Vaalputs Nasionale Radioaktiewe Afval Wegdoeningsfasiliteit

Publieke Inligtingsdokument (PID)

Dokumentnommer:	**NRWDI-COM-0003, Rev. 2**

Klassifikasie:	***Oop***

Private Bag X1
Pretoria
0001
Gauteng Province
South Africa.

INHOUDSOPGAWE

Par. Onderwerp Bladsy

1 DOEL 6
2 INLEIDING 6
2.1 Geskiedenis van voldoening aan regulatoriese vereistes ... 8
2.2 Soortgelyke projekte wêreldwyd ... 9
3 INLIGTING VAN AANSOEKER 10
4 PROJEKBESKRYWING 11
4.1 Prosesoorsig ... 11
4.2 Beskrywing van die proses ... 13
4.3 Radioaktiewe materiaal wat aanvaar kan word ... 18
4.4 Blootstelling aan straling ... 19
4.5 Normale beroepsblootstelling (beplande blootstelling) ... 19
4.6 Risiko-analise vir noodsituasies ... 21
5 ONTWIKKELINGSFASES EN BERAAMDE TYDSKALE 22
6 BESKRYWING VAN DIE TERREIN 23
6.1 Terrein ligging, wegdoeningsgebied en -fasiliteite ... 23
6.2 Terrein regverdiging ... 25
6.3 Natuurlike risiko's ... 26
6.3.1 Seismisiteit ... 26
6.3.2 Oppervlak erosie ... 26
6.3.3 Oorstromings ... 27
6.3.4 Grondwater aanvulling ... 27
6.3.5 Opdamming ... 27
6.4 Mensgemaakte risiko's ... 27
6.4.1 Vliegtuigongeluk ... 28
6.5 Demografie (bevolkingsgetalle en -verspreiding) ... 28
6.6 Potensiële radiologiese impak op die publiek en die omgewing ... 30
6.7 Bloodstellingsroetes ... 31
7 VEILIGHEIDSASSESSERING 32
7.1 Veiligheidsontleding ... 32
7.2 Geïntegreerde bestuurstelsel ... 33
7.3 Veiligheidsbestuur stelsels ... 36
7.3.1 Operasionele ondersteunings programme ... 36
7.3.2 Voldoening aan veiligheidstandaarde ... 39
7.3.3 NKR regulasies en vereistes ... 40
7.4 Menslike hulpbronne ... 40
8 NOODBEPLANNING 41
8.1 Radiologiese nood- en reaksieplan ... 42
8.2 Beskermingsmeganismes en -maatreëls ... 42
8.3 Klassifikasie van kernvoorvalle en gepaardgaande response ... 42
8.4 Kennisgewing van 'n noodgeval ... 43
9 AFVALBESTUUR EN UITBEDRYFSTELLINGSPLAN 43
9.1 Vaalputs sluiting ... 43
9.2 Uitbedryfstellingsplan ... 44

9.3 Verwagte radiologiese toestande en beheervereistes tydens uitbedryfstelling en aftakeling 45
9.4 Voorsiening vir die bestuur en wegdoening van radioaktiewe afval 45
10 GEVOLGTREKKINGS **46**
11 LYS VAN AFKORTINGS **48**

Lys van tabelle

Tabel 1: Inligting van die aansoeker 10

Tabel 2: Aktiwiteitsperke 18

Tabel 3: Opsomming van die aantal afvalpakkette en totale nuklied inventaris vir lae-vlak radioaktiewe afval ontvang van Koeberg en Necsa soos op 31 Desember 2019. .. 19

Tabel 4: Ontwikkelingsfases en beraamde tydskale 22

Tabel 5: Bevolkingsgetalle en afstande tussen Vaalputs en naburige dorpe 29

Tabel 6: Kategorieë, klasse en hoeveelhede radioaktiewe afval en ander materiaal wat tydens aftakeling verwag kan word 46

Lys van figure

Figuur 1: Grafiese illustrasie van die konsep vir naby-oppervlakte wegdoeningslote vir lae-vlak radioaktiewe afval (nie op skaal nie) 12

Figuur 2: Naby-oppervlakte wegdoeningsloot vir lae-vlak radioaktiewe afval 13

Figuur 3: Aankoms van afvalpakkette by Vaalputs 15

Figuur 4: Afval ontvangsinspeksies 15

Figuur 5: Wegdoening van afvalpakkette in slote 16

Figuur 6: Terugvulling van wegdoeningslote wat gevul is met afvalpakkette 16

Figuur 7: Bedekking van wegdoeningsloot 17

Figuur 8: Gerehabiliteerde wegdoeningsloot 17

Figuur 9: Terrein grense van Vaalputs 24

Figuur 10: Ligging van Vaalputs ten opsigte van naburige dorpe en nedersettings 29

Figuur 11: Grafiese voorstelling van die grondwater blootstellingsroete 32

Weergawegeskiedenis

Hierdie dokument is soos volg hersien:

Hersiening	Datum	Aard van Hersiening
0	Augustus 2021	Eerste voorlegging vir NKR aanvaarding.
1	Oktober 2021	NKR se kommentaar bygewerk soos per brief NAPP08B0069.
2	November 2021	NKR se kommentaar bygewerk soos per brief NAPP08B0070.

1 DOEL

Die doel van die Publieke Inligtingsdokument (PID) is om aan lede van die publiek voldoende inligting te verskaf ten einde sinvol te kan deelneem aan die Nasionale Kernreguleerder (NKR) se regulatoriese prosesse verbonde aan die '*National Radioactive Waste Disposal Institute*' (hierna verwys as 'NRWDI') se aansoek vir 'n kerninstallasielisensie. Die regulatoriese proses vir publieke deelname is in ooreenstemming met Gedeelte 21 van die 'National Nuclear Regulator Act', (Wet no. 47 van 1999).

2 INLEIDING

Die meeste nywerhede produseer afval, waarvan sommige van hierdie afval radioaktief is. Radioaktiewe afval word geproduseer, byvoorbeeld, tydens die operasionele en uitbedryfstellingsfases van installasies wat verband hou met die bedryf van kernreaktors, vervaardiging en gebruik van radioaktiewe materiale op die gebied van navorsing, medisyne, nywerheid, landbou, handel, onderwys en die ontginning, verwerking en verbranding van grondstowwe wat natuurlike radioaktiewe materiale bevat. Vanweë die gevaarlike aard van radioaktiewe afval word sodanige afval slegs weggedoen in gemagtigde fasiliteite wat spesifiek ontwerp is om te verseker dat sodanige afval van mense en die omgewing (biosfeer en geosfeer) geïsoleer word, tot op sodanige tydstip wat die radioaktiwiteit verval het waar dit geen verdere gevaar vir mense en die omgewing inhou nie. Die meerderheid van die radioaktiewe afval wat in die kernnywerheid gegenereer word, kan geklassifiseer word as lae-vlak radioaktiewe afval[1], terwyl die res kan bestaan uit baie lae-vlak, intermediêre-vlak of hoë-vlak afval.

Vaalputs is die nasionale fasiliteit vir die wegdoening van lae-vlak radioaktiewe afval en is in die Noord-Kaapprovinsie geleë. Vaalputs word tans bestuur en bedryf deur die South African Nuclear Energy Corporation (Necsa). Sedert die inbedryfstelling van Vaalputs in 1986, is die grond gesoneer met die doel om 'n nasionale terrein vir

[1] *Lae-vlak radioaktiewe afval in hierdie dokument en die Vaalputs afval ontvangskriteria beteken dieselfde as lae- en intermediêre vlak afval (kort lewend) soos omskryf in die 'Radioactive Waste management Policy and Strategy for the Republick of South-Africa' (DoE, 2005).*

die wegdoen van Suid-Afrika se lae-vlak radioaktiewe afval te vestig. Daar is geen planne om die terrein vir ander doeleindes te hersoneer nie.

Slegs lae-vlak radioaktiewe afval wat aan die Vaalputs afval aanvaardingskriteria voldoen, word tans vir wegdoening by Vaalputs aanvaar. Alhoewel NRWDI kragtens Artikel 5 (b) van die NRWDIA gemagtig is om eindpunte vir alle klasse radioaktiewe afval daar te stel, is die toekomstige wegdoening van ander klasse radioaktiewe afval (bv. intermediêre-vlak of hoë-vlak afval) nie van toepassing op die huidige aansoek vir ‘n kerninstallasielisensie nie en sal in die toekoms binne die toepaslike wetgewende en regulatoriese raamwerke gehanteer word.

Vaalputs is aanvanklik deur die Council for Nuclear Safety (CNS) (nou bekend as die Nasionale Kern Reguleerder (NKR)) onder Kern Lisensie 28 (NL28) gelisensieer toe Vaalputs in 1986 in bedryf gestel is. In Desember 2011 is NL28 vervang met kerninstallasielisensie NIL-28. Sedert die aanvang van bedrywighede in 1986, is Vaalputs deur Necsa bestuur en bedryf.

Die National Radioactive Waste Disposal Institute Act (NRWDIA), (Wet no. 53 van 2008) is deur die President van die Republiek van Suid-Afrika afgekondig in Staatskoerant no. 32764 en het in werking getree op 1 Desember 2009. Die promulgasie van die NRWDIA het die totstandkoming van NRWDI tot gevolg gehad. NRWDI se mandaat is om radioaktiewe afvalwegdoening op 'n nasionale basis te bestuur soos vervat in Artikel 5 van die NRWDIA. Die mandaat sluit in die bestuur, bedryf en monitering van operasionele radioaktiewe wegdoeningsfasiliteite. Vaalputs is tans die enigste gemagtigde operasionele fasiliteit vir die wegdoening van lae-vlak radioaktiewe afval in Suid Afrika.

Volgens Artikel 3 van die NRWDIA (Wet no. 53 van 2008) word NRWDI in geheel deur die staat besit. NRWDI is ingevolge die Public Finance Management Act (PFMA) (Wet no. 1 van 1999) (soos gewysig) gelys as 'n Skedule 3A openbare entiteit. Volgens Artikels 30 (1) (a) en 30 (9) van die NRWDIA, behoort alle Necsa bates, regte, laste, lisensies, magtigings, verpligtinge en eiendomme ten opsigte van Vaalputs, aan NRWDI.

2.1 Geskiedenis van voldoening aan regulatoriese vereistes

Vaalputs is sedert 1986 in bedryf. Alle bedrywighede by die fasiliteit word uitgevoer in ooreenstemming met die vereistes van die kerninstallasielisensie ingevolge die National Nuclear Regulator Act (Wet no. 47 van 1999).

Die veiligheid van die wegdoeningsfasiliteit is beoordeel aan die hand van radiologiese veiligheidskriteria en saamgevat in die veiligheidsverslag vir Vaalputs. Die assesseringsresultate het getoon dat die afvalpakkette veilig in die wegdoeningslote by Vaalputs weggedoen kan word, en dat die gemodelleerde data van geprojekteerde stralingsblootstelling aan mense en die omgewing op aanvaarbare vlakke beskou word soos beoordeel aan die hand van toepaslike regulatoriese en internasionale veiligheidstandaarde.

Die internasionale beginsel van ALARA (‘As Low as Reasonably Achievable’, met ander woorde, so laag as wat redelik haalbaar is) is van toepassing op die bedrywighede van die wegdoeningsfasiliteit. Dit beteken dat daar voortdurend gestreef word na 'n laer blootstelling van bestraling aan personeel en die omgewing, met alle sosiale en ekonomiese faktore in ag geneem. Konvensionele bedrywighede voldoen aan die vereistes van die toepaslike regulasies van die Wet op Beroepsgesondheid en -veiligheid (nr. 85 van 1993) sowel as die vereistes van ander toepaslike standaarde en regulasies.

Gereelde oudits en inspeksies oor konvensionele veiligheid, radiologiese veiligheid, omgewingsmonitering, nakoming van kernlisensie- en kwaliteitsvereistes word by Vaalputs uitgevoer. 'n Omvattende radiologiese omgewingsmoniteringsprogram is geïntegreer in die bestuurstelsel vir Vaalputs (sien ook Afdeling 7.2). Omgewingsmonitering word in 'n radius van tot 20 km vanaf die wegdoeningslote gedoen. Moniteringsresultate word aan die NKR gerapporteer en vergelyk met die voor-operasionele omgewingsmoniteringsdata. Die jaarlikse moniteringsresultate toon dat daar sedert die begin van Vaalputs bedryf geen radiologiese impak op die omgewing waargeneem is nie.

Om die strategiese doelwit te bereik om Vaalputs voortdurend te verbeter, in stand te hou en verder te ontwikkel as 'n wereldklas naby-oppervlakte radioaktiewe afval wegdoeningsfasiliteit , word baie gedoen om op hoogte te bly van internasionale afvalbestuur- en wegdoeningspraktyke, sowel as veranderinge in regulatoriese vereistes. Aangeleenthede rakende Vaalputs se stralingsveiligheid en kernvoorvalle/ ongelukke word kwartaalliks op die Vaalputs Publieke Veiligheidsinligtingsforum, soos vereis deur die NKR Wet (Wet no. 47 van 1999), bespreek.

2.2 Soortgelyke projekte wêreldwyd

Wegdoening van radioaktiewe afval in naby-oppervlakte wegdoeningslote is 'n wegdoeningsopsie wat in 'n aantal lande toegepas word. Hierdie opsie is geskik om radioaktiewe afval met kort-lewende radionukliede, met 'n lae of medium spesifieke aktiwiteit en met slegs baie lae hoeveelhede langlewende radionukliede, weg te doen. Die naby-oppervlakte wegdoeningslote vir die wegdoening van radioaktiewe afval is tipies bo die grondwatertafel geleë en binne 'n laag klei-agtige materiaal met 'n lae deurlaatbaarheid en goeie retensie eienskappe vir die radionukliede wat in die afval voorkom. Die ontwerp van die Vaalputs radioaktiewe afvalwegdoeningsfasiliteit is gebaseer op die multi-versperringsstelsel benadering en sluit in die Natuurlike Versperring Stelsel (dit wil sê die toeganklike omgewing, geosfeer en biosfeer) en Mens-gemaakte Versperring Stelsel (dit wil sê die gekondisioneerde afval, die afval houer en enige ander ingenieursontwerpte verbeteringe en veiligheidsmaatreëls).

Voorbeelde van ander lande wat die konsep vir wegdoenning in naby-oppervlakteslote vir radioaktiewe afval gebruik, is:

- Spanje wat sedert 1992 'n naby-oppervlaktesloot konsep vir die wegdoening van radioaktiewe afval bedryf;
- Tsjeggiese Republiek bedryf nou drie fasiliteite vir wegdoening in naby-oppervlakteslote; die eerste fasiliteit is in 1964 in gebruik geneem; en
- Frankryk bedryf twee fasiliteite vir wegdoening in naby-oppervlakteslote reeds sedert 1969.

3 INLIGTING VAN AANSOEKER

Tabel 1: Inligting van die aansoeker

Die volle naam van die aansoeker	National Radioactive Waste Disposition Institute (NRWDI)
Fisiese adres	Elias Motsoaledi Straat Uitbreiding (Kerkstraat-Wes) R104 Pelindaba Brits Landdrosdistrik Madibeng Munisipaliteit Noordwes Provinsie 0240
Maatskappy registrasienommer / inkorporasie nommer	Nie van toepassing. Artikel 3 van die National Radioactive Waste Disposal Institute Act (NRWDIA) (Wet no. 53 van 2008) stig 'n regspersoon bekend as NRWDI, as volfiliaal van die Staat, met NRWDI wat gelys is as 'n Bylae 3A openbare entiteit in terme van die Public Finance management Act (Wet no. 1 van 1999 (soos gewysig)).
Datum van Oprigting	1 Desember 2009 soos per Staatskoerant No 32764.
Geregistreerde Adres	Elias Motsoaledi Straat Uitbreiding (Kerkstraat-Wes) R104 Pelindaba Brits Landdrosdistrik Madibeng Munisipaliteit Noordwes Provinsie 0240 **Posadres:** Privaatsak X1, Pretoria, 0001 Gauteng Provinsie Republiek van Suid -Afrika
Die adres van die fasiliteit	**Fisiese adres:** Vaalputs National Radioactive Waste Disposal Facility Vaalputs plaas (gedeelte 1: Geelpan, gedeelte 2: Garing) en Bokseputs (gedeelte 1: Stofkloof) Kamiesberg Landdrosdistrik Noord -Kaap Provinsie **Posadres:** Privaatsak X7 Springbok Noord -Kaap Provinsie

	0240
Besonderhede van enige hou- of filiaalmaatskappye	Word volledig deur die staat besit
Besonderhede van enige buitelandse betrokkenheid of beheer van /kerninstallasie deur en buitelandse samewerking/ regering	Geen

4 PROJEKBESKRYWING

Die huidige wegdoeningskonsep by Vaalputs behels die wegdoening van afvalpakette in wegdoeningslote wat tot 8 meter diep is en wat bokant die grondwatertafel geleë is. Die ontwerp van die Vaalputs wegdoeningsfasiliteit is gebaseer op die multi-versperringsstelsel benadering en sluit in die Natuurlike Versperring Stelsel (dit wil sê die toeganklike omgewing, geosfeer en biosfeer) en Mens-gemaakte Versperring Stelsel (dit wil sê die gekondisioneerde afval, die afval houer en enige ander ingenieursontwerpte verbeteringe en veiligheidsmaatreëls).

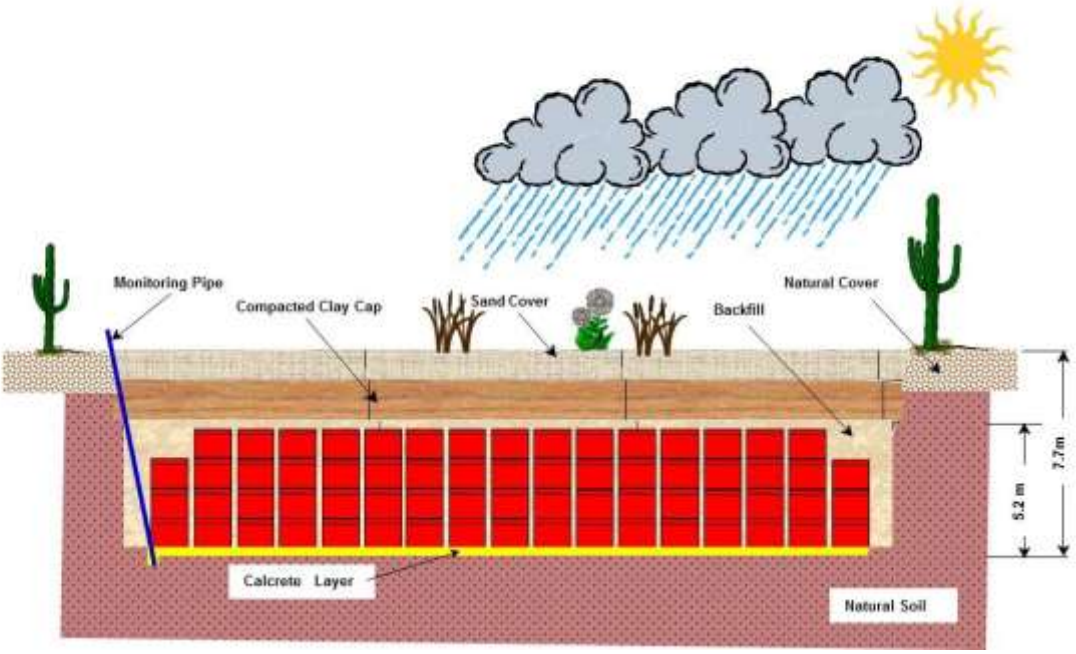
Veiligheidsassesserings, wat die toeganklike omgewing, geosfeer en biosfeer insluit, het getoon dat die wegdoeningsfasiliteit bedryf word sonder om die veiligheid van huidige en toekomstige geslagte te benadeel deur onder meer:

- Verskaffing van 'n hoë vlak van operasionele en langtermyn veiligheid.
- Demonstrasie van voldoening aan veiligheidstandaarde.
- Voorkoming of vertraging van die beweging van radionukliede na die toeganklike omgewing, biosfeer en geosfeer.
- Kan veilig uit bedryf gestel word sodra alle bedrywighede gestaak is, gegewe dat die nodige voorsorgmaatreëls tydens die institusionele beheerperiode ingestel word.

4.1 Prosesoorsig

Die wegdoeningskonsep vir lae-vlak radioaktiewe afval is wegdoening in naby-oppervlakslote (sien **Figuur 1**) in die gebied bokant die grondwatertafel, soos in **Figuur 11** getoon. **Figuur 2** toon die naby-oppervlakte wegdoeningslote vir lae-aktiewe radioaktiewe afval wat uitgegrawe word in die oppervlak bedekking wat

ongeveer 50 m bokant die watertafel is. Die oppervlakte bedekking bestaan oor die algemeen uit 'n oorliggende laag bogrond (sand) van ongeveer 0.5 m dik, 'n laag inheemse kalksteen van 1 tot 2 m dik en die kleimateriaal wat tot by die onderliggende granietlaag strek. Die sand-, kalk- en kleimateriaal wat uit die wegdoeningslote opgegrawe word, word apart in ’n opbergingsgebied gehou en word later gebruik om die wegdoeningslote wat met afvalpakette gevul is, weer terug te vul en toe te maak. **Figuur 5** toon aan hoe staalafvalpakkette in 'n afval wegdoeningsloot geplaas word.



Figuur 1: Grafiese illustrasie van die konsep vir naby-oppervlakte wegdoeningslote vir lae-vlak radioaktiewe afval (nie op skaal nie)

Figuur 2: Naby-oppervlakte wegdoeningsloot vir lae-vlak radioaktiewe afval

4.2 Beskrywing van die proses

Die gemagtigde aktiwiteite vir Vaalputs is:

- Ontvangs van lae-vlak radioaktiewe afval in goedgekeurde afval houers.
- Tydelike opberging van afvalpakkette in die afgesonderde stoorgebied in die ontvangs saal.
- Oordrag van radioaktiewe materiaal en gekontamineerde toerusting na ander fasiliteite wat gemagtig is om sodanige materiaal en toerusting te kan ontvang.
- Wegdoen van lae-vlak radioaktiewe afvalpakkette in slote naby die oppervlak.

Die afval wegdoeningsproses is soos volg:

- Afvalgenereerders wat radioaktiewe afval by Vaalputs wil wegdoen, moet by die Hoof Uitvoerende Beampte van NRWDI aansoek doen om 'n afvalwegdoeningsertifikaat in 'n voorgeskrewe formaat soos bepaal in Artikel 23 (1) van die NRWDIA. Die Hoof Uitvoerende Beampte evalueer sodanige aansoek vir voldoening aan die Vaalputs afvalaanvaardingskriteria en,

onderhewig aan goedkeuring deur die Raad, kan die aansoek toegestaan of geweier word.

- Inspeksies van die afvalpakkette word vooraf op die terrein van die afvalgenereerder op 'n geskeduleerde of ad-hoc-basis uitgevoer.
- Die vereiste dokumentasie (datapakke) vir die radioaktiewe afval word na Vaalputs gestuur.
- Die inligting in die datapakke word administratief nagegaan vir voldoening aan die afvalaanvaardingskriteria.
- As die afvalpakette aan die afvalwegdoeningskriteria voldoen, keur die Vaalputs Bestuurder die afvalbesending goed vir verskeping na Vaalputs.
- Die goedgekeurde besending van afvalpakkette word nou deur die afvalgenereerder na Vaalputs toe verskeep.
- By aankoms op Vaalputs (sien **Figuur 3**), word ontvangsinspeksies gedoen om te verseker dat die afvalaanvaardingskriteria nagekom word (sien **Figuur 4**).
- As die resultate van hierdie inspeksies voldoen aan die afval - aanvaardingskriteria, word die afvalpakket na die toepaslike wegdoeningsloot vervoer vir finale wegdoening (sien **Figuur 5**).
- As die resultate van die inspeksies nie aan die afvalaanvaardingskriteria voldoen nie, word 'n nie-voldoening geregistreer en word die toepaslike regstellende aksie uitgevoer (bv. die terugstuur van afvalpakkette wat nie aan die afvalaanvaardingskriteria voldoen nie).
- Afvalpakkette word so na as moontlik op mekaar gestapel en die wegdoeningslote word dan terug gevul met gesifte klei (sien **Figuur 6**).
- Staalafvalpakkette word bedek binne een maand en betonafvalpakkette binne twee maande na dit in wegdoeningslote weggedoen is.
- Die wegdoeningslote word met klei teruggevul en toegemaak sodra dit vol is (sien **Figuur 7**).
- Terugvulling en bedekking van die wegdoeningslote word uitgevoer onder streng toesig van stralingsbeskermingsbeamptes om stralingsblootstelling van personeel voortdurend te meet en te beheer.
- Nadat 'n wegdoeningsloot terggevul en toegemaak is, word dit gerehabiliteer (sien **Figuur 8**).

Figuur 3: Aankoms van afvalpakkette by Vaalputs

Figuur 4**: Afval ontvangsinspeksies**

Figuur *5*: Wegdoening van afvalpakkette in slote

Figuur *6*: Terugvulling van wegdoeningslote wat gevul is met afvalpakkette

Figuur 7: Bedekking van wegdoeningsloot

Figuur 8: Gerehabiliteerde wegdoeningsloot

4.3 Radioaktiewe materiaal wat aanvaar kan word

Vaalputs kan lae-vlak radioaktiewe afval van enige gemagtigde kerninstallasie ontvang op voorwaarde dat die lae-vlak radioaktiewe afval aan die Vaalputs avfalaanvaardingskriteria voldoen. Vaalputs ontvang tans slegs soliede of vervaste lae-vlak radioaktiewe afval wat toepaslik geidentifiseer, gekondisioneer en verpak is in ooreenstemming met die Vaalputs-afvalaanvaardingskriteria van die twee hoofafvalgenereerders, naamlik Koeberg-kernkragstasie en Necsa. Die Koeberg-kernkragstasie afval bestaan in wese uit gekompakteerde en nie-gekompakteerde vaste afval, soos oortollige toerusting, filters, ioonuitruilingshars, verdampingskonsentraat, gekontamineerde persoonlike veiligheidstoerusting, plastiek en oorpakke wat in beton- en staalhouers verpak is. Die Necsa afval wat tans by Vaalputs weggedoen word, bestaan uit vervaste medium-aktiewe konsentrate in staalhouers en vervaste vloeibare afval in betonhouers. Die huidige aktiwiteitsperke vir Vaalputs is soos beskryf in die Vaalputs avfalaanvaardingskriteria en aangetoon in Tabel 2 hieronder. Enige voorgestelde veranderinge aan hierdie aktiwiteitsperke sal vereis dat die afvalaanvaardingskriteria deur 'n herassessering van die veiligheidsimplikasies voorafgegaan word en daarna moet dit deur die NKR goedgekeur word. Enige afvalpakket wat die aktiwiteitsperke oorskry, sal nie vir wegdoening goedgekeur en aanvaar word nie.

Tabel 2: Aktiwiteitsperke

	NUKLIDE	**AKTIWITEITSPERKE**
1	I-129 (terreinperk)	1,9 x 10^{11} Bq (1,9 x 10^{2} GBq)
2	Tc-99 (terreinperk)	1,18 x 10^{18} Bq (1,18 x 10^{9} GBq)
3	Langlewende alfa-uitstralende nukliede	● ≤ 400 Bq/g gemiddeld per besending; ● ≤4 000 Bq/g per afval pakket ● Aktiwiteit eweredig versprei in die afval.
4	Langlewende beta / gamma-stralers	Faktor 10 hoër as (3) hierbo

	NUKLIDE	AKTIWITEITSPERKE
OF 5	Langlewende alfa-, beta- en gamma stralers bo aktiwiteitsperke soos gespesifiseer in 3 en 4 hierbo.	Aktiwiteitskonsentrasievlakke wat kan lei tot inherente indringingsdosis (die indringingsdosis as die radioaktiewe afval op die oppervlak versprei word) onder 10 mSv per jaar.
6	Alle ander nukliede	Die aktiwiteit per afvalpakket moet voldoen aan die vervoerperke vir lae-spesifieke aktiwiteit of oppervlak gekontamineerde voorwerpe volgens die IAEA Safety Standards Series no. SSR-6, 'Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material', IAEA, Vienna, 2012.

Die totale Vaalputs inventaris van Koeberg en Necsa vir verskillende soorte afvalpakkette word in Tabel 3 hieronder weergegee.

Tabel 3: Opsomming van die aantal afvalpakkette en totale nuklied inventaris vir lae-vlak radioaktiewe afval ontvang van Koeberg en Necsa soos op 31 Desember 2019.

Afval genereerder	**Tipe afvalpakket**		**Totale aktiwiteit op 31 Desember 2019 (GBq)**
	Staal	**Beton**	
Koeberg	21 415	3 991	5.15×10^{04}
Necsa	6 154	420	1.75×10^{05}
TOTAAL	**27569**	**8441**	**2.27×10^{05}**

4.4 Blootstelling aan straling

'n Evaluering van die jaarlikse stralingsblootstelling en sterftesrisiko vir werkers en lede van die publiek tydens normale bedryf en potensiële ongelukstoestande is vir Vaalputs uitgevoer. Die dosis vanaf eksterne bestraling aan lede van die publiek tydens normale bedryf is nul, aangesien die publiek nie toegelaat word om die fasiliteite te betree en wegdoeningslote te besoek wanneer afvalpakkette ontvang, geïnspekteer, afgelaai en weggedoen word nie. Die stralingsblootstelling aan werkers vir geïdentifiseerde risiko's word in die onderafdelings hieronder uiteengesit.

4.5 Normale beroepsblootstelling (beplande blootstelling)

Vaalputs werkers word blootgestel aan eksterne straling wanneer hulle die volgende aktiwiteite verrig:

- Afval ontvangsinspeksies, kwaliteitskontroles, stralingsdosisse meet en smeermonsters neem om vas te stel of die afvalpakkette voldoen aan die Vaalputs afvalaanvaardingskriteria;

- Aflaai en wegdoening van afvalpakkette per hyskraan in die slote; en

- Wanneer wegdoeningslote gevul met afvalpakkette, teruggevul en toegemaak word.

Die NKR vereis dat alle stralingswerkers by Vaalputs gereelde voorgeskrewe mediese ondersoeke moet ondergaan om te verseker dat hulle geskik is om in 'n bestralingsomgewing te werk. Stralingswerkers word verder deurlopend gemonitor vir blootstelling aan bestraling deur die gebruik van, byvoorbeeld, elektroniese sakdosismeters en termolumunisserende sakdosimeters.

Die regulatoriese dosisperk vir beplande blootstelling vir stralingswerkers is 'n gemiddelde effektiewe dosis van 20 mSv per jaar oor vyf agtereenvolgende jare met 'n maksimum effektiewe dosis van 50 mSv in 'n enkele jaar. Daarby is die regulatoriese ekwivalente dosis vir die ooglens 150 mSv per jaar en die ekwivalente dosisperk vir ekstremiteite (hande en voete) of vel 500 mSv per jaar.

Oor die afgelope 9 jaar was die gemete maksimum individuele dosis vir stralingswerkers 1.34 mSv per jaar, wat 14.9 keer laer is as die regulatoriese dosisperk van 20 mSv per jaar vir die gemiddelde effektiewe dosis.

Metings van stralingsdosisse op beton- en staalafvalpakkette word in die data pakke van die besending en die stralingsbeskermingsbeampte se rekords aangeteken. Die stralingsdosis soos op die afvalpakkette gemeet, word gebruik in die dosisberekeninge. Die aktiwiteit wat die grootste stralingsblootstellings aan stralingswerkers gee, is wanneer die afvalpakkette in die wegdoeningslote bedek word, met 'n totale gemodelleerde jaarlikse dosis van 17.380 mSv per jaar vir die bedekkingsaktiwiteite. Hierdie werk word egter tussen verskeie werkers verdeel om die dosis te versprei sodat die dosisse so laag as moontlik en binne die doelwit van 4mSv per jaar bly.

Die stralingsdosisse waaraan Vaalputs werkers blootgestel word, is binne die regulatoriese dosisperke. Stralingsblootstelling van werkers by Vaalputs is

onderhewig aan implimentering van die stralingsbeskermingsprogram. Hierdie program verseker dat voldoende beheer uitgeoefen word sodat die jaarlikse individuele stralingsdosisse van die werkers nie die perke oorskry nie. Die program verseker ook dat stralingsblootstelling so laag as moontlik gehou word (ALARA).

4.6 Risiko-analise vir noodsituasies

Voorvalle wat vrystellings van radioaktiwiteit vanuit afvalpakkette in die wegdoeningslote kan veroorsaak, is geïdentifiseer, naamlik dat afvalpakkette kan val en oopbars tydens hantering en radioaktiwiteit vrystel wat dan die werkers kan blootstel. In hierdie ontleding is alle tipes goedgekeurde afvalpakkette afkomstig van Koeberg en Necsa in ag geneem, waarvan die Necsa betonafvalpakkette in hierdie geval tot die meeste stralingsblootstelling kan lei.

Vir die ergste geval waar 'n Necsa betonafvalpakket val as gevolg van die faling van hystoerusting en 'n ander afvalpakket tref wat reeds in 'n wegdoeningsloot weggedoen is, is 'n totale stralingsdosis van 3.28 $x10^{-05}$ mSv per jaar en 'n totale sterfte risiko van 1.31 $x10^{-09}$ sterftes per jaar vir werkers bereken. Die blootstelling wat ' n individu op 1 km van so 'n gebeurtenis sou ontvang, is bereken as1.50 $x10^{-09}$ mSv per jaar met 'n ooreenstemmende sterftesrisiko van 7.51 $x10^{-14}$ sterftes per jaar.

Volgens regulatoriese vereistes is die maksimum jaarlikse risiko vir sterftes vir 'n individuele werker 5 x 10^{-6} sterftes per jaar per terrein, terwyl die gemiddelde jaarlikse risikoperk vir werkers 1 x 10^{-5} sterftes per jaar per terrein is. Die sterftesrisikoperk vir lede van die publiek is 5 x 10^{-5} sterftes per jaar vir 'n individu en gemiddeld 1 $x10^{-8}$ sterftes per jaar per terrein vir 'n bevolking. Die dosisperke is 20 mSv per jaar vir werkers en 1 mSv per jaar vir lede van die publiek.

Vir die ergste senario hierbo beskryf, was die potensiële blootstellingsrisiko ten opsigte van sterftes sowel as in terme van blootstelling aan bestraling van werkers en lede van die publiek, binne die regulatoriese vereistes.

5 ONTWIKKELINGSFASES EN BERAAMDE TYDSKALE

Vaalputs, die Nasionale Radioaktiewe Afvalwegdoeningsfasiliteit vir lae-vlak radioaktiewe afval, sal in bedryf bly totdat al die lae-vlak radioaktiewe afval van die Suid Afrikaanse kernindustrie op die terrein weggedoen is. Vaalputs beskik oor voldoende kapasiteit om die lae-vlak radioaktiewe afval van vorige, huidige sowel as toekomstige gemagtigde kerninstallasies in Suid-Afrika te kan wegdoen.

Tabel 4 gee 'n opsomming van die huidige beste beraming vir die ontwikkelingsfases vir Vaalputs. Die beraamde bedryfsperiode vir Vaalputs is gebaseer op die beskikbare kapasiteit vir die wegdoening van operasionele en uitbedryfstelling lae-vlak radioaktiewe afval wat voortspruit uit vorige, huidige en toekomstige bedryf van gemagtigde kerninstallasies.

Nadat alle lae-vlak radioaktiewe afval op Vaalputs weggedoen is, sal die terrein gesluit word. Die aktiewe institusionele beheerperiode begin na die sluiting van die terrein en duur tot 100 jaar. Gedurende hierdie periode sal daar steeds beheer wees oor grondgebruik (terreingebruik en besetting). Na bevestiging dat die terrein passief veilig is, sal die terrein die passiewe institusionele beheerperiode betree, wat tot 200 jaar na die aktiewe institusionele beheerperiode kan duur. Aan die einde van die institusionele beheerperiode (300 jaar na sluiting), moet 'n finale veiligheidsassessering gedoen word om die passiewe toestand van Vaalputs te bevestig, sodanig dat alle beheermaatreëls van toepassing op 'n radioaktiewe afvalwegdoeningsterrein opgehef kan word en dat die terrein vrygestel kan word van regulatoriese beheer vir onbeperkte toekomstige gebruik.

Tabel 4: Ontwikkelingsfases en beraamde tydskale

DATUM	BERAAMDE TYDSKALE (jaar)	ONTWIKKELINGSFASE	MYLPALE VIR DIE TERREIN
1983 tot 1986	3	Voor-bedryfsperiode	• Terrein seleksie • Ontwerp van die wegdoeningskonsep • Veiligheidsverslag • Regulatoriese magtiging • Konstruksie van fasiliteite
1986 tot 2120	134	Bedryfsperiode	• Fasiliteit inbedryfstelling • Kerninstallasielisensie • Afval wegdoening • Monitering en opnames

DATUM	BERAAMDE TYDSKALE (jaar)	ONTWIKKELINGSFASE	MYLPALE VIR DIE TERREIN
			● Sluiting ● Na-sluiting veiligheids assessering en Veiligheidsverslag ● Sluitingsplan
2121 tot 2124	4	Terrein sluiting	● Finale radiologiese opname ● Gedetailleerde veiligheidsassessering ● Sluiting van die terrein ● Gedetailleerde uitbedryfstellingsplan. ● Uitbedryfstelling (Fases 1 en 2)
2125 tot 2225	100	Aktiewe institusionele beheerperiode	Aktiewe beheer (bv. Monitering na sluiting, toesig, regstellende aksie)
2226 tot 2426	200	Passiewe institusionele beheerperiode	● Passiewe beheer (bv. beheer oor grondgebruik, merkers, rekords) ● Uitbedryfstelling (Fase 3) ● Finale veiligheidsassessering
Vrystelling van grond			
2427 en verder		Geen	Geen beheer oor die terrein nie (grond vrygestel van regulatoriese beheer)

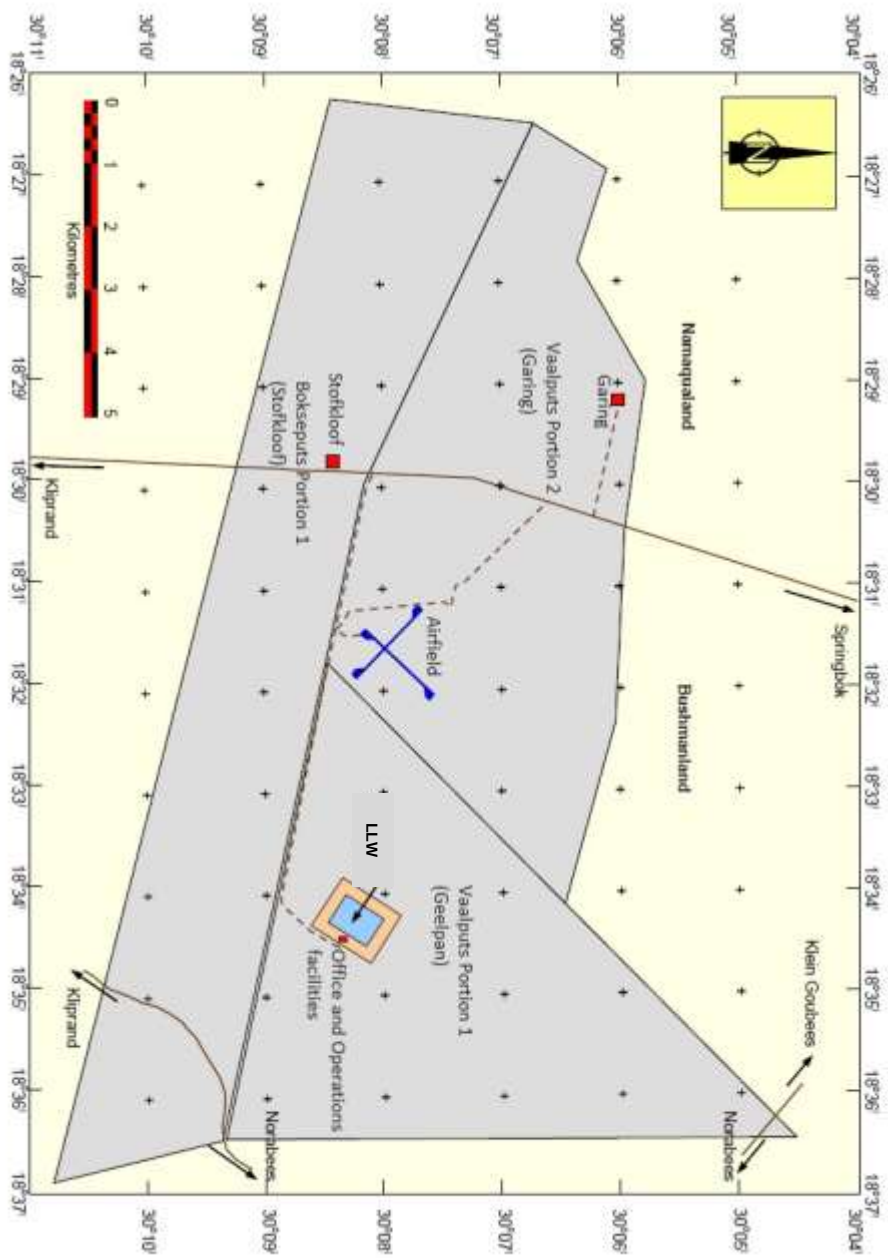
6 BESKRYWING VAN DIE TERREIN

6.1 Terrein ligging, wegdoeningsgebied en -fasiliteite

Vaalputs is 90 km suid-oos van Springbok geleë en grens aan die plaas Vaalputs (gedeelte 1, Geelpan en gedeelte 2, Garing) en Bokseputs (gedeelte 1, Stofkloof), in die landdrosdistrik van Kamiesberg in die Noord-Kaap Provinsie en is ongeveer 10 000 hektaar (100 km^2) in omvang soos aangedui in **Figuur 9**.

Die huidige gemagtigde wegdoeningsgebied is geleë in 'n veilige omheinde gedeelte op die Vaalputs terrein. Die afmetings van hierdie gebied is 900m x 1100m. Binne hierdie gebied is die huidige gemagtigde afvalwegdoeningsgebied met afmetings van

700m x 500m (ongeveer 35 hektaar). Die afvalwegdoeningsgebied is omring deur 'n uitsluitingsone van 200 meter.



Figuur 9: Terrein grense van Vaalputs

In die uitsluitingsone is daar administratiewe geboue en operasionele- / bedryfsfasiliteite.

- Administratiewe geboue sluit in oornag fasiliteite vir trok bestuurders, parkeerarea, onthaal- en vertoonarea, personeelkantore, rekordskamer,

personeelkombuis, ablusies en kleedkamers, stoorarea, dieselopberging, brandweerstasie, kragopwekkerkamer, pompkamer, waterreservoir, ventilasiestelsel, elektriese substasie en kompressorkamer;

- Bedryfsfasiliteite sluit in afval ontvangsgebied, afgeskermde stoorkamer, dekontaminasie area, afvalbehandelingsarea, meganiese werkswinkel en gepaardgaande stoorkamers, ventilasie -area, wasgoedkamer, laboratorium, kleedkamers, stoorkamer vir verseëlde bronne, lae- en medium aktiewe vloeistofopgaartenks.

6.2 Terrein regverdiging

In 1978 is 'n program van stapel gestuur om 'n geskikte terrein vir die wegdoening van radioaktiewe afval in Suid-Afrika te kies. Drie potensiële terreine is geïdentifiseer, naamlik 'n gebied in die sentrale gedeelte van die Richtersveld, die Kalahari (ongeveer noord van Upington), en 'n gebied in Namakwaland/ Boesmanland. Gebaseer op die geosfeerstudies asook die afstand vanaf internasionale grense en vanaf Koeberg, is die Vaalputs terrein in Namakwaland/Boesmanland gekies. Sommige faktore wat daartoe bygedra het dat Vaalputs as 'n geskikte terrein beskou is, was:

- Lae bevolkingsdigtheid;
- Lae vlak van landboubedrywighede - die belangrikste landbouaktiwiteit rondom Vaalputs is skaapboerdery;
- Lae potensiaal vir ekonomiese ontginning van minerale;
- Die wegdoeningsgebied op die Vaalputs terrein is hoër as die omliggende gebiede, wat die oorstromingspotensiaal verminder;
- Lae seismiese aktiwiteit in en om die Vaalputs gebied;
- Langtermyn geologiese en geomorfologiese stabiliteit.

Die Vaalputsterrein is geleë tussen die somer- en winterreënval streke in Suid-Afrika, met half droë tot droë klimaattoestande en die verdamping wat baie hoër is as die reënval. Die topografie op die Vaalputs terrein toon relatief minimale hoogte afwyking. Die hoogte afwyking is 43 m in die oostelike deel van die terrein (maksimum hoogte. 1033 m, minimum hoogte is 990 m).

Die Namakwaland / Boesmanland -streek word gekenmerk deur ~ 130 mm reënval en ~ 2800 mm potensiële verdamping jaarliks. Meer as 30 jaar van weerkundige metings het getoon dat die minimum en maksimum jaarlikse reënval onderskeidelik 30 mm en 305 mm is, en daar is geen duidelike seisoenale piek nie. Reënval kom hoofsaaklik voor as winterbuie en herfsweer, maar individuele storms kan tot 100 mm reënval veroorsaak.

Die omgewingstemperatuur wissel van -5° C tot 43° C en 30 jaar se metings dui op 'n uiterste minimum van -4.7° C en 'n uiterste maksimum van 41.5° C. Die gemiddelde jaarlikse temperatuur is 16.7°C en toon 'n duidelike seisoenale variasie tussen somer en winter (gemiddelde maksimum: Februarie, 33°C; gemiddelde minimum: Julie, 2.7°C). Ryptoestande kom voor vir gemiddeld 20 dae per jaar.

6.3 Natuurlike risiko's

Die keuse van die Vaalputs terrein is uitgevoer in ooreenstemming met die internasionaal aanvaarde terrein seleksiekriteria, wat ook die natuurlike gevare in ag neem wat die afvalwegdoening kan beïnvloed. Wat die natuurlike gevare betref, is die volgende tydens karakterisering van die terrein bestudeer:

6.3.1 Seismisiteit

Die ontwerpbasis vir Vaalputs is gebaseer op die ergste seismiese gebeurtenis van grootte 6,3 wat in Ceres in 1969 plaasgevind het. Op grond hiervan is bereken dat 'n seismiese gebeurtenis so groot soos die Ceres-gebeurtenis geen skade aan die afvalpakkette sal aanrig nie en dus sal geen radioaktiwiteit in die biosfeer of geosfeer vrygestel word nie. Die afvalpakkette bevat tipies lae-vlak radioaktiewe afval wat vervas is in 'n sementmatriks.

6.3.2 Oppervlak erosie

Geologiese studies dui op die langtermyn geomorfologiese stabiliteit van die streek. Oppervlakte erosie deur wind of water is nie 'n kenmerk van die terrein nie en word daar dus nie verwag dat afvalpakkette binne die leeftyd van die fasiliteit ontbloot sal word nie.

6.3.3 Oorstromings

Die terrein lê naby 'n drievoudige aansluiting van drie waterbreuke en daar is geen aktiewe dreinering van oppervlakwater nie. Dit is dus onwaarskynlik dat die terrein kan oorstroom en dit is dus ook onwaarskynlik dat radioaktiwiteit die oppervlakte water kan besoedel om sodoende in die mens se voedselketting te kan beland. Die lae reënval gekombineer met die hoë verdampingstempo veroorsaak ook dat die grondwater nie vanaf die oppervlakte aangevul word nie.

6.3.4 Grondwater aanvulling

Die ouderdom van die ondergrondse water is deur koolstofdatering bepaal en wissel van 2 000 tot 13 000 jaar. Oor die algemeen is geen grondwater minder as 50 jaar oud onder die boonste 4 m grond gevind nie en vorm die water in die onderliggende kleilaagformasies 'n byna statiese stelsel. Al hierdie faktore, tesame met die inherente eienskappe van die grondwaterstelsel, dui daarop dat die ondergrondse waterbeweging baie stadig is en die moontlikheid dat water radioaktiwiteit kan wegvoer van die wegdoening slote af, is dus ook baie laag.

6.3.5 Opdamming

Studies het getoon dat langdurige storms in sekere dele van die terrein opdamming van water tot gevolg kan hê as gevolg van plaaslike kontoervariasies. Dit sal egter baie jare duur voordat stormwater afvoerslote in die geaffekteerde gebiede gegrawe hoef te word. Die situasie sal egter in die toekoms gemonitor word en alle nodige stappe, soos die grawe van stormwater afvoerslote om moontlike water afloop weg te lei, sal betyds geneem word.

6.4 Mensgemaakte risiko's

Die vrystelling van radioaktiwiteit wat moontlik deur menslike toedoen veroorsaak kan word, is oorweeg. In hierdie verband is 'n vliegtuigongeluk senario oorweeg en ontleed, soos opgesom in Afdeling 6.4.1 hieronder.

Vir die senario's wat hieronder beskryf word, is die regulatoriese vereistes vir die maksimum jaarlikse risiko vir sterftes vir 'n individuele werker vasgestel op 5 x 10^{-6}

sterftes per jaar per terrein, terwyl die gemiddelde jaarlikse risiko perk vir werkers $1x10^{-5}$ sterftes per jaar per terrein is. Die perk op sterftesrisiko vir lede van die publiek is op 5×10^{-5} sterftes per jaar vir 'n individu vasgestel en gemiddeld 1×10^{-8} sterftes per jaar per terrein vir 'n bevolking. Die dosisperke is vasgestel op 20 mSv per jaar vir werkers en 1 mSv per jaar vir lede van die publiek

6.4.1 Vliegtuigongeluk

Die risiko vir ’n werker en lid van die publiek as gevolg van ’n vliegtuig wat neerstort in ’n wegdoeningsloot op Vaalputs, is bepaal. Hierdie senario neem aan dat 'n groot kommersiële vliegtuig wat gevul is met brandstof direk in ’n wegdoeningsloot neerstort met genoeg momentum om honderd betonafvalpakkette op die boonste laag van die wegdoeningsloot te beskadig en alle radioaktiewe materiaal daarin vry te stel. Die gevolglike brand wat ontstaan en kortliks voortwoed stel alle radioaktiewe materiaal van honderd afvalpakkette in die atmosfeer vry. Die analise en aannames is gedoen vir die ergste senario met honderd afvalpakkette met die hoogste totale aktiwiteit daarin.

Resultate van die gemodelleerde data het die volgende getoon:

- Die totale dosis wat ‘n werker op ‘n afstand van 100 m vanaf die blootstellingsbron kan ontvang, is 7 keer laer as die regulatoriese dosisperk en die maksimum jaarlikse sterfterisiko vir ‘n werker is nege miljoen keer laer as die regulatoriese perk vir sterfterisiko’s; en

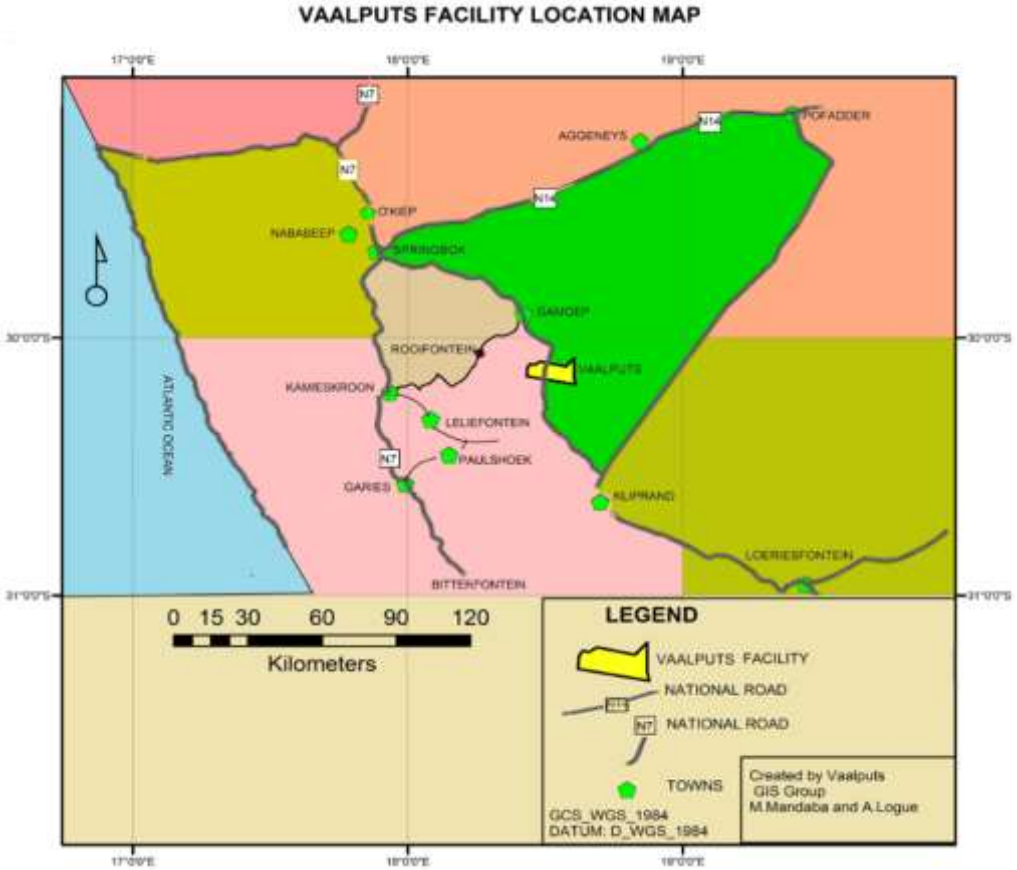
- Die totale dosis wat ‘n lid van die publiek op ‘n afstand van 1 km vanaf die blootstellingsbron kan ontvang, is 25 keer laer as die regulatoriese dosisperk en die maksimum jaarlikse sterfterisiko vir ‘n lid van die publiek is vyf miljoen keer laer as die regulatoriese perk vir sterfterisiko’s.

6.5 Demografie (bevolkingsgetalle en -verspreiding)

Die afstande tussen die Vaalputs terrein met betrekking tot naburige dorpe en nedersettings is soos aangedui in figuur 10 hieronder. Die bevolkingsgetalle en afstande tussen die Vaalputs terrein en naburige dorpe en nedersettings is in tabel 5 hieronder opgesom.

Tabel 5: Bevolkingsgetalle en afstande tussen Vaalputs en naburige dorpe

Dorp	Afstand (km)	Bevolkingsgetalle (Sensus 2011)
Okiep	95	6 306
Springbok	90	12 792
Nababeep	100	5 373
Kamieskroon	60	894
Garies	73	2 106
Rooifontein	25	330
Kamassies	25	342
Nourivier	40	459
Tweerivier	55	252
Leliefontein	45	618
Paulshoek	35	414
Kliprand	55	204
Bitterfontein	105	987



Figuur 10: Ligging van Vaalputs ten opsigte van naburige dorpe en nedersettings

Die potensiaal van toekomstige ontwikkeling in die Vaalputs gebied is baie beperk as gevolg van die volgende:

- Die landelike gebiede rondom Vaalputs is yl bevolk. Die bevolkingsgetalle in 'n radius van 20 km rondom Vaalputs wissel omrede ongeveer 35% van die gemeenskap trekboere is met meer as een plaas. Hulle migreer tussen hierdie plase in ooreenstemming met die somer/winter seisoenale reënval.
- Die belangrikste landboubedrywighede rondom Vaalputs is skaapboerdery. Vaalputs is geleë in 'n oorgangsgebied tussen konveksionele reënbuie gedurende die somer en herfs in die binneland en yl winterreënval langs die weskus. Gedurende droë seisoene trek boere hul skape na die natter gebiede, as hulle dit kan doen. Ongunstige weersomstandighede het daartoe gelei dat sommige boere hul boerdery heeltemal opgegee het. Omdat die gebied in wese half dor bly, word dit nie verwag dat die landboubedrywighede mettertyd sal verander nie.
- Afgesien van die ontwikkeling by Vaalputs, is daar geen kennis van ander ontwikkelings in die streek nie. As gevolg van die dorheid van die gebied en die lae landboupotensiaal, word verwag dat die permanente bevolking in 'n radius van 20 km om Vaalputs steeds yl bevolk sal bly.
- Geen ekonomiese mineraalafsettings is in die omgewing van die Vaalputs terrein gevind tydens die terreinseleksie- en karakteriseringsprosesse nie. In hierdie verband is dit dus hoogs onwaarskynlik dat daar verdere ekonomiese ontwikkelings ten opsigte van mynbou en ander industriële aktiwiteite in die gebied sal plaasvind.

6.6 Potensiële radiologiese impak op die publiek en die omgewing

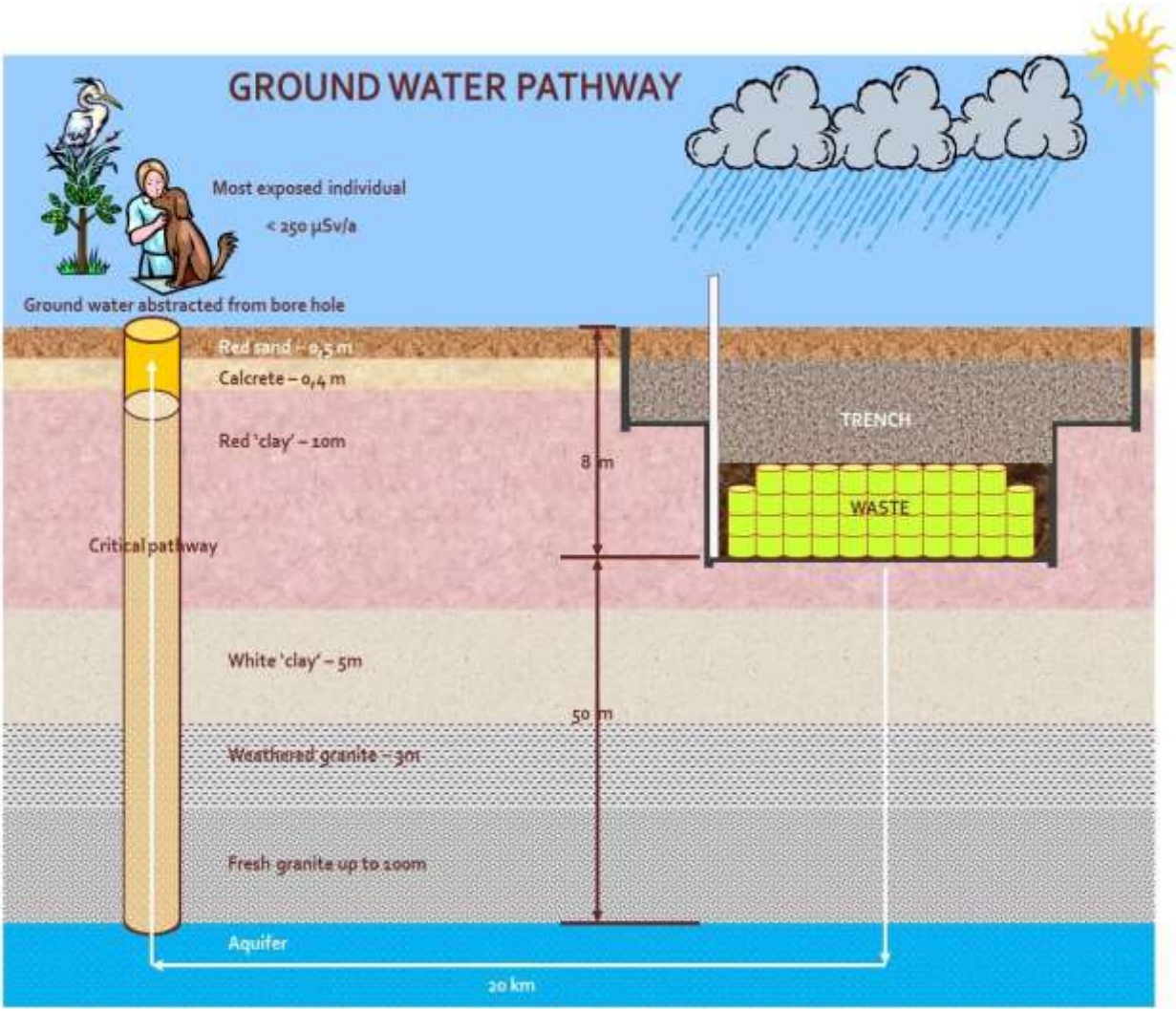
Die naaste dorpe aan Vaalputs is soos in tabel 5 gelys met 'n gesamentlike bevolking van ongeveer 31077. Die bevolkingsdigthede is in ooreenstemming met die nasionale sensus van 2011. Die gekose ligging van Vaalputs met sy klein groeipotensiaal en gebrek aan ekonomies ontginbare mineraalafsettings, maak die terrein 'n baie onwaarskynlike kandidaat vir toekomstige sosio-ekonomiese ontwikkeling. Volgens die National Radiological Protection Board van die Verenigde Koninkryk, word aangeneem dat toekomstige geslagte 'n afvalwegdoeningsterrein

kan bewoon as gevolg van verlies aan institusionele beheer na ongeveer 100 jaar na die sluiting van die terrein. Selfs as die aanname gemaak word dat anargie iewers in die toekoms kan plaasvind, kan geen ander senario as 'n yl bevolkte landelike gebied realisties op Vaalputs gepostuleer word nie.

6.7 Bloodstellingsroetes

Veiligheidsanalises en resultate van omgewingsmonitering het getoon dat daar geen blootstellingsroetes buite die grense van die Vaalputs terrein is wat kan lei tot blootstelling van die omgewing of lede van die publiek aan straling nie, of dat die sterftesrisiko's die regulatoriese perke kan oorskry nie.

Die langtermyn impak van die afvalwegdoeningsaktiwiteite is bestudeer in terme van die moontlikheid dat radioaktiwiteit in die grondwater kan beland, waarna dit deur 'n lid van die publiek (naburige plaasboer) onttrek en as drinkwater gebruik kan word. Vir hierdie senario, soos aangedui in figuur 11 hieronder, sou die dosis aan die mees blootgestelde individu (dws. die naburige plaasboer) as gevolg van die drink van hierdie water minder wees as die regulatoriese dosisbeperking (dose constraint) van 250 µSv per jaar vir die grondwater blootstellingsroete.



Figuur 11: Grafiese voorstelling van die grondwater blootstellingsroete

7 VEILIGHEIDSASSESSERING

7.1 Veiligheidsontleding

'n *'Hazard and Operability'* (HAZOP) studie is uitgevoer, waarin die volgende gevare geïdentifiseer is as die ergste senario's en as sodanig beoordeel is:

(a) Werknemers stralingsblootstelling as gevolg van afval wegdoeningsaktiwiteite.

(b) Werknemers stralingsblootstelling wanneer afvalpakkette met 'n hyskraan by die wegdoeningslote afgelaai word.

(c) 'n Betonafvalpakkette val op 'n ander betonafvalpakket tydens aflaai in die wegdoeningslote as gevolg van faling van hystoerusting.

(d) Staalafvalpakkette val op ander staalafvalpakkette tydens aflaai in die wegdoeningslote as gevolg van faling van hystoerusting.

(e) Betonafvalpakket val tydens aflaai in die afvalbehandelingsgebied as gevolg van faling van hystoerusting.

Vaalputs implementeer 'n stralingsbeskermingsprogram om te verseker dat die werkers nie blootgestel word aan straling wat deur die afvalpakkette uitgestraal word nie. Verpligte statutêre inspeksies word uitgevoer op die hys- en takeltoerusting om te verseker dat dit altyd in 'n veilige toestand vir operasionele gebruik gehou word.

Benewens die gevare wat in die HAZOP geïdentifiseer is, is die jaarlikse dosis en sterftesrisiko vir die werker en lid van die publiek as gevolg van eksterne bedreigings vir die fasiliteit, soos 'n vliegtuigongeluk, ook beoordeel soos aangedui in afdeling 6.4.

'n Onbeheerde vrystelling van radioaktiewe materiaal uit afvalpakkette sal nie tot gevolg hê dat 'n stralingsdosis tempo van 20 mSv per jaar vir 'n werker of ’n stralingsdosis van 1 mSv vir 'n lid van die publiek oorskry word nie, dus word Vaalputs geklassifiseer as 'n ‘hazard level zero’ gemagtigde kerninstallasie.

7.2 Geïntegreerde bestuurstelsel[2]

Vaalputs, as 'n gemagtigde kerninstallasie, implementeer die vereistes en voorwaardes van die kerninstallasielisensie soos gemagtig deur die NKR. As deel van die lisensieproses het NRWDI die vereiste veiligheidsdokumentasie ingedien wat deur die Reguleerder hersien en aanvaar is.

Die veiligheidsdokumentasie bevat besonderhede van die geïntegreerde bestuurstelsels wat geïmplementeer moet word om die veiligheid van Vaalputs te

[2] *Die NRWDI -hoofkantoor is tans in die Noordwes provinsie geleë. Die fisiese skeiding van die hoofkantoor van die Vaalputs perseel in die Noord -Kaapprovinsie word nie as 'n risiko beskou in terme van die bestuur se toesig, aanspreeklikheid en verantwoordelikheid vanuit 'n operasionele en nakomingsperspektief nie, aangesien voldoende bestuurstelsels, ondersteuningsstrukture en beheermaatreëls ingestel is om risiko's te bestuur en om doeltreffende toesig te verseker.*

verseker en om te verseker dat NRWDI voldoende menslike en finansiële hulpbronne sal inspan om die bedryf te ondersteun.

Onderwerpe wat aangespreek is in die voorleggings van die veiligheidsdokumentasie en wat deur die Reguleerder aanvaar is, sluit in besonderhede oor die organisasie struktuur, hulpbronne en kundigheid om 'n kernfasiliteit te bedryf en bestuur, besonderhede van die bestuurstelsel vir veiligheid, gesondheid, omgewing, kwaliteit en sekuriteit, die daarstelling en werking van 'n Veiligheidskomitee, implementering van die publieke veiligheidsinligtingsforum, die stralingsbeheer- en toesigprogram vir werkplekke en die omgewing, besonderhede van die radiologiese omgewingsmoniteringsprogram, 'n program vir die beheer van radioaktiewe uitvloeisel, in-diens inspeksie- en instandhoudingsprogram, noodbeplanning en noodoptrede, die mediese toesig- en beheerprogram, meteorologiese program, vervoer van radioaktiewe materiaal buite die terrein, rapportering en ondersoek van voorvalle, bedryfstegniese spesifikasies, afval aanvaardingskriteria, uitdiensstelling en nasorg strategie en ‘n veiligheidsassessering verslag.

Om aan die statutêre en regulatoriese vereistes van die bedryf te voldoen, het Vaalputs 'n geïntegreerde veiligheidsbestuurstelsel ontwikkel en geïmplementeer wat bestaan uit kern- en konvensionele bestuurstelsels vir veiligheid, gesondheid, omgewing, kwaliteit en stralingsbeskerming.

Die geïntegreerde veiligheids bestuurstelsel vir Vaalputs bestaan uit die kwaliteitsbestuurstelsel in ooreenstemming met die vereistes van ISO 9001: 2015, die omgewingsbestuurstelsel in ooreenstemming met die vereistes van ISO 14001: 2015 en die stelsel vir beroepsgesondheid en veiligheid in ooreenstemming met die vereistes van ISO 45001: 2018. Vaalputs is tans gesertifiseer vir die kwaliteitsbestuurstandaard (ISO 9001: 2015).

Alle bedryfsaktiwiteite word dus beheer in ooreenstemming met die Vaalputs veiligheidsbestuurstelsel. 'n Wetsregister met die toepaslike wetsvereistes vir veiligheid en omgewingsverwante aspekte word geimplimenteer. Die tegniese beamptes en stralingsbeskermingsbeamptes is bemagtig om enige aktiwiteite te stop waar vereistes van die veiligheidsbestuurstelsels, kerninstallasielisensie, Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid en alle relevante omgewingswetgewing nie nagekom word nie.

Die veiligheidsbestuurstelsels van gemagtigde kerninstallasies wat afval aan Vaalputs lewer, word gereeld geoudit om die voldoening aan die Vaalputs afvalaanvaardingskriteria te bevestig. Nie-voldoeningsverslae met betrekking tot afwykings van die afvalaanvaardingskriteria word aan afvalgenereerders gestuur om op te volg of deel te neem aan regstellende en afsluitingsaksies.

Verantwoordelikhede en bemagtiging van Vaalputs personeel wat werk verrig wat veiligheid en kwaliteit kan beïnvloed, word gedokumenteer in prosedures, werksinstruksies en posbeskrywings.

Gedokumenteerde inligting word bestuur en onderhou volgens die ISO 9001: 2018 standaard. Die unieke identifikasienommers, liggings en voorrade van alle afvalpakkette word aangeteken en onderhou met die oog op die langtermyn bedryf wat geassosieer word met die wegdoening van radioaktiewe afval.

Ontwerp en ontwikkeling by Vaalputs behels die ontwerp van nuwe wegdoeningslote en die ontwikkeling van nuwe wegdoeningskonsepte.

Geen komponente, aanleg items, toerusting, ens., word by Vaalputs vervaardig nie. Waar nodig, word dit aangekoop by eksterne verskaffers wat gekeur word volgens 'n goedgekeurde verskafferslys.

Eksterne oudits en inspeksies word gereeld uitgevoer. Dit sluit in korporatiewe oudits in veiligheid, gesondheid, omgewing en kwaliteit en NKR inspeksies en oudits van die kerninstallasielisensie asook ander derdeparty-oudits wat byvoorbeeld deur ’n geakkrediteerde sertifiseringsinstansie gedoen word.

Die doeltreffendheid van die geïntegreerde bestuurstelsel word deurlopend geassesseer en verbeter deur die gebruik van die beleid en doelwitte van die geïntegreerde bestuurstelsel, oudit resultate, inspeksies, ontleding van data, regstellende en voorkomende optrede en bestuursoorsigvergaderings.

7.3 Veiligheidsbestuur stelsels

Hierdie afdeling gee 'n uiteensetting van die operasionele programme wat by Vaalputs in werking is om te verseker dat daar aan die regulatoriese vereistes vir gemagtigde kerninstallasies voldoen word, soos verwys in afdelings 7.3.2 en 7.3.3.

7.3.1 Operasionele ondersteunings programme

Stralingsbeskermingsprogram - Vaalputs beskik oor 'n stralingsbeskermingsprogram om die werksomgewing in so 'n mate te beheer dat die gesondheidsrisiko's verbonde aan bestraling so laag as redelik haalbaar is te hou.

Program vir mediese toesig - Alle Vaalputs personeel ondergaan voorgeskrewe mediese ondersoeke voordat hulle in diens geneem word om te verseker dat hulle geskik is om as stralingswerkers aangestel te word. Dit is ook ŉ NKR wetlike vereiste dat geskeduleerde mediese ondersoeke op gereelde en vasgestelde tussenposes uitgevoer moet word soos in die mediese toesigprogram vir Vaalputs uiteengesit.

Persoonlike veiligheid - Verskeie prosesse en prosedures is in plek om werkers te beskerm teen die skadelike gevolge van blootstelling aan gevare.

Prosesveiligheid - Bestuurstelseldokumente spreek prosesse, prosedures en beheermaatreëls aan vir die inspeksie en instandhouding van veiligheidstrukture en -komponente om falings te voorkom en gevolglike blootstelling van individue aan onbeheerde vrystelling van energie, fisiese gevare en vrystelling van gevaarlike stowwe, te beskerm.

Stralingsveiligheid - Radiologiese beheer word uitgeoefen in ooreenstemming met die beleid, prosedures en vereistes vir Vaalputs. Dit sluit in radiologiese beheerprogramme vir die monitering van personeel, fasiliteite, toerusting en die omgewing, volgens die vereistes in die toepaslike veiligheidsdokumentasie.

Die Stralingsbeskermingsbeampte doen gereeld omgewing stralings- en kontaminasie opnames binne en rondom operasionele en nie-operasionele wegdoeningslote. Bevestigende lugmonitering in en om wegdoeningslote word op 'n ad-hoc basis gedoen. Agtergrond stralingsdosisse word met behulp van toepaslike stralingsdosismeters in die algemene bergingsgebiede gemeet.

Omgewingsbestuursplan - 'n Omgewingsbestuursplan wat die omgewingsrisoko's definieer, die verwante gevolge evalueer, doelwitte en aksieplanne daarstel om beduidende gevolge aan te spreek, is vir Vaalputs ontwikkel en geïmplementeer.

Veiligheidsbeoordelings - Die veiligheidsargumente en -bewyse ter ondersteuning van wegdoeningsbedrywighede wat deur Vaalputs uitgevoer word, word gedokumenteer in die Vaalputs -veiligheidsbeoordelingsverslag, wat hersien word en soos deur die NKR aanvaar word.

Veiligheidsevaluasies - Die veiligheidsargumente en -bewyse ter ondersteuning van radioaktiewe afval wegdoening op Vaalputs, is gedokumenteer in die Vaalputs veiligheidsevaluasiesverslae, wat deur die NKR hersien en aanvaar word.

Radiologiese beheerprogram - 'n Toegewyde radiologiese omgewingsbeheerprogram is gedokumenteer en geïmplementeer vir Vaalputs. Toepaslike omgewingsmonsters word op 'n geskeduleerde basis geneem en ontleed.

Die stralingsbeskermingsbeampte verseker dat radiologiese gevare by Vaalputs geïdentifiseer, gemeet, beoordeel en beheer word in ooreenstemming met die vereistes van die stralingsbeskermingsprogram.

Vloeibare en gasagtige uitvloeisel word gemonitor om te verseker dat afvoer binne regulatoriese vereistes beheer word.

Vaalputs monitor grond, plantegroei, moontlike luggedrae radioaktiwiteit, grondwater, bestraling van die omgewing, radioaktiwiteit wat natuurlik in die omgewing voorkom, verskillende weerverwante parameters, ens., om 'n omvattende insig van omgewingstoestande te verkry. Moniteringsresultate word volgens die vereistes van permitte en lisensies aan die relevante regulerende owerhede gerapporteer. Monsterneming en monitering van die omgewing word uitgevoer volgens die toepaslike prosedures.

Voorvalondersoeke - Voorvalle word volgens geskrewe prosedures gerapporteer, ondersoek, ontleed, reggestel en afgesluit.

Meteorologiese program –Vaalputs het 'n outomatiese weerstasie op die terrein om die toepaslike weerparameters deurlopend te monitor.

Veiligheidsverwante strukture, stelsels en komponente - Tegniese veiligheidsvereistes en administratiewe beheermaatreëls vorm alles deel van die beheer van veiligheidsverwante strukture, stelsels en komponente en is daarop gemik om moontlike operasionele- en ontwerpsongelukke te voorkom of om die moontlike gevolge daarvan binne veiligheidskriteria te beperk. Veiligheidsverwante strukture, stelsels en komponente is geassesseer in die veiligheidsanalises vir Vaalputs en sluit in ventilasiestelsels, uitvloeistelsels, hys- en takel toerusting en ander nutsstelsels.

Die lang-termyn effektiwiteit en integriteit van afvalpakkette word geoptimaliseer deur streng kwaliteitsbeheer- en ingenieursbeginsels toe te pas by die ontwerp, vervaardiging en toetsing van die radioaktiewe afvalhouers. Internasionale vereistes vir die vervoer van radioaktiewe materiaal (IAEA Safety Standards Series no. SSR-6, IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA, Vienna, 2012) word in ag geneem tydens die ontwerp en vervaardiging van die afvalhouers. Sodanige afvalhouers moet dus aan die toepaslike vereistes voldoen, soos val en stapel toetse. Dit is 'n verdere vereiste dat die NKR alle afvalhouers en -pakkette wat bedoel is vir die vervoer en wegdoening van radioaktiewe afval, goedkeur.

Die ontwerp en vervaardiging van afvalpakkette, nuklied metingsprosesse, behandeling en kondisionering van die afval en die afval hanteringsprosesse wat deur die afvalgenereerders geïmplementeer word, moet gekwalifiseer word om te verseker dat die prosesse aan alle spesifikasies voldoen en dat die integriteit van die afvalpakkette in die wegdoeningstelsel voorspelbaar is.

Die veiligheidsbeperking op die ontwerp van die wegdoeningslote word gespesifiseer in die ingenieursontwerpe. Die bedryfstegniese spesifikasie vir die ontwerp van wegdoeningslote bevat onder meer die volgende:

- Hantering- en aanvaardingskriteria - inspeksie en meting van die relevante wegdoeningsloot afmetings wat dan volgens die toepaslike aanvaardingskriteria beoordeel word.
- Rekords van kwaliteitsondersoeke van die kontrakteur se gesondheids- en veiligheidslêer.

Beperkende voorwaardes vir bedryf - die beperkingsvoorwaardes vir die Vaalputs bedryf word gedokumenteer in die bedryfstegniese spesifikasies om die veilige bedryf tydens normale bedryf en uit-bedryf toestande van Vaalputs te verseker. Die bedryfstegniese spesifikasies skryf die toesig en instandhouding voor wat nodig is om te verseker dat die veiligheidsperke nagekom word, sowel as die beperkinge op die bedryf wanneer daar 'n afwyking gevind word.

In-diens inspeksie- en onderhoudsproses - is deel van die inspeksie- en voorkomende instandhoudingsprogram wat bestaan uit beplande periodieke inspeksies, toetse en ondersoeke van stelsels, toerusting en meganiese komponente waarvan die fout of agteruitgang die veiligheid van die fasiliteit kan beïnvloed.

Noodplan - Vaalputs het 'n noodplan wat deur die Reguleerder goedgekeur is. Die plan beskryf in detail die prosedure wat gevolg moet word in 'n noodgeval, en die rolle en verantwoordelikhede van noodpersoneel, personeel en ander belanghebbendes tydens 'n noodgeval.

7.3.2 Voldoening aan veiligheidstandaarde

Die kernsektor in Suid -Afrika word beheer deur die Wet op Kernenergie (Wet no. 46 van 1999), die Wet op die Nasionale Kernreguleerder (Wet no. 47 van 1999) en die National Radioactive Waste Disposal Institute Wet (Wet no. 53 van 2008).

Die regulering van radioaktiewe afvalbestuur is ook onderhewig aan, maar nie beperk tot, die bepalings van die volgende bykomende wette:

- Hazardous Substances Act (Wet no. 15 van 1973);
- Minerals and Petroleum Resources Development Act (Wet no. 28 van 2002);
- Mine Health and Safety Act (Wet no. 29 van 1996);
- National Water Act, (Wet no. 36 van 1998);
- Water Services Act (Wet no. 108 van 1997);
- Environment Conservation Act (Wet no. 73 van 1989);
- Environment Conservation Amendment Act (Wet no. 50 van 2003);
- National Environmental Management Act (Wet no. 107 van1998); and
- National Environmental Management: Integrated Coastal Management Act (Wet no. 24 van 2008).

7.3.3 NKR regulasies en vereistes

Die volgende regulatoriese dokumente is op Vaalputs van toepassing:

- R388 (2008). Regulations on Safety Standards and Regulatory Practices.
- RD-0014. Emergency Preparedness and Response Requirements for Nuclear Installations.
- RD-0016. Requirements for Licensing Submissions Involving Computer Software and Evaluation Models for Safety Calculations.
- RD-013. Requirements on Public Information Document (PID) to be produced by Applicants for New Authorisations.
- RD-0024. Requirements on Risk Assessment and Compliance with the Safety Criteria for Nuclear Installation.
- RD-0026. Decommissioning of Nuclear Facilities.
- RD-0034. Quality and Safety Management Requirements for Nuclear Installations.
- LD-1079. Requirements in Respect of Licence Change Request to the National Nuclear Regulator.
- RD-0038. Notification of Events at Facilities

7.4 Menslike hulpbronne

Volgens Artikel 30 (1) (b) van die NRWDIA, word al die personeel wat tans by Vaalputs werksaam is, as werknemers van NRWDI beskou. Die huidige personeel by Vaalputs is reeds na NRWDI oorgeplaas en sal dus voortgaan om Vaalputs te bestuur en te bedryf.

NRWDI het tans 32 werknemers by die Hoofkantoor. Vakatures bestaan vir die toekomstige optimale funksionering van NRWDI wanneer Vaalputs se infrastruktuur, bedryf en personeel ten volle met NRWDI geïntegreer is. Die NRWDI organisasiestruktuur is deur die Raad goedgekeur en nuwe posisies is geskep om te verseker dat NRWDI oor die vereiste en toepaslike stel vaardighede en personeel beskik om sy funksionele mandaat en verpligtinge na te kan kom, soos vereis word vir die houer van 'n kerninstallasielisensie.

Tegniese en wetenskaplike ondersteuning in terme van spesifieke kundigheid om die die geïntegreerde veiligheidsbestuurstelsel en kerninstallasielisensie vir die bedryf van Vaalputs te ontwikkel, in stand te hou asook om toesig te hou oor die implementering daarvan, sluit die volgende in:

- Kerninstallasielisensiëring en regulatoriese permitte;
- Stralingsbeskermingsdienste;
- Veiligheids-, gesondheids- en omgewingsbestuursdienste;
- Gehaltebeheer; en
- Navorsing, ontwikkeling en algemene wetenskaplike-,ingenieurs- en tegniese ondersteuningsdienste.

Personeel wat verantwoordelik is vir die uitvoering van kritieke funksies wat verband hou met stralingsbeskerming en -veiligheid, die handhawing van 'n toepaslike veiligheidskultuur (bv, stralingsbeskermingspesialiste, wetenskaplikes en ingenieurs wat lisensiërings- en veiligheidsverwante werk verrig, ens) sal toepaslik gemagtig en aangestel word as gekwalifiseerde en ervare personeel in ooreenstemming met interne prosesse.

Terwyl NRWDI in die proses is om vakatures te vul en waar interne kundigheid benodig word maar nie geredelik beskikbaar is nie, sal NRWDI gebruik maak van eksterne tegniese en wetenskaplike ondersteuningsdienste, plaaslik sowel as internasionaal, asook NRWDI se strategiese vennote, soos byvoorbeeld die Raad vir Geowetenskappe (CGS).

8 NOODBEPLANNING

Die doel van noodbeplanning is om te verseker dat daar voldoende maatreëls in plek is om publieke gesondheid en veiligheid te beskerm en te verseker in geval van 'n radiologiese noodgeval. Die noodplan word deur die reguleerder vereis as deel van die voorwaardes vir uitreiking van ’n kerninstallasielisensie.

Die noodplan en verwante prosedures is opgestel en geïmplementeer om sodoende die noodgereedheid en reaksie tydens ’n noodgeval te monitor en te toets.

8.1 Radiologiese nood- en reaksieplan

Hierdie plan handel oor die voorbereiding en uitvoering van noodplanne om die gevolge van 'n moontlike radiologiese ongeluk te verhoed of verminder. Radiologiese noodparaatheid behels die opleiding van noodspanne wat betrokke kan wees tydens ’n radiologiese noodgeval, die verkryging van hulpbronne en fasiliteite en die toets van noodprosedures deur middel van noodoefeninge.

Tydens 'n radiologiese noodgeval word spesialisdienste sowel as tegniese en wetenskaplike vaardighede gebruik vir radiologiese of chemiese ontledings, pluimmodellering vir vroeë voorspellings, media en openbare skakeling, ens. Elke Vaalputs werker word behoorlik opgelei om spesifieke rolle en funksies tydens 'n noodgeval uit te voer. Gereelde noodoefeninge word uitgevoer om die doeltreffendheid van die noodbeplanning en -reaksie te toets.

8.2 Beskermingsmeganismes en -maatreëls

Die noodprosedures vir Vaalputs is in plek om voldoende beskermingsmaatreëls te verseker om die gesondheid en veiligheid van werkers, die publiek en die omgewing te beskerm.

Alle fasiliteite en toerusting word op ’n gereedheidsgrondslag onderhou om enige noodgeval doeltreffend die hoof te kan bied. Noodtoerusting en -fasiliteite sluit in die noodbeheersentrum, noodkommunikasietoerusting, rookverklikkers, brandwaarskuwingstelsels, waarsku- en ontruimingsalarmstelsel, brandweerstasie met brand-bestrydingstoerusting, watervoorsieningstelsel, persoonlike beskermende toerusting en radiologiese moniteringsapparate. Die noodbeheerorganisasie by Vaalputs sluit 'n brandbestrydingspan in wat gereelde opleiding ontvang.

8.3 Klassifikasie van kernvoorvalle en gepaardgaande response

Die klassifikasie van kernvoorvalle en die gepaardgaande reponse daarop word as volg uiteengesit.

Ongewone gebeurtenis - 'n gebeurtenis wat dui op 'n onbeplande afwyking van normale bedrywighede, waarvan die werklike of moontlike gevolge daarvan vereis dat die noodbeheerbeampte in kennis gestel word en dat die toepaslike komponente van die noodplan geaktiveer word.

Waarskuwingstoestand - daar bestaan 'n situasie wat kan lei tot 'n terrein of 'n algemene noodtoestand, en daarom moet alle noodpersoneel in kennis gestel word om bystand te kan lewer en om paraat te wees.

Terrein noodtoestand - 'n noodtoestand wat 'n ernstige radiologiese gevaar op die terrein inhou, maar geen ernstige bedreiging inhou buite die grens van die publieke uitsluitsone nie.

Algemene noodtoestand - 'n noodtoestand wat 'n ernstige, of potensieel ernstige, radiologiese gevaar op die terrein sowel as buite die openbare uitsluitingsgrens inhou of moontlik inhou.

'n Kernnoodgeval op die Vaalputs -terrein sal nie verder as die grense van die terrein strek nie. Met ander woorde, dit sal nie tot ’n algemene noodtoestand soos hierbo gedefinieer, eskaleer nie.

8.4 Kennisgewing van 'n noodgeval

NKR - Noodgevalle moet by die NKR aangemeld word volgens die vereistes van NRWDI se veiligheidsbestuurstelsel.

Publiek - Kommunikasie met plaaslike owerhede en inwoners rondom Vaalputs word telefonies deur die Vaalputs Noodbeheerbeampte gedoen.

9 AFVALBESTUUR EN UITBEDRYFSTELLINGSPLAN

9.1 Vaalputs sluiting

Aan die einde van die bedryfsperiode vir Vaalputs, sal 'n assessering van die langtermyn veiligheid van die wegdoeningsterrein gedoen word (sien tabel 4) om te bepaal of die oorblywende fasiliteite en die omgewings blootstellingsroetes na die

sluiting van die wegdoeningsterrein gemonitor moet word, met inagneming van die totale nukliedinventaris sowel as opgedateerde veiligheidsaannames en voorwaardes. Hierdie veiligheidsassessering vorm die basis waarvolgens die residuele risiko's (ingenieursaspekte en omgewingsaspekte) tydens die institusionele beheerperiode bestuur moet word.

Ander aksies wat met sluiting van die wegdoeningsterrein onderneem sal word:

- Finale radiologiese opname van die wegdoeningsterrein en geboue;
- Omgewingsmonitering en vergelyking van resultate met basislynmetings;
- Die saamstel, bewaring en argivering van rekords;
- Fases 1 en 2 uitbedryfstelling van geboue;
- Oprigting van voldoende veiligheidsheinings en/of indringingsversperrings rondom die terrein en rondom die wegdoeningsgebied;
- Plasing van merkers en monumente op strategies plekke om die wegdoeningsgebied af te baken en om moontlike indringers attent te maak op die vroeëre gebruik van die terrein vir radioaktiewe afval;
- Indien nodig, bou stormwaterslote om te verhoed dat reënwater na die wegdoeningslote sypel en sodoende moontlike opdamming van water tydens swaar reënstorms veroorsaak; en
- Indien nodig, finale bedekking van die wegdoeningslote.

9.2 Uitbedryfstellingsplan

Sodra afvalwegdoeningsaktiwiteite by Vaalputs gestaak word, sal die wegdoeningsfasiliteit in fases gesluit en uit bedryf gestel word.

<u>Aanvanklike uitbedryfstelling (Fases 1 and 2)</u>

Gedurende hierdie uitbedryfstellingsfase, moet die afval ontvangsarea, onderhoudswerkswinkels en nutsgeboue passief veilig gemaak word om nasorg- en instandhoudingsaktiwiteite na sluiting te verminder. Die administrasiegebou, insluitend die laboratorium, sal gebruik word om oorblywende werk op die terrein te verrig, soos omgewingsmonitering in die institusionele beheerperiode. Dit word voorsien dat laasgenoemde fasiliteite tot die einde van die aktiewe institusionele beheerperiode behoue sal bly.

Finale uitbedryfstelling (Fase 3)

Na die aktiewe institusionele beheerperiode word aanvaar dat daar nie meer geboue op die perseel nodig sal wees nie. Die oorblywende fasiliteite sal onbeheerde radiologiese gebiede wees wat geen radioaktiwiteit bevat nie. Na verwagting sal hierdie geboue dan gesloop word en die bou rommel op die perseel weggedoen word, volgens die beste praktyk op daardie tydstip.

9.3 Verwagte radiologiese toestande en beheervereistes tydens uitbedryfstelling en aftakeling

Daar word verwag dat die ventilasiestelsel en die vloeibare afval vervastingstelsels op die interne oppervlaktes gekontamineer kan wees, maar nie sodanig dat dit 'n radiologiese gevaar sal inhou ten opsigte van eksterne stralingsblootstelling of kontaminering van die fasiliteite wat die toerusting huisves nie.

Toekomstige aftakeling en dekontaminasie van hierdie strukture sal gedoen word volgens bestaande radiologiese beheerprogramme, die vereistes van die Vaalputs kerninstallasielisensie en ander regulatoriese vereistes, soos van toepassing.

9.4 Voorsiening vir die bestuur en wegdoening van radioaktiewe afval

Die meeste gesloopte strukture sal in wese nie-radioaktief wees nie en, na aftakeling, sal dit dus geskik wees vir gebruik as opvulmateriaal vir die leenslote.

Relatief klein hoeveelhede lae-vlak radioaktiewe afval kan moontlik ontstaan as gevolg van aftakeling van die ventilasie- en afvalvervastingstelsels. Indien dit nie gedekontamineer kan word nie, moet dit in die lae-vlak radioaktiewe afval wegdoeningslote weggedoen word in ooreenstemming met die afvalverwerkingspraktyke en avfalaanvaardingskriteria soos van toepassing op daardie tydstip.

Die verwagte kategorieë, klasse en hoeveelhede radioaktiewe afval en ander materiaal wat tydens aftakeling kan ontstaan word in Tabel 6 hieronder weergegee:

Tabel 6: Kategorieë, klasse en hoeveelhede radioaktiewe afval en ander materiaal wat tydens aftakeling verwag kan word

Afval beskrywing	Kategorie	Klas	Beraamde hoeveelhede (m^3)
Beton puin en bakstene van gesloopte geboue	Soliede afval	Vrystelbare afval	12 000
Skroot metaal (pype, deur- en vensterrame, sinkplate, ens.)	Soliede afval	Vrystelbare afval	150
Afvalhout (deure, kaste, ens.)	Soliede afval	Vrystelbare afval	50
Ander materiale (laboratorium toerusting, plastiek, vinielteëls, PVC-pype, nie-toksiese chemikalieë, ens.)	Soliede afval	Vrystelbare afval	10
Ventilasiestelsel	Soliede afval	lae-vlak radioaktiewe afval	15
Vloeibare afval tenke en solidifiseringstelsel	Soliede afval	lae-vlak radioaktiewe afval	3

10 GEVOLGTREKKINGS

Die wegdoening van lae-vlak radioaktiewe afval in wegdoeningslote wat naby die oppervlak geleë is, is 'n bewese tegnologie wat al meer as 60 jaar oor die hele wêreld toegepas word. Internasionale ervaring dui daarop dat die wetenskaplike en tegnologiese basis vir veilige implementering van lae-vlak radioaktiewe afvalwegdoening beskikbaar is. 'n Groot hoeveelheid inligting is tans beskikbaar oor bewese afvalwegdoeningstegnologieë, wat 'n wye spektrum oplossings vir wegdoening bied.

Vaalputs is gemagtig en gereguleer deur die NKR en doen lae-vlak radioaktiewe afval vir meer as 33 jaar lank in wegdoeningslote naby die oppervlak weg. Gedurende die bedryfsperiode is meer as 36 000 staal- en betonafvalpakkette weggedoen sonder

enige voorvalle. Gedurende die afgelope 9 jaar was die maksimum individuele dosis vir stralingswerkers 1.34 mSv per jaar, wat 14.9 keer laer is as die regulatoriese perk van 20 mSv per jaar vir die gemiddelde effektiewe dosis. Resultate van omgewingsmonitering het getoon dat daar geen radiologiese impak op die omgewing of lede van die publiek was as gevolg van die wegdoening van lae-vlak radioaktiewe afval by Vaalputs nie.

NRWDI is daartoe verbind om veilige, volhoubare en publiek aanvaarbare oplossings te bied vir die langtermynbestuur en wegdoening van alle klasse radioaktiewe afval. Dit beteken dat veiligheid of sekuriteit nooit gekompromitteer sal word nie, dat daar rekening gehou moet word van sosiale en omgewingsverantwoordelikhede, dat daar altyd vir waarde van geld nagestreef word en dat aktief met belanghebbendes op 'n oop, deursigtige en respekvolle manier gekommunikeer sal word. NRWDI het aan die Reguleerder bewys dat Vaalputs veilig bestuur en bedryf sal word en is gereed om die oorgang van Vaalputs vanaf Necsa na NRWDI te verseker met minimale onderbrekings in die afvalwegdoeningsaktiwiteite van bestaande kliënte, nadat die kerninstallasielisensie aan NRWDI uitgereik is.

Vaalputs sal voortgaan om kwartaalliks inligting te kommunikeer en te deel met plaaslike gemeenskappe, omliggende boere, plaaslike owerhede, regeringsliggame en ander belanghebbende en geaffekteerde partye rakende kern- en stralingsveiligheid aangeleenthede, insluitend maar nie beperk nie tot kernvoorvalle/ongelukke.

NRWDI is steeds daartoe verbind om die groot verwagtinge van Suid -Afrikaners na te kom om van radioaktiewe afval ontslae te raak op 'n manier wat aan alle toepaslike regulatoriese standaarde en vereistes voldoen vir die beskerming van die gesondheid en veiligheid van mense en die omgewing, nou en in die toekoms.

NRWDI se onwrikbare verbintenis word ondersteun deur die Handves van Regte, Artikel 24 (b) van die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, wat lui dat:

> ***"Almal het die reg op 'n omgewing wat nie skadelik is vir hul gesondheid of welsyn nie; en om die omgewing te beskerm ten bate van huidige en toekomstige geslagte deur redelike wetgewende en ander maatreëls ".***

11 LYS VAN AFKORTINGS

ALARA	As Low As Reasonably Achievable
GBq	Giga Becquerel
IAEA	Internasionale Atoomenergie Agentskap (International Atomic Energy Agency)
ISO	International Standards Organisation
Koeberg	Koeberg Kernkragstasie
mSv	milli-Sievert
Necsa	South African Nuclear Energy Corporation
NKR	Nasionale Kernreguleerder (National Nuclear Regulator)
NRWDIA	National Radioactive Waste Disposal Institute Act
NRWDI	National Radioactive Waste Disposal Institute