme go rulagantswe gore di tla tlhokomelwa.

Thulaganyo ya go bontsha dikgaoganyo e bontshiwa mo Setshwantshong 6.

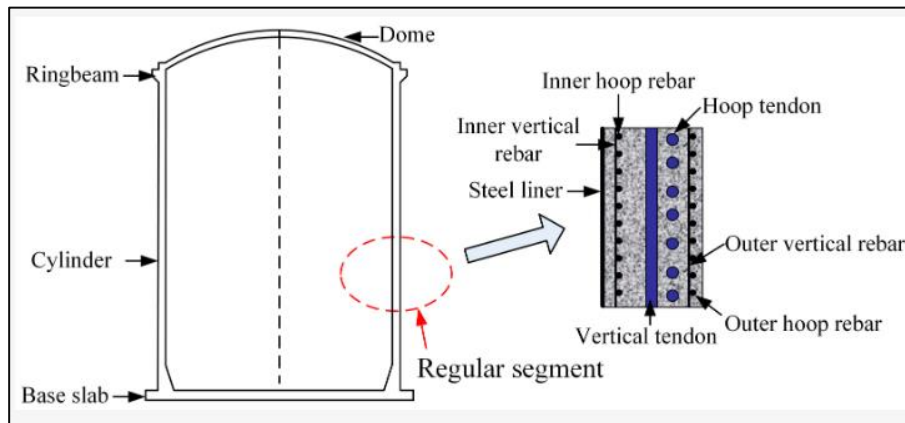


Setshwantsho 6: Go kgaoganya ga dikarolwana bokafantle (go kgaoganya)

Go kgaoganngwa ga dikarolwana go ama jang tsela e dikago tseno di agilweng ka yone?

Go kgaogana ga dikarolo ga go amege ka tsela epe mo bothokgaming jwa dikago tsa poloko, ka gonne go kgaogana ga dikarolo go ama fela karolo e e kwa ntle ya konkoreite. Lebota la konkoreite le bokima jwa 900mm, mme kgaoganyogantsi e ama fela 80mm (ka fa tlase ga 10% ya boteng).

Karolo e e kgabaganyang ya lebota le le thibelang e bontshitswe mo Setshwantshong 7.



Setshwantsho 7: Kago ya go tshola le kgaogano ya lebota

Go laolwa jang go dira bo nnete jwa gore go se ka ga nna le sepe se se amang bothakgami jwa dikago tsa kwantle tsa konkoreite?

Mo nakong e e fetileng, go ne go baakanngwa dikarolo tse di senyegileng ka go di epolola, go emisediwa ka tshipi e e matlafatsang fa go tlhokega, le go tlatsa dikarolo tse di epilweng ka konkoreite e ntšha. Go dirwa ditlathlho tse di bonalang go bona gore a go na le mafelo a masha a a kgaogantsweng le go lekola selekanyo sa klorete le boteng jwa klorete mo konkoreiting. Fa go tlhokega, go rulaganngwa gore go baakanngwe gape.

Go ne ga dirisiwa mokgwa wa go dira dipapiso go ithuta ka ditlamorago tse tsotlhe, mme go ne ga fitlhelwa gore tsela e kago eno e dirilweng ka yone e sa ntse e amogelesega.

Ke eng se se tla dirwang mo nakong e atelositsweng go baakanya ditlamorago tse di kotsi tsa klorete?

Setlhopa sa baitseanape se gakolotse Eskom go tsenya thulaganyo ya tshireletso ya cathodic ya jaanong e e gateletsweng (ICCP) go sireletsa dithapo tsa tshipi tse di matlafatsang le tse di gatelelang morago go tswa mo konalong. Ditsamaiso tsa ICCP gantsi di dirisetswa go sireletsa ditshipi mo konkoreiting e e dirisiwang mo tikologong e e senyang (jaaka, marogo, matamo). Thulaganyo ya ICCP e mo kगतong e e kwa pele ya tlhabololo mme go solofetswe gore e tla tsenngwa mo dingwageng di le mmalwa tse di tlang. Go ile ga dirwa thulaganyo ya go baakanya le go e leka.

Go phatloga ga kgolokwe eno go ama jang tsela e kago eno e agilweng ka yone?

Go phatloga ga kago ya polokelo ga go ame bothakgami ga kago ya polokelo. Le fa gone go na le phatlha e e boleele jwa dimetara di le 110, e e leng mo karolong e e dikologileng kgolokwe, e tlhokometswe e bile e tswetswe ya bo e tshasiwa pente. E tshwana le diphatlha tse di lemogilweng mo dikagong tsa poloko mo dinageng tse dingwe. Ga se selo se se sa tlwaelegang gore konkereite e phanyege mme melao ya go aga e letlelela gore konkereite e phanyege. Go phatloga gono go tlhokomelwa thata fa go dirwa diteko tsa kgatelelo mo kagong ya poloko, mme go sekasekwa ke baitseanape ba boditšhabatšhaba. Go phatloga gono ga go a ata le fa kago e ne e le mo ditekong tsa kgatelelo, mme ga go tshwenye bothakgami jwa kago ya go boloka.



Setshwantsho 8: Go phatloga ga kgolokwe e e sireletsang go tswaletswe e bile go apesitswe

Re ka tlhomamisega jang gore kago eno ya polokelo e tla kgona go dira tiro ya yone fa e tlhokega?

Kago eno ya polokelo e tlhatlhabiwa ka ditsela tse di farologaneng, e tlhatlhabiwa go ya ka maemo a laesense ya Koeberg. Dipatlisiso tsotlhe di bontsha gore kago eno ya polokelo e siametse tiro ya yone mme e ka kgona go tswela e dira tiro ya yone ka pabalesego mo dingwageng tse dingwe tse 20 tsa tiriso e e atelositsweng. Dingwe tsa diteko tseno, go ela tlhoko, go tlhatlhoba le go sekaseka di akaretsa:

- Go gagamala ga konkoreite, go tlathlobiwa mo kotareng nngwe le nngwe, mme dipelo tsa gone ga di bontshe ga go na le bothata bope jo bo amanang le go senyega ga bothakgami.
- Kgatelelo ya megala e e gateletsweng pele ya konkoreite e tlathlobiwa mo kotareng nngwe le nngwe (go dirisiwa di-dynamometer tse di tlhomilweng mo sekaing sa megala) mme dipelo ga di bontshe mathata ape, ka tshenyego ya bothakgami.
- Go tlathlobiwa konkoreite ka pono ya leitho -nako, le nako fa go sena tlhagiso ya motlakase (mo e ka nnang dikgwedi dingwe le dingwe di le 18). Le fa gone go ile ga lemogiwa gore go na le mafelo a mangwe a a kgaogantsweng, ga go a ka ga lemogiwa sepe se se tshwenyang, se se amanang le bothakgami jwa dikago ka nako ya ditlathlombo tse di bonwang ka matlho.
- Teko ya kgatelelo ya dingwaga di le lesome, e ne ya wediwa mo dikagong tse pedi tsa poloko ka 2015, mme diteko di ne tsa atlega. Go tla dirwa teko e nngwe gape ka nako ya fa go tswalwa diyuniti tse dingwe mme dipelo tsa gone di tla sekasekwa ke baitseanape ba ditšhabatšhaba.
- Tshekatsheko ya go gagamala ga konkoreite le go lekanya ga di-dynamometer go bontsha gore kago eno, ya poloko e ka kgona go tswela pele e le teng ka dingwaga tse dingwe di le 20, fa e ntse e tlathlobiwa le go tlhokomelwa.

A dilo tse di kgotletsweng di tla dutla ka diphatlha tse di mo konkoreiting?

- Nnyaa, dilo tse di kgotletsweng ga di kitla di tswa mo konkoreiting. Sa ntlha, go gagamala go go thibelang go dutla go dirwa ke seiphemelo sa tshipi e e bokima jwa 6mm, e e mo teng ga kago e e tsentsweng konkoreite, mme e seng konkoreite. Sa bobedi, go phatloga le go senyega ga dikgaoganyo go ama fela karolo e e kwa ntle ya dipota tsa konkoreite e e thata e e tlhamaletseng ya bokima jwa 900mm. Kgolokwe eno e bokima jwa dimilimetara di le 800.

A tsela e thulaganyo ya go laola dikago e dirang ka yone e buseditse ka botlalo jaaka go akantshitswe ke IAEA?

Gone jaanong tiro eno e dirwa ka botlalo. Di-dynamometer di setse di lekantswe mme go ntse go baakanngwa megala ya invar le dipendulum. Le fa go ntse jalo, go ntse go tswelletse go dirwa tiro ya go lekola kago ya poloko, ka go dirisa didirisiwa tsa go lekola tse di leng teng, le ka go dira ditlathlombo tse di bonwang ka matlho. Didirisiwa tse di leng teng tsa go lekola di dira gore go nne le pono e e kopaneng/maemo a go thiba.

Fa go se na thulaganyo e e dirang ka botlalo ya go lekola, a kago e e nang le polokelo e ka tswela go lekiwa?

Ee, go ka nna ga tswela go dirwa tiro ya go lekola loago lwa poloko, ka go dirisa didirisiwa tse di setseng tsa go lekola. Go ka nna, ga nna le mathata le go palelwa fa nako e ntse e tsamaa, mme thulaganyo ya go laola e na le dithulaganyo di le mmalwa tsa go laola tse di tlatsanang.

Fa go dirwa teko ya kgatelelo mo dikagong tsa poloko, go tsenngwa didirisiwa tse dingwe tsa nakwana tsa go lekola, go tlaleletsa didirisiwa tse di leng teng tsa go lekola.

Thulaganyo ya nako e atolositsweng ya go laola tsamaiso ya go lekola ke efe?

Ditsamaiso tsa jaanong tsa go laola go thibelwa ga dilo, di tsewa di siame mme di tla baakanngwa fa go ka nna le mathata. Le fa go ntse jalo, go rulagantswe gore go tsenngwe didirisiwa tse disha tsa go lekola mo pakeng e e fa gare go ya go e telele, tse di tla kgontshang go lekola kago ya go thibela jaaka karolo ya maiteko a Eskom a go tokafatsa.

Setšhaba se ka tlhomamisega jang gore kago ya polokelo e ka kgona go dira ka pabalesego mo nakong ya fa e tla bo e dira ka lobaka lo loleele (LTO)?

Tshekatsheko ya go tsofala ga kago ya polokelo e ne ya wediwa go ya ka melao ya boditšhabatšhaba, e e bontshang gore kago ya polokelo e babalesegile go dira mo dingwageng tse dingwe tse 20.

Diteko, tlhokomelo le ditlhatlhobo di tla tswelela mo nakong ya LTO mme diteko tseno di bidiwa ditlhatlhobo tsa di tsamaiso tse di tlamang tsa laesense. Ke gore, di dirwa ka tetla e e ntshitsweng ke Mokgatlho wa Bosetšhaba wa Taolo ya Nuklea, e bile di tlhokometswe ke yone.

Tlhokomelo eno le teko ya kgatelelo ya dingwaga di le lesome, e e tla dirwang ka nako ya go kgaoga ga motlakase, mo diyuniti 1 le 2, e tla bontsha ka tsela e e tswelelang go ralala lobaka lwa botshelo jotlhe, jwa gore dikago tsa poloko di nna di ntse di le mo ditekanyetsong tsa go dia dira le gore di babalesegile.

4. Ditshekatsheko tsa kotsi ya thoromo ya lefatshe tsa Koeberg

Fela jaaka go ntse ka seteišene sengwe le sengwe sa matla a nuklea, lefelo la Koeberg le ne la tlhophiwa ka kelotlhoko, go tsewa tsia dintlha di le mmalwa jaaka go laetswe ke melao ya boditšhabatšhaba, le melao e e neng e le teng ka nako ya go tlhophiwa ga lefelo leo.

Maikaelelo a a itlhomileng a go tlhopha lefelo, ke go tlhomamisa gore ga go na bokotsi jo bo sa tlhokegengjwa boitekanelo le pabalesego ya batho, ka ntlha ya ditiro tsa Koeberg. Nngwe ya dilo tse di neng tsa sekasekiwa fa go tlhophiwa lefelo la go aga, e ne e le thutamarope ya lefatshe - go ithuta ka dithoromo tsa lefatshe tse di ka amang Koeberg. Dipatlisiso tsa ntlha tsa go tlhopha lefelo le le siametseng Koeberg, di ne tsa dirwa ka bo 1960 le bo 1970 tse di neng tsa dira gore Duynefontyn e nne lefelo le le rategang la Koeberg.

Kapa Bophirima e na le maemo a a kwa tlase a thoromo ya lefatshe fa e bapisiwa le, sekao, Japane kgotsa California. Seno se raya gore go na le kgonagalo e nnye fela ya gore thoromo ya lefatshe e ka tlhola tshenyo e kgolo kwa Koeberg. Le fa go ntse jalo, go botlhokwa gore Koeberg e ipaakanyetse thoromo ya lefatshe.

Koeberg e ne ya dirwa gore e kgone go emelana le thoromo ya lefatshe ya bogolo jwa 7 ka ntlha ya go thunya ga thoromo ya lefatshe e e neng e le dikilometara di le 8 go tswa kwa Koeberg go ya ka ditekanyetso tsa Dames le Moore tse di neng di sekaseka dithoromo tsa lefatshe tse di neng tsa dirwa go tloga ka 1973 go ya go 1981. (Dames le Moore e ne e le babulatsela mo go tsa boenjeniri jwa go aga ba ba neng ba nna kwa United States).

Fa e sa le ka nako eo, Eskom e ne ya laela gore go sekasekwe dikotsi tsa dithoromo tsa lefatshe, di le nne, kwa Duynefontyn, lefelo la Koeberg. Ditshekatsheko tseno tsa kotsi ya thoromo ya lefatshe di bontshiwa fa tlase:

- Lekgotla la Saense ya Lefatshe (1999 le gape ka 2005)
- Ba ba Amaneng le Rizzo (2008)
- Tlhatlhobo ya Bogareng ya Dithoromo tsa Lefatshe (2022)
- Lekgotla la Saense ya Lefatshe go Tlhatlhoba Kotsi ya Dithoromo tsa Lefatshe (PSHA) (2021 -2024)

Patlisiso ya bosheng, PHSA (2024), e ne ya laelwa ka ntlha ya ditlhaelo tsa Dames le Moore, le ditlhatlhobo tse dingwe tsa pele, go dirisa tshedimosetso ya bosheng, mekgwa le maemo, le go fitlhelela ditlhokego tsa taolo.

PSHA e dirisitse mekgwa ya segompiano le ditekanyetso tsa lefatshe, tse di netefatsang gore tekanyetso ya kotsi ya thoromo ya lefatshe, ya Koeberg e feletse e bile e ka bapisiwa le tse di gaisang tsotlhe mo lefatsheng. Setlhophha sa boditšhabatšhaba se se neng se tlhomilwe ke Lekgotla la Saense ya Lefatshe se ne sa dira patlisiso eno ya dingwaga di le dintsi.

Tlhatlhobo e e tseneletseng ya Seismic (2022) e ne ya dirwa go tlhomamisa gore semela sa Koeberg se nonofile go emelana le tiragalo e e masisi ya thoromo ya lefatshe, le go thusa go supa lebaka la LTO fa PSHA e ne e wediwa.

Tsela e Koeberg e kgonang go emelana le thoromo e kgolo ya lefatshe ka yone, e dirwa ke tsela e e agilweng ka yone. Mo godimo ga moo, setlhaketlhake sa nuklea (se se nang le kago e e sireletsang le dikago tse dingwe tsa botlhokwa) se agilwe mo godimo ga di-bearing tsa 1829, tse di dirang jaaka didirisiwa tse di fokotsang mogote, go fokotsa ditlamorago tse di kotsi tsa thoromo ya lefatshe, fa go ka direga gore go nne le thoromo ya lefatshe, mme seno se tla dira gore go nne le pabalesego ya go tswala seteišene sa motlakase.

Patlisiso ya PSHA e setse e weditse mme e re neela tshekatsheko e e kgatlhisang thata, ya maemo a thoromo ya lefatshe mo lefelong la Koeberg. Diphoso tsotlhe tse di itsegeng, tse di sa itsegeng, le tse go akanngwang gore di teng, di ne tsa sekasekiwa mo thutopatlisisong eno. Go nonofa ga polante go ya ka se se bonweng ke PSHA (ke gore, tiragalo ya thoromo ya lefatshe e e tlhomamisitsweng ke patlisiso) e akareditswe ke tlhatlhobo ya thoromo ya lefatshe e e diretsweng LTO. Ka jalo, go tlathobiwa ga dithoromo tsa lefatshe mo pakeng, go neela tlhomamisetso ya gore semela sa Koeberg se nonofile go emelana le ditiragalo tse di masisi tsa thoromo ya lefatshe.

5. Tsamaiso ya matlakala a a nang le marang a a kotsi

Pabalesego ya matlakala a a nang le marang a a kotsi

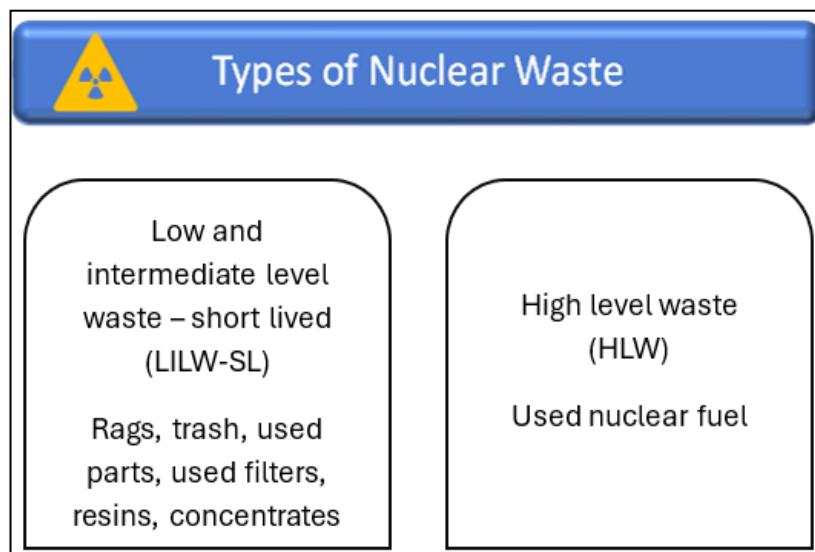
Dithulaganyo tsa Eskom tsa go boloka le go latlha matlakala a a nang le marang a a kotsi, di dumalana le ditlhokego tsa NNR, e bile di tsamaisana le melao ya boditšhabatšhaba. Go bolokiwa ga matlakala a maemo a a kwa tlase, a a thata, mo dikhuting go babalesegile. Matlakala ka boone a na le selekanyo se sennye fela sa marang a a kotsi, mme dikgamelo tsa matlakala di nonofile.

Mokgwa o o tshwanang wa go latlha matlakala a maemo a a kwa tlase le a a mo magareng, o dirisiwa ka pabalesego mo dinageng di le dintsi tse di akaretsang Fora, USA le UK. Go bolokiwa ga leokwane le le dirisitsweng mo matamong a leokwane le le dirisitsweng, le mo maboteng a a omileng a go bolokiwang leokwane mo go one go ntse go dirwa ka pabalesego ka masomesome a dingwaga, kwa Koeberg, le kwa dinageng tse dingwe tse dintsi. Mokgwa o o dirisiwang ke Eskom wa go boloka leokwane le le dirisitsweng a nuklea le one o dirisiwa thata kwa USA le kwa Yuropa.

Ntlha e e botlhokwa mo tshireletsong ya tsamaiso ya matlakala a a tiileng. e nnile go agiwa ga dikgamelo tsa matlakala ka tsela e e nonofileng (meropa ya konkoreite, meropa ya tshipi le meropa e e omileng ya bobolokelo) le ditsamaiso tsa go tsidifatsa dibata tsa leokwane le le dirisitsweng tse di dumalanang le ditekanyetso tse di gagametseng tsa taolo.

Mefuta ya matlakala a a dirwang a a nang le marang a a kotsi

Jaaka karolo ya ditiro tse di tlwaelegileng le go baakanngwa go go tsweleng, Koeberg e ntsha matlakala a gase, a a metsi le a a tiileng a a nang le marang a a kotsi. Matlakala a gase le a a metsi a a phepafadiwa mme a ntshiwa fela ka fa tlase ga maemo a a laolwang, fa a le mo melelwaneng e e babalesegileng e e letleletsweng jaaka go beilwe mo ditlhokegong tsa semolao. Go phepafadiwa ga matlakala a a metsi le a gase go dira gore go nne le matlakala a a tiileng, a a nang le marang a a kwa tlase le a a fa gare a a tswaletsweng mo dikgamelong tsa tshipi kgotsa tsa konkoreite (go ikaegile ka mofuta wa matlakala). Dithoto tsa matlakala (tlhamo, diteko, diteng le dipalangwa) di laolwa ke ditlhoko tse di gagametseng tsa boditšhabatšhaba. le tsa semolao go netefatsa gore matlakala a a tiileng a tla bolokwa ka pabalesego. Matlakala a maemo a a kwa godimo a a thata (leokwane le le dirisitsweng) a bolokiwa pele mo letamong la metsi mme morago a isiwe kwa maboteng a a omileng a a bolokiwang mo lefelong la Koeberg.



Setshwantsho 10: Dikai tsa mefuta e e farologaneng ya matlakala a nuklea

Go bona tshedimosetso ka botlalo, o ka tsena mo Setlankaneng sa Tshedimosetso ya Phatlalatsa sa go dira ga Koeberg ka lobaka lo loleele mo atereseng eno:

https://www.eskom.co.za/wp-content/uploads/2024/05/240-165294677_Rev_3_PID_for_LTO_Setswana.pdf

Matlakala a a nang le marang a a kwa tlase le a a fa gare (LILW - SL)

Matlakala a a kwa tlase le a a fa gare a dira mo e ka nnang 97% ya matlakala a a tlhagisiwang. Matlakala a maemo a a kwa tlase (LILW-SL) a na le selekanyo se se kwa tlase sa marang a a kotsi mme kgonagalo ya gore dikgamelo tsa tshipi di ka dutla le go ama tikologo e kwa tlase. Dithanele tsa konkoreite le tsa tshipi tsa LILW-SL di diretswe go tshola matlakala ka pabalesego le go thibela go dutla. Matlakala ano a gatelelwa mo teng ga diroto tsa tshipi tse di tswaletsweng, tse di tshwailweng sentle mme di bolokiwa mo lefelong leo go fitlha di isiwa kwa lefelong le le tlhophilweng la bosetšhaba la go latlha matlakala, kwa Vaalputs kwa Kapa Bokone. Di-resin le di-concentrate tse di nang le marang a a kotsi a a kwa godimo tse di tswang mo go phepafatseng metsi le gase di a thatafadiwa ka go di tswakanya le samente le go di tshololela mo ditankeng tsa konkoreite pele di isiwa kwa Vaalputs. Go phuthela matlakala go tshwanetse go dumalana le melao e e gagametseng ya go tshola matlakala go tlhomamisa gore matlakala a ka tsamaisiwa le go latlhiwa ka pabalesego.

Lefelo la bosetšhaba la go latlha matlakala le diretswe go sireletsa boitekanelo jwa batho le tikologo, mme le na le dithulaganyo tsa go lekola go fokotsa kotsi e e ka amang tikologo. Lefelo leno le laolwa ke Mokgatlho wa Matla a Nuklea ya Aforika Borwa mo boemong jwa Setheo sa Bosetšhaba sa go Latlha Matlakala a Radiactio (NRWDI). Go tla go fitlha jaanong, ke diperesente di sekae fela, tsa lefelo le le leng gone la bobolokelo tse di dirisitsweng.



Setshwantsho 11: Matlakala a a nang le marang a a kotsi a a mo teng ga dikgamelo tsa tshipi a a bolokilweng kwa Lefelong la Bosetšhaba la go Latlha Matlakala Kwa Vaalputs

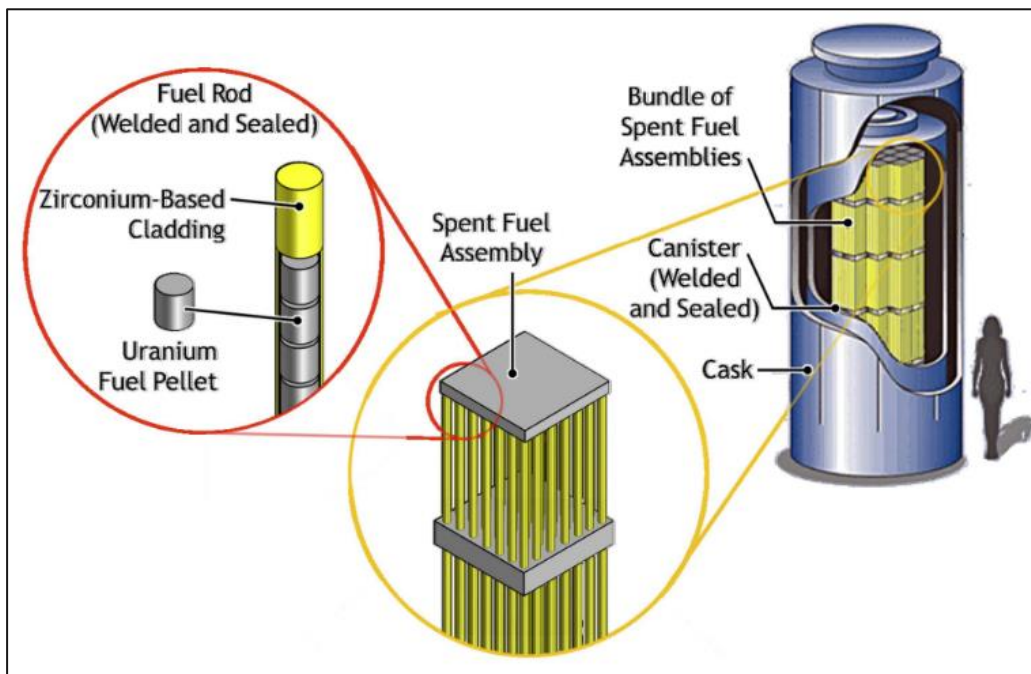


Setshwantsho 12: Matlakala a a nang le marang a a kotsi a a mo teng ga kgamele ya konkoreite e e bolokilweng kwa Lefelong la Bosetšhaba la go Latlha Matlakala la Vaalputs

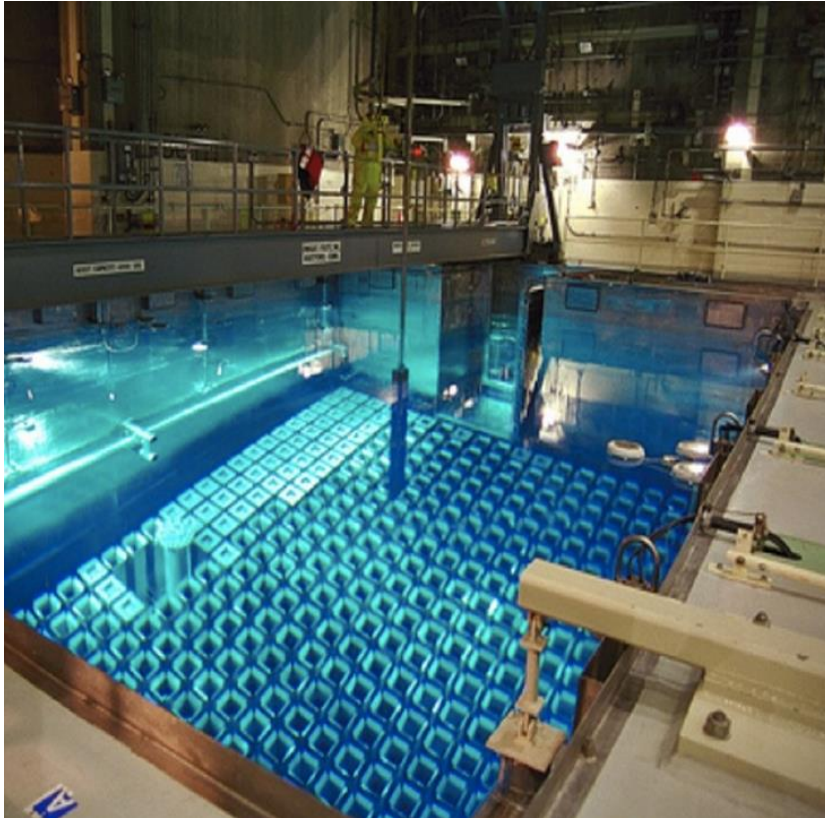
Matlakala a maemo a a kwa godimo

Matlakala a maemo a a kwa godimo (leokwane le le dirisitsweng la nuklea kgabagare a tshwanetse go begwa jaaka one) a dira mo e ka nnang 3% ya matlakala a a tlhagisiwang. E na le dipellet tse dinnye tsa uranium oxide tse di tseentsweng mo thulaganyong ya ditshipi (bona Setshwantsho 13). Seboka sa leokwane se na le dithobane di le mmalwa tse di tshwaragantsweng mmogo go bopa sebopego sa khutlotharo jaaka go bontshitswe.

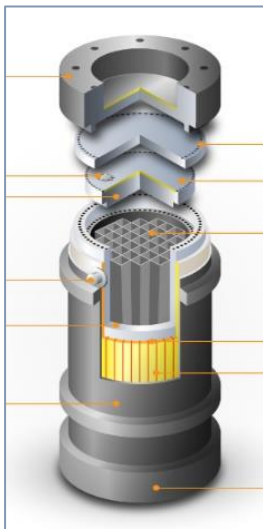
Leokwane le le dirisitsweng le bewa mo matangwaneng a a diretsweng lona (bona Setshwantsho 14) le mo ditankeng tse di omileng tsa poloko kwa Koeberg (bona Setshwantsho 15). Go rulagantswe gore go nne le ditanka tsa go boloka lookwane tse di tla nna teng fa go tlhokega. Dithanele tsa leokwane le le dirisitsweng le megotswana e e omileng ya polokelo ke ditsela tse di babalesegileng, le tse di ka ikanngwang tsa go boloka leokwane le le dirisitsweng. Mokgwa ono o dirisiwa thata e bile o tsamaisana le mekgwa ya boditšhabatšhaba.



Setshwantsho 13: Matlakala a maemo a a kwa godimo - leokwane le le dirisitsweng la nuklea le le bolokilweng mo ditankeng



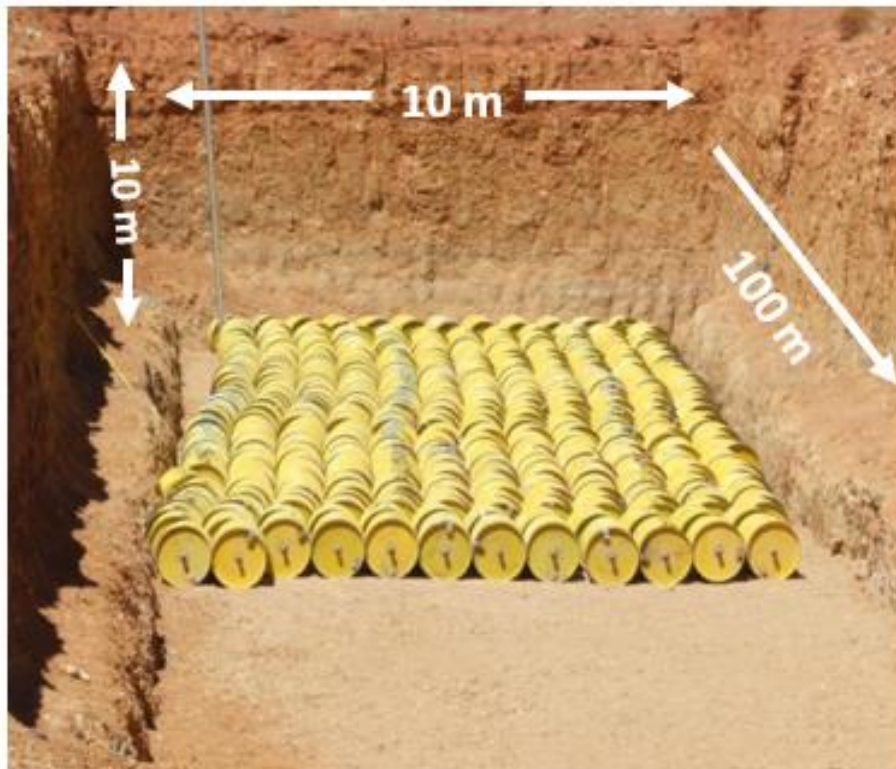
Setshwantsho 14: Leokwane le le dirisitsweng



Setshwantsho 15: Tankae e omileng ya go boloka leokwane la nuklea

Boleng jwa matlakala a maemo a a kwa godimo le a a kwa tlase a a tlhagisitsweng mo dingwageng tse 20 tsa botshelo

Go fopholediwa gore selekanyo sotlhe sa matlakala a maemo a a kwa tlase a a tlhagisitsweng mo dingwageng tse 20 tsa fa botshelo bo ntse bo atolosiwa bo ka nna kwa tlase ga $10\,000\text{ m}^3$. Selekanyo seno se akaretsa selekano sa diphuthelwana tsa matlakala tse di latlhilweng, e leng ditanka tsa konkoreite le tsa tshipi. Go fopholediwa gore palogotlhe ya dikopano tsa leokwane le le dirisitsweng la nuklea tse di dirilweng mo dingwageng tse 20 tsa fa botshelo jwa tsone bo ne bo atolosiwa, e ne e le 1750. Ditheo tseno tsa leokwane di ka bolokiwa mo teng ga ditanka di ka nna 60 tse di omileng tse di tla nnang mo lefelong le le ka nnang 600m^2 .



Setshwantsho 16: Selekanyo se se tlhokegang sa matlakala a a kwa tlase a a tlhagisitsweng mo dingwageng tse 20 tsa botshelo



Setshwantsho 17: Sekai sa lefelo le le omileng le le bolokelang leokwane la nuklea le le dirisitsweng

Mokgwa wa Eskom wa go boloka le go latlha matlakala a a nang le marang a a kotsi o babalesegile go le kana kang?

Pabalesego ya matlakala a a nang le marang a a kotsi

Dithulaganyo tsa Eskom tsa go boloka le go latlha matlakala a a nang le marang a a kotsi le ditiro tsa go latlha matlakala kwa Vaalputs di dumalana le ditlhokego tsa NNR, e bile di tsamaisana le melao ya boditšhabatšhaba. Go bolokiwa ga LILW-SL mo mesimeng go babalesegile. Matlakala ka boone a na le selekanyo se sennye fela sa marang mme dikgamelo tsa matlakala di nonofile. Dithoto tse di tsentsweng mo mabokosong le dilo tse di mo go one di dumalana le melao e e gagametseng ya go tshola matlakala.

Mokgwa o o tshwanang le ono wa go latlha matlakala a maemo a a kwa tlase le a a fa gare o dirisiwa ka pabalesego mo dinageng di le dintsi go akaretsa Fora, USA le UK. Go bolokiwa ga leokwane le le dirisitsweng mo matangwaneng a leokwane le le dirisitsweng le mo maboteng a a omileng a go bolokiwang leokwane mo go one go ntse go dirwa ka pabalesego ka masomesome a dingwaga kwa Koeberg le kwa dinageng tse dingwe tse dintsi. Mokgwa o o dirisiwang ke Eskom wa go boloka leokwane le le dirisitsweng ya nuklea o dirisiwa thata kwa USA le kwa Yuropa.

Selo se se botlhokwa mo tshireletsong ya go tsamaisa matlakala e nnile go dirwa ga dikhonteine tsa matlakala ka tsela e e nonofileng (meropa ya konkoreite, meropa ya tshipi le meropa e e omileng ya poloko) le ditsamaiso tsa go tsidifatsa dibese tsa leokwane le le dirisitsweng tse di dumalanang le ditekanyetso tse di gagametseng tsa molao.

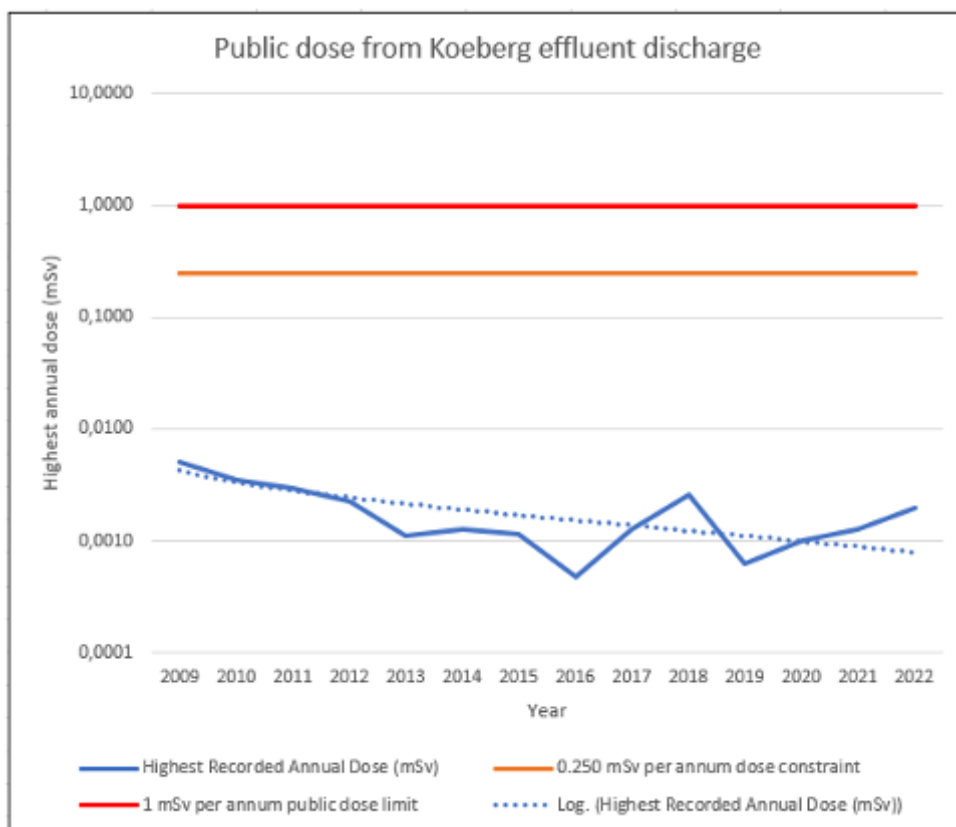
6. Matlakala a a nang le marang a a kotsi (a akaretsa tritium)

Ka nako ya fa polante ya matla a nuklea e dira ka tlwaelo, go ntshiwa marang a a kotsi (go akaretsa le tritium) ka fa tlase ga maemo a a laolwang le ka fa gare ga meelwane e e letlelelwang, go dirisiwa ditsamaiso le dithulaganyo tsa Koeberg tsa go lekola matlakala a a nang le marang a a kotsi.

Gase le diedi tse di nang le marang a a kotsi di lekolwa ke dithulaganyo tsa tsamaiso ya matlakala tsa Koeberg gore di fokotse marang a a kotsi le go fitlha mo meelwaneng e e letlelelwang, pele ga di ntshiwa mo tikologong. Seedi se se ntshiwang se akaretsa tritium e le seedi le gase. Tritium e teng ka tlholego fela mo tikologong mme gape e dirwa ke batho ka go dirisa matla a nuklea a a jaaka plante ya nuklea.

Seedi se se metsi le gase se se ntshiwang mo tikologong se fokoditswe mme se tsamaelana le selekanyo se se kwa godimo sa ngwaga le ngwaga sa selekanyo se se siameng se se beilweng ke molao. Tekanyetso e e lekanyeditsweng ya tekanyetso e e tlhomilweng ke molao go maloko a setšhaba ka ntlha ya ditiro tsotlhe tse di letleletsweng ke 1mSv ka ngwaga, fa tekanyetso e e lekanyeditsweng ya tekanyetso e e dirisiwang mo go Koeberg go motho yo o emelang setšhaba e le 0,25mSv ka ngwaga. Seno se kwa tlase thata ga selekanyo se se tlwaelegileng sa marang a a kwa morago a a ka nnang 2,4mSv ka ngwaga.

Mo e ka nnang selekanyo sa ngwaga le ngwaga sa motho yo o nnang gaufi le Koeberg gantsi se kwa tlase ka makgetlo a a fetang 100 go feta selekanyo sa marang a tlholego. Ka jalo, go ka direga gore ditiro tsa ga Koeberg di se ka tsa ama boitekanelo jwa batho thata. Tritium ga e na botlhole jwa dikhemikale mo mmeleng wa motho fa e se fela go nna radioactive. Le fa go ntse jalo, jaaka go ka bonwa go tswa mo tseleng e e fa tlase, radioactivity go tswa mo effluent e e ntshiwang (go akaretsa tritium) e mo maemong a a siameng go ya ka ditlhokego tsa molao mme e ntse e fokotsega.



Setshwantsho 18: Tsela e batho ba neng ba tshwaediwa ka yone ke go tshelwa ga Koeberg (go akaretsa le tritium)

Kwa Koeberg, tritium e tlathlobiwa mo metsing a a tsidifatsang a reactor, mo moyeng o o mo teng ga dikago tsa go boloka dilo, le mo digaseng tsotlhe le mo dieding tsotlhe tse di tswang mo lefelong leno. Go nna le selekanyo se se kwa godimo sa ngwaga le ngwaga gantsi go kwa tlase ga 0,002mSv, e leng se se kwa tlase ga go nna le selekanyo se se kwa godimo se se letleletsweng sa ngwaga le ngwaga ka makgetlo a le 100.