Eskom	**OPENBARE INLIGTINGSDOKUMENT**	**Kern-ingenieurswese**

Titel:	**Openbare Inligtingsdokument ter ondersteuning van die aansoek om 'n lisensie vir Eskom se kernkraginstallasieperseel vir die Thyspunt-perseel**	Unieke identifiseerder:	**240-147175950**
		Alternatiewe verwysingsnommer:	**NVT**
		Toepaslike gebied:	**Kerningenieurswese**
		Dokumentasietipe:	**OID**
		Hersiening:	**1**
		Aantal bladsye:	**112**
		Volgende hersieningsdatum:	**NVT**
		Bekendmakingklassifikasie:	**PUBLIEK**

Saamgestel deur	**Funksionele verantwoordelikheid**	**Gemagtig deur**
……..	……..	……..
A. Kilian	**S Touffie**	**R Bakardien**
Senior Wetenskaplike, Kernkragperseelstudies	**Algemene Bestuurder (Waarnemend): Kerningenieurswese**	**Hoofkernbeampte**
Datum: ……	Datum: ……	Datum: ……

UITVOERENDE OPSOMMING

AGTERGROND EN PROJEKBESKRYWING

Eskom Holdings (SOC) Beperk het aansoek gedoen in ooreenstemming met regulasies R.927 (regulasies oor die lisensiëring van persele vir nuwe kernkraginstallasies) vir 'n kernkraginstallasie-perseellisensie (NISL) op die Thyspunt-perseel. Die doel van die NISL-aansoek is om Thyspunt te lisensieer as 'n kernkragperseel vir 'n nuwe kernkraginstallasie(s).

Die NISL-aansoek is gelykstaande aan 'n aansoek om 'n vroeë perseelpermit (ESP) (Veiligheidsevaluasieverslag-hersieningsbeen) in die Verenigde State waardeur 'n perseel sonder 'n spesifieke kernkragsentrale-ontwerp gelisensieer kan word as geskik vir die oprigting en bedryf van 'n kernkragsentrale.

Hierdie Openbare Inligtingsdokument (OID) het dit ten doel om lede van die publiek te voorsien van inligting oor die analises en assesserings wat Eskom se NISL-aansoek ondersteun.

Die spesifieke besonderhede van die kernkraginstallasie-ontwerp maak nie deel uit van die NISL-aansoek nie. Eskom is van plan om daarna aansoek te doen om kernkraginstallasie-lisensies om veelvuldige kernkraginstallasies op die perseel op te rig en te bedryf, waarna Eskom dan besonderhede moet verskaf oor die installasie se ontwerp en uitleg. Maar om te voldoen aan die vereistes van die NNR oor, onder andere, radiologiese dosis en risiko, is inligting oor voorlopige ontwerp en bedryf gebruik in die Thyspunt-perseel se veiligheidsverslag (TSSR). Aangesien die TSSR gebaseer is op perseelspesifieke data tesame met voorlopige omvattende data oor die voorgestelde kernkraginstallasie, sal die gevolgtrekkings van die TSSR bevestig word deur vaste veiligheidsanalises wat gedoen sal word ter ondersteuning van die aansoek om gevolglike kernkraginstallasie-lisensies.

PERSEELBESKRYWING

Die Thyspunt-perseel is geleë op Suid-Afrika se suidkus, ongeveer 4 km oos van Oesterbaai, 12 km wes van St. Francisbaai en 17,3 km suid van Humansdorp (afstande gemeet vanaf die perseelsentroïed na die naaste dorpsgrens).

Daar is geen hoofpaaie wat oor die perseel loop nie. Die hooftoegang tot die perseel is 'n sekondêre ongeteerde pad na Oesterbaai. 'n Alternatiewe roete is deur middel van 'n ongeteerde sypad vanaf die R330-teerpad van Humansdorp na St. Francisbaai.

Die vliegvelde in die streek is hoofsaaklik klein burgerlike vliegvelde en noodlandingstroke op plase. Die meeste daarvan is ongeregistreerde fasiliteite wat vir privaat doeleindes gebruik word met geen strukture of geboue nie. Die Port Elizabeth- internasionale lughawe, wat 85 km oos van die perseel is, is die naaste groot lughawe aan die perseel. Daar is geen militêre fasiliteit binne 80 km vanaf die perseel nie.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Daar is geen spoorweglyne wat oor die perseel loop nie.

Die Port Elizabeth- en Ngqura- (Coega) hawens, wat verder as 80 km van die perseel af is, is die grootste kommersiële hawens in die groter streek. 'n Kleinvaartuighawe by Kaap St. Francis is 13,9 km ooswaarts geleë en bestaan uit 'n hawehoof met 'n binnemeer vir kommersiële vissersbote met beton-vasmeerplekke en 'n gedeelte met 'n skeepshelling vir klein ontspanningsvaartuie.

VEILIGHEIDSREGVERDIGING

Die Thyspunt-perseel is breedvoerig ondersoek ten opsigte van alle perseelkenmerke wat 'n impak kan hê op die veiligheid ten opsigte van die voorgestelde kernkraginstallasie(s). Daarbenewens is die potensiële impak van radiologiese gebeure in normale bedryfsomstandighede en in ongelukstoestande ook geëvalueer.

Gepaste metodes volgens internasionale kodes en standaarde en veiligheid is gevolg en deurgaans toegepas, byvoorbeeld 'n uiters moderne metodologie, die senior seismiese gevaar-analisekomitee- (SSHAC) vlak 3-benadering is gevolg om die seismiese gevaar van die perseel te bepaal.

Gegrond op die studies wat uitgevoer is, is daar tot die slotsom gekom dat die natuurlike en mensgemaakte eksterne gebeure wat met die Thyspunt-perseel verband hou, nie die moontlikheid uitskakel dat 'n kernkraginstallasie op die perseel opgerig word nie. Eksterne gebeure soos volg:

- Uitgesluit vir verdere inagneming as 'n ontwerpbasis;
- Voorwaardelik uitgesluit op grond daarvan dat die status bevestig moet word wanneer die spesifieke ontwerp gekies is; of
- Sal daarvoor kompenseer deur middel van:
    - Ontwerpkenmerke van die beoogde kernkraginstallasie; of
    - Perseelbeskermingsmaatreëls.

Tydens die evaluering van die perseel om die potensiële radiologiese impak op die streek te bepaal vir normale bedryfsomstandighede en ongelukstoestande, is gepaste skattings van verwagte of potensiële vrystellings van radioaktiewe materiaal verkry, met inagneming van die omvattende kenmerke van die voorgestelde fasiliteite wat op die perseel opgerig sal word en die veiligheidskenmerke daarvan.

Die direkte en indirekte roetes waardeur radioaktiewe materiaal mense en die omgewing kan bereik en kan beïnvloed, is ondersoek en geëvalueer, met inagneming van die spesifieke streek- en perseelkenmerke.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Die radiologiese dosis-assessering dui daarop dat die jaarlikse effektiewe dosis teenoor die hipotetiese kritieke groep ten opsigte van normale werking en klein voorvalle minder as 72 µSv/a is. Dit bevestig dat die perseel geskik is vir die oprigting van 'n nuwe kernkraginstallasie(s) en dat die jaarlikse dosis aan die publiek binne die Nasionale Kernkragreguleerder se dosisbeperkingsvereiste van 250 µSv/a val.

Die assessering van noodgereedheid en -reaksie het gewys dat daar geen noemenswaardige hindernisse is wat die uitvoerbaarheid van die ontwikkeling en implementering van 'n noodplan sal beïnvloed nie. En om die lewensvatbaarheid van die perseel en die uitvoerbaarheid van 'n noodplan te verseker, word daar voorgestel dat regulatiewe beheer en/of monitering van ontwikkeling binne die noodbeplanningsones rondom die perseel geïmplementeer word.

GEVOLGTREKKING

Besonderhede oor die analises en assesserings wat uitgevoer is om die geskiktheid te bepaal van die Thyspunt-perseel, is gedokumenteer in die Thyspunt-perseelveiligheidsverslag. Die breedvoerige aard van die studies en die ywer waarmee dit uitgevoer is, is onderliggend aan die regverdiging van Eskom se NISL-aansoek. Daar is goed sekergemaak dat alle gevare wat kan lei tot ioniserende bestraling geïdentifiseer is en dat hulle verwante radiologiese impak so laag as redelikerwys uitvoerbaar gehou sal word. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat:

- Die radiologiese dosis vir die publiek aanvaarbaar laag en binne die regulatiewe perke sal wees.
- Geen noemenswaardige hindernisse in die ontwikkeling van 'n noodplan geïdentifiseer is nie.
- Alle geïdentifiseerde gevare geassesseer is en óf uitgesluit is óf met die ontwerp van die kernkraginstallasie(s) hanteer sal word.
- Genoeg veiligheidsmaatreëls ingestel sal kan word.
- Geen afwykende of kritieke data of neigings bespeur is nie.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

INHOUD

Bladsy

UITVOERDENDE OPSOMMING ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1 DOEL EN OMVANG ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2 AGTERGROND ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 SOORTGELYKE KERNKRAG-PERSEELPROJEKTE WÊRELDWYD 17
2.1.1 Vogtle-kragopwekkingsentraleperseel (VEGP) (Bruinveld) 18
2.1.2 Barakah-kernkragaanlegperseel (Groenveld) 19
3 AANSOEKERINLIGTING **21**
4 PROJEKBESKRYWING ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1 VOORGESTELDE AANLEG ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
4.2 GENERASIE 3 / 3+ DWR-ONTWERPE ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
4.2.1 AP1000 255
4.2.2 APR1400 26
4.2.3 Europese drukwaterreaktor (EPR) 27
4.2.4 VVER1200 29
4.3 KRAGOPWEKKING DEUR KERNKRAGAANLEGTE 29
4.3.1 Kernsplitsing ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.3.2 Radioaktiewe materiaal wat gebruik gaan word 30
4.4 RADIASIE 333
4.4.2 Nie-ioniserende radiasie 343
4.4.3 Publieke blootstelling aan radiasie 34
4.4.4 Beroepsblootstelling aan radiasie 388
5 OORWEGINGS BY PERSEELONTWIKKELING ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.1 STADIUMS VAN KERNKRAGONTWIKKELING ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
5.2 ONTWIKKELINGSBEPERKINGS ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
5.2.1 Omgewingsbeperkings ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.2.2 Fisiese beperkings ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.3 KONSEPTE AANGENEEM VIR PERSEELONTWIKKELING 41
5.3.1 Toegangspaaie ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.3.1.1 Toegangspaaie na die perseel ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.3.1.2 Noodontruimingsroetes ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.3.1.3 Vervoer van abnormale/swaar sleepvragte 42
5.3.2 Massa-grondwerk ..... **Error! Bookmark not defined.**5
5.3.3 Drinkbare water-hoofleiding 466
5.3.4 Stormwaterstelsels 46
5.3.5 Rioolstelsel ..... **Error! Bookmark not defined.**7
5.3.6 Elektriese hoofleiding ..... **Error! Bookmark not defined.**47
5.3.7 Eksterne beligting 488
5.3.8 Telekommunikasie 488
6 PERSEELBESKRYWING EN -REGVERDIGING **499**
6.1 THYSPUNT-PERSEELBESKRYWING 499
6.2 VOORGESTELDE GEBOUE EN PERSEELUITLEG ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**2
6.3 PERSEELREGVERDIGING 588
6.3.1 Evaluering van eksterne gebeure ..... **Error! Bookmark not defined.**8

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

6.3.2 Natuurlike gevare ..... **Error! Bookmark not defined.**9
6.3.2.1 Geologiese gevare ..... **Error! Bookmark not defined.**9
6.3.2.2 Seismiese gevaar en oppervlakverskuiwing 622
6.3.2.3 Meteorologiese gebeure 644
6.3.2.4 Hidrololologiese gebeure 733
6.3.2.5 Eksterne brande 744
6.3.3 Eksterne mensgemaakte gebeure ..... **Error! Bookmark not defined.**5
6.3.3.1 Vliegongelukke ..... **Error! Bookmark not defined.**6
6.3.3.2 Ontploffings en verstikkende/korroderende/giftige gas-vrystellings 799
6.3.4 Assessering van potensiële impak van die kernkragfasiliteit in die perseelstreek 80
6.3.4.1 Demografie (bevolkingsgroei en -verspreiding) 80
6.3.4.2 Grond- en watergebruik 90
6.3.4.3 Aangrensende seegebruik 91
6.3.4.4 Potensiële radiologiese impak op die publiek en die omgewing 91
6.4 LESSE GELEER UIT DIE FUKUSHIMA-ONGELUK 91
6.5 GEVOLGTREKKING OOR TOEREIKENDHEID VAN PERSEELONDERSOEKE 92
7 VEILIGHEIDSGEVAL-ELEMENTE 92
7.1 VEILIGHEIDSANALISE 93
7.2 BESTUURSTELSEL 93
7.3 OPERASIONELE ONDERSTEUNINGSPROGRAMME 94
7.4 VOLDOENING AAN VEILIGHEIDSTANDAARDE 95
7.4.1 Regulatiewe raamwerk 95
7.4.2 Internasionale standaarde, ervaring en die beste praktyk 96
7.4.2.1 Internasionale Atoomenergie-agentskap (IAEA) riglyne, kodes en standaarde 97
7.4.2.2 Verenigde State se Kernkragreguleringskommissie (USNRC) 97
7.4.2.3 Elektriese Krag-navorsingsinstituut (EPRI) 98
7.4.2.4 Internasonale Organisasie vir Standaardisering (ISO) 98
7.4.2.5 Internasionale Kommissie oor Radiologiese Beskerming (ICRP) 98
7.4.2.6 Amerikaanse Instituut vir Kernkragstandaarde (ANSI) 99
7.4.2.7 Amerikaanse Genootskap vir Siviele Ingenieurs (ASCE) 99
7.4.2.8 Suid-Afrikaanse Nasionale Standaarde (SANS) 99
7.4.2.9 Europese utiliteitsvereistes- (EUR) organisasie 99
7.4.2.10 Voldoening aan regulatiewe vereistes 99
8 KERNKRAG- EN RADIOLOGIESE NOODGEREEDHEID- EN REAKSIEPLAN 100
8.1 VOORGESTELDE NOODBEPLANNING 100
8.2 GRONDSLAG VAN UITVOERBAARHEID VAN 'N NOODGEREEDHEID- EN REAKSIEPLAN 102
8.3 NOODBEPLANNINGSONES 103
8.4 DRINGENDE BESKERMENDE TEENMAATREËLS 104
8.5 AANVAAR ERKENNING VIR DIE DOELTREFFENDHEID VAN BESKERMENDE TEENMAATREËLS 1055
8.5.1 Beskutting ..... **Error! Bookmark not defined.**5
8.5.2 Ontruiming ..... **Error! Bookmark not defined.**5
8.5.3 Jodiumprofilakse ..... **Error! Bookmark not defined.**6
8.5.3.1 Beskermingsmeganisme ..... **Error! Bookmark not defined.**6
8.6 BEHEER VAN VOEDSEL: GENERIESE AKSIEVLAKKE 1077
8.7 KLASSIFIKASIE VAN KERNKRAGNOODGEVALLE 108

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

9 RADIOAKTIEWE AFVALBESTUUR EN BUITEDIENSSTELLINGSTRATEGIE 1088
9.1 VOORSIENINGS VIR DIE BESTUUR EN VERWYDERING VAN RADIOAKTIEWE AFVAL 1088
9.2 VAALPUTS- RADIOAKTIEWE AFVALVERWYDERINGPERSEEL 1099
9.3 BUITEDIENSSTELLINGSTRATEGIE 1099
10 VERVOER VAN RADIOAKTIEWE AFVAL EN RADIOAKTIEWE MATERIAAL 111
11 SLOT ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.12

FIGURE

Figuur 1: Tipiese drukwaterreaktor-Figuur 22
Figuur 2: Konfigurasie van stelsels van die PWR 23
Figuur 3: Illustrasie van generiese samestelling van SSC's in 'n vierbaankernkragsentrale 28
Figuur 4: Hoofkenmerke van 'n EPR PR 28
Figuur 5: Illustrasie van 'n tipiese PWR-brandstofomhulsel, met die brandstofstaaf, beheerstaaf en brandstofkorrelelemente wat apart gewys word (insetsel: foto van 'n ongeïrradieerde brandstofkorrel) ... 31
Figuur 6: Tipes ioniserende radiasie asook hulle onderskeie beskermingsmateriale 344
Figuur 7: Blootstellingsroetes 355
Figuur 8: Publieke blootstelling as gevolg van die werking van Koeberg 37
Figuur 9: Elektroniese persoonlike stralingsmeters 38
Figuur 10: Termo-luminesserende stralingsmeter 38
Figuur 11: Teoreties beplande perseel-lewensiklusfases 39
Figuur 12: Hoofpaaie geleë binne die 35 km-radius van die Thyspunt-perseel 444
Figuur 13: Skematiese uitleg van 'n kernkraginstallasie 533
Figuur 14: Thyspunt-perseel-uitleg 544
Figuur 15: Thyspunt se streek- en plaaslike perseelkonteks 555
Figuur 16: Hoofpadnetwerk binne die Thyspunt-streek (80 km) 566
Figuur 17: Verspreiding van tornadogebeure oor die oostelike dele van Suid-Afrika in die tydperk 1905-1997 71
Figuur 18: Bevolkingsverspreiding binne 5 km-afstandstroke om die Thyspunt-perseel (22,5° radiale ruit) tot op 80 km (2001) 844
Figuur 19: Gebiedsbevolking en bevolkingsdigtheid (2001) 855
Figuur 20: Streekbevolking en bevolkingsdigtheid (2001) 866
Figuur 21: Totale maksimum kumulatiewe bevolking binne 5 km-afstandstroke om die Thyspunt-perseel (22,5° radiale ruite) tot op 80 km (2008) 877
Figuur 22: Geprojekteerde bevolking binne 5 km-afstandstroke om die Thyspunt-perseel (22,5° radiale ruit) tot op 80 km (2086) 888
Figuur 23: Kumulatiewe gebiedsbevolking en bevolkingsdigtheid (2086) 8989
Figuur 24: Verhouding tussen verskillende sones rondom die kernkragsentrale (ingevolge PP-0015) 1044

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

TABELLE

Tabel 1: Vergelyking van sleutelkenmerke van bekende DWR-ontwerpe 25
Tabel 2: Stadiums van NNR-lisensiëring 39
Tabel 3: Maandelikse maksimum uurlikse gemiddeldes en windvlae (m/s) by Kaap St. Francis en Thyspunt 666
Tabel 4: Gemiddelde aantal dae met donder, hael, sneeu en mis by Kaap St. Francis (1881-1984) 688
Tabel 5: Inv-vlug-ongelukke 777
Tabel 6: Totale ongelukfrekwensie vir bougebiede 787
Tabel 7: Beperkende waardes vir eksterne gebeure wat verband hou met gevaarlike materiaal 80
Tabel 8: Belangrikste nedersettings binne die 80 km-sone (2001) 81
Tabel 9: Toeriste/vakansiegangers in nedersettings in die Kouga- munisipale gebied op 'n tipiese dag gedurende Desember 2008 82
Tabel 10: Beskermende aksies en hulle ooreenkomstige generiese ingrypingsvlakke 1055
Tabel 11: Generiese aksievlakke vir voedsel 1088

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

AFKORTINGS EN AKRONIEME

Afkorting/akroniem	Beskrywing
AADQ	Jaarlikse Toelaatbare Vrystellingshoeveelheid
WS	Wisselstroom
ADS	Outomatiese drukverlagingstelsel
ALARA	So laag as moontlik bereikbaar
APC	Vliegtuigongeluk
ASME	Amerikaanse Vereniging van Meganiese Ingenieurs
BLEVE	Ontploffing a.g.v. kokende vloeistof met stoom wat uitsit
CAA	Burgerlugvaartowerheid
CCWS	Komponentverkoelingwaterstelsel
CED	Toegewese effektiewe dosis
CFR	Kode van Federale Regulasies
CHRS	Inperkingshitte-verwyderingstelsel
CISF	Sentrale interim-bergingsfasiliteit
COL	Gekombineerde Bedryfslisensie
CP	Boupermit
CSS	Inperking-sproeistelsel
CVCS	Chemiese en Volumebeheerstelsel
DSA	Deterministiese Veiligheidsanalise
OM	Omgewingsmagtiging
EAD	Omgewingsagentskap – Abu Dhabi
EFWS	Noodvoerwaterstelsel
OIA	Omgewingsimpakassessering
OIV	Omgewingsimpakverslag
ENEC	Emirates Nuclear Energy Corporation
EP	Noodbeplanning
EPD	Elektroniese Persoonlike Stralingsmeter (EPD)
EPR	Europese Drukwaterreaktor
EPRI	Elektriese krag-navorsingsinstituut
EPZ	Noodbeplanningsone
ESP	Vroeë perseelpermit
EUR	Europese Utiliteitsvereistes
EZ	Uitsluitingsone
FANR	Federale Owerheid vir Kernkragregulering

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Afkorting/akroniem	Beskrywing
FAR	Federale Lugvaartreguleerder
FB	Brandstofgebou
FPCPS	Brandstofpoelverkoeling- en suiweringstelsel
GAL	Generiese aksievlak
GIL	Generiese ingrypingsvlak
GMC	Grondbewegingkarakterisering
GMRS	Grondbewegingreaksiespektrum
GWh	Gigawatt-uur
HLW	Hoëvlakafval (Hittewekkende radioaktiewe afval met hoë langdurige en kortstondige radionukliedkonsentrasie)
HV	Hoë stroomspanning
HVAC	Hitte, ventilasie en lugversorging
I&C	Instrumentasie en beheer (stelsel)
IAEA	Internasionale Atoomenergieagentskap
ICRP	Internasionale Kommissie oor Radiologiese Beskerming
IDLH	Onmiddellik gevaarlik vir lewe of gesondheid
ILW	Tussen-vlak-afval
INSAG	Internasionale Adviserende Groep vir Kernkragveiligheid
IRP	Geïntegreerde hulpbronplan
IRWST	Ingeperkte brandstofhervulling-waterbergingstenk
ISI	Indiensinspeksie
ISO	Internasionale Organisasie vir Standaardisering
IST	Indienstoetsing
JPC	Gesamentlike Beplanningskomitee
kA	Kiloampère
KNPS	Koeberg-kernkragsentrale
kV	Kilovolt
LCR	Versoek om lisensieverandering
LFL	Laer vlambare limiet
LLW	Laevlak-afval
LNT	Lineêre geen-drempel-model
LOCA	Verlies-van-koelmiddel-ongeluk
LOOP	Verlies van krag af van die perseel
LPZ	Langtermyn- beskermende aksiesone
LRF	Groot vrystellingfraksie
LWR	Ligte waterreaktor

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

Afkorting/akroniem	Beskrywing
MeV	Mega-elektronvolt
MOX	Gemengde oksied
mSv	MilliSievert
MTU	Megaton van uraan
MW	Megawatt
MWe	Megawatt (elektries)
MWh	Megawatt-uur
MWth	Megawatt (termaal)
NAB	Bykomende kernkraggebou
NECSA	Suid-Afrikaanse Kernkragenergiekorporasie
NEMA	Nasionale Wet op Omgewingsbestuur
NISL	Kernkraginstallasie-perseellisensie
NKP	Nasionale Sleutelpunt
NIL	Kernkraginstallasie-lisensie
NM	Seemyle
NNR	Nasionale Kernkragreguleerder
NPP	Kernkragaanleg
NPS	Kernkragsentrale
OSP	Operasionele Ondersteuning-ontwikkelingsprogram
OTS	Tegniese bedryfspesifikasies
PCCS	Passiewe inperking-verkoelingstelsel
PEIA	Port Elizabeth- internasionale lughawe
OID	Openbare Inligtingsdokument
PP	Posisiedokument
PPE	Aanlegparameterlimiet
PRA	Waarskynlikheidsrisiko-assessering
PSA	Waarskynlikheidveiligheidsassessering
PSHA	Waarskynlikheid- seismiese gevaaranalise
PSM	Kragstasiebestuurder
PWR	Drukwaterreaktor
QRA	Kwantitatiewe risiko-assessering
RAP	Verteenwoordigende dier en plant
RB	Reaktorgebou
RCCA	Staafbondel-beheermeganisme
RCP	Reaktorverkoelingspomp

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Afkorting/akroniem	Beskrywing
RCS	Reaktorverkoelingstelsel
RD	Dokumente van regulatiewe vereistes
RF	Radiofrekwensie
RG	Regulatiewe gids
RP	Radiasiebeskerming
RPC	Radiasiebeskermingsertifikaat
RPP	Radiasiebeskermingprogram
SAB	Bykomende beveiligingsgebou
SABS	Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde
SAMSA	Suid-Afrikaanse Maritieme Veiligheid-owerheid
SANS	Suid-Afrikaanse Nasionale Standaarde
SAR	Veiligheidsanaliseverslag
SBO	Stasieverdonkering
SC	Veiligheidsgeval
SG	Stoomopwekker
SIS	Veiligheidinspuitstelsel
SSA	Staatsekuriteitagentskap
SSHAC	Senior seismiese gevaar-analisekomitee
SSR	Perseelveiligheidsverslag
STP	Rioolbehandelingsaanleg
TCA	Terminale beheerarea
TEDE	Totale effektiewe dosisekwivalent
TLD	Termo-luminesserende opspoorder
TMI	Three Mile Island
TRITON	Vervoerrigiditeit geïmplementeer met tydafhanklike werking vir neutroniese uitputting
TSSR	Thyspunt-perseelveiligheidsverslag
VAE	Verenigde Arabiese Emirate
UFP	Gebruikte brandstofpoel
VSA	Verenigde State van Amerika
USNRC	Verenigde State se Kernkragreguleringskommissie
UV	Ultraviolet
VEGP	Vogtle-kragopwekkingsentrale
W-C	Wolff-Chaikoff
WGO	Wêreldgesondheidsorganisasie

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

VERBINDINGSIMBOLE

Verbinding	Beskrywing
KI	Kaliumjodied
KIO_3	Kaliumjodaat
NIS	Natriumjodied-simporteerder
CO_2	Koolstofdioksied
UO_2	Uraandioksied

DEFINISIES

Term	Definisie
Verbranding	Die totale hitte-energie onttrek per eenheidsgewig van brandstof, verkieslik uitgedruk in Megawatt-uur per kilogram uraan (MWh/kgU) of Megawatt-dag per megaton uraan (MWD/MTU). (Nota: MWh is termale energie, nie elektriese energie nie.)
Toegewese effektiewe dosis (CED)	Die hoeveelheid $E(\tau)$ word omskryf as: $E(\tau) = \sum_T w_T \times H_T(\tau)$ ..... Eqn 1 Waar: $H_T(\tau)$ die toegewese ekwivalente dosis tot weefsel of orgaan T is oor die geïntegreerde tyd τ wat verloop het nadat radioaktiewe stof ingeneem is. W_T die weefselbeswaringsfaktor vir weefsel of orgaan T is. Wanneer τ nie gespesifiseer is nie, word daar aanvaar dat dit 50 jaar vir volwassenes is en die duur van inname 70 jaar vir kinders is.
Beperking	'n Verwagte en bronverwante waarde van individuele dosis (dosisbeperking) of van individuele risiko (risikobeperking) wat gebruik word in beplande blootstellingsituasies as 'n parameter vir die optimering van beskerming en veiligheid vir die bron, en dit dien as 'n grens vir die omskrywing van die reeks opsies by optimering. i) Vir beroepsblootstelling, 'n beperking op individuele dosis tot werkers vasgestel en gebruik deur geregistreerdes en lisensiehouers om die reeks opsies te stel vir die optimering en veiligheid vir die bron. ii) Vir publieke blootstelling is die dosisbeperking 'n bronverwante waarde vasgestel of goedgekeur deur die regering of die regulatiewe owerheid, met inagneming van die dosisse van beplande bedrywighede van alle bronne onder beheer. iii) Die dosisbeperking vir elke spesifieke bron is daargestel om, onder andere, te verseker dat die som van dosisse van beplande bedrywighede vir alle bronne onder beheer binne die dosislimiet bly. iv) Vir mediese blootstelling is die dosisbeperking 'n bronverwante waarde wat gebruik word om die beskerming te optimeer van sorggewers en vertroosters van pasiënte wat radiologiese prosedures ondergaan, en die beskerming van vrywilligers wat blootgestel kan word as deel van 'n program van biomediese navorsing. v) Die risikobeperking is 'n bronverwante waarde wat 'n basiese vlak van beskerming bied vir die individue wat die grootste

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

Term	Definisie
	risiko loop van die bron. Hierdie risiko is 'n funksie van die waarskynlikheid van 'n onopsetlike gebeurtenis wat 'n dosis veroorsaak en die waarskynlikheid van die skade vanweë hierdie dosis. Risikobeperkings stem ooreen met dosis-beperkings, maar is van toepassing op potensiële blootstelling.
Dosis	'n Hoeveelheid van die energie wat deur radiasie in 'n teiken gedeponeer word.
Effektiewe dosis	Die hoeveelheid E, wat omskryf word as 'n totaal van die weefsel- of orgaan-ekwivalente dosisse, elk vermenigvuldig met die gepaste weefselbeswaringsfaktor: $E = \sum_T w_T \times H_T$ ..... Eqn 2 Waar: H_T die ekwivalente dosis in weefsel of orgaan T is, en, w_T die weefselbeswaring vir weefsel of orgaan T is.
Verryking	Enige proses wat die fraksie van U-235 verhoog in 'n mengsel van uraan-isotope na vlakke wat hoër is as wat in die natuur aangetref word, gegewe dat U-238 in die natuur omtrent 99,274% uitmaak en U-235 ongeveer 0,720%. Daar is ander isotope soos U-234 en U-236, maar hulle is maar net 'n klein fraksie bv. U-234 maak net 0,005% uit. Die res word opgemaak deur U-232, U-233 en U-236.
Geïrradieerde brandstof	Kernbrandstof wat blootgestel is aan neutronradiasie in 'n kernreaktor, maar nie noodwendig om verbranding te veroorsaak nie.
Kernsplitsing	Kernsplitsing vind plaas wanneer 'n kern van 'n atoom in twee of meer kerns breek.
Kernkraginstallasie-perseellisensie (NISL)	'n Kernkragmagtiging vir 'n kernkragperseel wat opsygesit is vir die plasing, oprig en bedryf van een of veelvuldige kernkragfasiliteite. Individuele kernkraglisensies word vereis vir elke kernkragfasiliteit wat op die kernkragperseel opgerig word.
Waarskynlikheid	Die waarskynlikheid dat 'n gebeurtenis sal plaasvind.
Waarskynlikheidsrisiko-assessering (PRA)	'n Kwalitatiewe en kwantitatiewe assessering van die risiko wat verband hou met die bedryf en instandhouding van 'n aanleg of fasiliteit wat gemeet word in terme van frekwensie van voorkoms van risikomaatstawwe, soos vrystellingskategoriefrekwensie en die gevolge daarvan op die gesondheid van die publiek [ook genoem waarskynlikheidsveiligheidsassessering (PSA) of kwantitatiewe risiko-assessering (QRA)]
Geprojekteerde dosis	Die dosis wat volgens verwagting ontvang sal word indien beplande beskermende aksies nie geneem is nie.
Verwysingsongeluk	'n Gekose ongeluk wat die stel ongelukke omvat wat rederlikerwys verwag kan word in die veiligheidsanalise (verwys na RG-0011).
Verwysingsdier of -plant (RAP)	'n Hipotetiese entiteit met die veronderstelde biologiese kenmerke van 'n spesifieke soort dier of plant (soos behoort aan die algemene taksonomiese familievlak) met omskrewe anatomiese, fisiologiese en lewensgeskiedeniseienskappe. 'n RAP kan gebruik word vir die doel om blootstelling met dosis te verbind en dosis met uitwerking, vir daardie tipe lewende organisme.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Term	Definisie
Verteenwoordigende persoon	'n Individu, wat byna altyd 'n hipotetiese konstruk sal wees, ontvang 'n dosis wat verteenwoordigend is van die meer hoogs blootgestelde individue in die bevolking. Die verteenwoordigende persoon is ekwivalent aan, en vervang, die gemiddelde getal van die kritieke groep.
Risiko	Verwys na die gereeldheid en gevolge van 'n gebeurtenis, soos uitgedruk deur die “risikodrieling” wat die volgende drie vrae beantwoord: • *Wat* kan verkeerd loop? • Hoe *waarskynlik* is dit? En • Wat is die *gevolge* as dit gebeur?
Gebruikte brandstof	Kernbrandstof wat geïrradieer is in 'n kernreaktor tot op die punt waar die brandstof nie meer gebruik kan word om 'n kernreaksie te volhou nie. Die brandstof word verwyder uit die reaktorkern en onderwater geberg in bergingsrakke in gebruiktebrandstofpoele.
Stogatiese uitwerkings	Daardie uitwerkings waarvoor die waarskynlikheid van voorkoms toeneem met dosis, en waarvoor daar gaan drempel is waarby hulle sal voorkom nie.
Bronterm	Die fraksies wat die porsie van die radionukliedinventaris in die reaktor omskryf aan die begin van 'n ongeluk wat in die omgewing vrygestel word. Nog iets wat ingesluit is by die bronterm is die aanvanklike verhoging, energie en tydsberekening van die vrystelling.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

1 DOEL EN OMVANG

Die doel van hierdie dokument is om lede van die publiek te voorsien van inligting oor die aard van die aansoek vir 'n kernkraginstallasie-perseellisensie (NISL) vir die Thyspunt-perseel. Die dokument verskaf 'n globale oorsig oor die projek, 'n beskrywing van die gevare wat die gevolg kan wees van blootstelling aan ioniserende radiasie, hoëvlakbesonderhede oor die tegnologietipe wat op die perseel geleë kan wees, perseelspesifieke parameters wat oorweeg word in die karakterisering van die perseel, 'n beskrywing van die perseel en regverdiging vir die geskiktheid daarvan, ondersteunende veiligheidsgeval-elemente, 'n assessering van die uitvoerbaarheid van die ontwikkeling en implementering van 'n noodplan, inligting oor afvalbestuur en buitediensstelling, 'n beskrywing van vervoer-aksies en voorsienings vir veilige vervoer van radioaktiewe materiaal.

'n NISL-aansoek is beperk tot die evaluering van die geskiktheid van 'n perseel vir nuwe kernkraginstallasies en dit word gedoen ooreenkomstig regulasies in verband met die lisensiëring van persele vir nuwe kernkraginstallasies (Regulasie R.927). Die proses maak voorsiening daarvoor dat die aansoeker magtiging kan aanvra in die afwesigheid van 'n spesifieke ontwerpkeuse deur 'n pakketkernkraginstallasie te oorweeg wat die waarskynlikste by die perseel geleë sal wees (ook bekend as die Aanlegparameter-pakketbenadering). Hierdie benadering word gebruik om vooruit finaliteit te voorsien oor perseelkwessies waar 'n besluit oor 'n spesifieke reaktorontwerp nog nie geneem is nie. As deel van die aansoek moet voldoening gedemonstreer word aan die NNR dat die relevante perseelfaktore toepaslik gekarakteriseer en geassesseer is om veiligheidskwessies aan te spreek en dat die risiko vir die publiek vanaf alle kernkraginstallasies so laag as redelik uitvoerbaar sal wees (ALARA).

'n Kernkraginstallasie-lisensie (NIL) verteenwoordig die primêre magtiging vir die oprigting, bedryf, instandhouding, dekontaminering en buitediensstelling van die kernkraginstallasie gebaseer op 'n spesifieke ontwerp. Die verwante OID vir 'n spesifieke NIL-aansoek sal ontwikkel word wanneer die aansoek vir 'n NIL gedoen word.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

2 AGTERGROND

In baie lande, ook in Suid-Afrika, lei ekonomiese groei en maatskaplike behoeftes tot 'n noemenswaardig groter aanvraag na energie, ten spyte van versnelde vordering met energierendement. Gevolglik moet daar in die toename in aanvraag na krag voorsien word deur nuwe kapasiteit te installeer. Eskom is Suid-Afrika se vernaamste kragvervaardiger en –verskaffer.

Eskom het aansoek gedoen vir 'n NISL in ooreenstemming met die kernkragbeleid van 2008, wat vereis dat die eienaar en operateur van kernkragsentrales seker maak dat persele waarop toekomstige kernaanlegte gebou kan word, beskikbaar, bevestig, beskerm en gemagtig is voordat ontwikkelingsdruk dit ongeskik maak of ernstige veiligheids- en noodbeplanningsprobleme skep.

Hierdie NISL-aansoek is 'n voorloper tot 'n NIL om 'n kragstasie by die Thyspunt-perseel op te rig en te bedryf.

2.1 SOORTGELYKE KERNKRAG-PERSEELPROJEKTE WÊRELDWYD

Die plasing van 'n kernkraginstallasie is 'n kritieke proses aangesien dit die koste, publieke aanvaarding en veiligheid van die installasie oor sy bedryfsleeftyd noemenswaardig kan beïnvloed.

Die kernkragplasingsproses is 'n duidelik omlynde proses. Verskillende lande wat plasingsprosesse onderneem het, laat hulle lei deur publikasies van die Internasionale Atoomenergie-agentskap (IAEA) soos die IAEA se SSG-35 (*Perseelopname en keuring*), NG-T-3.7 (*Bestuur van plasingsaktiwiteite vir kernkragaanlegte*), PVV-1 (Perseelevaluering vir kernkraginstallasies), die Elektriese krag-navorsingsinstituut (EPRI) se plasingsgids en die Verenigde State se Kernkragreguleringskommissie (USNRC) se 10 CFR Deel 100; 10 CFR Deel 51; 10 CFR Deel 52, en ander.

Wanneer dit kom by plasing en perseelevaluering openbaar hierdie lande 'n hoë vlak van soortgelyke benaderings ten opsigte van beleid of proses, maar hulle verskil aansienlik wanneer dit by die detail kom. Perseelkeuring word op die een of ander manier goedgekeur, hoewel dit nie altyd deur die kernkragveiligheidsreguleerder en ook nie altyd formeel gedoen word nie. Soms word daar vereis dat alternatiewe persele oorweeg moet word.

Perseelevaluering en -voorbereidingsaktiwiteite word gewoonlik bepaal en beheer deur die kernkragveiligheidsreguleerder. Oor die algemeen word perseelevalueringsfaktore in IAEA PVV-1 in alle lande in ag geneem, maar gewoonlik met 'n plaaslike interpretasie. Dit is ook algemene praktyk om 'n omgewingsassessering te doen om te kyk na die impak van die kragsentrale op die omliggende area en die impak van die perseel en die omliggende area op die kragsentrale.

Twee gevallestudies, een vir 'n bruinveldterrein ('n bestaande perseel met aanleginfrastruktuur) en een vir 'n groenveldterrein (nuwe perseel sonder enige aanleginfrastruktuur) oor die uitvoering van plasingsprojekte wêreldwyd word hieronder bespreek.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

2.1.1 Vogtle-kragopwekkingsentraleperseel (VEGP) (Bruinveld)

Die Southern Nuclear Operating Company, Inc. (Southern) het op 14 Augustus 2006 'n aansoek by die USNRC ingedien vir 'n vroeë perseelpermit (ESP), die ekwivalent van 'n kernkraginstallasie-perseellisensie (NISL) in Suid-Afrika, vir 'n perseel binne die VEGP-perseel langs die bestaande VEGP-eenhede 1 en 2, in ooreenstemming met die vereistes van Titel 10 van die Kode van Federale Regulasies, Deel 52, (10 CFR 52) Subdeel A, Vroeë Perseelpermitte. Op 16 Augustus 2007 is 'n aansoek aanvullend tot Southern se ESP-aansoek by die USNRC ingedien wat die omvang van die aansoek uitgebrei het om 'n versoek in te sluit vir die goedkeuring om sekere konstruksie-aktiwiteite uit te voer, wat oor die algemeen as beperkte werksmagtiging bekend staan. Die Vogtle-perseel ESP en beperkte werksmagtiging is op 26 Augustus 2009 deur USNRC uitgereik.

Die Vogtle-perseel is geleë in Burke County, Georgia, ongeveer 42 km suidoos van Augusta, Georgia. 'n ESP is 'n USNRC-goedkeuring van 'n perseel vir een of meer kernkragfasiliteite en is apart van die aansoek wat ingedien is vir 'n konstruksiepermit (CP) of gekombineerde lisensie (COL) vir so 'n fasiliteit. Die doel van die ESP-aansoek was dat die USNRC kon bepaal of die VEGP-perseel geskik is vir die voorgestelde twee nuwe eenhede (VEGP-eenhede 3 en 4) deur sekere veiligheids- en omgewingskwessies op te los voordat Southern die aansienlike addisionele tyd en onkoste aangaan om so 'n fasiliteit te ontwerp en goedkeuring te verkry om so 'n fasiliteit op die perseel op te rig. Deel 52 van CFR Titel 10 beskryf 'n ESP as 'n “gedeeltelike konstruksiepermit”. 'n Aansoeker vir 'n CP of COL vir 'n kernkragaanleg(te) wat geleë sal wees by die perseel waarvoor die ESP uitgereik is, kan die ESP as verwysing gee, en dus die hersiening van perseelkwessies uitskakel op daardie stadium van die lisensieproses.

Die hersiening en goedkeuring van 'n perseel vir die oprig en bedryf van 'n kernkragaanleg (NPP) word gedoen deur die USNRC met 'n fokus op radiologiese veiligheid; talle goedkeurings van ander plaaslike, staats-, stam- en federale agentskappe sal dalk ook nodig wees.

Veiligheidshersienings vir die ESP het te doen met perseelveiligheid- en noodbeplanning. Faktore wat oorweeg word, sluit in:

- beskrywing van die perseel;
- 'n assessering van die perseelkenmerke wat 'n uitwerking het op fasiliteitsontwerp, insluitend 'n analise van belangrike stelsels, strukture en komponente wat 'n noemenswaardige invloed het op perseelaanvaarbaarheid;
- Fisiese kenmerke van die perseel wat die ontwikkeling en implementering van 'n geskikte noodplan kan verhinder;
- Seismiese, meteorologiese, geologiese en hidrologiese kenmerke van die perseel

Perseelkarakterisering, verskafferprosesse en gehalteversekering is onderhewig aan die USNRC se inspeksieprogram. 'n Perseelveiligheidanalise-verslag wat die kenmerke van die perseel in ag

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

neem, word ingedien as deel van die ESP-aansoek vir hersiening en aanvaarding deur die reguleerder.

'n Omgewingshersiening wat die veiligheidshersiening aanvul, maak bekend wat die fisiese, ekologiese, maatskaplike en radiologiese uitwerking daarvan is om die voorgestelde fasiliteit op die voorgestelde plek op te rig en te bedryf.

2.1.2 Barakah-kernkragaanlegperseel (Groenveld)

In die Verenigde Arabiese Emirate (UAE) reguleer die Federale Owerheid vir Kernkragregulering (FANR) die keuring van persele en perseelvoorbereiding vir kernkragaktiwiteite. Die UAE se Federale Wet by Dekreet Nr. 6 van 2009 verleen die gesag aan FANR om die “Kernkragsektor” te reguleer. Artikel (25) beskryf die keuring en voorbereiding van 'n perseel en oprigting van 'n kernkragfasiliteit as gereguleerde aktiwiteite waarvoor FANR 'n lisensie moet uitreik.

Die FANR-regulasies vir die perseel sluit in:

- FANR Reg-01: Bestuurstelsels vir kernkragfasiliteite;
- FANR Reg-02: Plasing van kernkragfasiliteite.

Wanneer die perseel geassesseer is, het die operateur nog 'n lisensie nodig om die gekose perseel voor te berei. Wanneer daardie lisensie aan die operateur uitgereik is, sal die reguleerder toesig hou oor die perseelvoorbereiding.

In Februarie 2010 is 'n perseelkeuringlisensie deur die Federale Owerheid vir Kernkragregulering (FANR) uitgereik aan die Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC). Hierdie lisensie het ENEC die magtiging gegee om 'n perseel te kies. Die perseelkeuringlisensie het die volgende aktiwiteite gemagtig:

- Streeksanalise en die identifisering van potensiële persele;
- Keuring van potensiële persele en identifisering van kandidaatpersele;
- Evaluering van kandidaatpersele om die volle prentjie te kry van die perseelspesifieke toestande met betrekking tot die veiligheid en sekuriteit van 'n kernkragfasiliteit.

Die keuringsproses is uitgevoer met voldoening aan die beste praktyk en standaarde van die FANR, die EPRI, die USNRC en die IAEA.

Die Barakah-perseel, wat geleë is by Barakah in die Al Dhafra-streek van Abu Dhabi, ongeveer 5 km wes-suidwes van die stad Ruwais, is gekies as die perseel vir die UAE se eerste kernkragaanleg (NPP) ná 'n breedvoerige analise wat 12 maande geduur het en die evaluering van talle plekke regoor die UAE ingesluit het, terwyl die volgende faktore in ag geneem is:

- Geskiedenis van seismiese aktiwiteit;
- Afstand vanaf groot bevolkingsentra;
- Nabyheid van groot watervoorraad;

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- Nabyheid van bestaande elektriese krag;
- Nabyheid van infrastruktuur;
- Gunstige toestande vir konstruksie, sekuriteit en toestand van ontruimingsroetes;
- Omgewingsaspekte.

Na die keuringsproses is daar perseelkarakteriseringstudies vir die twee persele boaan die lys gedoen, waarvan Barakah een was. Hierdie aktiwiteite het die volgende ingesluit:

- **Veldondersoeke:** 'n Aanlandige boorprogram het geotegniese en geo-hidrologiese inligting verskaf om grondrisiko's te identifiseer en te mitigeer, terwyl 'n aflandige boorprogram aanlandige en aflandige geofisiese en geotegniese mates, 'n oseanografiese batimetriese opname en laboratoriumprogrambevindinge verskaf het volgens die USNRC, Regulatiewe Gids 1.138.
- **Dataversameling:** Monitering van putnetwerke en deurlopende (maandelikse) meting, waterkwaliteittoetsing (grond- en seewater), sediment- en grondtoetsing, robuuste basislynmarine- en basislyngrondopnames (seisoenaal).
- **Geografie en demografie:** Beskrywing van die ligging en grense van die perseel, die perseeluitsluitingsarea en die verspreiding van die bevolking binne 80 km van die perseel, insluitend die vooruitskattings vir die duur van die bedryfslisensie.
- **Nabygeleë industriële, vervoer- en militêre fasiliteite:** Beskrywing van die aard van relevante fasiliteite binne 8 km van die perseel, beskrywings van potensieel gevaarlike materiale wat gestoor of vervoer moet word en die evaluering van potensiële ongelukke by die fasiliteite, wat lugvervoer insluit.
- **Meteorologie:** Beskrywing van die streeks-, plaaslike en perseel- meteorologiese toestande, insluitend die meteorologiese data wat oor verskeie jare op die perseel versamel is vanaf 'n mas met dataversamelingsinstrumente by hoogtes van 10 en 20 meter.
- **Hidrologiese ingenieurswerk:** Beskrywing van die plaaslike oppervlakwater- en grondwaterhidrologie, insluitend normale en uiterste toestande; breedvoerige veldstudies, insluitend die installasie van oppervlakwater- en grondwatermoniteringstelsels, dataversameling en modellering; kusoorstromingsanalise (d.w.s. tsunami, stortsee, wind); windgolfgevolge; golfaanloopanalise; en die evaluering van die verspreiding van radioaktiewe materiale deur oppervlak- en grondwater. Die resultate van hierdie analise het gevaardata verskaf, asook vooruitskattings as insette om 'n veilige en konserwatiewe perseel-hellingverhoging te bepaal.
- **Geologie, seismologie en geotegnies:** Ondersoeke is gedoen om die geologiese kenmerke van die perseel te beskryf en om 'n gedetailleerde evaluering te doen van die seismiese toestande, insluitend 'n waarskynlikheidsanalise vir seismiese gevaar (SHA), wat 'n potensiële impak het op die ontwerp van fondasies en strukture. 'n Breedvoerige

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

veldwerkprogram (boorgate, geofisiese toetse en laboratoriumtoetse) en analises is vereis om die plasing van die aanleg en sy verwante veiligheidstrukture en -komponente te ondersteun.

- **Strategiese omgewingsassessering / omgewingsimpakassessering (OIA):** Oseanografiese studies is gedoen (d.w.s. afvalwater en termale verspreiding en hersirkulasie) en voltooi in ooreenstemming met die voorbereidingsvereistes van die USNRC, UAE en die OIA. Volledige basislynstudies van die aardomgewing is gedoen, wat seisoenale opnames insluit.

Alle werk is voltooi ooreenkomstig 'n gehalteversekeringsprogram ter voldoening aan 10 CFR 50, Aanhangsel B, en die Amerikaanse Vereniging van Meganiese Ingenieurs (ASME) NQA-1-1994.

Na die oorsig van FANR van ENEC se voorlegging ter ondersteuning van 'n lisensie vir die voorbereiding van 'n perseel vir die oprigting van 'n kernkragfasiliteit het FANR en die omgewingsagentskap Abu Dhabi (EAD) in Julie 2010 'n perseelvoorbereidingslisensie aan ENEC uitgereik. Hierdie lisensie het ENEC toegelaat om te begin met die installasie van perseelinfrastruktuur wat nie direk verband hou met die kernreaktors nie, soos paaie, telekommunikasienetwerke en perseeladministrasiegeboue. Nadat die lisensie uitgereik is, het FANR toesig gehou oor die perseelvoorbereidingsaktiwiteite.

3 AANSOEKERINLIGTING

Die aansoeker se volle naam	Eskom Holdings SOC Beperk
Straatadres	Megawatt Park Maxwellrylaan Sunninghill 2157
Maatskappy-registrasienommer	2002/015527/30
Datum van inkorporasie	2002
Geregistreerde adres	Posbus 1091, Johannesburg, 2000
Die adres van die voorgestelde kernkraginstallasie	Die perseel is geleë in die Oos-Kaap tussen die dorpe Humansdorp (noord 17,3 km), St. Francisbaai (12 km oos) en Oesterbaai (4 km wes), en in die suide begrens deur die Indiese Oseaan, met die volgende koördinate vir die perseelsentroïed: X (m): –27522,999806; Y (m): –3784463; Breedtegraad: 34°10'60″ S; Lengtegraad: 24°43'00″ E. GPS-koördinate is gebruik omdat daar geen straatadres vir die perseel is nie.
Besonderhede van enige beheer- of filiaalmaatskappye	Eskom Holdings SOC Beperk behoort ten volle aan die staat.
Besonderhede van enige buitelandse betrokkenheid of	NVT

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

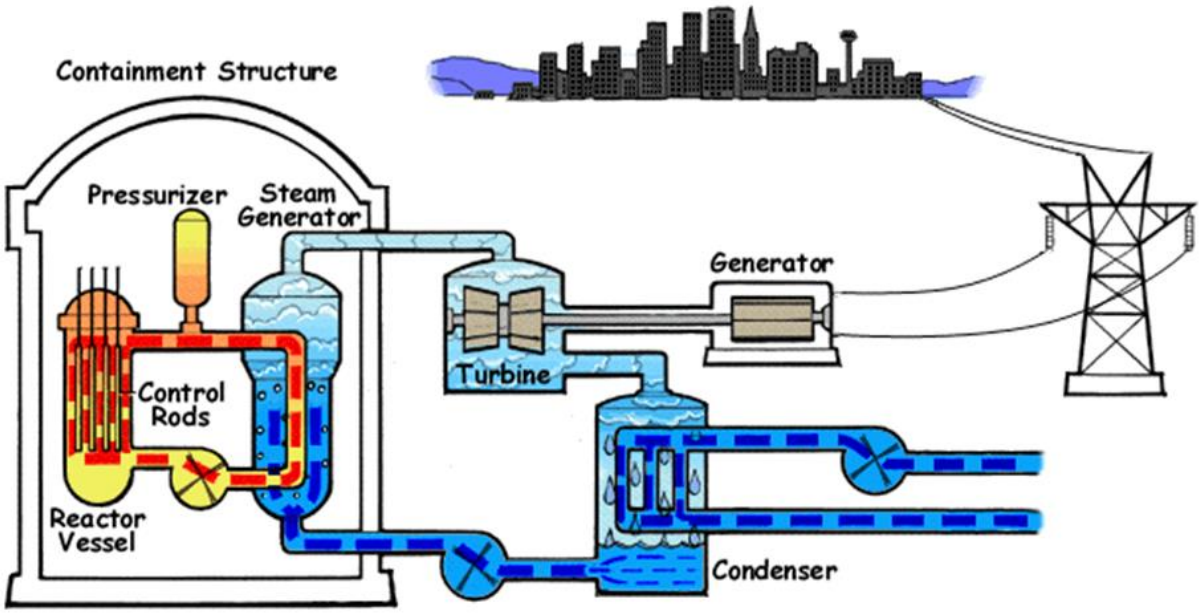
© Eskom2021

beheer van kernkraginstallasie deur buitelandse korporasies/regerings	

4 PROJEKBESKRYWING

4.1 VOORGESTELDE PERSEEL

Eskom het nog nie 'n besluit gemaak oor die spesifieke ontwerp van die reaktor wat by die Thyspunt-perseel opgerig gaan word nie, maar Eskom het drukwaterreaktortegnologie (PWR) (sien Figuur 1) gekies as die tipe reaktor wat gebruik sal word. 'n PWR gebruik ligte water as verkoeler en regulateur. Eskom gebruik hierdie soort reaktor al langer as 35 jaar veilig by die Koeberg-kernkragsentrale (KNPS) en hulle ken dus die tegnologie. Die PWR-tegnologie wat gebruik word by KNPS is gebaseer op 'n ontwerp deur Westinghouse van die VSA en is opgerig deur Framatome, 'n Franse maatskappy.



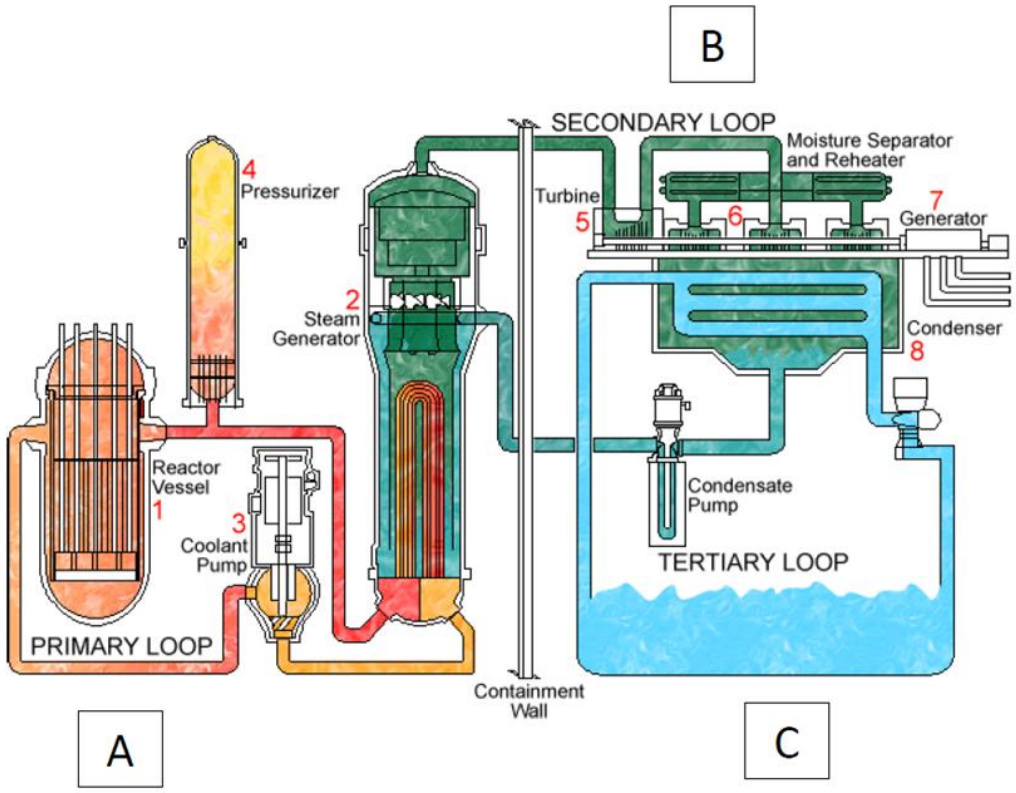
Figuur 1: Tipiese drukwaterreaktor-figuur

'n Tipiese PWR bestaan uit 'n driebaansel waarin die stelsels van mekaar geskei word, soos in Figuur 2, met minimale vermenging van verkoelende water van aangrensende stelsels.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 2: Konfigurasie van stelsels van die PWR

Elke reaktoreenheid bestaan uit 'n kernkrag-eiland, 'n turbine-eiland, waterinname- en uitlaatstrukture en, in sommige gevalle, 'n koeltoring. Die hoofdele van die kernkrag-eiland is:

- die reaktorgebou (RB), ook bekend as die inperking: dit bevat die reaktor en al die drukverkoelerbane, asook 'n deel van die bane en stelsels wat nodig is vir die werking en veiligheid van die reaktor; dit is 'n lekdigte gebou wat druk behou en wat die radioaktiwiteit behou wat vrygestel word deur die kern in die onwaarskynlike geval van 'n ongeluk, en beskerm die reaktorstelsel teen eksterne gebeure. Gedurende normale werking word die RB onder negatiewe druk gehou.
- brandstofgebou (FB), wat die fasiliteite huisves vir die berging en hantering van nuwe brandstof (voordat dit in die reaktor gelaai word) en gebruikte brandstof (wat uit die reaktor kom). Die brandstofgebou bevat ook die toerusting vir die brandstofpoel se verkoeling- en suiweringstelsel (FPCPS) en, vir eenhede wat in werking is, die toerusting vir die stoomopwekker-noodtoevoerwaterstelsel (EFWS),
- 'n bykomende beveiligingsgebou (SAB) met kamers vir elektriese toerusting. Dit word verdeel in vier afdelings, afhangende van tegnologie, en elk bevat 'n reeks noodstelsels met elektriese ondersteuningstelsels, en elke afdeling is geografies en funksioneel van mekaar geskei.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- die elektriese toerustingkamers bevat alles wat nodig is om die eenheid te beheer (die beheerkamer en bedryfsfasiliteite, elektriese kragvoorraad en die instrumentasie- en beheerstelsel [I&C]).
- 'n bykomende kernkraggebou (NAB) wat die bykomende stelsels huisves wat nodig is vir die normale bedryf van 'n reaktor. Hierdie gebou huisves die toerusting van die chemiese en volumebeheerstelsel (CVCS), die gasafvalverwerkingstelsel, die reaktorverkoeling-uitvoerverwerkingstelsel en die boriumhersirkuleringstelsel;
- twee geografies afsonderlike geboue, elk met 'n dieselkragopwekker (noodkragtoevoer).

Eskom het nog nie besluit oor 'n voorkeurverskaffer vir die kernkragbouprogram nie en daarom is breedvoerige beskrywings van die voorgestelde aanleg nie beskikbaar nie. Maar die belangrikste kenmerke van die ontwerp wat Eskom moontlik sal wil verkry wanneer 'n besluit geneem is om 'n nuwe kernkraginstallasie op te rig, is:

- 'n Gestandaardiseerde ontwerp vir die tipe aanleg om lisensiëring te bespoedig, kapitaalkoste te verlaag en konstruksietyd te verkort;
- 'n Eenvoudige en sterk ontwerp, sodat die aanleg makliker bedryf kan word en minder vatbaar is vir operasionele ontwrigtings;
- Hoë beskikbaarheid van en 'n langer bedryfslewe as reaktors wat tans in werking is – tipies langer as 60 jaar;
- Kleiner moontlikheid van kernsmeltongelukke;
- Hoër inperkingsintegriteit;
- Minimale uitwerking op die omgewing;
- Hoër verbranding om brandstofgebruik te optimaliseer en die hoeveelheid afval te verminder; en
- Brandbare absorbeerders om die brandstofbedryfsiklus te verleng.

Hierdie eienskappe is kenmerkend van huidige PWR-tegnologieë (ook bekend as Generasie 3 en 3+ ontwerpe).

4.2 GENERASIE 3 / 3+ PWR-ONTWERPE

Generasie 3 en 3+ reaktors het oor die afgelope paar dekades gebruik gemaak van industrie-ervaring, en verskeie verbeterings is aan hierdie ontwerpe aangebring. Hierdie ontwerpe het verbeterde brandstoftegnologie, superieure termale doeltreffendheid, noemenswaardig verbeterde veiligheidstelsels (insluitend passiewe kernkragveiligheid) en gestandaardiseerde ontwerpe vir verlaagde instandhouding. Alle reaktortipes wat voldoen aan die bogenoemde vereistes sal in aanmerking geneem word indien die kernkragaanleg in die toekoms toestemming kry om voort te gaan. Generasie 3 en 3+ ontwerpe wat blykbaar tans in die mark is, sluit in (maar is nie beperk nie tot) die Westinghouse AP1000, die Koreaanse APR1400, Framatome se EPR

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

en Rosatom se VVER1000. Sleutelverskille tussen hierdie aanlegte en die Koeberg-1kernkragsentrale verskyn in Tabel 1, en 'n kort beskrywing van elke tegnologie word hieronder gegee:

Tabel 1: Vergelyking van sleutelkenmerke van bekende PWR-ontwerpe

Kenmerk	**Koeberg (verwysing)**	**AP 1000**	**APR1400**	**EPR**
Ontwikkelaar	Framatome	Westinghouse/ Mitsubishi	Dosam (KHNP)	Framator
Kern- termale krag (MWth)	2 775	3 400	3 983	4 250
NSS- termale krag (MWth)	2 790	3 415	4 000	4 500
Netto elektriese kraglewering (MWe)	900	1 117	1 400	1 600 – 1
Aanlegdoeltreffendheid (%)	32	35,6	35	37
Aanlegontwerp-lewensduur (jaar)	40	60	60	60
Aantal bane	3	2 warm bene/4 koue bene	4	4
Brandstofomhulsel-staafrangskikking	17x17	17x17 vierkant	16x16 vierkant	17x17 vie
Aantal brandstofomhulsels per kern	157	157	241	241
Verrykingslimiete (%)	4,95	4,80	3,80	5 of MOX
Aantal stoomopwekkers per reaktor	3	2 met driehoekige spits	2 met driehoekige spits	3 met spits
Uitleg van stoomopwekkers	Vertikaal	Vertikaal	Vertikaal	Vertikaal
Reaktorverkoelingspompe	3	4	4	4

4.2.1 AP1000

Die AP1000 is 'n gevorderde passiewe PWR-ontwerp deur Westinghouse Electric Company. Dit is 'n groter weergawe van die AP600-ontwerp wat in 2005 hersien en gesertifiseer is deur USNRC, en die eerste AP1000-ontwerp is in 2018 in bedryf gestel in China by die Sanmen-kernkragsentrale.

Dit is 'n tweebaanaanleg met die reaktorverkoelingstelsel (RCS) wat bestaan uit twee hitte-oordragbane, elk met 'n stoomopwekker, twee reaktorverkoelingspompe wat direk op die stoomopwekker geïnstalleer is en dus pypleidings uitskakel tussen die pompe en die stoomopwekker, een warm been en twee koue bene vir sirkulerende reaktorkoelmiddel. 'n

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Vereenvoudigde ondersteuningstruktuur vir die primêre stelsels verminder indiensinspeksies en verbeter toeganklikheid vir instandhouding.

Die AP1000 het 'n uiterste ongelukverkleiningsdoelwit om te verseker dat die inperking aanhou funksioneer in geval van 'n ongeluk wat lei tot noemenswaardige strukturele degradering van die reaktorkern. Reaktorveiligheidsfunksies word verkry deur slegs passiewe prosesse te gebruik, geen aktiewe pompe, geen wisselstroom (WS), verkoelingswater, HVAC (hitte, ventilasie en lugversorging) en instrumentasie en beheer (I&C) nie.

Spesifieke ontwerpkenmerke is geïnkorporeer vir die retensie en stabilisering van die gesmelte kern binne die inperking, asook vir die mitigering van gevolge op die omgewing wat die splitsingprodukretensievermoë daarvan in gevaar kan stel. Hierdie ontwerpkenmerke voorsien oorvloedige en diverse mitigering van uitdagende verskynsels in die onwaarskynlike geval van 'n ernstige ongeluk. Hierdie kenmerke sluit in die reaktorkoelmiddel se outomatiese drukverlagingstelsel (ADS), die vermoë om die reaktorhoueropening te oorstroom, waterstofaanstekers in die groot droë inperking en die passiewe inperking-verkoelingstelsel (PCCS). Hierdie ontwerpkenmerke dra daartoe by om RCS-integriteit te behou, te keer dat daar te veel inperkingsdruk is weens waterstofontploffing of -ontbranding, en om hitte uit die inperking te verwyder. Hierdie mitigerende kenmerke behou 'n baie lae potensiaal vir splitsingprodukvrystelling uit die AP1000-inperking.

Die AP1000 is ontwerp met omgewingsoorwegings as 'n prioriteit. Die veiligheid van die publiek, aanlegwerkers en die impak op die omgewing is soos volg hanteer:

- Operasionele vrystellings is geminimaliseer deur ontwerpkenmerke.
- Aggressiewe doelwitte vir werkerblootstelling aan radiasie is gestel en verkry.
- Totale radioaktiewe afvalvolumes is geminimaliseer.
- Ander gevaarlike afval (nie-radioaktief) is geminimaliseer.

4.2.2 APR1400

Die Advanced Power Reactor 1400 (APR1400) is 'n standaard- evolusionêre, gevorderde ligtewaterreaktor wat in 2002 ontwikkel is deur die Koreane. Die ontwerp is gebaseer op die ervaring wat verkry is deur die ontwikkeling, oprigting en bedryf van die OPR1000, Optimum Power Reactor 1000 MWe, die eerste standaard-drukwaterreaktoraanleg in Korea. APR1400 het verskeie gevorderde kenmerke soos direkte houerinspuiting vanaf die veiligheidinspuitstelsel, passiewe vloeireguleringtoestel in die veiligheidinspuittenk, stelsel vir die hervulling van die watervoorraad binne die inperking, gevorderde veiligheiddrukverlagingstelsel en stelsels vir ernstige ongelukmitigering en -bestuur. Nog 'n ontwerpverbetering is die gevorderde hoofbeheerkamer, ontwerp met inagneming van menslike faktor-ingenieurswerk, met volledige digitale I&C-stelsels.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

4.2.3 Europese drukwaterreaktor (EPR)

Die EPR is 'n PWR wat ontwerp is deur Framatome en EDF (Frankryk) en Siemens (Duitsland) met die eerste operasionele EPR-eenheid wat in 2018 in China (Taishan 1) in bedryf gestel is.

Dit is 'n vierbaanaanleg. Elke baan bestaan uit 'n stoomopwekker en 'n RCP, wat almal aan die reaktor gekonnekteer is. Die hele primêre stelsel het slegs een druksensor wat aan die warm been van die reaktor gekonnekteer is, soos gewys in Figuur 3.

Die EPR-veiligheidsontwerp is hoofsaaklik gebaseer op deterministiese analises wat ondersteun word deur waarskynlikheidsanalises. Die deterministiese benadering is gebaseer op die in-diepte-verdediging-konsep, wat bestaan uit vier vlakke en waarvan die doel is:

- Om te kompenseer vir potensiële menslike en komponentmislukking;
- Om die doeltreffendheid van die versperrings te handhaaf deur skade aan die aanleg en die versperrings self te verhoed;
- Om die publiek en die omgewing teen skade te beskerm sou hierdie versperrings nie heeltemal doeltreffend wees nie.

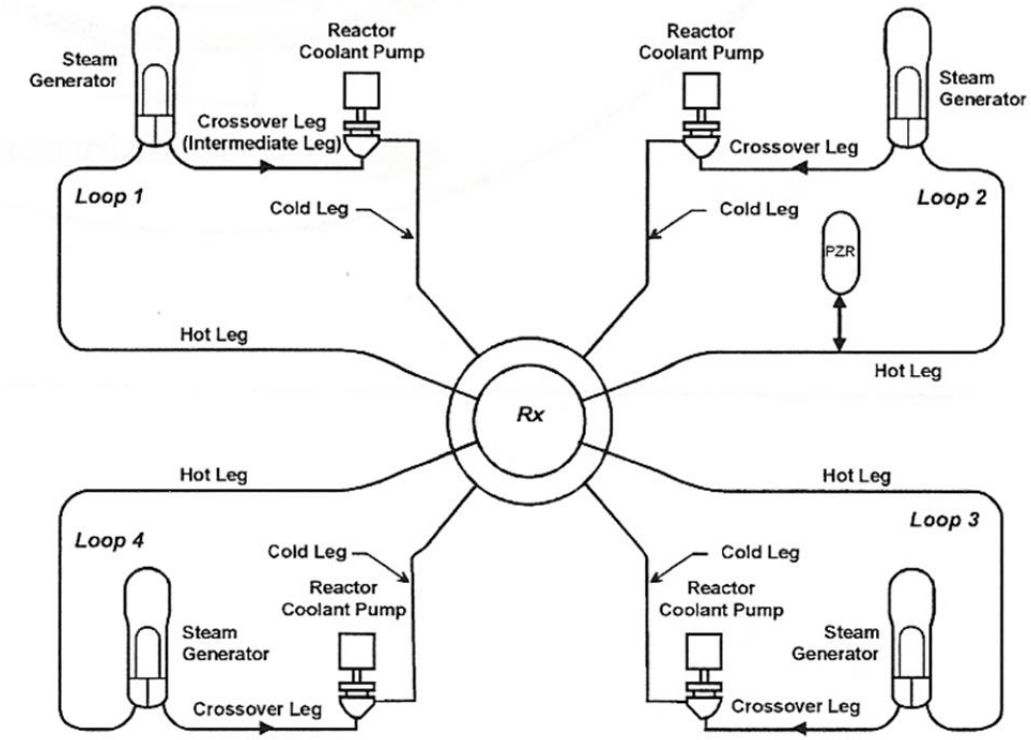
Op grond hiervan is die topprioriteit van die laag-op-laag-sekuriteitbeginsel dus om ongelukke te voorkom, en, as dit misluk, om die potensiële gevolge daarvan te beperk en om te keer dat dit enigsins ontwikkel tot 'n ernstiger toestand. Dit gebruik aktiewe veiligheidstelsels (soos WS-krag) om die aanleg te beskerm.

Die oorkoepelende gemiddelde grootvrystellingfraksie (LRF) van radioaktiewe materiaal in die omgewing weens 'n gebeurtenis waar die kern beskadig is, sal minder wees as 10^{-6}/reaktor-jaar. Party van die belangrikste veiligheidskenmerke van die EPR is geïllustreer in Figuur 4.

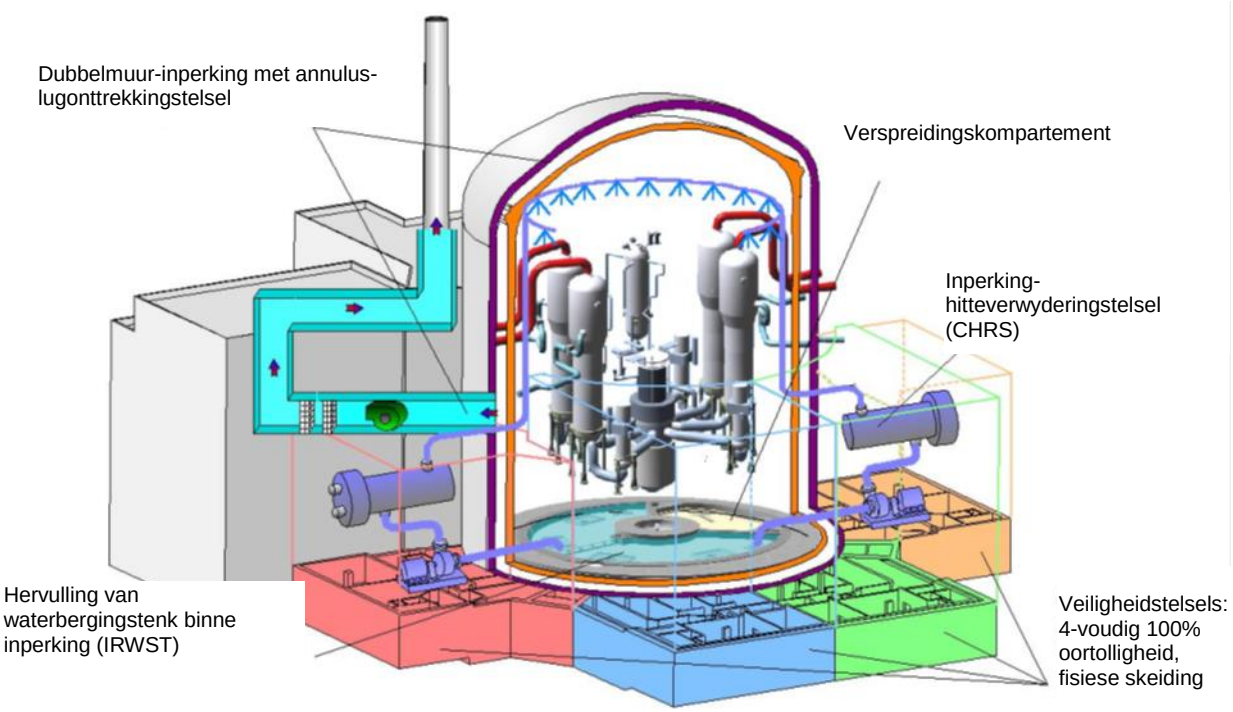
Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 3: Illustrasie van generiese samestelling van SSC's in 'n vierbaan-kernkragsentrale



Figuur 4: Hoofkenmerke van 'n EPR PR

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

4.2.4 VVER1200

Die VVER-1200 (AES-2006) is 'n gestandaardiseerde Russiese kernkragaanleg-ontwerp wat voldoen aan Generasie 3+ ontwerpeienskappe en streef na die jongste veiligheids- en betroubaarheidkenmerke met die optimalisering van konstruksiekoste. VVER staan vir ‘water-water-energie-reaktor’ (d.w.s waterverkoelde watergematigde energiereaktor). VVERs word hoofsaaklik in Rusland geïnstalleer, maar ook in China, Finland, Duitsland, Slowakye, Bulgarye Indië en Iran.

Die belangrikste kenmerke wat die VVER van ander PWRs onderskei, is:

- Horisontale stoomopwekkers
- Heksagonale brandstofomhulsels
- Geen bodempenetrasies in die drukhouer nie
- Hoëkapasiteit-drukreëlaars verskaf 'n grootreaktorverkoelinginventaris.

Die water in die primêre kringlope word onder 'n konstant verhoogde druk gehou om te keer dat dit kook. Aangesien die water al die hitte van kern af oordra en geïrradieer is, is die integriteit van hierdie kringloop kritiek.

Om voorsiening te maak vir die deurlopende verkoeling van die reaktorkern in 'n noodsituasie, word die primêre verkoeling met oortolligheid ontwerp.

4.3 KRAGOPWEKKING DEUR KERNKRAGAANLEGTE

4.3.1 Kernsplitsing

Kernkrag maak staat op laagverrykte uraan en/of gemengde oksied (MOX) as 'n brandstofbron om hitte te lewer. Die hitte wat gedurende kernkragreaksies opgewek word, is die resultaat van 'n proses wat as ‘splitsing’ bekendstaan. Dit is wanneer die nukleï van atome gesplits word deur kleiner partikels wat as neutrone bekendstaan. Wanneer 'n relatief groot splitsbare nukleus deur 'n neutron getref word, splyt dit in twee of meer kleiner nukleï as splitsingprodukte, en stel dit partikels en ioniserende fotons in die proses vry. Daarna veroorsaak die vrye neutrone verdere splitsing en die splitsingproses veroorsaak dan 'n verdere kettingreaksie. Die splitsing van die atome en die gevolglike vrystelling van energie staan bekend as kernsplitsing.

Die proses word beheer binne die reaktor en die energie wat vrygestel word maak die water baie warm. Om te keer dat die temperatuur so hoog styg dat die reaktor dit nie kan weerstaan nie, word verkoelende water deur die primêre stelsel gesirkuleer om die temperatuur binne die perke van die ontwerp te hou. Die warm water verlaat die reaktor deur die warm been en vloei na die stoomopwekker (SG) en verlaat die SG deur die oorkruisbeen van die SG in die opening van die reaktorverkoelingspomp (RCP) en word dan in die reaktor teruggepomp deur die koue been van die reaktor. Waar die baan 'n drukreëlaar het, soos in baan 2 van Figuur 3, sal die warm water die reaktor verlaat deur die warm been en deur die drukreëlaar in die SG ingaan en dan die SG

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

verlaat deur die oorkruisbeen van die SG. Van daar af word die water teruggepomp in die reaktor deur die RCP deur middel van die koue been, waar dit weer verhit word deur die energie wat vrygestel word vanweë die kernsplitsingproses.

In die proses word hitte oorgedra tussen die primêre en die sekondêre stelsels, en in die sekondêre stelsel word die water nog verder verhit en in stoom omgesit. Hierdie stoom word dan gebruik om die turbine te dryf wat dan weer die opwekker dryf wat elektrisiteit opwek (vervaardig).

Die PWR-tegnologie maak gewoonlik gebruik van drie afsonderlike waterstelsels. Die doel daarvan om die drie stelsels te skei, is om te verseker dat die water vanuit die primêre stelsel, wat radioaktief is en in 'n geslote stelsel is, nie uitlek in die sekondêre stelsels nie, en behoort dus nie die water in hierdie stelsels te besmet nie. KNPS gebruik 'n driebaanstelsel (primêre baan, sekondêre baan en tersiêre baan). Die primêre baan word onder druk gehou deur 'n drukreëlaar, vandaar die naam drukwaterreaktor.

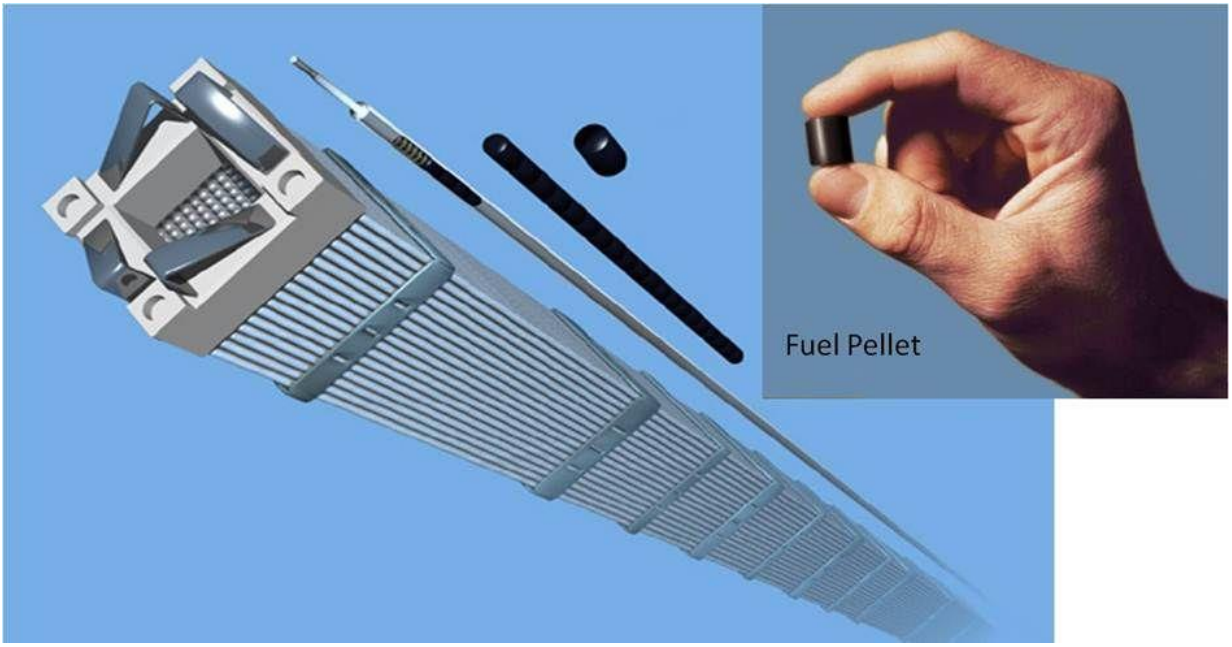
4.3.2 Radioaktiewe materiaal wat gebruik gaan word

'n Kernreaktor lewer en beheer die vrystelling van energie deur 'n splitsingproses (d.w.s. splitsing van atome) deur gebruik te maak van Uraan-235- (U-235) isotope in die vorm van uraanoksied- (UO_2) korrels, as brandstof. 'n Paar honderd brandstofomhulsels wat duisende klein korreltjies keramiek-uraanoksiedbrandstof bevat, maak die kern van die reaktor uit. In die reaktorkern splits die U-235-isotoop en vervaardig dit baie hitte in 'n deurlopende proses wat as 'n kettingreaksie bekendstaan. Gewoonlik is die UO_2-korrels in buise opgestapel om brandstofstawe te vorm wat in die reaktorkern gelaai word as brandstofomhulsels. 'n Neutronbron is gewoonlik nodig om die splitsingreaksie aan die gang te sit (gewoonlik berillium gemeng met polonium, radium of 'n ander alfa-emittor) in die nuwe brandstof in 'n nuwe reaktor; maar as 'n reaktor weer aan die gang gesit word met 'n bietjie gebruikte brandstof is aktivering dalk nie nodig nie aangesien daar moontlik genoeg neutrone is om kritikaliteit te bereik. In 'n splitsingreaksie word die meeste van die neutrone vinnig vrygestel, maar party word vertraag – en dit is uiters noodsaaklik om 'n kettingreaksiestelsel (of reaktor) in staat te stel om beheerbaar te wees en om dit presies kritiek te kan hou. Water word tipies gebruik as 'n reëlaar om die neutrone wat deur die splitsingproses vrygestel word te vertraag sodat hulle meer splitsing kan veroorsaak, terwyl beheerstawe en opgeloste borium in die primêre koelmiddel gebruik word om die reaksiekoers binne die reaktorkern te beheer.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 5: Illustrasie van 'n tipiese PWR-brandstofomhulsel, met die brandstofstaaf, beheerstaaf en brandstofkorrelelemente wat apart gewys word (insetsel: foto van 'n ongeïrradieerde brandstofkorrel)

Die tipe kernreaktors wat heel waarskynlik by die Thyspunt-perseel geleë sal wees, is ontwerp om 'n deurlopende splitsingkettingreaksie van verrykte uraan, wat in spesiaal ontwerpte kernbrandstofomhulsels gehou word, aan die gang te hou.

Byvoorbeeld, AP1000-brandstofomhulsels is soortgelyk aan ander PWR-brandstof, soos die robuuste 17x17-brandstofomhulsel en die robuuste 17x17 XL-brandstofomhulsels waarvoor daar heelwat bedryfservaring bestaan. AP1000-brandstofomhulsels het 'n aktiewe brandstoflengte van ongeveer 4,2 m en bestaan uit 264 brandstofstawe in 17x17-vierkantrangskikking. Die brandstofstawe bestaan uit uraan wat verryk is tot 'n maksimum van 5 wt% U-235, in die vorm van silindriese korrels van uraandioksied binne-in ZIRLO™-buise. Die buise word weerskante toegemaak en gesweis om die brandstof binne te hou. Brandstofstawe word gedurende vervaardiging binne-in met helium onder druk gesit om bekledingafsakking gedurende bedryf te verminder en sodoende bekledingafplatting te voorkom. Die brandstofstawe in die AP1000-brandstofomhulsels bevat addisionele gasspasie onder die brandstofkorrels, vergeleke met vorige brandstofomhulselontwerpe, om toe te laat vir groter splitsinggasvervaardiging weens hoë brandstofverbranding. Brandstofstawe kan ook brandbare absorbeerders bevat in die vorm van boriedbedekte brandstofkorrels of uraanoksiedbrandstofkorrels gemeng met gadoliniumoksied, of 'n kombinasie, vir reaktiwiteitbeheer in die kern.

Die middelposisie in 'n AP1000-brandstofomhulsel het 'n geleidinghuls wat gereserveer word vir instrumentasie in die kern. Die oorblywende 24 posisies in die brandstofomhulsel het geleidinghulse wat geheg is aan die boonste en onderste koppe van die brandstofomhulsel om die steunstruktuur vir die brandstofroosters te voorsien. Die AP1000-brandstofomhulsels het drie intermediêre vloeimengroosters in die boonste mengvaanrooster.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

'n Aantal bewese ontwerpkenmerke is geïnkorporeer in die AP1000-brandstofomhulselontwerp, soos intermediêre laedrukvalroosters, intermediêre vloeimengroosters, 'n hersaamstelbare Westinghouse- integrale kop en verlengde verbrandingsvermoë. Die onderste kop is 'n neerslagfilter-onderkop wat die potensiaal verklein vir brandstofskade weens neerslag in die reaktorkoelmiddel. Die AP1000-brandstofomhulselontwerp sluit ook 'n beskermende rooster in vir verbeterde neerslagweerstand.

Die EPR-kern kan verskillende brandstofomhulselontwerpe akkommodeer, soos die AFA 3GL of HTP-tipe. Die EPR-brandstofomhulsel het 'n aktiewe lengte van ongeveer 4,2 m en bestaan uit 265 brandstofstawe wat gerangskik is in 'n 17 × 17-matriks. Die omhulsel bevat ook 24 geleidinghulse wat gebruik word as liggings vir staafbondel-beheermeganismes (RCCAs) en vir beweegbare instrumentasie in die kern.

Die EPR-brandstofomhulselstawe is gemaak van hoogs korrosieweerstandige en lae-groei M5^{TM}-allooibuise. Hierdie stawe bevat UO_2 kermamiekkorrels met 'n aanvanklike verryking van minder as of gelyk aan 5 wt% U-235. Die brandstofstawe word aksiaal en radiaal meganies bedwing in die brandstofomhulselstruktuur deur agt M5^{TM}- intermediêre roosters en twee eindspasieerroosters. Die korrels bevat Gd_2O_3 as integrale brandbare gif waarin die Gd-konsentrasie kan wissel tussen 2 wt% en 8 wt% om uitermatige reaktiwiteit in die kern te onderdruk. Afhangende van die hoeveelheid brandbare gif wat nodig is om te voorsien in die vereistes of veiligheid van die ontwerp, kan die aantal Gd_2O_3-stawe in die brandstofomhulsel van 8 tot 20 wees.

Vir die brandstofontwerpe wat hier bespreek word, sal die konsentrasie van splitsingprodukte en swaar elemente toeneem gedurende bedryf tot op die punt waar dit nie meer prakties sal wees om dit aan te hou gebruik as brandstof nie. Daarom word die gebruikte brandstofomhulsels na 12-24 maande uit die reaktor verwyder. Wanneer dit verwyder word, sal die gebruikte brandstof nog steeds radiasie en hitte uitstraal.

Van die reaktorkern word die gebruikte brandstofomhulsels in 'n gebruikte brandstofpoel gesit sodat die hitte en die radiasie na aanvaarbare vlakke kan daal voordat dit na gebruikte brandstofvate oorgedra word. In die gebruikte brandstofpoel voorsien die water bokant die brandstof beskerming teen radiasie en absorbeer dit die hitte wat deur die brandstof uitgestraal word. Die gebruikte brandstofomhulsels word vir 'n paar jaar in gebruikte brandstofpoele gehou sodat dit kan afkoel, en afhangende van die beskikbaarheid van spasie in die gebruikte brandstofpoel.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

4.4 RADIASIE

Radiasie is die emissie of oordrag van energie in die vorm van golwe of partikels deur die lug of deur 'n materiaalmedium. Dit sluit in:

- elektromagnetiese radiasie soos radiogolwe, sigbare lig en X-strale;
- partikelradiasie soos alfa-, beta- en neutronradiasie.

Daar is twee soorte radiasie: ioniserende en nie-ioniserende radiasie.

4.4.1 Ioniserende radiasie

Ioniserende radiasie is straling met genoeg energie sodat dit gedurende reaksie met 'n atoom diggebonde elektrone uit die wentelbaan van 'n atoom kan verwyder en dan veroorsaak dat die atoom gelaai of geïoniseer word. Die verwyderde elektron kan genoeg kinetiese energie hê om verdere ionisering in die bestraalde stof te veroorsaak. Ioniserende radiasie kan verdeel word in lae-liniêre-energie-oordraging en hoë-liniêre-energie-oordraging, of in sterk deurdringende radiasie en swak deurdringende radiasie.

Tipiese soorte ioniserende radiasie sluit in α-partikles, β-partikels en y-strale. Die radiasietipes met elektriesgelaaide partikels is direk ioniserend; ander soos X-, y- en neutronstrale is indirek ioniserend. Navorsing in radiobiologie het getoon dat blootstelling aan hoë vlakke van ionisering die vernaamste oorsaak is van biologiese uitwerking op menslike weefsel.

Die belangrikste tipes ioniserende radiasie is:

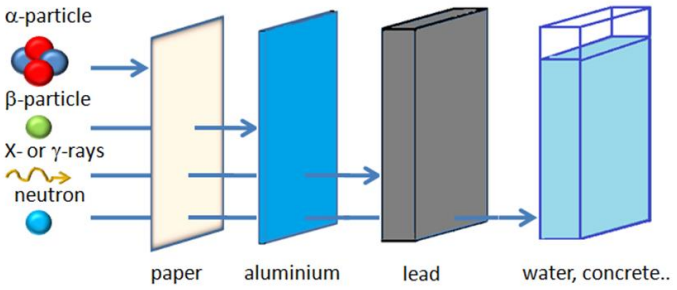
- **Alfa (**α**) radiasie** bestaan uit swaar, positiefgelaaide partikels wat vrygestel word deur atome van elemente soos uraan en radium. Alfa-radiasie kan heeltemal gekeer word deur 'n vel papier of deur die dun oppervlaklagie van ons vel (epidermis). Maar as alfa-vrystellingsmateriale in die liggaam opgeneem word deur asemhaling, eet of drink, kan dit die interne organe direk blootstel en dus biologiese skade veroorsaak.
- **Beta (**β**) radiasie** bestaan uit elektrone. Hulle is deurdringender as alfa-partikels en kan deur 1-2 sentimeter water beweeg. Gewoonlik sal 'n aluminiumblad van 'n paar millimeter dik beta-radiasie keer.
- **Gamma (**γ**) strale** is elektromagnetiese radiasie soortgelyk aan X-strale, lig- en radiogolwe. Gamma-strale kan, afhangende van hulle energie, regdeur die menseliggaam beweeg, maar kan deur dik beton- of loodmure gekeer word.
- **Neutrone** is ongelaaide partikels en veroorsaak nie direkte ionisering nie. Maar hulle interaksie met die atome van materie kan lei tot alfa-, beta-, gamma- of X-strale, wat dan ionisering veroorsaak. Neutrone is deurdringend en kan slegs gekeer word deur dik massas beton, water of paraffien.

Om die skadelike uitwerking van radiasie te verminder, word verskeie beskermingsmateriale gebruik om die publiek te beskerm teen oormatige radiasieblootstelling, afhangende van die tipe radiasiebeskerming wat nodig is, soos getoon in Figuur 6.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 6: Tipes ioniserende radiasie asook hulle onderskeie beskermingsmateriale

Gevare wat verband hou met radiasieblootstelling hang af van die tipe radiasie, tydperk van blootstelling en die hoeveelheid energie wat in die materiaal neergesit word. Akute gesondheidsprobleme, soos velbrandplekke of akute radiasiesindroom kan voorkom wanneer radiasiedosisse sekere vlakke oorskry. Lae dosisse ioniserende radiasie kan die risiko vergroot van gevolge oor die langer termyn, soos kanker. Bekende gevolge sluit in direkte skade aan selle (DNS-string in 'n chromosoom), chromosoommutasie, genetiese afwykings, erfbare gevolge, orgaanwanfunksionering, kanker en, in sommige gevalle, die dood.

4.4.2 Nie-ioniserende radiasie

Aan die ander kant bestaan nie-ioniserende radiasie uit golwe van elektriese en magnetiese energie wat saam deur ruimte beweeg (straal). Radiogolwe en mikrogolwe wat deur send-antennes vrygestel word, is een vorm van elektromagnetiese energie. Die terme “elektromagnetiese veld” of “radiofrekwensie” (RF) word dikwels gebruik om die teenwoordigheid van elektromagnetiese of RF-energie aan te dui. Nie-ioniserende radiasie beteken dus dat die radiasie nie genoeg energie het om elektrone uit atome te stamp en die tipes gesondheidsprobleme (soos skade aan DNS) te veroorsaak wat die verskillende vorme van ioniserende radiasie, soos neutrone en gamma-strale, kan veroorsaak nie.

4.4.3 Publieke blootstelling aan radiasie

Radioaktiwiteit is deel van die aarde. Mense word daagliks blootgestel aan natuurlike radiasiebronne (wat materiale insluit wat in grond, water en lug aangetref word), asook mensgemaakte bronne. Nog 'n bron van radiasie waaraan mense blootgestel word, is onder andere natuurlike radiasie van kosmiese strale, veral op hoë hoogtes, byvoorbeeld ultra-langvlugte op hoë hoogtes, soos 'n Boeing 747-vlug tussen Londen en Tokio, waar die effektiewe radiasiedosis omtrent 5 mikroSieverts (µSv)/h is.

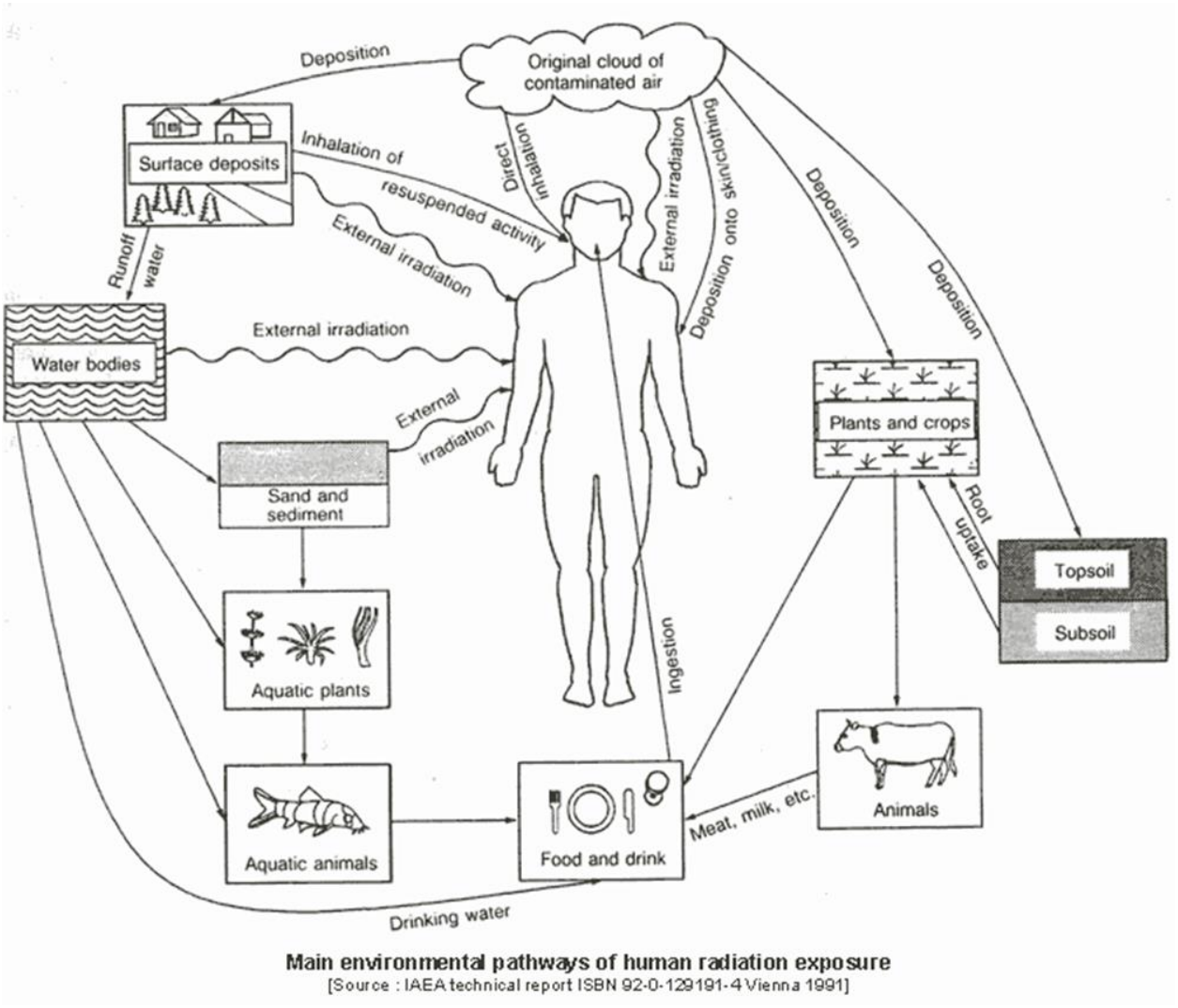
Radiasiebronne wat die grootste risiko van radiasieblootstelling aan die algemene publiek veroorsaak is natuurlike en kunsmatige bronne. 'n Natuurlike radiasiebron soos radon, 'n gas wat natuurlik voorkom, is die algemeenste bron en is afkomstig van sekere soorte rots en grond. Lede van die publiek kan hoë radiasiedosisse ervaar as hulle in gebiede woon waar die rots of grond radon vrystel. Die grootse bron van blootstelling uit kunsmatige bronne is die wêreldwye gebruik van bestraling in medisyne.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Radiasieblootstelling kan intern of ekstern wees, en kan verkry word deur verskillende blootstellingsroetes, bv. asemhaling, ingestie of direk (sien Figuur 7). Interne blootstelling vind plaas wanneer 'n radionuklied ingeasem, deur kos of drinkgoed ingeneem of ingespuit word, terwyl eksterne blootstelling kan plaasvind wanneer 'n individu omring word deur 'n radioaktiewe wolk in die lug, ook bekend as wolkradiasie.



Figuur 7: Blootstellingsroetes

Blootstelling kan gekategoriseer word in beroepsblootstelling (blootstelling van werkers as gevolg van hulle werk), mediese blootstelling (blootstelling van pasiënte as deel van hulle diagnose of behandeling) en publieke blootstelling (blootstelling van lede van die publiek as gevolg van blootstelling aan allerhande radiasiebronne, mensgemaak of natuurlik). Blootstelling weens natuurlike bronne sluit in blootstelling aan hoë agtergrondradiasie wat aangetref kan word in party gebiede as gevolg van die grond- of rotssoorte in daardie gebiede en ook ander mensgemaakte aktiwiteite, soos 'n kernongeluk.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Blootstelling kan geklassifiseer word in drie blootstellingsituasies, d.w.s. beplande blootstellingsituasie, bestaande blootstellingsituasies en noodblootstellingsituasie:

- **Beplande blootstellingsituasies** is die gevolg van doelbewuste bekendstelling en bedryf van radiasiebronne met 'n spesifieke doel (bv. mediese gebruik van bestraling vir diagnostiese of behandelingsdoelwitte).
- **Bestaande blootstellingsituasies** is daardie blootstellingsituasies wat reeds bestaan wanneer 'n besluit oor beheer geneem moet word, soos dié wat deur natuurlike agtergrondradiasie veroorsaak word.
- **Noodblootstellingsituasies** is daardie onverwagte situasies soos dié wat kan gebeur gedurende bedryf van 'n beplande situasie of deur kwaadwillige optrede wat dringende aandag verg.

Die risiko van publieke blootstelling as gevolg van die radiasie wat in die omgewing vrygestel word, word beheer deur die implementering van die stelselradiasiebeskerming (RP) en afskerming by 'n kernkragsentrale of in nywerhede wat radiasie vrystel. Die stelsel voorsien 'n gepaste vlak van beskerming teen die skadelike gevolge van ioniserende radiasie vir menslike en niemenslike spesies (d.w.s. die *verteenwoordigende diere en plante* RAPs)). Vir mense word die stelsel gebruik om skadelike gevolge te voorkom wat, in beginsel, voorkombaar is en om die risiko van kanker en die erfbare gevolge sover redelik moontlik te voorkom. Vir die omgewing word die stelsel gebruik om seker te maak dat die impak op die omgewing onbeduidend is sodat biologiese diversiteit, bewaring van spesies en die gesonde status van natuurlike habitatte, gemeenskappe en ekosisteme behou kan word. Die belangrikheid van sulke radiasieblootstelling word bepaal deur die berekening van die gevolglike radiasiedosis vanaf die bron.

Vir publieke blootstelling word dosis nie verkry deur direkte meting van individuele blootstellings soos in die geval van beroepsblootstelling nie. Die jaarlikse effektiewe dosis vir lede van die publiek word geraam deur die berekening van die som van die effektiewe dosis wat verkry is binne die tydperk van een jaar deur eksterne blootstelling en die toegediende effektiewe dosis van radionukliede wat binne daardie jaar geïnkorporeer is. Dit word gekoppel met data wat verkry is deur afvalwater-afvoer, omgewingsmaatreëls en gewoontedata en -modellering.

Vir beplande blootstellingsituasies word dosislimiete en dosisbeperkings gebruik as 'n maatstaf vir beskerming van die publiek. Vir potensiële blootstellings is risikobeperking die ooreenstemmende konsep. Vir nood- en bestaande blootstellingsituasies is die bronverwante beperking die verwysingsvlak en vir niemenslike spesies word 'n siftingswaarde gebruik om die omgewingsrisiko te kwantifiseer.

Vir publieke blootstelling in 'n beplande blootstellingsituasie word 'n dosislimiet van 1 mSv per annum toegepas. Die NNR spesifiseer die dosisbeperking van 250 µSv per annum vir die gemiddelde kritieke groep (ook bekend as die verteenwoordigende persoon).

Vir elke beplande aktiwiteit word daar verwag dat die dosis aan die publiek en die omgewing geassesseer word deur alle blootstellingsroetes in ag te neem. Die werk wat gedoen word om die radiologiese impak op die publiek te assesseer, neem vloeibare afvoer in die mariene-omgewing,

Non-Restricted

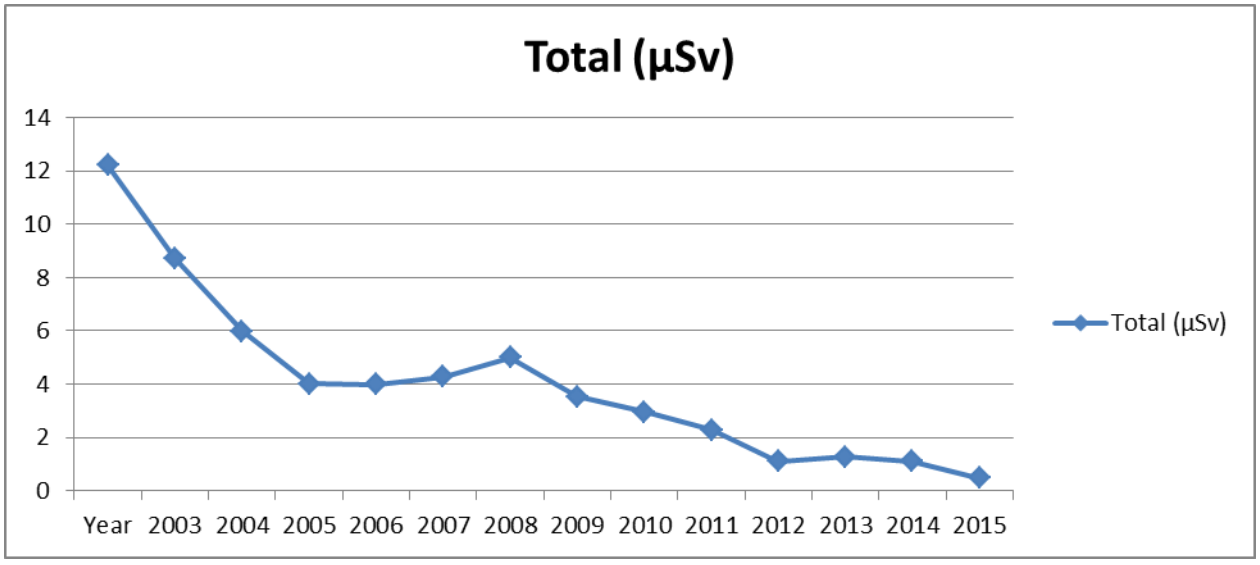
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

marieneverspreidings (watervoedselinname, seesproei-inaseming), sedimentasie (eksterne radiasie) en lugvrystellings in ag, met oorweging van verspreiding (eksterne radiasie, pluiminhalasie) en afsetting (eksterne radiasie, suspensie en aardvoedsel) soos gewys in Figuur 7. Die radiologiese impak vir die publiek en die omgewing word ook geassesseer vir noodsituasies sodat gepaste maatreëls ingestel kan word om die publiek en die omgewing te beskerm.

As deel van 'n kernkragsentrale se normale werking word vloeibare sowel as gasstowwe in die omgewing vrygestel onder beheerde en gemoniteerde toestande om te verseker dat die risiko vir die publiek so laag as redelik moontlik gehou word (ALARA). Die vloeibare en gasvrystellings moet voldoen aan die perke van die Jaarlikse Toelaatbare Vrystellingshoeveelheid (AADQs) wat voldoen aan die maksimum jaarlikse effektiewe dosislimiet van 250 µSv/a (ook bekend as dosisbeperkings) aan 'n lid van die kritieke groep binne die blootgestelde bevolking soos uiteengesit deur die NNR ingevolge die Wet op die Nasionale Kernreguleerder nr. 47 van 1999 (NNRA). Voordat die voorgestelde kernkraginstallasie se ligging by die Thyspunt-perseel vasgestel word, sal breedvoerige veiligheidsassessering gedoen word om te wys dat daar genoegsaam voldoen is aan veiligheidsfunksies deur die ontwerp van die kernkraginstallasie en deur die versekering dat die afskermings wat ontwerp is om te verseker dat die vrystelling van radioaktiewe materiaal 'n onbeheerde vrystelling, wat kan lei tot blootstelling aan die publiek en die omgewing vir alle aanlegtoestande, sal voorkom.

Radiasieblootstelling aan die publiek vir die 2014-kalenderjaar as gevolg van KNPS se werking is heelwat laer as die dosisbeperking van 250 µSv/a (sien Figuur 8).



Figuur 8: Publieke blootstelling as gevolg van die werking van Koeberg

Daar word verwag dat nie een van die reaktorontwerpe wat Eskom verkry die dosisbeperking van 250 µSv/a sal oorskry nie.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

4.4.4 Beroepsblootstelling aan radiasie

Werknemers wat gewerf word om as radiasiewerkers vir Eskom te werk, ondergaan 'n breedvoerige mediese ondersoek om te bepaal of hulle geskik is om in 'n radiasie-omgewing te werk. Voordat hulle in die radiasiesone werk, word werknemers opgelei en gesertifiseer as radiasiewerkers. Dit stel die werknemer in staat om die risiko wat verband hou met blootstelling aan hoë vlakke van radioaktiwiteit te leer en te verstaan, en ook om te weet watter maatreëls daar ingestel is om hulle te beskerm. Radiasiewerkers kry 'n elektroniese persoonlike stralingsmeter (EPD) en die termo-luminesserende opspoorder (TLD) soos in Figuur 9 en Figuur 10 onderskeidelik, wat hulle altyd by hulle dra om hulle blootstellingsvlakke te meet wanneer hulle in beheerde sones werk.



Figuur 9: Elektroniese persoonlike stralingsmeters



Figuur 10: Termo-luminesserende stralingsmeter

Radiasiewerkers wat in 'n beheerde sone werk ('n area waar radiasievlakke hoog is) kry ook persoonlike beskermingstoerusting in ooreenstemming met die beskerming wat vir daardie besmettingsvlak vereis word.

Om die skadelike gevolge van radiasie te minimaliseer wanneer radiasiebronne hanteer word, word die "tyd, afstand en afskerming"-beginsel van radiasiebeskerming toegepas wat soos volg verduidelik kan word:

- Hoe langer (duur) 'n mens in die omgewing van 'n radiasiebron/radioaktiewe materiaal deurbring, hoe hoër is die gesondheidsrisiko-potensiaal vir radiasie.

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

- Hoe korter die afstand tussen die radiasiebron en die persoon wat dit hanteer, hoe hoër is die gesondheidsrisiko-potensiaal vir radiasie.
- Hoe dikker die afskermingsmateriaal wat jy vir 'n gegewe soort radiasie gebruik, hoe beter die beskerming teen die skadelike gevolge van radiasie.

Vir beroepsblootstelling in beplande blootstellingsituasies is die aanbevole dosislimiet 20 mSv per annum afgeplat oor 'n vasgestelde 5-jaar-tydperk (100 mSv in 5 jaar), op voorwaarde dat die effektiewe dosis nie 50 mSv in enige enkele jaar oorskry nie.

5 OORWEGINGS BY PERSEELONTWIKKELING

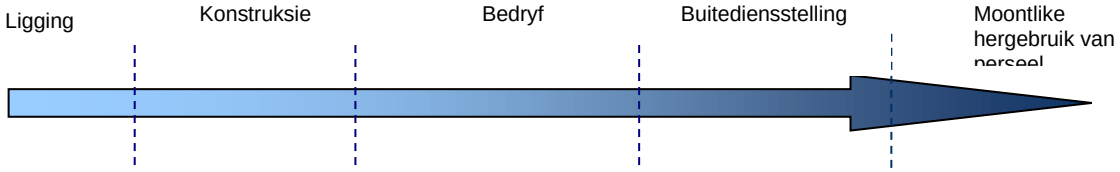
5.1 STADIUMS VAN KERNKRAGONTWIKKELING

Die perseel sal in verskillende stadiums ontwikkel word ingevolge die NNR-situasieskrif 0009 (PP-0009) (sien Tabel 2).

Tabel 2: Stadiums van NNR-lisensiëring

Stadium	Aktiwiteit	Kernkragmagtiging
1(a)	Perseelvestiging	Permit
1(b)	Vroeë perseelaktiwiteite	NISL / NIL na perseel
1(c)	Vroeë konstruksie-aktiwiteite	NIL na perseel via Versoek om Lisensieverandering (LCR)
2(a)	Ontwerp (Opsioneel)	Magtiging om te ontwerp/Ontwerpsertifisering
2(b)	Vervaardiging (Items met 'n lang leweringstyd)	Magtiging om te vervaardig
3(a)	Konstruksie	NIL om 'n kernkraginstallasie te bou LCR
3(b)	Brandstof na/op perseel	NIL via LCR
3(c)	Brandstoflading en inbedryfstelling	NIL via LCR
4	Aanlegbedryf	NIL via LCR
5	Dekontaminering en buitediensstelling	NIL via LCR

Figuur 11 illustreer geraamde tydintervalle vir verskeie perseellewensiklusfases.



Figuur 11: Teoreties beplande perseel-lewensiklusfases

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

Die meeste bestaande kernkragaanlegte is aanvanklik vir 40 jaar gelisensieer. Die ontwerp wat Eskom graag wil verkry, het 'n lewensduur van 60 jaar, wat verleng kan word tot ~ 80 jaar. Die aantal en ontwerp van die reaktors wat gebou moet word, moet nog bepaal word, maar dit sal 'n tipe drukwaterreaktor wees.

5.2 ONTWIKKELINGSBEPERKINGS

Op grond van die beskikbare inligting oor die perseelkenmerke en voorlopige ontwerp-oorwegings is 'n voorlopige omvattende voetspoorarea gekies (sien Figuur 13). Dit is die area waarin die reaktor en ander geboue opgerig sal word. Aangesien geen verskaffer nog aangestel is nie, bly gedetailleerde ontwerp van die perseeluitleg asook die aantal en afmetings van die aanlegfasiliteite voorlopig en konseptueel.

Daar bestaan nogtans inligting oor die perseel, en veronderstellings kan gemaak en beginsels kan genoem word ten opsigte van perseelspesifieke ontwikkelingsbeperkings en die beginsels wat inligting sal gee oor die ontwikkeling van die perseel. Dit word beskryf in die volgende afdelings. Maar onthou dat dit kan verander na gelang van veranderinge in perseeldata, regulatiewe vereistes of veranderinge ten opsigte van internasionale praktyk.

5.2.1 Omgewingsbeperkings

Die kernkrag-1 OIA-proses moet nog afgehandel word. Gegrond op die spesialisstudies wat gedoen is en die openbare deelnameproses, sal omgewingsbeperkings wat geïdentifiseer is, bestuur word ingevolge die Omgewingsbestuurplan in ooreenstemming met die vereistes van die Nasionale Wet op Omgewingsbestuur.

5.2.2 Fisiese beperkings

Die volgende fisiese beperkings sal in ag geneem moet word wanneer die kernkragaanleg-terrasse bepaal word.

- Die terrasse wat die NPPs ondersteun, moet geleë wees in daardie deel van die omgewingsvoetspoor wat die laagste duine het. Dit sal tot gevolg hê dat die kleinste hoeveelheid sand uitgegrawe en verwyder moet word. Enige veranderinge in hierdie posisie sal ernstige gevolge hê ten opsigte van die uitgrawing van die NPP-fondasies.
- Die volumes sand en rots wat uitgegrawe, opgegaar, opgevul en verniel moet word, sal verskil na gelang van die presiese terrasligging, afmetings en die onderhellingsvlak van die gekose kragsentrale-ontwerp.
- By die NPP-terrasliggings sal die boonste deel van die rotsbodem verweer wees en sal dit voorberei moet word sodat 'n rotsbodem met 'n toereikende vragdravermoë blootgestel word. Wanneer die toereikende rots blootgestel is, sal die fondasie dalk

Non-Restricted
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

opgebou moet word met 'n grond-sement-subfondasie aan die onderkant van die kernkrageiland, soos in die geval van KNPS.

- Die oseanografiestudies wat tot op datum onderneem is, stel 'n maksimum ontwerpbasis-golfhoogte voor van +13,5 m amsl teen 'n herhaalinterval van 1:1 000 000 jaar. Die rede vir hierdie verheffing is 'n kombinasie van gety- en stormtoestande, aanlooptyd, klimaatsverandering en tsunami. Om beweegruimte te voorsien teen die ontwerpbasis-tsunami, moet die terrashoogte vir NPPs groter wees as +15 m amsl.
- Die watertafel weerspieël die perseeltopografie, wat al hoe hoër raak na die noordweste. Die NPP-terrasse moet so geleë wees dat daar 'n minimumbeweegruimte van ten minste 2,0 m tussen die boonste terras en die watertafel is. Hierdie diepte ten opsigte van grondwater sal groter wees as 2,0 m oor die grootste deel van die perseel, met slegs die noordoostelike hoek wat minimumdiepte sal ervaar.
- Hoe hoër die terras, hoe groter die aanvraag na krag om die koelwater deur die turbines te pomp. Daarom is dit verkieslik dat die terrasverheffing sover moontlik teenoor die elektriese huislading geoptimaliseer moet word. Daar word verwag dat die koelwatervereiste ongeveer 184 m^3/s sal wees vir 4 000 MWe (en 76 m^3/s word benodig vir 1 650 MWe), en hierdie volume sal gepomp moet word oor die 60 jaar lange lewe van die NPP(s). Dit beteken weer dat daar 'n verlies aan kraglewering sal wees en 'n deel van die kapitaaluitgawe wat nie verhaal sal kan word nie.

5.3 KONSEPTE AANGENEEM VIR PERSEELONTWIKKELING

Die konsepte wat in hierdie afdeling bespreek word, is voorlopig en konseptueel, en sal beïnvloed word deur die lisensie- en regulatiewe vereistes wat nagekom sal moet word, asook die perseelontwikkeling en kontraktuele benaderings wat Eskom gaan volg.

5.3.1 Toegangspaaie

By ontvangs van 'n Omgewingsmagtiging (OM) en wanneer 'n besluit gemaak word om te bou, sal die geïdentifiseerde toegangspaaie gebou word ingevolge NEMA-vereistes en -beperkings soos geïdentifiseer in die OIA.

Die vernaamste paaie geleë in die 35 km-radius van die Thyspunt-perseel (sien Figuur 12) word hieronder beskryf.

Die N2-hoofweg, 21,5 km noord van die perseel, dien as 'n oos-wes- nasionale verspreider en is die primêre padskakel tussen Port Elizabeth en Kaapstad. Daar is vier verkeerswisselaars op die N2 binne die 35 km-radius. Dit is:

- Die verbinding met die R102 by Mondplaas
- Die afrit na Jeffreysbaai
- Die verbinding met die R330 noord van Humansdorp

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- Die verbinding met die R62 by Trifolia.

Die R102-pad is 'n tweebaan-teerpad wat min of meer parallel met die N2 loop en was die hoofpadverbinding tussen Port Elizabeth en Kaapstad voor die N2 gebou is. Tans dien dit as 'n landelike toegangspad.

Die R62-pad, 19,7 km noordwes, is 'n tweebaan-teerpad wat toegang verleen tot Langkloof en verder. Dit is geklassifiseer as 'n streeksverspreider, maar kan ook gebruik word as 'n alternatiewe roete na die Wes-Kaap.

Die R330-pad, 11,3 km oos-noordoos, dien as 'n noord-suid-streeksverbinding tussen die dorpe Hankey, Humansdorp en Kaap St. Francis, en dit is die hoofpad in die omgewing van die Thyspunt-perseel.

Die R332-pad is 'n ongeteerde, landelike toegangspad en sluit aan by die R330, ongeveer 6,0 km noord van Humansdorp.

5.3.1.1 Toegangspaaie na die perseel

Twee paaie word beskou as toegangspunte tot die Thyspunt-perseel om verkeersvolumes te verminder wat op 'n enkelroete sal bestaan, en sal die steuring van gemeenskappe naby die perseel potensieel halveer. Dit is die westelike toegang (deur die Oesterbaaipad) en die oostelike toegang (deur die R330) (sien Figuur 16).

5.3.1.2 Noodontruimingsroetes

Twee toegangspaaie is ook nodig vir die veilige en vinnige ontruiming van alle mense in 'n onwaarskynlike noodgeval. Verdere reëlings ten opsigte van noodontruiming sal in plek gestel word met die plaaslike owerhede en rampbestuur-strukture wanneer 'n vaste besluit geneem is om die kernkragsentrale te bou.

5.3.1.3 Vervoer van abnormale/swaar sleepvragte

Die meeste hoofkomponente vir 'n kernkragaanleg word oorsee vervaardig en per skip ingevoer, en baie van hierdie komponente is abnormaal groot in vergelyking met normale padvrag. Daarom sal abnormalevrag-voertuie gebruik moet word om komponente by die perseel af te lewer. Die meeste van die swaar toerusting uit die buiteland sal per skip vervoer word na die Port Elizabeth-hawe aangesien dit die naaste hawe aan Thyspunt is wat die kapasiteit vir swaar vragte het. Van daar af sal dit op die N2-pad na Thyspunt vervoer word. Vanaf die N2 is daar 'n toevoerteerpad na Humansdorp na St. Francisbaai (sien Figuur 15). Die oostelike toegangsroete is aanbeveel as die primêre roete vir die lewering van swaar/abnormale vragte na die perseel. Die opgraderings en veranderinge aan hierdie roetes vir die konstruksiefase sal permanent wees en beskikbaar wees vir gebruik gedurende die bedryfsfase.

Non-Restricted

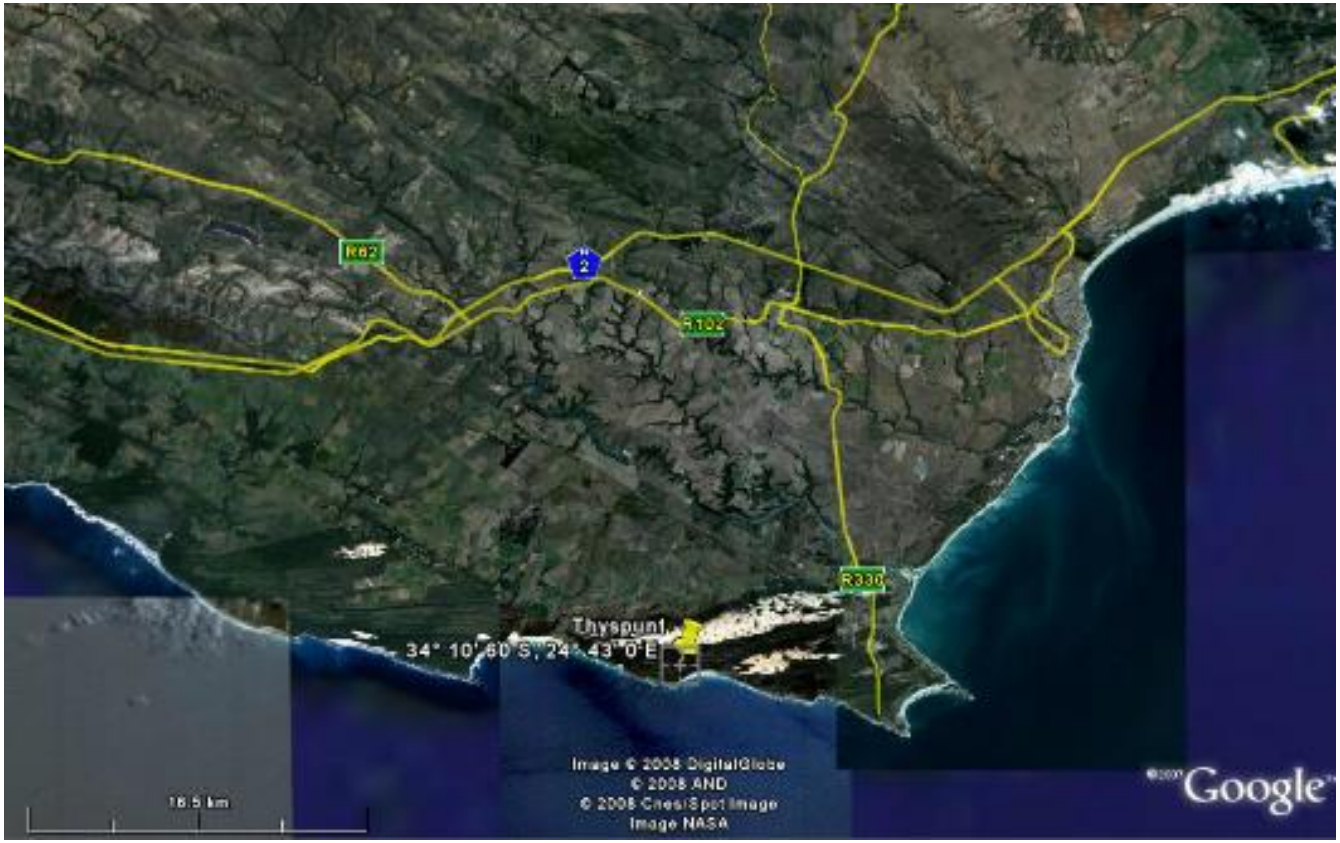
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 12: Hoofpaaie geleë binne die 35 km-radius van die Thyspunt-perseel

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

5.3.2 Massa-grondwerk

Wanneer die grondverskuiwingsmasjinerie na die perseel vervoer is, sal kleinskaalse grondwerk gedoen word om platforms te voorsien vir tydelike Eskom-kantore, 'n besoekersentrum, diensgeskiktheidgebou, 'n tydelike ontsoutingsaanleg, bergingstenks vir drinkbare water, draagbare toilette, sentrale bewaringstenks vir afvalwater, parkering en 'n kontrakteurswerf.

Areas sal geïdentifiseer word vir

- 'n molmhoop
- 'n helikopterblad
- 'n bogrondhoop

Daarna sal grondwerk voortgaan op die NPP-terras, asook terrasse vir ander geboue. Uitgegraafde materiaal sal gebruik word as verdigte vulling in ander terrasse. Wanneer die NPP-terras voorberei is tot sy finale hoogte sal voorbereidingswerk vir die uitgrawing kan begin. Hierdie werk sal die een of ander vorm van ontwatering insluit wat dalk nie die vleilande sal beïnvloed nie. Hierdie werk sal waarskynlik oor ongeveer 8 maande strek voor daar met uitgrawing begin word.

Kontrakteurswerwe sal met die sand op die perseel gebou word ten einde gebalanseerde deurgrawing en opvulling te hê en sodoende die nodigheid om van oortollige sand ontslae te raak sover moontlik te beperk.

Die verheffing van die NPP-terrasse behoort geleë te wees op hoogtes wat 'n balans sal gee vir mitigering van oorspoeling vanaf die see, en 'n hoogte van ten minste 2 m bo die grondwatertafel te bereik, wat die hoeveelheid ekstra sand en die koelwater-pompvereistes oor die lewensduur van die kragsentrale sal minimaliseer.

'n Slytlaag van ingevoerde materiaal sal op al die terrasse aangebring word wat konstruksieverkeer sal akkommodeer en 'n toegepaste druk van 150 KPa sal ondersteun vir die areas waar dit aangebring word. Die terrasse sal aangelê word om te verseker dat reënwater na die stormwaterdreinering sal vloei wat as deel van die padwerk geïnstalleer sal word. Primêre toegangspaaie sal op die terrasse gebou word, maar toegang tot die kontrakteurswerf vanaf die primêre paaie sal deur die verskaffer voorsien word. Daar moet kennis geneem word dat daar 'n mate van verwering van die oppervlak gedurende konstruksie sal wees en dat dit deur die verskaffer gemonitor en herstel sal word. Nog iets wat deel sal wees van die konstruksie van die terrasse is die ringhoofleiding vir die drinkbare en brandweerwater, elektriese hoofleiding wat onder andere die perseelbeligting verskaf en die stormwater- en rioolnetwerk.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

Die terrasrande sal duidelik aangedui word vir veiligheid, insluitend die nodige relings of heinings. 'n Perseelveiligheidsheining sal om die konstruksie opgerig word wanneer die grondwerk klaar is.

Rots wat verwyder word uit die koelwater-toevoertonnel en die uitgrawing van die Kernkrag- en Gewone Eilande, kan gebruik word as opvulmateriaal of vervoer word na die plaaslike steengroef waar dit vergruis kan word en vir ander dinge gebruik kan word.

5.3.3 Drinkbarewater-hoofleiding

'n Drinkbarewater-hoofleiding sal aangebring word. Gedurende die beginstadiums van konstruksie sal die geraamde drinkbarewatervereistes 1,05 l/s wees. Hierdie water kan voorsien word uit 'n aantal bronne namate konstruksie voortgaan. Drinkbare water sal aanvanklik voorsien word uit bestaande boorgate op die perseel, maar hierdie water sal dalk behandel moet word. Die water sal in verhoogde watertenks gestoor word. Namate die perseelgereedheidsaktiwiteite toeneem, sal water voorsien word deur 'n groter aantal bergingstenks wat op relatief hoë dele van die konstruksieterrein geleë is. Die tenks sal genoeg druk verskaf vir drinkwater, die vul van toiletstelsels en ander laedrukvereistes na tydelike en permanente geboue namate dit ontwikkel word. Waar vereis, kan drukpompe bygevoeg word vir ekstra druk.

Namate die grootste deel van die grondwerk vir die verskillende terrasse voltooi word, sal waterhoofleidings geïnstalleer word. Water sal verskaf word vanaf die ontsoutingsaanleg (wat teen hierdie tyd al voltooi sal wees) aan die bergingsreservoirs wat op hulle beurt water aan die hoofleiding sal verskaf. Aftappunte sal voorsien word in die hoofleiding soos benodig op die perseel.

Water sal gestoor word by verskillende plekke op die konstruksieterrein om balanserende vereistes na te kom en voorsiening te maak vir noodgevalle (bv. brandblussing) of beplande stilstaantyd. Die balanserende volume is nodig om voorsiening te maak vir spitsuitstroming; terwyl 'n byna konstante toevoervloei ontvang word. 'n Bergingskapasiteit van 48 uur van jaarlikse gemiddelde daaglikse aanvraag word voorgestel, hoewel daar situasies is waar 24 uur genoeg sal wees.

Die nominale kapasiteit vir verhoogde berging, gebaseer op 'n tipiese tydperk wat betrokke is by kragonderbreking, sal gebaseer wees op 2 tot 4 uur van onmiddellike spitsvraag. Die nominale kapasiteit van die dienspomp moet gelykstaande wees aan die som van die onmiddellike spitsvraag.

5.3.4 Stormwaterstelsel

Soos genoem onder massa-grondwerk sal die stormwaterstelsels vir die terrasse ingesluit word by die terraskonstruksie.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

Die reënwater sal versamel word deur 'n stelsel van paaie, stormwaterpype en oop kanale. Oop kanale is die voorkeuropsie hoofsaaklik as gevolg van konstruksiekoste en instandhouding.

Voordat die stormwater in die omgewing vrygelaat sal word, vloei dit deur omgewingsdamme / sedimentversamelstrukture wat ontwerp is om alle tipes soliede materiaal op te vang wat in die water vervoer word, asook olie/ghriesopvangtoestel indien besoedeling 'n moontlikheid sou word. Daarna sal dit vrygelaat word tussen die oop plantegroei van die verskillende terrasse met energieverspreidingstrukture wat gebruik word om erosie by die uitlaatpunte te voorkom.

Stormwater sal oorweeg word vir afvoer na die koelwaterhouer wanneer dit in bedryf is.

Navorsing toon dat die verlengde vloeiduur wat tipies ervaar word in retensiedamme 'n negatiewe impak het op opvangstrome / vleilande, veral wanneer die strome en vleilande vir lang tye onderwerp word aan eroderende vloei. Staanwater dien ook as 'n habitat vir muskiete, wat met siektes verband hou. Daarom sal die gebruik van retensiesdamme spesiale aandag nodig hê as daar oorweeg word om hulle op die perseel te gebruik.

5.3.5 Rioolstelsel

Gedurende die beginstadiums van konstruksie sal chemiese toilette voorsien word en deur 'n onafhanklike diensverskaffer gediens word. Riooltenks sal voorsien word as sentrale punte vir rioolversameling. Die riool sal van hierdie tenks af na die plaaslike munisipaliteit vervoer word vir behandeling.

Wanneer die tydelike rioolbehandelingaanleg (STP) in bedryf gestel is en die rioolpypnetwerk geïnstalleer is, sal die riool op die perseel behandel word. Die tydelike STP sal dalk na sy finale posisie verskuif moet word wanneer die terraskonstruksie voltooi is. Die STP sal modulêr wees om voorsiening te maak vir variasies in vloeitempo oor die leeftyd van die NPP. Die STP sal nie met die kernkrageiland koppel nie, en alle afval wat gegenereer word en wat potensieel besmet is, sal apart binne die kernkrageiland behandel word.

Daar kan meer as een versamelpunt vir die rioolstelsel wees, maar dit sal sover moontlik beperk word om die aantal pompstasie wat opgerig moet word te beperk. Hierdie pompe sal dan die riool na die STP pomp.

5.3.6 Elektriese hoofleiding

Die konstruksietoevoerstelsel sal bestaan uit 'n kabelnetwerk van 11 kV wat vanaf 'n substasie / skakelstasie gevoed sal word. Die substasie sal aanvanklik gevoed word deur 'n lyn van 22 kV vanaf die bestaande retikulasienetwerk in die area. Die voorraad sal aangevul word deur 'n lyn van 132 kV gedurende die duur van die konstruksietydperk. Die 132 kV-toevoer sal afgeskaal word na 11 kV.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

Die 11 kV-kabelnetwerk sal gebruik word om krag te voorsien aan mini-substasies wat op verskillende plekke op die perseel geleë sal wees. Die 11 kV sal afgeskaal word om 400 V 3-fase aan die verskaffer te lewer. 400 V is die Suid-Afrikaanse standaardstroomspanning vir 3-fase-nywerheidsvoorsiening. Die 11 kV-kabelnetwerk kan ook 11 kV direk aan die verskaffer lewer, indien nodig.

Die ligging van die aanleg, byvoorbeeld sub-skakelstasies, mini-substasies sal bepaal word met inagneming van die volgende faktore:

- Voertuig- en voetgangerverkeer.
- Omgewingsimpak.
- Waterafloop.
- Besoedeling.
- Toeganklikheid vir maklike bedryf en instandhouding, en
- Ligging van ander ondergrondse dienste, byvoorbeeld telekomlyne, water, ens.

5.3.7 Eksterne beligting

Gedurende voorkonstruksie is die hoofareas wat belig moet word die oostelike toegangspad, die kontrakteursfasiliteit, die elektriese substasiewerf en die Eskom-perseelkanttoorfasiliteite.

Die meeste van die eksterne ligte, of hulle nou op pale of op die oppervlakke van geboue gemonteer is, sal fotoselbeligtingbeheer hê, wat beteken dat die lampe vir veiligheidsdoeleindes aanbly van sononder tot sonsopkoms.

Die kleiner paaie en geboufasades op die perseel sal genoegsaam belig word sodat motors en voetgangers op die perseel kan rondbeweeg. Beligtingsvlakke sal nie uitermatig wees nie. Daar sal baie gebruik gemaak word van vloedligte en oppervlakgemonteerde skottelligte met skerp afsnyhoeke, en uitermatige opwaartse ligverspreiding sal nie aangemoedig word nie.

Hoëmasbeligting word voorlopig by verskillende plekke op die perseel in die vooruitsig gestel.

5.3.8 Telekommunikasie

Die stelsels, geboue en torings wat die perseel se telekommunikasie sal bevat, sal opgerig en in bedryf gestel word wanneer die grondwerk vir die terrasse voltooi is.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

6 PERSEELBESKRYWING EN -REGVERDIGING

In ooreenstemming met plaaslike regulatiewe vereistes, in besonder RG-0011 (*Interim Riglyne vir die Perseelplasing van Kernkragfasiliteite*) en Regulasie R.927 (*Regulasie oor Lisensiëring van Persele vir Nuwe Kernkraginstallasies*), moet 'n aansoek vir 'n kernkragperseellisensie die volgende aspekte oorweeg by die evaluering van die geskiktheid van 'n perseel vir 'n kernkragfasiliteit:

a) Gevolge van eksterne gebeure wat in die omgewing van die spesifieke perseel plaasvind (natuurlik en mensgemaak);

b) Kenmerke van die perseel en sy omgewing wat vrygestelde radioaktiewe materiaal aan mense kan oordra; en

c) Bevolkingsdigtheid en -verspreiding, asook ander kenmerke in verband met die moontlikheid om noodmaatreëls te implementeer en die nodigheid om risiko vir individue en die bevolking te evalueer.

Die perseel word as ongeskik beskou as dit ernstige tekortkominge het waarvoor daar nie gekompenseer kan word nie deur middel van:

- Ontwerpkenmerke;
- Perseelbeskermingsmaatreëls; of
- Administratiewe prosedure.

'n Kort perseelbeskrywing volg hieronder.

6.1 THYSPUNT-PERSEELBESKRYWING

Die Thyspunt-perseel val binne die Sarah Baartman-distriksmunisipaliteit, wat 'n area van byna 60 000 km^2 in die westelike deel van die Oos-Kaapprovinsie dek. Dit val binne die Kouga-plaaslike munisipale gebied. Alle plekke en infrastruktuur wat hieronder bespreek word, verskyn in Figuur 15. Die perseel is geleë op die suidkus 4 km oos van Oesterbaai, 12 km wes van St. Francisbaai en 17,3 km suid van Humansdorp (afstande gemeet vanaf die perseelsentroïed na die naaste dorpsgrens). Die perseelsentroïed word omskryf deur die koördinate X: -27 522,999 806 en Y: -3 784 463 (Figuur 13). Die groot stedelike gebied van Port Elizabeth en Uitenhage is gedeeltelik geleë binne die 80 km-radius van die perseel.

Daar is geen hoofweë wat die perseel deurkruis nie. Die N2-hoofweg loop in 'n oos-wes-rigting, ongeveer 22 km noord van die perseel. 'n Toevoerteerpad gaan na Humansdorp, en die bestaande hooftoegangsroete tot die perseel is 'n ongeteerde sekondêre pad na Oesterbaai wat in 'n redelike toestand is. 'n Alternatiewe roete volg 'n ongeteerde sypad vanaf die R330-teerpad vanaf Humansdorp na St. Francisbaai. Die volgende toegangsroetes word tans oorweeg (sien Figuur 15 en Figuur 16);

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

- Bestaande Oesterbaaipad, maar loop verby Oesterbaai en nader die perseel vanuit die weste;
- R330 met 'n afrit naby Sea Vista en nader die perseel vanuit die ooste;
- R330 en dan deur die bestaande roete wat opgegradeer moet word en met die Oesterbaaipad verbind moet word.

Daar is belangrike en uitgebreide landboubedrywighede in die gebied, met die naaste melkboerderyweivelde binne 3 km en sirkelbesproeide gewasse binne 5 km van die perseelsentroïed. Die perseel is geleë tussen twee riviere, die Kromrivier in die noordooste en die Slangrivier in die westelike kwatenêre opvanggebied K80F. Daar is geen riviere op die perseel self nie, maar daar is ekologies belangrike vleilande en fonteine: eersgenoemde in die begroeide en mobiele duingebied en laasgenoemde langs die kus.

Die Indiese Oseaan vorm die perseelgrens in die suide. Die rotsagtige kuslyn is byna wes-noordwes en oos-suidoos georiënteer en bestaan uit 'n golfgesnyde platform. Na die binneland is die grondvorm vir 'n afstand van ongeveer 3 km 'n prominente duineveld met spitse wat oos-noordoos neig as gevolg van die heersende winde. Die kusduingordel is begroei, terwyl daar 'n smal binnelandse gordel onbegroeide, mobiele duine is wat strek van Oesterbaai in die rigting van St. Francisbaai. Hierdie duine is bekend as waaisandduine.

Die hoogste deel van die duineveld is ongeveer 2 km van die kuslyn af en het 'n gemiddelde hoogte van omtrent 100 m, met hoë punte van 111 m en 122 m. Die golwende, begroeide duine tussen hierdie sone en die kuslyn is ongeveer 70 tot 80 m hoog en daal na 'n terras 20 m bokant die rotsagtige kus. Verder binnelands vanaf die duineveld styg die topografie gelykmatig tot by 'n lae heuwel waarvan die lengteas noordwes-suidwes georiënteer is met 'n hoë punt van 170 m. Hierdie langwerpige heuwel is ongeveer 6 km binnelands.

Die vliegvelde binne die streek is hoofsaaklik klein burgerlike vliegvelde en noodlandingstroke op plase. Die meeste is ongeregistreerde fasiliteite vir privaat gebruik sonder enige strukture of geboue. Die naaste groot lughawe aan die perseel is Port Elizabeth- internasionale lughawe wat 85 km na die ooste geleë is. Daar is slegs een aktiewe kommersiële lughawe binne 16 km van die perseel, die St. Francis-vliegveld (10,8 km oos). Die vliegveld het een grasaanloopbaan 10/28, van 1 000 × 23 m. Dit word daagliks gebruik en het nie 'n beheertoring nie, maar het landingsligte en akkommodeer 13 loodse vir berging en instandhouding van klein privaat vliegtuie. Geen vliegtuigbrandstof of ander gevaarlike chemikalieë word op hierdie perseel gestoor nie. Algemene lugvaartuie, d.w.s. propeller-tipes, helikopters en Laersstralers (< 5,7 t soos omskryf deur die ICAO) gebruik hierdie vliegveld en ongeveer 100 bewegings per jaar is aangeteken. Tans is daar geen planne vir toekomstige uitbreiding van hierdie vliegveld nie. Daar is geen militêre fasiliteite binne 80 km van die perseel nie.

Daar is geen spoorlyne wat die perseel deurkruis nie. 'n Deel van die Port Elizabeth-Avontuur-smalspoor-, nie-elektriese spoorlyn is geleë 21,3 km noord van die perseel. Spoorlynverkeer bestaan uit ongeveer drie dieselelektriese vragtreine per week, wat pulphout vervoer vanaf

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

Assegaaibosch na Port Elizabeth. Die lyn word ook gebruik deur die Apple Express, 'n plaaslike toeristetrein. Geen toekomstige uitbreiding van die spoorweginfrastruktuur word beplan binne 16 km vanaf die perseel nie.

Die Port Elizabeth- en Ngqura- (Coega) hawes is die grootste kommersiële hawes in die grotere streek en is verder as 80 km vanaf die perseel. Die Port St. Francis-kleinvaartuighawe is 13,9 km oos geleë. Dit bestaan uit 'n hawehoof met 'n binnemeer vir kommersiële vissersbote met beton-vasmeerplekke en 'n gedeelte (in die hawe) met 'n skeepshelling vir klein ontspanningsvaartuie. Toegang tot die hawe word beheer en 'n hawemeester word gebruik om die fasiliteit te bestuur.

Hierdie kwessies, d.w.s. hawes, vliegvelde, ens. maak deel uit van die perseelkenmerke wat gesien moet word in die konteks van:

a) is 'n potensiële eksterne gevaar vir die kernkragsentrale (NPS) wat 'n risiko kan wees vir die NPS, byvoorbeeld 'n vliegongeluk in die NPS wat kan lei tot 'n radiologiese / kernkragnoodgeval;

b) die vervoermetode wat beskikbaar is in die gebied wat gebruik kan word om goedere aan die NPS te lewer. Byvoorbeeld, die Port Elizabeth-hawe is die grootste hawe in die streek en sal gebruik word om toerusting vir die NPS te ontvang en te versend gedurende die konstruksiefase en vir brandstofomhulsels gedurende die operasionele fase.

Die perseel is binne die Vis-Tsitsikamma-waterbestuurgebied. Maar groot hoeveelhede water word ingevoer vanaf die boonste Oranjerivier-waterbestuurgebied deur middel van die Sondagsrivier. Die verskillende waterberging- en oordragstelsels wat die plaaslike gebied en die Nelson Mandela Bay-munisipaliteit (NMBM) bedien, staan bekend as die Algoa-watertoevoerstelsel. Die NMBM verskaf water aan die bevolking in Humansdorp en St. Francisbaai deur middel van die Churchill-pyplyn vanaf die Churchill- en Impofu- (voorheen Elandsjacht) damme met kapasiteite van 26,3 en 32,1 miljoen m^3 onderskeidelik. Hierdie pyplyn loop in 'n oos-wes-rigting na die suide van die N2-hoofweg vanaf hierdie damme na Port Elizabeth, met 'n sytak na St. Francisbaai wat verbind met die Humansdorp-St. Francisbaai-teerpad (R330) net voor die Kromrivierbrug. Die plaaslike dorpe verkry 'n deel van hulle watervoorraad uit grondwaterbronne.

'n 22 kV-lyn loop 0,4 km noord van die perseel verby, wat ongeveer 8 MVA kan voorsien. 'n Nuwe 66 kV-lyn sal nodig wees vanaf die St. Francisbaai-substasie na die perseel en daar word verwag dat hierdie lyn die beplande oostelike toegangspad vanaf St. Francisbaai na die perseel sal volg. 'n Nuwe 132 kV-lyn moet voorsien word vanaf die Melkhout-substasie (ongeveer 3 km noord van Humansdorp) na die HV-werf oor die duine om 30 MVA aan die perseel te voorsien.

Vanuit 'n streeksperspektief word daar verwag dat grondgebruikverandering in die perseelstreek om die bestaande nedersetting gekonsentreer sal wees. Enige noemenswaardige groei wat sal plaasvind sal in die NMBM gekonsentreer wees, en meer spesifiek in die rigting van die Coega-nywerheidsontwikkelingsone. Die landbou- en besproeiingspatroon sal na verwagting konstant bly. Kusoorddorpe sal na verwagting groei namate toerisme in die streek ontwikkel. Hoewel daar

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

verwag word dat daar 'n bietjie groei in die kleiner nedersettings in die streek sal wees, sal die verwagte fokus in die kusoordgebiede wees, en daar is geen noemenswaardige nywerheidsontwikkeling, buiten die kernkraginstallasie by die perseel, wat vir die toekoms beplan word nie.

6.2 VOORGESTELDE GEBOUE EN PERSEELUITLEG

Die voorgestelde kragstasiekompleks soos gewys in Figuur 13 sal onder andere die kernreaktors en bykomende dinge insluit soos:

Gedurende konstruksie:

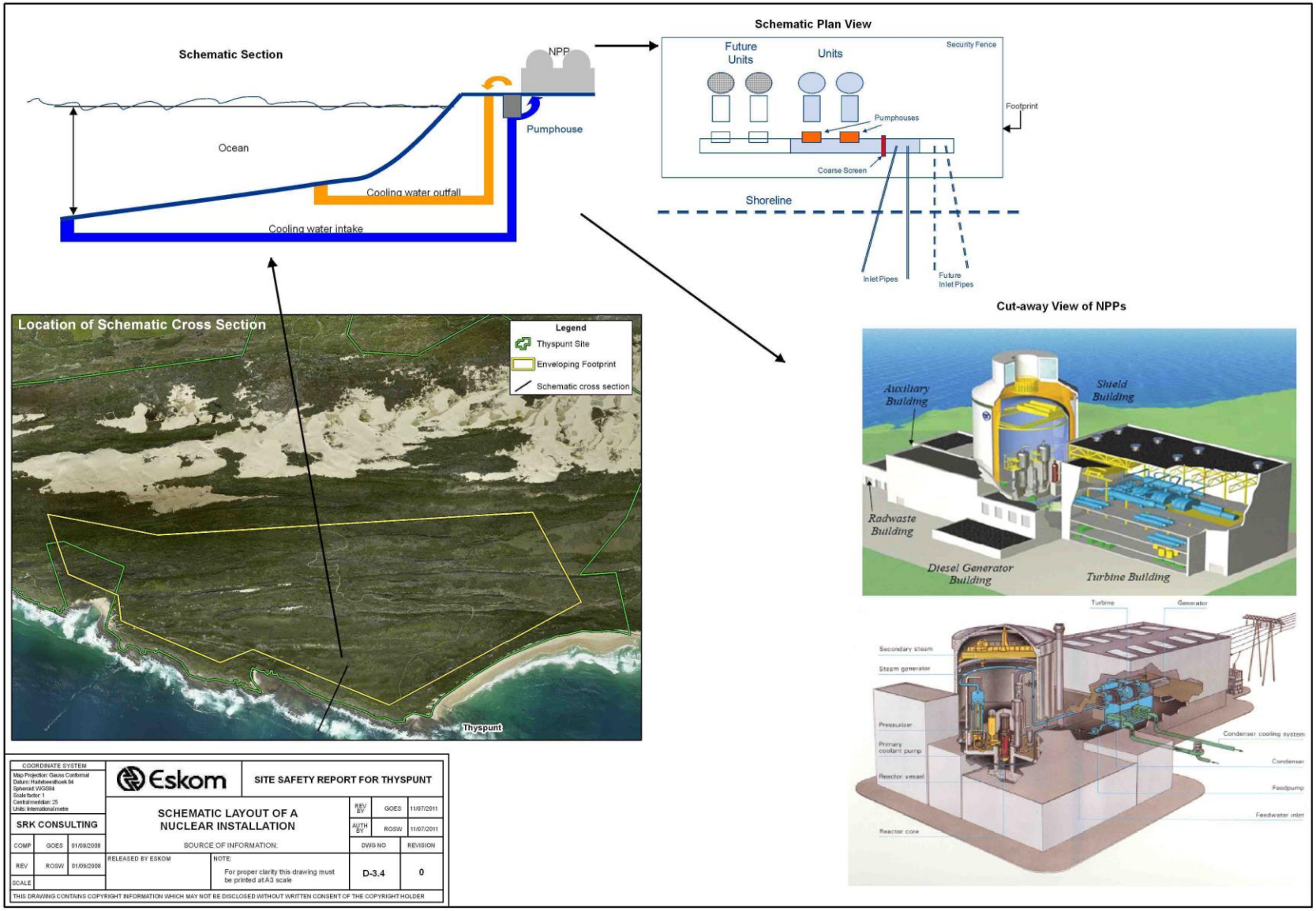
- 'n Tydelike afvalpyplyn na die oseaan vir konstruksie; en
- Afleggebiede en ander areas wat gedurende konstruksie skoongemaak gaan word.

Gedurende bedryf:

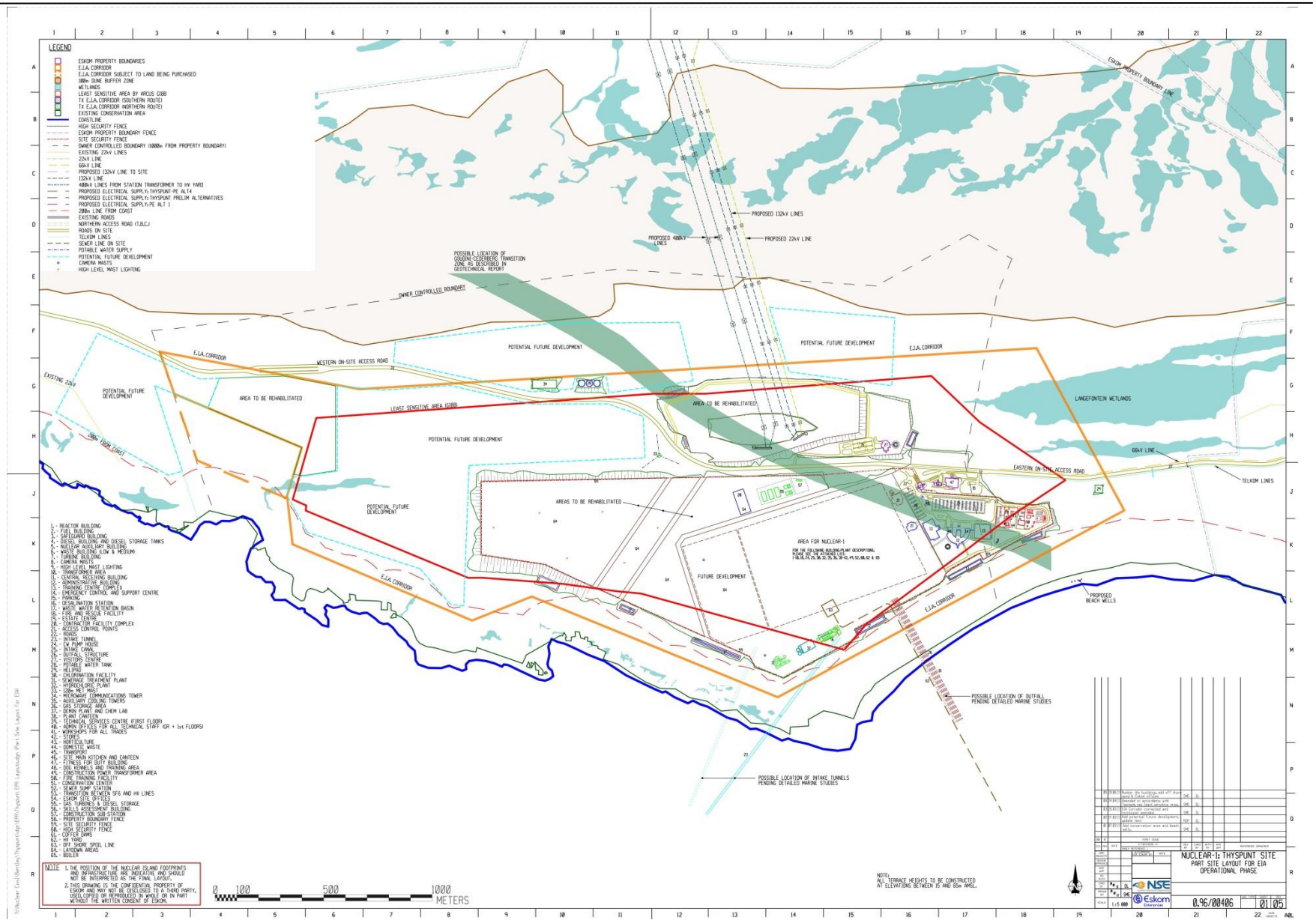
- Reaktorgebou
- Bykomende kernkraggeboue
- Turbinekamers
- Gebruiktebrandstof- en kernbrandstofbergingsfasiliteite;
- Waterstofaanleg
- Diesel- en gasturbine-opwekkers
- Afvalhantering- en bergingsfasiliteite;
- Afvalwaterbehandelingsaanleg;
- Inname- en uitloopstrukture na die oseaan wat nodig is om water te verkry/vry te laat wat gebruik word om die proses te verkoel;
- Ontsoutingsaanleg
- 132 kV- en 400 kV-transmissie- en verdeellyne vanaf die kragstasie na die hoëspanningwerf;
- Paaie;
- 400 kV- en 132 kV-hoëspanningwerf (HV-werf);
- Transmissielyne tussen die kragstasie en die HV-werf (net by die Thyspunt-perseel); en
- Ander bykomende diensinfrastruktuur.

PUBLIEK

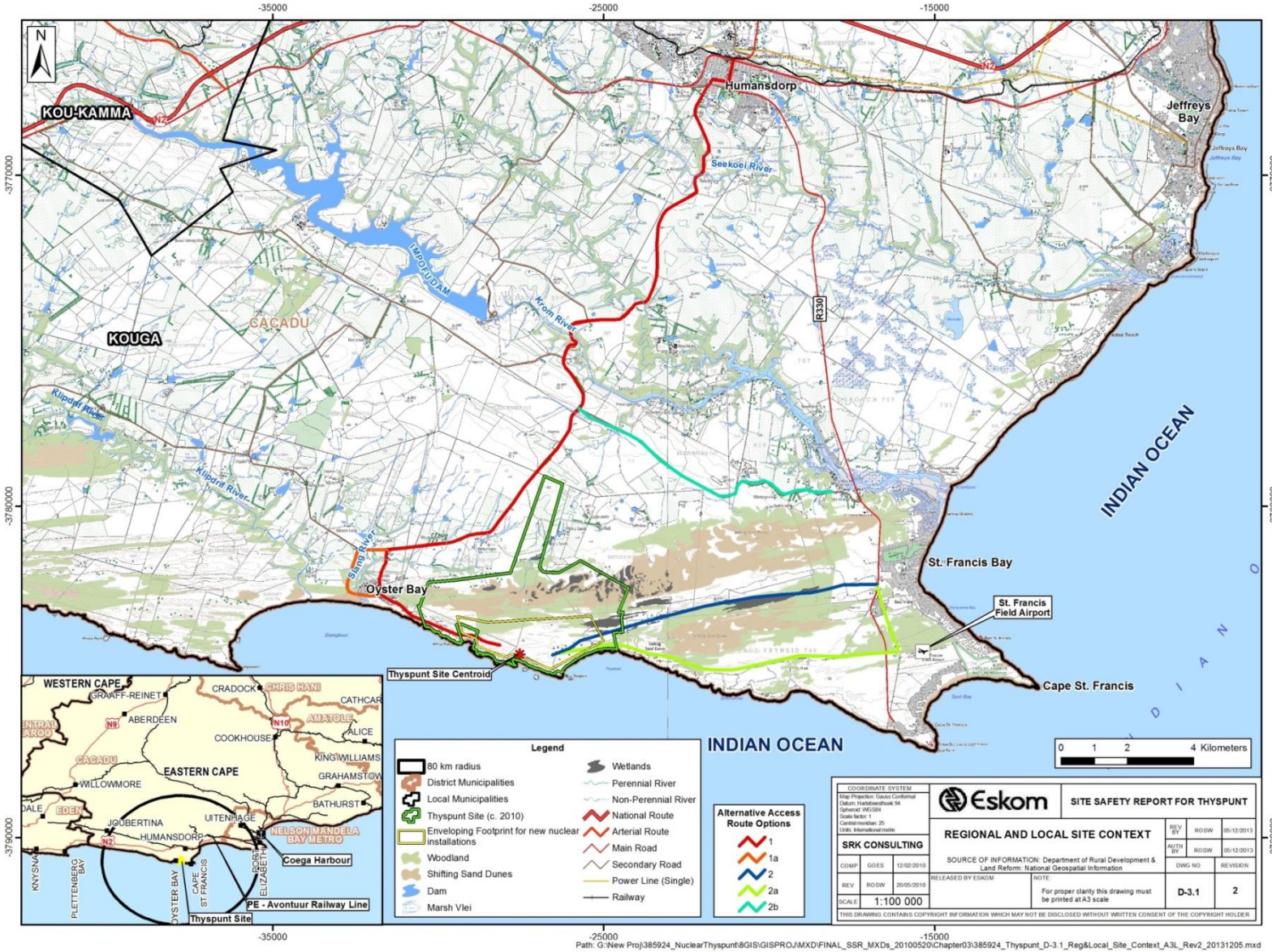
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.



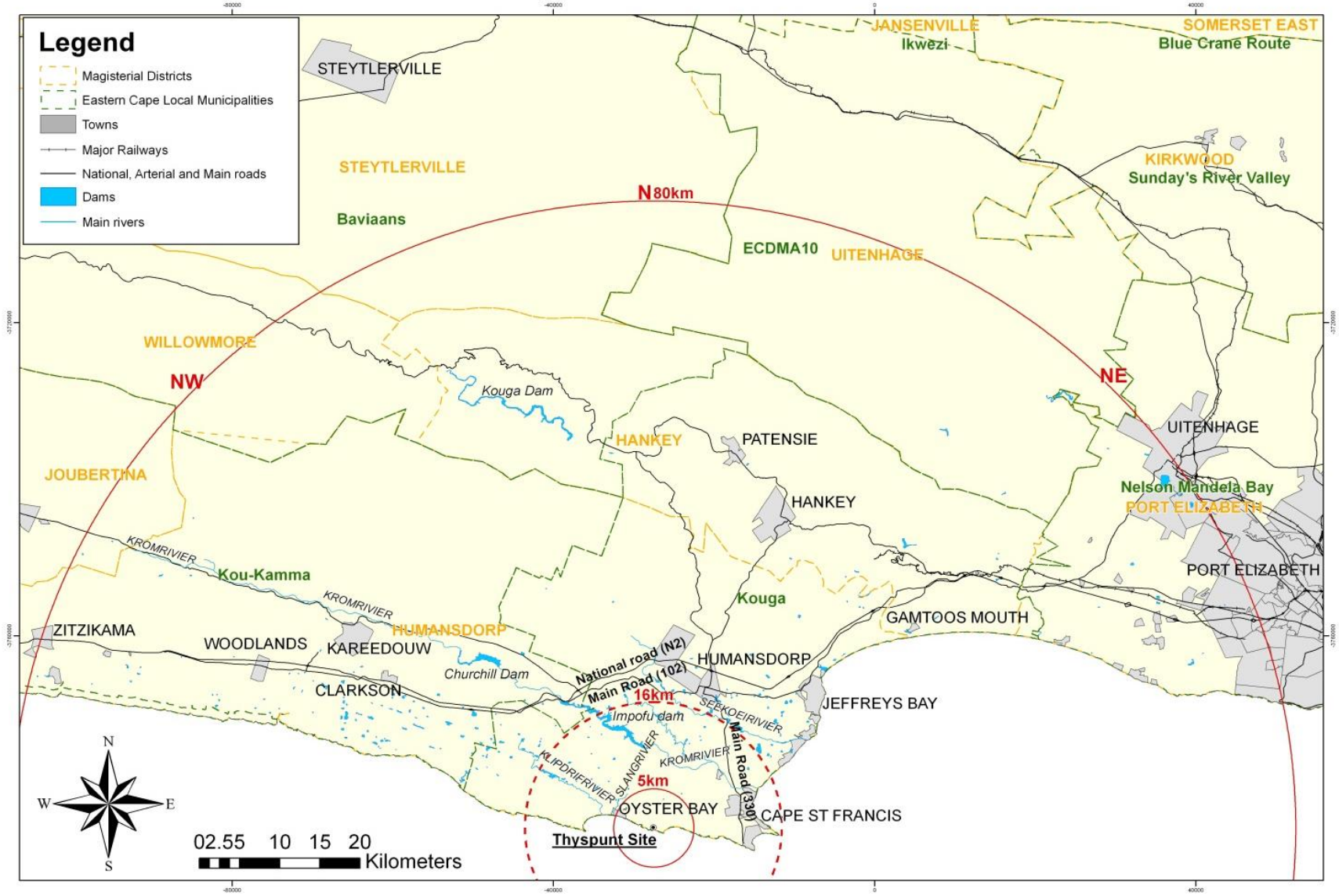
Figuur 13: Skematiese uitleg van 'n kernkraginstallasie



Figuur 14: Thyspunt-perseel-uitleg



Figuur 15: Thyspunt se streek- en plaaslike perseelkonteks



Figuur 16: Hoofpadnetwerk binne die Thyspunt-streek (80 km)

6.3 PERSEELREGVERDIGING

Gedetailleerde ondersoeke is gedoen om die geskiktheid van die Thyspunt-perseel te bevestig, en al die faktore relevant tot die perseel is in ag geneem (d.w.s. natuurlike en mensgemaakte eksterne gebeure, potensiële radiologiese impak aan die publiek en die omgewing, uitvoerbaarheid van die ontwikkeling en implementering van 'n noodplan, asook sekuriteitsreëlings wat nodig is vir die perseel).

6.3.1 Evaluering van eksterne gebeure

Gebeure buite 'n kernkraginstallasie(s) wat 'n uitdaging vir die kernkragveiligheid kan wees, is vir die perseel geïdentifiseer en geëvalueer. Die perseelligging en die ingenieursveiligheidskenmerke van die voorgestelde kernkaginstallasie(s) moet verseker dat daar voldoen word aan regulatiewe veiligheidkriteria. Die twee hoofkategorieë vir eksterne gebeure is:

- Gebeure van natuurlike oorsprong, bv. oorspoeling van die perseel weens uiterste weerstoestande;
- Mensgemaakte gebeure, bv. toevallige vliegongelukke.

Die huidige regulatiewe vereistes relevant tot die evaluering van eksterne gebeure gedurende perseelkarakterisering vir nuwe kernkraginstallasies word in die volgende twee dokumente gestipuleer:

- R.388 (*Veiligheidstandaarde en Regulatiewe Praktyk*); en
- R.927 (*Regulasies oor Lisensiëring van Persele vir Nuwe Kernkraginstallasies*).

Die regulasies in R.927 wat na eksterne gebeure verwys, is:

> *“4(2) Die voorgestelde kernkraginstallasie-ontwerp(e) en die kenmerke spesifiek tot die terrein; Nuwe kernkraginstallasie(s) moet deur middel van hulle ontwerp, konstruksie en bedryf wys dat daar 'n aanvaarbaar lae waarskynlikheid van veronderstelde gebeure sal wees wat kan lei tot die vrystelling van hoeveelhede radioaktiewe materiaal.”*
>
> *“4(3) Die perseelligging en die ingenieursveiligheidskenmerke van alle kernkraginstallasies, ingesluit as veiligheidsmaatreëls teen die gevaarlike gevolge van veronderstelde gebeure, moet 'n aanvaarbaar lae risiko vir publieke blootstelling verseker.”*
>
> *“4(4) Die perseel moet sodanig wees dat radiologiese dosisse en risiko’s wat met alle kernkraginstallasies verband hou tydens normale bedryf en veronderstelde gebeure aanvaarbaar laag sal wees in die omgewing.”*
>
> *“4(5) Daar moet op 'n gepaste wyse voorsiening gemaak word vir natuurlike verskynsels en potensiële mensgemaakte gevare in die ontwerp van die nuwe*

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

kernkraginstallasie(s) en dat voldoende noodplanne en kernkragveiligheidsmaatreëls ontwikkel kan word."

"5(3) Die kenmerke van die perseel relevant tot die ontwerpassessering, risiko en dosisberekeninge sluit onder andere in:

a) eksterne gebeure;

b) meteorologiese data;

c) grondgebruik;

d) bevolkingsdemografie;

e) streeksontwikkeling;"

"5(4) 'n Bronterm-analise wat verteenwoordigend is van die algemene potensiële gevare aan die publiek en die omgewing as gevolg van die nuwe kernkraginstallasie(s). 'n Verteenwoordigende omvang van interne en eksterne gebeure ten opsigte van die nuwe kernkraginstallasie(s) moet in ag geneem word.'

6.3.2 Natuurlike gevare

Gebeure word geëvalueer deur die analisering van beskikbare moniteringsdata vir die perseel en bepalende statistiek vir gebeurlikheidsfrekwensies. Hierdie statistiek is terugkeerperiodes en jaarlikse oorskrydingsmoontlikhede van parameterwaardes van die erns van die gebeurtenis.

6.3.2.1 Geologiese gevare

Geologiese ondersoeke vir die Thyspunt-perseel is vir meer as 25 jaar gedoen. Hierdie studies het geologiese kartering, aanlandige en aflandige geofisiese studies, geochronologiese analises, geomorfiese studies, paleoseismiese studies en geotegniese ondersoeke ingesluit.

Hierdie studies is gedoen as deel van vroeë siftingstudies om veelvuldige kernkragpersele te evalueer, spesifieke studies wat vir die Thyspunt-perseel gedoen is en geologies ondersoeke wat spesifiek gedoen is om sleutelkwessies aan te roer wat van belang is vir seismiese gevaaranalise. In ooreenstemming met NNR-riglyne en internasionale regulatiewe riglyne en standaarde is die volledige reeks metodes en gereedskap gebruik, en die ondersoeke het die aanbevole toenemende vlakke van spesifisiteit ingesluit wat wissel van die perseelstreek, perseelomgewing en die perseelgebied tot die perseelligging. Soos aanbeveel in die bestaande regulatiewe riglyne, is die resultate van die ondersoeke wat vir die perseel gedoen is, geïntegreer met studies wat deur 'n groot aantal navorsers binne die geologiese gemeenskap gedoen is en in die vakliteratuur gepubliseer is.

Die slotsom van die integrering van al die geologiese studies wat gedoen is, tesame met die interpretasies deur lede van die gemeenskap in tegniese publikasies, is 'n sterk, volledige geologiese kennisbasis vir die perseelstreek, perseelomgewing, perseelgebied en perseelligging.

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Die aanlandige en aflandige streeksgeologie en struktuureienskappe by die perseel word goed verstaan. Die kuslyn en die kusvlakte by die perseelgebied en -ligging verteenwoordig 'n ou en stabiele landskap. Waar dit by erosie kom, voorsien die weerstandbiedende gesteentes wat hierdie ruwe kuslyn uitmaak 'n stabiele basis vir die oprigting van kernkraginstallasies. Noemenswaardige veranderings in die geologiese omgewing is dus uiters onwaarskynlik. As gevolg van die bodemrots uit die Paleosoïese tydperk wat ryk is aan silika (sandsteen en sliksteen) en onderliggend is aan die perseelligging, is daar geen risiko dat oplossingsholtes onder die perseel sal vorm nie.

1. **Hellingonstabiliteit**

   Die perseel en sy omgewing is geëvalueer om die potensiaal vir hellingonstabiliteit te bepaal (soos grond- en rotsstortings) wat die veiligheid van die kernkraginstallasie(s) kan beïnvloed.

   Hellingonstabiliteit is 'n verskynsel wat veroorsaak word deur steil hellings, hoë grondwater en/of trillende grondbeweging, maar wat nie met oppervlakverskuiwings verband hou nie. Hellingonstabiliteit kan lei tot grondstortings en algemene aardbewegings wat die veilige bedryf van die kernkraginstallasie kan beïnvloed. Dit kan ook noodoptrede belemmer.

   Die geotegniese profiel vir die perseel bestaan uit bodemrots bedek met hoofsaaklik kohesielose Eoliese sand wat in dikte wissel van 0 m by seevlak tot 'n maksimum van 65 m onder die binnelandse duinepieke (omtrent 700 m na die binneland vanaf die see). Daar is ook 'n tussenkorrelrige akwifer by (of naby) die oppervlak by seevlak so diep as 60 m vanaf die oppervlak onder die binnelandse duinepieke.

   Hellingonstabiliteit sal hanteer word deur siviele ingenieursontwerpvereistes.

2. **Ineenstorting, versakking of verheffing van die perseeloppervlak**

   Geologiese kaarte en ander gepaste inligting vir die streek is ondersoek vir die voorkoms van natuurlike kenmerke soos grotte, karstiese formasies en mensgemaakte kenmerke soos myne, steengroewe en putte. Die potensiële ineenstorting, versakking of verheffing van die oppervlak is geëvalueer.

   Die Tafelberggroep- (TMG) sandsteen is onderliggend aan die perseel en word oorheers deur die Skurweberg- (naby die see) en die Goudini-formasies (verder binnelands). Hierdie formasies besit gaan fisiese eienskappe wat kan lei tot die ontwikkeling van ondergrondse holtes (bv. grotte) en karstkenmerke (wat in kalksteen/dolomiet ontwikkel) nie. Uitgebreide boorprogramme is op die perseel gedoen en geen holtes of karstkenmerke is teëgekom wat eksterne gevaar vir die perseel kan inhou nie.

   Die volgende kenmerke word as gevaarlik beskou vir 'n kernkraginstallasie:

   - Aanduiders van potensiële holtes en geneigdheid tot grondineenstorting in de konteks van sinkings, sinkpoele, grotte en spelonke, sinkstrome,

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

geskiedkundige grondversakking, natuurlike brûe, oppervlakduike, fonteine, rotssoorte soos kalksteen, dolomiet, gips, anhidriet, haliet, terra rossa-grond, lawas, swak-gesementeerde klastiese rotse, steenkool of ertse; en oplosbare rotse;

- Sones van swakheid of onderbrekings in kristalrots.

Inligting wat tot dusver ingesamel is uit geskiedkundige en uitgebreide intrusiewe ondersoeke op die perseel wys dat geen kenmerke op die perseel teenwoordig is wat potensieel gevaarlik is vir 'n kernkraginstallasie nie. En aangesien die kernkraginstallasie volgens plan op (of in) bodemrots gevestig sal word, word daar geen versakking, ineenstorting of verheffing verwag by die perseel gedurende die leeftyd van die fasiliteit nie.

Mynbedrywighede binne 16 km van die perseel is in ag geneem om die potensiële bronne van mensgemaakte gebeure te identifiseer. Die perseelevaluering het tot die slotsom gekom dat daar geen mynbedrywighede binne die 16 km-radius van die perseel is wat die oppervlakstabiliteit kan beïnvloed nie.

'n Beperkte aantal steengroewe, sandmyne en steenmakerye wat in die perseelgebied aangetref word, hou direk verband met die konstruksiebedryf en is in gebiede naby aan die bestaande dorpe waar die meeste nuwe bouwerk plaasvind.

Produksieboorgate/putte sal naby die kernkraginstallasie moet wees om enige moontlike uitwerking te kan hê weens die verlaging van grondwatervlakke gebaseer op leweringstoetse wat op die perseel gedoen is.

Sover kennis strek, is daar geen olie/gasvelde of ontginningsgebiede in die perseelstreek nie.

Na aanleiding van die huidige inligting oor die perseel en die streek, word daar nie verwag dat daar enige ineenstorting, onder of bo die perseeloppervlak, sal plaasvind gedurende die leeftyd van die kernkraginstallasie as gevolg van grotte, karstformasies, mynbedrywighede, produksieboorgate en oliebronne nie.

3. Bodemvervloeiing

Die vervloeiingspotensiaal van die ondergrondse materiale van die voorgestelde perseel is geëvalueer deur parameters en waardes vir die perseelspesifieke grondbeweging te gebruik. Die evaluasie het onder andere gebruik gemaak van aanvaarde metodes van grondnavorsing en analitiese metodes om gevare te bepaal. Noemenswaardige skade kan aangerig word aan siviele strukture wat ondersteun word deur grond wat vervloei.

Onderliggend aan die perseel is 'n tussenkorrelrige akwifer wat oorheers word deur swak gegradeerde Eoliese sand wat op plekke onreëlmatige grondkonsekwentheid toon. Die vervloeiingspotensiaal is onaanvaarbaar hoog sou daar genoegsame hoëpiekgrondversnelling wees.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Vervloeiingsrisiko's sal hanteer word gedurende die ontwerp van die installasie, bv. deur die aanlegbasis op bodemrots te vestig.

4. **Vulkanisme**

Vulkaniese gebeure kan noemenswaardige gevare inhou vir 'n kernkraginstallasie gedurende die leeftyd daarvan. Gewoonlik word vulkane wat gedurende die afgelope 10 000 jaar uitgebars het, as aktief beskou. Inligting oor die assessering van die potensiële vulkanisme in die perseelstreek toon dat daar meer as 10 miljoen jaar gelede vulkaniese aktiwiteit in die streek was, wat beteken dat hulle as onaktief beskou kan word.

5. Gedrag van fondasiemateriale

Die geotegniese kenmerke van die ondergrondse materiaal, wat onsekerhede insluit, is ondersoek en 'n grondprofiel vir ontwerpdoeleindes wat geskik is vir die perseel is bepaal. Die stabiliteit van die fondasiemateriaal onder statiese en seismiese lading is ondersoek. Die grondwaterbestel en die chemiese eienskappe van die grondwater is ook bestudeer.

Uitgebreide veld- en laboratoriumnavorsing van die perseel se bodemrots het getoon dat die onderliggende perseel bestaan uit harde kwartsitiese (oorheersend sandsteen) Skurwebergrotsformasie in die suide en minder harde (oorheersend kwartsitiese sandsteen) Goudini-rotsformasie in die sentrale en noordelike dele van die perseel.

Hierdie rotse is gebreek en misvorm vanweë tektoniese aktiwiteit in die verlede, en die perseel self is geleë in die suidelike been van 'n antiklien. Die Tafelberggroep- (TMG) rotse onderliggend aan die perseel daal teen ongeveer 50° na die suide. Omdat dit sedimentêr van aard is, is dit duidelik dat die verweringsprofiel van hierdie rotse grootliks verskil regoor die perseel en dat hierdie verwering beïnvloed word deur afsettingskenmerke en onderbrekings in die misvormde rots.

Die Skurweberg- en Goudini-rotsformasies het blykbaar verskillende kenmerke wat verband hou met eenassige druksterkte (UCS). In wese is die Skurwebergrotsformasies geneig om 'n hoër gemiddelde UCS te hê as die Goudini-rotsformasies. Die verspreiding van UCS in die Skurwebergrotse bedek die verspreiding van UCS in die Goudini-rotse.

Vergelykings van die algemene grondfondasiekenmerkvereistes vir 'n kernkraginstallasie(s) en die data wat tans beskikbaar is vir die perseel, toon dat niks die oprigting van die kernkraginstallasiefondasie op (of in) die perseelbodemrots belemmer nie.

6.3.2.2 Seismiese gevaar en oppervlakverskuiwing

Toe die USNRC die Thyspunt- seismiese waarskynlikheidsgevaaranalise (PSHA) uitgevoer het, het die USNRC die "Senior Seismiese Gevaar-analisekomitee (SSHAC) Vlak 3"-proses onderskryf wat gevolg is om 'n hoë vlak van versekering te gee dat onsekerhede geïdentifiseer

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

en gekarakteriseer is. Daar is gesorg dat die gevaarstudie in alle opsigte breedvoerig gedokumenteer en aan streng gehalteversekering onderwerp is.

Die aardbewingkatalogus is die basis vir die herhalingsmodellering van toekomstige aardbewings, wat die drywers is vir die gevaarberamings. Ongelukkig is die tydperk wat deur instrumente opgeneem is, kort, en die Suid-Afrikaanse seismografiese netwerk is yl versprei waar dit kom by die spasiëring tussen instrumente. Om die aardbewingkatalogus aan te vul, is geskiedkundige ondersoek van argiewe en koerante (vir verslae en 'negatiewe bewyse') gedoen om vas te stel of die afwesigheid van bewyse die afwesigheid van aardbewings in die perseelgebied bewys. Die geskiedkundige ondersoeke is versterk deur die versameling van intensiteitsdata van aardbewings waarvoor daar wel instrumentele bewys is, wat toe gebruik is om die verhoudings te kalibreer vir die vasstelling van die ligging en omvang van geskiedkundige aardbewings.

Nadat die tektoniese en geologiese raamwerk vir die suidelike deel van Suid-Afrika bepaal is, is ondersoeke gedoen om bewyse te vind van geologies-onlangse bewegings op bekende verskuiwings. Hierdie ondersoeke het hoofsaaklik bestaan uit verskuiwingskorridornavorsing, veral vir die Kango-verskuiwing wat in die Kwatenêr gereaktiveer is waar daar slootgrawing plaasgevind het. Mariene-terrasstudies het gewys dat daar beperkings op die beweging van aanlandige en aflandige verskuiwings is. In die afwesigheid van 'n databasis van sterk grondbewegings deur aardbewings in Suid-Afrika, is daar gebruik gemaak van swakbeweging-opnames en die intensitietsdatabasis om die aard en omvang van grondbewegings in hierdie streek te probeer vasstel. Daar is geen gepubliseerde grondbeweging-voorspellingsvergelykings (GMPEs) vir Suid-Afrika nie, maar daar is sorg gedra dat die beste GMPEs vir hierdie toepassing gekies is en dit is dan aangepas vir die teikenstreek en -perseel.

Uitgebreide in situ opnames van skuifgolfsnelheid is by die Thyspunt-perseel self gedoen. 'n Breedvoerige databasis is in alle opsigte saamgestel vir die Thyspunt PSHA en deeglik geanaliseer. Die tegniese basisse is verder verryk deur gestruktureerde interaksies met hulpbron- en proponent-deskundiges by formele werkswinkels wat gehou is in ooreenstemming met die spesifikasies vir 'n SSHAC Vlak 3-proses. 'n Deelnemende ondersoekspan (PPRP), wat bestaan uit prominente internasionale deskundiges, is aangestel en het deeglik ondersoek ingestel na die proses wat gevolg is en die tegniese grondslag vir die gevaar-insetmodel, en daar was by talle geleenthede interaksie met die projek, en 'n gedetailleerde hersiening van die finale dokumentasie is gedoen. Die PPRP het onvoorwaardelik bevestig dat die SSHAC Vlak 3-proses regdeur gevolg is en dat die finale gevaarassessering aan al die vereistes voldoen, insluitend die vaslegging van die "Middelpunt, Inhoud en Omvang" van "tegnies-verdedigbare interpretasies".

1. **Seismiese gevaaranalise**

   Die belangrikste potensiële gevaar by die perseel is seismiese gevaar en die gevaar van trillende grondbeweging en oppervlakverskuiwing. 'n Seismiese waarskynlikheidsgevaaranalise (PSHA) is gedoen met behulp van die jongste internasionaal erkende metodes. Die PSHA-metode maak voorsiening vir die onsekerhede wat verband hou met die evaluering van seismiese gevare.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Die toevoer aan die PSHA het bestaan uit 'n seismiese bronkarakterisering- en 'n grondbewegingkarakterisering- (GMC) model. (Die seismiese bronkarakterisering-model omskryf die ligging en die gemiddelde graad van alle potensiële toekomstige aardbewings van verskillende groottes, en gebruik inligting wat versamel en gedokumenteer is oor prehistoriese en historiese aardbewings, asook aardbewings wat deur instrumente in die streek opgeneem is. Die GMC-model voorspel die verwagte verspreiding van spektrale versnellings by die perseel vanweë 'n spesifieke aardbewingscenario.)

Die gevolglike grondbewegings vanweë alle moontlike aardbewingscenario's is bereken en die volle verspreiding van grondbewegingomvangskattings deur steekproefneming is verkry van die totale graad waarteen elke versnellingsvlak na verwagting oorskry sal word by die perseel. 'n Grondbewegingreaksiespektrum (GMRS) is bepaal, wat die grondslag is vir seismiese ontwerp van enige kernkraginstallasie wat op die perseel opgerig sal word.

Die Thyspunt GMRS toon dat die Thyspunt-perseel in 'n gebied geleë is waar daar baie min seismiese aktiwiteit is. Die vorm van die Thyspunt GMRS is soortgelyk aan dié wat vir harderotspersele in die oostelike Verenigde State verkry is. Die lae omvang van die ontwerpbasisspektrum vir die Thyspunt-perseel, ten spyte daarvan dat dit gebaseer is op die gemiddelde gevaar van 'n analise wat wye marges van epistemiese onsekerheid gebruik het, is die gevolg van die afwesigheid van 'n hoogs aktiewe seismiese bron baie naby aan die perseel.

2. Oppervlakverskuiwing

Die potensiaal vir oppervlakverskuiwing (d.w.s. die verskuiwingspotensiaal) vir die perseel is geassesseer. Die metodes wat gebruik is en die ondersoeke wat gedoen is, het genoeg details bevat om te bepaal dat daar geen moontlikheid is vir verskuiwing op die perseel nie. Die ondersoek toon dat daar geen bewyse is van moontlike tektoniese misvorming by die perseelligging nie en dat die potensiaal vir tektoniese misvorming onbeduidend is. Dit is gebaseer op die geologiese ondersoeke wat getoon het dat gekarteerde verskuiwings in die perseelgebied nie verskuiwingsmoontlikheid is nie. Bodemrotskartering in die perseelomtrek het geen bewyse getoon van oppervlakverskuiwing of -misvorming wat 'n aanduiding van verskuiwingsmoontlikheid in die perseelgebied is nie. Die grondslag vir hierdie gevolgrekking is die afwesigheid van geomorfiese kenmerke, wat 'n aanduiding is van Kwaternêre misvorming.

6.3.2.3 Meteorologiese gebeure

Die meteorologiese en klimatologiese kenmerke van die streek rondom die perseel is bestudeer en geëvalueer ter ondersteuning van die identifisering van eksterne gebeure en potensiële gevare vir die kernkraginstallasie op die perseel. Die atmosferiese struktuur wat nodig is om die atmosferiese verspreidingsvoorspellings te kan doen wat nodig is vir die assessering van potensiële radiologiese impak op die publiek en die omgewing en die uitvoerbaarheid van

PUBLIEK
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

noodbeplanning word ook ontwikkel. In ooreenstemming met plaaslike en internasionale aanbevelings moet twee hooftipes meteorologiese verskynsels en gebeure geëvalueer word in die perseelevalueringstadium, d.w.s. uiterste waardes van meteorologiese gevaarparameters en seldsame meteorologiese verskynsels.

Die volgende meteorologiese verskynsels is ondersoek om hulle moontlike uiterste waardes te evalueer: stormwind (insluitend windstofstorms), donderstorms, neerslag (insluitend hael), lugtemperatuur (droë bol en nat bol), atmosferiese druk en stormstuwings. Onsekerhede in die data en die potensiële uitwerking van klimaatsverandering is tydens die evaluasie in ag geneem.

1. Meteorologiese opnames

Meteorologiese data op die perseel is nog net vir 'n tydperk van drie jaar versamel. Data wat oor langer tye versamel is, is nodig vir langtermyn- statistiese analise. Om toe te laat dat historiese neigings bepaal word, beskou die NNR en die IAEA dit as aanvaarbaar om meteorologiese inligting te versamel by nabygeleë weerstasies. Omdat die toestande by Kaap St. Francis baie soos die meteorologiese toestande by die perseel is, is die perseeldata aangevul deur langtermyn- meteorologiese data wat by 'n weerstasie van die Suid-Afrikaanse Weerdiens (SAWS) by Kaap St. Francis , ongeveer 12 km oos van die perseel, versamel is. Langertermyndata (30 jaar en meer) is verkry van monitorstasies in Humansdorp en Port Elizabeth, wat verder weg geleë is.

Die meteorologiese stasie op die perseel bestaan uit 'n 10 m hoë mas wat ten volle toegerus is met instrumente om die vereiste parameters te meet. 'n Outomatiese datavaslegger word gebruik om die meteorologiese data op te neem. Die data word verkry deur 'n telefoniese inbelmodem of dit word by die perseel afgelaai deur middel van 'n data-oordragverbindingskabel en 'n persoonlike rekenaar.

Korrodeerbaarheid van die plaaslike atmosfeer is gemeet deur die gebruik van 'n koepongebaseerde metode (CLIMAT) en die ISO-standaard 9223-metodologie. Die CLIMAT-metode behels die blootstelling van metaalkoepons aan die omgewing en die gevolglike korrosie word dan geklassifiseer. Die ISO-standaard 9223-metodologie gebruik die gemete temperatuur en relatiewe humiditeit van die plaaslike weerstasie tesame met die sedimentafsettingstempo van swaeldioksied en sout in die lug om die korrosietempo te bepaal.

Meteorologiese meting by hoër hoogtes sal begin word ten minste een jaar voor die kernkraginstallasie begin bou word.

2. Meteorologiese parameters

i) Windspoed en -rigting

Die historiese data wat deur Eskom (1987 tot 1988) voorsien is, toon dat die mees dominante windrigting in die perseelstreek van wes-noordwes tot noordwes is. Meer gereelde sterker winde is opgeteken vanuit 'n wes-noordwestelike tot 'n noordwestelike rigting.

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Navorsing wat op die perseel gedoen is gedurende die tydperk 2008 tot 2011 wys dat westewinde domineer, met 'n voorkoms van ongeveer 20,88%. Die westelike windrigting ervaar ook 'n groter frekwensie van sterk winde (0,33% bo 12 m/s). Die tweede hoogste frekwensie (0,30%) van sterk winde kom uit die ooste, gevolg deur wes-suidwestelike (0,19%) en oos-noordoostelike (0,17%) winde.

Noemenswaardig meer westelike en oostelike winde is by Kaap St. Francis opgemerk gedurende die somerseisoen. Oos-noordoostelike en wes-noordwestelike winde het ook baie meer dikwels voorgekom by die perseel as by Kaap St. Francis.

Die hoogste uurlikse gemiddeld en windvlae wat gedurende 2008 tot 2011 by die perseel aangeteken is, verskyn in Tabel 3 hieronder. Die meeste van die vlae het voorgekom tydens westewinde, gevolg deur oos-noordoostelike winde.

Tabel 3: Maandelikse maksimum uurlikse gemiddeldes en windvlae (m/s) by Kaap St. Francis en Thyspunt

Maand	Kaap St. Francis (Junie 2004 – Maart 2011)		Thyspunt (Januarie 2008 – Maart 2011)	
	Gemiddeld	Hoogste vlaag	Gemiddeld	Hoogste vlaag
Januarie	16,7	24,0	14,2	22,8
Februarie	16,4	25,0	13,5	30,7
Maart	19,5	28,0	13,5	22,9
April	16,4	24,9	14,1	22,4
Mei	19,5	33,7	15,1	31,6
Junie	23,2	36,4	17,9	28,4
Julie	19,9	34,2	18,2	24,6
Augustus	21,1	35,3	16,4	27,6
September	18,8	29,9	14,9	30,6
Oktober	18,5	27,7	17,9	30,4
November	16,2	24,3	13,8	23,4
Desember	19,7	28,9	16,6	24,2
Jaarliks	23,2	36,4	18,2	31,6

ii) Omgewingslugtemperatuur

Die gemiddelde daaglikse maksimums vir die perseel en Kaap St. Francis was 20,9°C en 19,6°C onderskeidelik. Die gemiddelde daaglikse minimums vir die perseel en Kaap St. Francis was 14,6°C en 14,5°C onderskeidelik.

Die uiterste uurlikse gemiddelde temperature oor die tydperk 1920 tot 1984 is aangeteken op 2 Januarie 1963 (42,8°C) en 3 Mei 1934 (0,8°C). Hierdie

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

uiterstes is nie in Kaap St. Francis gesien gedurende die tydperk 2004 – 2011 nie (37,2°C op 19 Maart 2008 en 5,0°C op 19 Augustus 2005) of op die perseel nie (38,2°C op 13 April 2010 en 6,7°C op 20 Augustus 2010).

iii) Neerslag

Die reënvalseisoen vir die perseelgebied is regdeur die jaar. Die gemiddelde jaarlikse neerslag (MAP) is na verwagting tussen 600 mm en 800 mm. Die beperkte drie-jaar-monitortydperk (2008 tot 2011) by die perseel het gelei tot 'n MAP van 589,6 mm, d.w.s. 515,3 mm gedurende 2008, 595,1 mm gedurende 2009 en 657,3 mm gedurende 2010.

Langtermynreënvalwaarneming is gedoen by die SAWS-stasie by Kaap St. Francis oor die tydperk 1878 tot 2001 aangeteken as 'n MAP van 664 mm. Die MAP wat bereken is vir die tydperk 2005 tot 2010, 2008 uitgesluit, by die nuwe weerstasie wat in 2004 by Kaap St. Francis opgerig is, is 530,2 mm.

'n Vergelyking van die drie jaar se waarneming by die perseel is gemaak met die SAWS se langtermyn- statistiese analise vir Kaap St. Francis.

Normale maandelikse reënval is goed versprei regdeur die jaar met:

- Die hoogste maandelikse gemiddeldes van 75 mm en 72 mm vind plaas in Augustus en Mei onderskeidelik;
- Die laagste maandelikse gemiddeldes van 32 mm is in Januarie.

Die hoogste maandelikse reënval van 366 mm het voorgekom in September 1932, en die laagste maandelikse reënval van 0 mm in Januarie 1906 en Junie 1949.

Die hoogste aangetekende 24-uur-reënval by Kaap St. Francis (ou stasie) van 130 mm was op 27 Mei 1944, gevolg deur 120 mm op 25 Maart 1981. 'n Nuwe rekordhoogte van 24-uur-reënval van 157,8 mm is aangeteken op 5 Maart 2007 by die nuwe SAWS-stasie. Die hoogste uurlikse reënval van 35,4 mm is ook op hierdie dag aangeteken. Die hoogste uurlikse reënval by die perseel van 51,9 mm is aangeteken op 17 Maart 2011.

iv) Donder, hael, sneeu en mis

Die SAWS-klimaatdata vir Kaap St. Francis (1881-1984) is gebruik om die gemiddelde aantal dae van donder, hael, sneeu en mis te bepaal. Die resultate van die data-analise verskyn in Tabel 4.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Tabel 4: Gemiddelde aantal dae met donder, hael, sneeu en mis by Kaap St. Francis (1881-1984)

Maand	Donder	Hael	Sneeu	Mis
Januarie	0,6	0,0	0,0	2,0
Februarie	0,7	0,0	0,0	4,0
Maart	1,0	0,0	0,0	4,8
April	0,8	0,0	0,0	2,8
Mei	0,7	0,2	0,0	1,1
Junie	0,3	0,1	0,0	0,2
Julie	0,3	0,2	0,0	0,5
Augustus	0,4	0,2	0,0	0,8
September	0,5	0,0	0,0	1,0
Oktober	0,8	0,1	0,0	2,4
November	0,6	0,0	0,0	2,1
Desember	0,5	0,0	0,0	2,6
Jaarliks	7,2	0,8	0,0	24,3

v) Atmosferiese vog

Metings van relatiewe humiditeit is by die perseel gedoen vir die tydperk Januarie 2008 tot Maart 2011.

By die perseel het die hoogste daaglikse gemiddelde relatiewe humiditeit van 84,9% in Januarie voorgekom, gevolg deur 'n effens laer waarde in Februarie (84,5%). Die hoogste daaglikse maksimum humiditeitwaardes by die stasie by Kaap St. Francis het ook voorgekom in Januarie en Februarie, d.w.s. 84,4% en 85,1% onderskeidelik.

Die laagste daaglikse gemiddelde relatiewe humiditeit by die perseel was vir Julie (69,9%) gevolg deur Junie (72,3%). Die jaarlikse gemiddelde maksimum en minimum relatiewe humiditeit by die perseel was 94,6% en 55,9% onderskeidelik.

Die jaarlikse gemiddelde maksimum en minimum relatiewe humiditeit aangeteken by die Kaap St. Francis-stasie was 91,4% en 62,3% onderskeidelik.

vi) Atmosferiese stabiliteit

Die suidelike en westelike kusgebiede ervaar 'n konstante laevlak-subsidensieinversie, bekend as die sub-eskarp-laag met sy basis teen ongeveer 500 m en 'n diepte van ongeveer 600 m. Hierdie laag kom voor weens die oorheersende Suid-Afrikaanse hoëdrukstelsel (HP), en dit vorm 'n grens tussen die droë, gedaalde bolug en die vogtige instroming van seelug. Die

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

hoogte van hierdie laag hou verband met die diepte van die seebriesstelsel en die intensiteit van die daling in die bolug. Die sterkte van die inversie verskil tussen 'n gemiddeld van 7°C in die somer en 5,2°C in die winter. Die sub-eskarp-inversie is sterker en kom meer gereeld voor in die somer (51%) weens die Suid-Atlantiese HP wat sy mees oostelike posisie gedurende Desember bereik. Die inversie kom ongeveer 30% van die tyd gedurende die wintermaande voor. Oppervlakinversies kom 50 tot 60% van die nagte per jaar voor, en is die algemeenste gedurende die wintermaande met 'n frekwensie van voorkoms van 70%.

Die algemeenste atmosferiese toestand by die perseel is neutraal (stabiliteitklas D), gevolg deur onstabiele toestande (stabiliteitklas C).

3. Ernstige en seldsame verskynsels

Seldsame meteorologiese verskynsels word omskryf as verskynsels wat ongereeld voorkom. Daarom sal die instrumente by enige spesifieke weerstasie wat gebruik word vir roetinemetings byna nooit die kenmerke van hierdie verskynsel registreer nie. Seldsame meteorologiese verskynsels, wat uiters kompleks is, word gewoonlik geklassifiseer volgens hulle intensiteit. Hierdie intensiteitwaardes kan uitgedruk word as kwalitatiewe kenmerke soos skade of 'n kwantitatiewe fisiese parameter soos windspoed.

i) Strawwe weerstoestande

Die suidelike kus van Suid-Afrika is onderworpe aan groot sinoptiese skaalstelsels wat die plaaslike weerstoestande in enige gegewe gebied bepaal. Hierdie plaaslike weerstoestande word gewoonlik gekenmerk as laevlak-stratuswolke en nie deur baie hoë konveksiestorms met hael en donderstorms nie. Strawwe weerstoestande word gewoonlik verbind met baie sterk windtoestande. Vier hoofstelsels wat wind bring, is geïdentifiseer, naamlik kuslaagdruk-windstootfront, afgesnyde laag, vlak suidooster en middelbreedte laag.

Die perseel kan potensieel strawwe weer ervaar in die vorm van donderstorms, hael, orkaansterk winde en dalk ook tornado’s. Baie van die ernstige storms wat in die Oos-Kaap voorkom, is saamgestelde storms wat verskillende kombinasies van hael, wind, tornado’s, weerlig en skielike oorstromings veroorsaak. Skadelike wind tesame met ernstige donderstorms sluit in

PUBLIEK
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

tornado's, wolkbreuke (makrobreuke of mikrobreuke)[1], reguitlynwinde[2], windstootfronte en Derecho's[3].

ii) Tropiese siklone

Die potensiaal vir tropiese siklone in die perseelstreek is ondersoek. Die Thyspunt-omgewing is nie op 'n orkaanroete of aangrensend aan 'n warm oseaan nie. Daarom word daar nie verwag dat die perseel 'n orkaan sal kry nie, of ten minste is die waarskynlikheid baie laag. Tropiese siklone word gegenereer in gebiede waar die oseaanoppervlaktemperatuur hoër is as 27°C en tussen die breedtegrade 5°S tot 30°S. Die perseel is geleë by 34°S en kry dus nie tropiese siklone nie.

iii) Tornado's

'n Tornado is 'n onstuimige draaiende lugkolom wat voortspruit uit 'n donderstorm. Die potensiaal vir die voorkoms van tornado's in die Thyspunt-streek is geassesseer op grond van gedetailleerde historiese en instrumentdata-opnames vir die gebied. Die gevare wat verband hou met tornado's is verkry en uitgedruk as parameters soos rotasiewindspoed, verplasingswindspoed, radius van maksimum draaiende windspoed, drukverskille en tempo van drukverandering. In die assessering van die gevaar, is missiele wat met tornado's en ander sterk winde verband hou, in aanmerking geneem.

Daar was drie verslae van tornado's by Port Elizabeth (16 Maart 1956, 10 Oktober 1978 en 2 November 2000), maar geen bewyse van tornado's kon vir die perseel en sy omliggende gebied gevind word nie. Op grond van die beskikbare tornadovoorvalle is 'n skatting van tornadogereeldheid vir die perseel gedoen deur die beskikbare tornado-opnames te analiseer. Dit sluit in tornado's wat gesien is tot 'n maksimum van omtrent 320 km vanaf die perseel (Oos-Londen). Figuur 17 wys die tornadovoorvalle oor die tydperk 1905 tot 1997.

[1] 'n Wolkbreuk word veroorsaak deur 'n area van lug wat noemenswaardig deur reën afgekoel is en, wanneer dit op die grond land, in alle rigtings uitsprei en sterk winde veroorsaak. Mikrobreuke en makrobreuke is wolkbreuke wat onderskeidelik van 'n baie klein of groot skaal is. Die meeste wolkbreuke se omvang is kleiner as 4 km: dit word mikrobreuke genoem. Wolkbreuke met 'n omvang groter as 4 km word soms makrobreuke genoem.

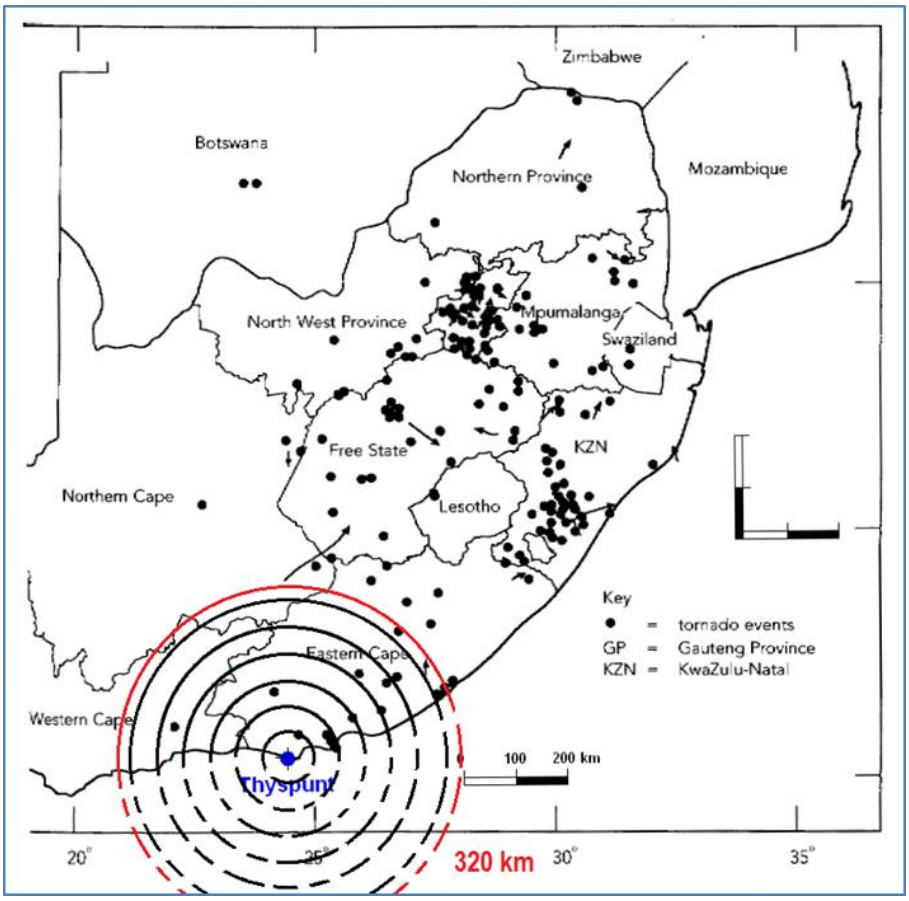
[2] Reguitlynwinde is algemeen met die windstootfront van 'n donderstorm of begin weens 'n wolkbreuk van 'n donderstorm. As hierdie winde 93 km/h bereik of oorskry, word die storm as ernstig of straf geklassifiseer.

[3] Die term 'derecho' word gebruik om groterskaalse reguitlynwinde te beskryf wat baie vinnig beweeg voor 'n goed georganiseerde langdurige stormvlaaglyn of 'n grootskaalse veelvuldigesel-storm.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 17: Verspreiding van tornadogebeure oor die oostelike dele van Suid-Afrika in die tydperk 1905-1997

iv) Weerlig

Die potensiaal vir die voorkoms en die frekwensie en intensiteit van weerlig en die potensiaal vir elektromagnetiese versteurings is vir die perseel geëvalueer. Die data-analise wys dat die perseel minder as 1 weerligstraal per jaar per km^2 ervaar. Die hoogste spitsstroom wat gedurende die tydperk aangeteken was, is 166 kA (kiloampère) met 'n gemiddeld van 25 kA.

v) Windgedraagde missiele

'n Meteorologiese gebeurtenis wat veral belangrik is, is die potensiële impak van windgedraagde missiele op strukture, stelsels en komponente.

Windsnelhede van meer as 34 m/s kan missiele skep van voorwerpe wat in die roete van tornado's lê en van afvalmateriaal van nabygeleë beskadigde strukture. Die geraamde 10^{-7}/a tornado- draaiende windspoed is 90 m/s. Die ontwerpbasismissiele is gegrond op die hoogste windspoedkategorie wat ontwikkel is deur die USNRC, wat die ontwerpbasis-tornadomissielspektrum en maksimum horisontale spoed soos volg aangee:

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- skedule 40-pyp:
  - grootte: 0,168 m deursnee by 4,58 m lank;
  - massa: 130 kg;
  - maksimum horisontale spoed: 34 m/s;
- motorvoertuig:
  - grootte: 5,0 m by 2,0 m by 1,3 m;
  - massa: 1 810 kg;
  - maksimum horisontale spoed: 34 m/s;
- soliede staalsfeer:
  - grootte: 0,025 4 m deursnee;
  - massa: 0,0669 kg;
  - maksimum horisontale spoed 7 m/s.

4. Ander uiterste meteorologiese gebeure

Uiterste gebeure soos tropiese siklone, ys en ysdeklae, sneeustorms en droogte is uitgesif vanweë die meteorologiese data wat hierbo genoem is en die feit dat die see as 'n hittesink dien. Daar word nie verwag dat ys in die see sal vorm by die perseel nie.

Die potensiële afskurende uitwerking van die windgewaaide sand is nie gekwantifiseer nie. Maar die plantegroei by die perseel dien as 'n natuurlike mitigerende maatreël, buiten die landpunt-omloopduine noord van die perseelvoetspoor.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

6.3.2.4 Hidrologiese gebeure

Die perseelgebied is geassesseer om die potensiaal vir oorstromings te bepaal vanweë een of meer natuurlike oorsake wat die veiligheid van die kernkraginstallasie kan beïnvloed, soos hooggety, stormvloed, seiche en windgolwe. Alle pertinente data, insluitend historiese data, meteorologies sowel as hidrologies, is versamel en intensief ondersoek.

'n Geskikte meteorologiese en hidrologiese model is ontwikkel met inagneming van die beperkings van die akkuraatheid en hoeveelheid data, die lengte van die historiese tydperk waartydens die data versamel is en alle bekende veranderinge van relevante kenmerke van die streek in die verlede.

Die moontlike kombinasies van die uitwerking van verskeie oorsake is ook ondersoek. Byvoorbeeld, die potensiaal van oorstroming deur 'n kombinasie van hooggety, die uitwerking van wind op watermassas en golfwerking is geassesseer en by die gevaarmodel in ag geneem.

Die oorstrominggevaar vir die perseel is uit die model verkry. Die parameters wat gebruik is om die gevare weens oorstroming te kenmerk, het ingesluit die hoogte van die water, die hoogte en tydperk van die golwe, die waarskuwingstyd vir die oorstroming en die duur van die oorstroming en vloeitoestande. Waardes vir uiters hoë seevlakke en die jaarlikse waarskynlikheid van oorskryding is geïdentifiseer, wat die potensiële uitwerking van klimaatsverandering insluit. Uiters lae seewatervlakke is ook geanaliseer en gekwantifiseer.

Die potensiaal vir onstabiliteit van die kusgebiede weens erosie of sedimentasie is ondersoek.

Die streek is ook ondersoek om te bepaal wat die potensiaal vir tsunami's of seiches is wat die veiligheid van die kernkraginstallasie(s) op die perseel kan beïnvloed.

1. **Oorstromings uit die see**

   Die volgende hidrografiese parameters is geanaliseer en gekwantifiseer om hulle gekombineerde oorstromingsvlak uit die see te bereken:

   - Getye;
   - Stormvloed;
   - Golf-opstuwing en -aanloop;
   - Lang golwe (insluitend meteo-tsunami's);
   - Tsunami;
   - Seiche (nie gevind as relevant by die perseel nie).

   Oorstroming uit die see is geïdentifiseer as 'n noemenswaardige gevaar wat in aanmerking geneem sal moet word by die ontwerp van die kernkraginstallasie, d.w.s. die terras sal bo die ontwerpbasis-vloedvlak geposisioneer moet word of 'n beskermende steunmuur sal ontwerp moet word voor die terras.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

2. **Eksterne oorstromings uit ander bronne**

Ander oorstomingscenario's wat oorweeg is vir 'n kernkraginstallasie op die perseel, is dié wat 'n kortstondige verandering aan die watervlak by die perseel kan aanrig en kan lei tot statiese uitwerkings (watergewig) en dinamiese las op die kernkraginstallasie. Operasionele ondervinding van bestaande kernkraginstallasies verskaf bewyse van eksterne vloedgeïnduseerde gebeure waarin die funksionaliteit van veiligheidsverwante toerusting benadeel is. Die meeste hiervan hou verband met onvoldoende maatreëls vir perseelbeskerming tot swak instandhouding van die dreineringstelsels en die uitwerking van ys op rivierpersele. Die voorsienings vir sulke gebeure is hoofsaaklik ontwerpverwant.

3. **Oorstromings en golwe weens onklaarraking van waterbeheerstrukture**

Die gevare wat verband hou met die onklaarraking van waterbeheerstrukture (bv. damme) is ondersoek. Die risiko's van veranderinge in die natuurlike kanale van riviere is ook ondersoek. Daar is 'n groot dam (Impofu) op die Kromrivier, ongeveer 10 km noord van die perseel. Maar dit val in 'n ander waterskeiding en dreineer dus nie in die rigting van die kernkraginstallasie nie en hou dus geen gevaar in vir die installasies op die perseel nie.

Geen ander groot damme word vir die omgewing naby die perseel in die medium- en langtermyn beplan nie. Daar is 'n paar klein en onbeduidende plaasdamme omtrent 4 tot 5 km noord van die perseel. Onklaarraking van 'n dam stroomop van die perseel, word nie as 'n gevaar beskou vir die kernkraginstallasie nie omdat hierdie damme klein is met gemiddelde damwalhoogtes van nie meer as 5 m nie.

Vanweë die uitgebreide tydelike dammingsgebiede, lae vloei en snelhede is daar minimale erosiepotensiaal wat die veiligheid van die kernkraginstallasie kan beïnvloed. Enige potensiële oorstroming weens sedimentasie binne 'n waterloop is onbeduidend en sal nie die veiligheid van die kernkraginstallasie beïnvloed nie.

Dus, vanuit 'n perseelveiligheidsperspektief sal die kernkraginstallasie nie geleë wees langs enige belangrike waterlope wat die perseel potensieel kan benadeel gedurende 'n uiterste oorstroming nie. Die vloedvlakke word beheer deur die uiterste stroomfaf-vlakke vanaf die oseaan eerder as watervlakke wat geskep word deur oppervlakwater-afloop vanaf klein opvanggebiede.

6.3.2.5 Eksterne brande

Eksterne brande is ondersoek met gepaste inagneming van die veiligheid van die fasiliteit (bv. toegang tot die perseel, beskikbaarheid van krag, ventilasie, ens.) met spesiale nadruk op die onbeskikbaarheid van krag of enige bedreiging vir operateurwerking weens die vrystelling van

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

rook en toksiese gasse. Eksterne brande is brande wat buite die perseelgrens voorkom, bv. bosbrande/veldbrande en oliestortings in die see. Potensiële gevare is verlies aan krag af van die perseel (“LOOP”), gedwonge isolasie van 'n kernkraginstallasie se ventilasie en die impak van beheerkamerbewoonbaarheid.

Beskerming van die kernkraginstallasie teen brande sal verkry word deur die waarskynlikheid van 'n brand te minimaliseer deur versperrings te voorsien teen eksterne brande.

Brande op die perseel word voorkom deur die vestiging en bestuur van voorbrande en vernietiging van uitheemse plantegroei in ooreenstemming met 'n goedgekeurde omgewingsbestuurplan. Grondgebruik rondom die kernkraginstallasie sal bestuur word sodat 'n eksterne brand nie na die aanleg toe versprei nie.

6.3.3 Eksterne mensgemaakte gebeure

Mensgemaakte gebeure word beskou as ongelukke (bv. oliestortings en gevaarlike materiaalontploffings). Potensiële stilstaande en beweegbare bronne van mensgemaakte gevare wat ondersoek is, sluit in:

- Die potensiaal van vliegongelukke op die perseel, met inagneming van, sover prakties moontlik, die kenmerke van toekomstige lugverkeer en lugvaartuie. Vliegvelde en lughawens in die perseelomgewing en -streek is ondersoek omdat burgerlike en militêre vliegongelukke op die voorgestelde Thyspunt-kragstasie die potensiaal vir ernstige gevolge vir die aanleg en die nabye publiek het. Die meeste vliegongelukke vind plaas in die opstyg- en landingfases van vlug, en daarom vergroot die voorkoms van lughawens en vliegvelde naby die perseel die potensiële gevaar van lugvaartuigongelukke vir die aanleg.
- Aktiwiteite in die streek ten opsigte van die hantering, verwerking, vervoer en berging van chemikalieë wat die potensiaal het vir ontploffings of om gaswolke te vorm wat smelting of detonasie kan veroorsaak. Die streek is ondersoek vir fasiliteite (insluitend fasiliteite binne die perseelgrens) waarin vlambare, plofbare, versmorende, toksiese, korroderende of radioaktiewe materiale gestoor, verwerk, vervoer of op 'n ander manier hanteer word en wat, indien dit onder normale of ongelukstoestande vrygestel word, die veiligheid van die kernkraginstallasie(s) in gevaar kan stel.
- Fasiliteite wat enige soort missiele kan veroorsaak wat die veiligheid van die kernkraginstallasie(s) kan beïnvloed.
- Potensiële bronne (stilstaande en bewegend) van gevaar, wat eksterne brande insluit.

Die hoofdoel van die ondersoek is om vervoer-, burgerlike, nywerheid- en militêre fasiliteite buite die eienaarbeheerde grens te identifiseer wat die uitvoerbaarheid vir die implementering van noodplanne kan beïnvloed, of potensieel gevaarlike aktiwiteite wat 'n bedreiging kan inhou vir die kernkraginstallasie(s) op die perseel en om bronne van eksterne gevare te identifiseer binne of

PUBLIEK
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

buite die eienaarbeheerde grens ten einde die veiligheid van die kernkraginstallasie(s) teen eksterne mensgemaakte gebeure te beskerm.

6.3.3.1 Vliegongelukke

Die NNR vereis 'n ontwerpspesifieke assessering van die gevolge van die impak van groot kommersiële of militêre lugvaartuie op die kernkraginstallasie. 'n Kernkraginstallasie moet ontwerp word om die impak van 'n ontwerpbasis-vliegongeluk te weerstaan sonder dat enige van die veiligheidsfunksies verlore gaan. Die potensiaal vir vliegongelukke op die perseel is geassesseer met inagneming van, sover prakties moontlik, die kenmerke van toekomstige lugverkeer en lugvaartuie (militêr en kommersieel). Dubbelinsluiting en -uitleg van gevorderde kernkraginstallasieontwerpe om die bogrondse vertikale profiele te verminder, is voordelig om weerstand te bied teen kwaadwillige mensgemaakte eksterne gebeure wat nie met waarskynlikheidsfaktore omskryf kan word nie. Relevante sleutelinligting oor lughawens en lugweë kan soos volg opgesom word:

- St. Francis-vliegveld (10,8 km oos) is die enigste vliegveld binne 16 km vanaf die perseel en akkommodeer nie roetine-, kommersiële of openbare verkeer nie. Volgens rekords van die Burgerlugvaartowerheid (CAA) vir die tydperk 1 Januarie 1998 tot 10 Mei 2008 het geen vliegongelukke by die vliegveld voorgekom nie.
- Daar is geen bewys van 'n beplande lughawe-opgradering nie, en gegewe die bestaande gebruik en infrastruktuur, het die risiko-analise die gemiddelde bewegings van 100 per annum na 400 per annum verhoog om die onsekerhede ten opsigte van moontlike stygings te akkommodeer.
- Die enigste lughawe buite die 16 km-radius wat enigsins noemenswaardig is, is Port Elizabeth- internasionale lughawe (PEIA) (85 km oos-noordoos), wat alle binnelandse vlugte beheer vir die suidoostelike streek van Suid-Afrika. Twee vliegongelukke het by die lughawe voorgekom in die tydperk Januarie 1997 tot Mei 2008 volgens rekords van die Burgerlugvaartowerheid.

Lugvaartbewegingsbedrywighede by PEIA is heelwat minder as 'n siftingsafstandwaardemaatstaf van $1\,000 \times d^2$. Die parameter d is die afstand in kilometer vanaf 'n groot lughawe na 'n perseel. Die risiko-analise wat gedoen is, wys dat die lughawe in die toekoms sal groei wat lugverkeer betref, maar hierdie groei sal in die noordelike rigting van Johannesburg en Europa wees. Die studie wys dat 'n toename in vlugte na en van Kaapstad nie die frekwensies wat bereken is om risiko te bepaal sal beïnvloed nie omdat:

- PEIA is ver genoeg van die perseel af om lughawe-verwante ongelukke uit te sluit; en
- In-vlug-ongelukke is gebaseer op historiese vliegongelukdata oor die Suid-Afrikaanse vasteland oor die afgelope 10 jaar. Daar is geen aanduiding dat 'n toename in lugverkeer sal lei tot 'n hoëvliegongeluksone met 'n hoër frekwensie as vir ander dele van die land nie.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Lugruimte val onder die beheer van PEIA. Die enigste groot lughaweroete in die omgewing van die perseel is vir geskeduleerde vlugte tussen PEIA en Kaapstad. Die analise toon dat OKSET[4] verder ondersoek moet word vir aanvaarbaarheid van afstand vanaf 'n vliegbaan, aangesien die aanbevelings deur IAEA 'n siftingsafstandwaarde van 4 km vanaf die perseel vir lugdienste verg.

Frekwensie van ongelukke is bepaal vir lughawe- en vlugverwante bedrywe. In-vlug-ongelukke per km^2 vir die Suid-Afrikaanse vasteland is bepaal deur middel van historiese vliegtuigongelukke vir die verskillende subkategorieë. Ongeluksyfers, gegrond op die beskikbare data ten tye van die risiko-analise, word opgesom in Tabel 5.

Tabel 5: -In-vlug-ongelukke

Lugvaartuigkategorie	Sub-kategorie	In-vlug-ongelukkoers/km² (50% vertrouensinterval)
Kommersieel	Lugkarweier	$1{,}31 \times 10^{-7}$
	Lugtaxi	$1{,}31 \times 10^{-7}$
Algemene lugvaart	Vliegtuig	$1{,}20 \times 10^{-6}$
	Helikopter	$2{,}18 \times 10^{-6}$
Militêr	Groot lugvaartuig	$3{,}00 \times 10^{-8}$
	Klein lugvaartuig	$9{,}00 \times 10^{-7}$
	Helikopter	$5{,}00 \times 10^{-7}$

Die frekwensie van lugvaartuigongelukke op 'n gebou (kernkraginstallasie) is bepaal deur die som van die in-vlug- en lughawe-ongelukke en word uitgebeeld in Tabel 6.

[4]OKSET verwys na 'n merkerbaken wat loodse gebruik wanneer hulle 'n lughawe nader. Dit is 'n unieke identifiseerder ten opsigte van die benadering/eiendomspatroon deur PEIA, wat deel vorm van die vliegbaan na Kaapstad, en is nie 'n afkorting nie.

PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Tabel 6: Totale ongelukfrekwensie vir bougebiede

Lugvaartuig-kategorie	Sub-kategorie	Totale ongelukfrekwensie/jaar	Totale ongelukfrekwensie/jaar	Totale ongelukfrekwensie/jaar
		Area van 2 487 ha	**Area of 100 ha**	**Area of 10 ha**
Kommersieel	Lugkarweier	$2{,}30 \times 10^{-6}$	$1{,}37 \times 10^{-7}$	$3{,}84 \times 10^{-8}$
	Lugtaxi	$2{,}29 \times 10^{-6}$	$1{,}35 \times 10^{-7}$	$3{,}72 \times 10^{-8}$
Algemene lugvaart	Vliegtuig	$4{,}09 \times 10^{-5}$	$1{,}73 \times 10^{-6}$	$3{,}83 \times 10^{-7}$
	Helikopter	$3{,}34 \times 10^{-5}$	$1{,}37 \times 10^{-6}$	$1{,}54 \times 10^{-7}$
Militêr	Groot lugvaartuig	$5{,}05 \times 10^{-7}$	$2{,}71 \times 10^{-8}$	$6{,}89 \times 10^{-9}$
	Klein lugvaartuig	$1{,}46 \times 10^{-5}$	$6{,}91 \times 10^{-7}$	$1{,}81 \times 10^{-7}$
	Helikopter	$7{,}77 \times 10^{-6}$	$3{,}18 \times 10^{-7}$	$3{,}58 \times 10^{-8}$
Totale ongelukfrekwensie vir alle lugvaartuigkategorieë		$1{,}02 \times 10^{-4}$	$4{,}40 \times 10^{-6}$	$8{,}37 \times 10^{-7}$

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis

Dit is belangrik om kennis te neem dat lugvaartuigongelukke as 'n standaardgebeurtenis ingesluit word met spesifieke lasfunksies in die ontwerpbasis van die verwysingskernkraginstallasies (ontwerpe met bekende parameters is gebruik vir analises om voldoening aan regulatiewe vereistes te assesseer), ongeag die inagneming van lugvaartuigongelukfrekwensies. Die Westinghouse AP1000- sowel as die Framatome EPR-reaktors het ontwerpe wat gesertifiseer is dat hulle die impak van 'n groot kommersiële lugvaartuig kan weerstaan, en sluit die volgende veiligheidskenmerke in:

- Voer die verkoelingsfunksie uit met verlaagde operateuraksie;
- Onbeskadigde omhulsel (i) sal nie geperforeer word deur die impak van 'n groot kommersiële lugvaartuig nie, en (ii) sal breekdrukvermoë behou ná die kernbeskadigingsgebeurtenis totdat doeltreffende risiko-mitigeringstrategieë geïmplementeer kan word. Doeltreffende mitigeringstrategieë sal vir 'n onbepaalde tyd genoegsame verkoeling verskaf aan die beskadigde kern of omhulsel om temperatuur- en drukuitdagings onder die breekdrukvermoë van die omhulsel te beperk.
- Gebruiktebrandstofpoel- (UFP) integriteit: Die impak van 'n groot kommersiële lugvaartuig op die UFP-muur of steunstrukture sal nie lekkasie deur die UFP-voering veroorsaak onder die vereiste minimum watervlak van die bad nie.

6.3.3.2 Ontploffings en vrystelling van versmorende/korroderende/toksiese gasse

Aktiwiteite in die streek wat die hantering, verwerking, vervoer en berging behels van chemikalieë en plofstowwe wat potensieel onveilig is, soos ontploffings en die vrystelling van versmorende/toksiese gasse, is ondersoek. Gevolge deur eksterne gebeure waarby daar gevaarlike stowwe betrokke is, sal of die kernkraginstallasie se strukture, stelsels en komponente beskadig of bedryfspersoneel onbevoeg maak as gevolg van toksiese gasse, termale radiasie en/of te hoë druk weens ontploffing. Die beperkende gevaarparameterwaardes waar die gevolge as ‘veilig’ beskou sal word en nie lewensgevaarlik sal wees vanweë gebeure nie, bv. onklaarraking van strukture, word in Tabel 7 gegee.

PUBLIEK
Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.
© Eskom2021

Tabel 7: Beperkende waardes vir eksterne gebeure wat verband hou met gevaarlike materiaal

Gevaar	Gevaarparameter	Siftingswaarde
Poelbrand	Termale radiasie (1)	2,9 kW/m^2
Spuitvlam	Termale radiasie	2,9 kW/m^2
Blitsbrand	Vlambare limiete	½ LFL(2)
Ontploffing a.g.v. kokende vloeistof met stoom wat uitsit (BLEVE)	Termale radiasie[5]	2,9 kW/m^2
Ontploffing	Te veel druk	2 kPa
Toksiese wolk	Konsentrasie	IDLH(3)

6.3.4 Assessering van potensiële impak van die kernkragfasiliteit in die perseelstreek

6.3.4.1 Demografie (bevolkingsgroei en -verspreiding)

Die huidige en toekomstige bevolkingskenmerke in die perseelstreek en -omgewing is ondersoek om te help met die assessering van die potensiële gevolge van die voorgestelde kernkraginstallasie op die bevolking in die streek. Data oor die bevolking rondom die perseel is verkry by Statistiek Suid-Afrika, Suid-Afrikaanse Toerisme, plaaslike en distriksowerhede of deur middel van spesifieke veldopnames. Ruimtelike ontwikkelingsplanne en raamwerke is ook gebruik om te help met die skatting van die voorgestelde bevolking in die streek (d.w.s. geskatte groeikoerse en verwagte ontwikkelingsnodusse). Vooruitskattings is gedoen op grond van bevolkingsgroeikoerse en planne vir moontlike ontwikkeling in die streek. Die geprojekteerde syfers vir die twee kategorieë van permanente en tydelike bevolking is afsonderlik geëkstrapoleer volgens beskikbare data. Kritieke groepe van die bevolking met spesifieke dieetgewoontes en spesifieke liggings vir spesifieke tipes aktiwiteit in die streek is ook in oënskou geneem.

1. Huidige bevolkingsverspreiding

i) Permanente bevolking

a) Bevolking

Die analise het getoon dat 'n bevolking van ongeveer 294 700 mense in 2001 binne 80 km van die perseel gewoon het. Die grootste bevolkingsgetalle is wes-noordwes, noordwes, noord, noord-noordoos, noordoos en oos-noordoos van die perseel (sien Figuur 18). Die hoofnedersettings verskyn in Tabel 8.

[5] Die siftingswaarde van 2,9 kW/m^2 is aangepas vir die maksimum daaglikse sonkragradiasiewaarde van 1,1 kW/m^2; IDLH: Onmiddellik gevaarlik vir lewe of gesondheid (IDLH) en verwys na die maksimum konsentrasie waaraan 'n gesonde persoon blootgestel kan word vir 30 minute en kan ontsnap sonder onomkeerbare gesondheidsgevolge of simptome wat ontsnapping onmoontlik maak (die gevolge of simptome wat ontsnapping belemmer; wat wissel van oë wat traan en sig wat tydelik belemmer is tot 'n koma).

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Tabel 8: Belangrikste nedersettings binne die 80 km-sone (2001)

Nedersetting	Afstand (km)	Rigting	Aantal mense (2001)
Oesterbaai, Umzamowethu	5	W/NW	340
Kaap St. Francis, St. Francisbaai, Sea Vista	10 tot 15	O/ONO	2 432
Humansdorp, Kruisfontein	15 tot 25	N/NNO	17 584
Jeffreysbaai, Pellsrus, Ashton Bay, Paradise Beach	25 tot 30	NO	16256
Hankey, Patensie	35 tot 45	NNO	15 608
Kareedouw	40 tot 50	WNW/NW	3 880
Thornhill	45 tot 55	NO	1 667
Woodlands	50 tot 55	WNW	1 514
Sanddrif, Nompumelelo-nedersetting	65 tot 75	WNW	3 019
Gedeelte van die Nelson Mandela Bay-munisipaliteit	55 tot 80	ONO/NO	207 747

b) Bevolkingsentra/digtheid

In ooreenstemming met internasionale aanbevelings moet bevolkingsentra van ongeveer 25 000 nie nader as ongeveer 6,5 km van 'n reaktorperseel af wees nie, aangesien 'n digtheid van ongeveer 200 mense per vierkante kilometer binne hierdie afstand 'n bevolking van ongeveer 25 000 mense sou lewer (ongeveer 16 km vir 100 000 mense, 35 km vir 500 000 mense en 50 km vir 1 000 000 mense) (Figuur 19).

Die sensusdata van 2001 wys die perseel voldoen aan hierdie riglyn.

2. Tydelike bevolking

Tydelike bevolkingsgroepe wat geanaliseer is vir die Thyspunt-streek is dié lede van die publiek wat vir 'n kort tyd op 'n plek bly (dae of weke), (soos op 'n kampeerterrein) en wat vooruit geïdentifiseer kan word. Dit sluit nie lede van die publiek in wat dalk deur die gebied reis nie.

3. Toeristebevolking

Data ten opsigte van binnelandse en internasionale toeriste wat die Thyspunt-streek besoek, is verkry van Suid-Afrikaanse Toerisme en die Departement van Omgewingsake en Toerisme. Die resultate van die toeristebevolking verskyn hieronder:

Die toeristebevolking vir die Oos-Kaapprovinsie is geraam volgens die aantal internasionale aankomelinge in Suid-Afrika vir 2002 tot 2006 en die provinsiale penetrasiesyfers soos gepubliseer deur Suid-Afrikaanse Toerisme. Gegrond op die

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

resultate van die ondersoek, is die totale skatting vir al die nedersettings wat in Tabel 9 uitgebeeld is 25 644 toeriste/vakansiegangers gedurende Desember 2008.

Tabel 9: Toeriste/vakansiegangers in nedersettings in die Kouga- munisipale gebied op 'n tipiese dag gedurende Desember 2008[6]

Naam van nedersetting	Aantal permanente inwoners (2008)	Totale aantal toeriste	Toeriste/ permanente bevolking-verhouding
Oesterbaai	464	1 172	2,53
Kaap St. Francis, St. Francisbaai, Sea Vista	3 061	2 563	0,84
Jeffreysbaai, Pellsrus, Aston Bay, Paradise Beach	19 967	12 067	0,60
Kusdorpe: Sub-totaal	23 492	15 802	0,67
Humansdorp, Kruisfontein	27 094	1 374	0,05
Hankey, Patensie	24 323	7 146	0,29
Loerieheuwel	3 154	0	0,00
Thornhill	2 018	1 322	0,66
Binnelandse dorpe: Sub-totaal	**56 589**	**9 842**	**0,17**
Totaal	**80 081**	**25 644**	**0,32**

Die totale raming vir al die nedersettings hierbo wys dat 25 644 toeriste/vakansiegangers die nedersettings in die Kouga- munisipale gebied besoek het gedurende Desember 2008. Dit is gelykstaande aan:

- Gemiddeld 0,67 toeriste per 1 permanente inwoner vir kusdorpe;
- Gemiddeld 0,17 toeriste per 1 permanente inwoner vir binnelandse dorpe.

4. Geprojekteerde bevolkingsverspreiding

ii) Permanente bevolking

a) Geprojekteerde bevolking

In ooreenstemming met die relevante regulasies oor die ontwikkeling van 'n kernkraginstallasie, moet bevolkingsprojeksies gedoen word vir die lewensverwagting van die installasie. Daarom is bevolkingsgroei binne die 80 km-radius rondom die perseel tot in 2086 geprojekteer.

Die totale inwonende bevolking binne die 6,5 km-sone is na raming ongeveer 1 030 mense teen 2086. Die klein kusnedersetting

[6] Estimate by Planning Partners (2008)

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

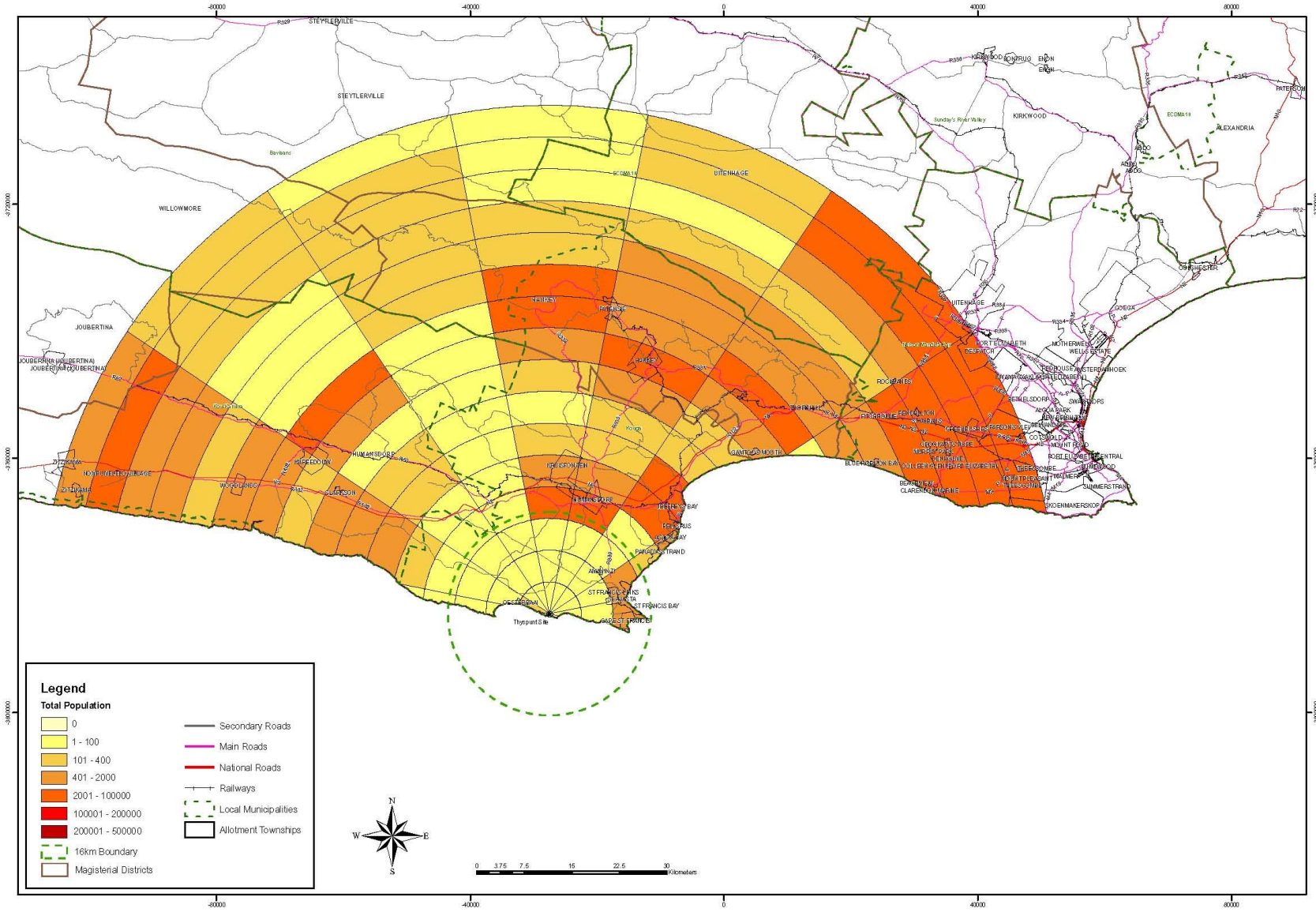
Oesterbaai/Umzamawethu is die enigste nedersetting binne 6,5 km van die perseel. Hierdie nedersetting het ongeveer 340 inwoners in 2001 gehad. Hierdie nedersetting sal teen 2086 'n geraamde bevolking van ongeveer 870 mense hê.

Dit is nie waarskynlik dat 'n bevolkingsentrum van 25 000 of meer mense sal ontwikkel binne 6,5 km van die perseel binne die leeftyd van die kernkraginstallasie nie. Met die oog op die moontlikheid dat 'n kernkraginstallasie by die perseel opgerig kan word, moet verdere uitbreiding van Oesterbaai/Umzamawethu nogtans beperk word. Die geprojekteerde totale inwonertal binne die 40 km-sone is minder as 140 500 vir die jaar 2086.

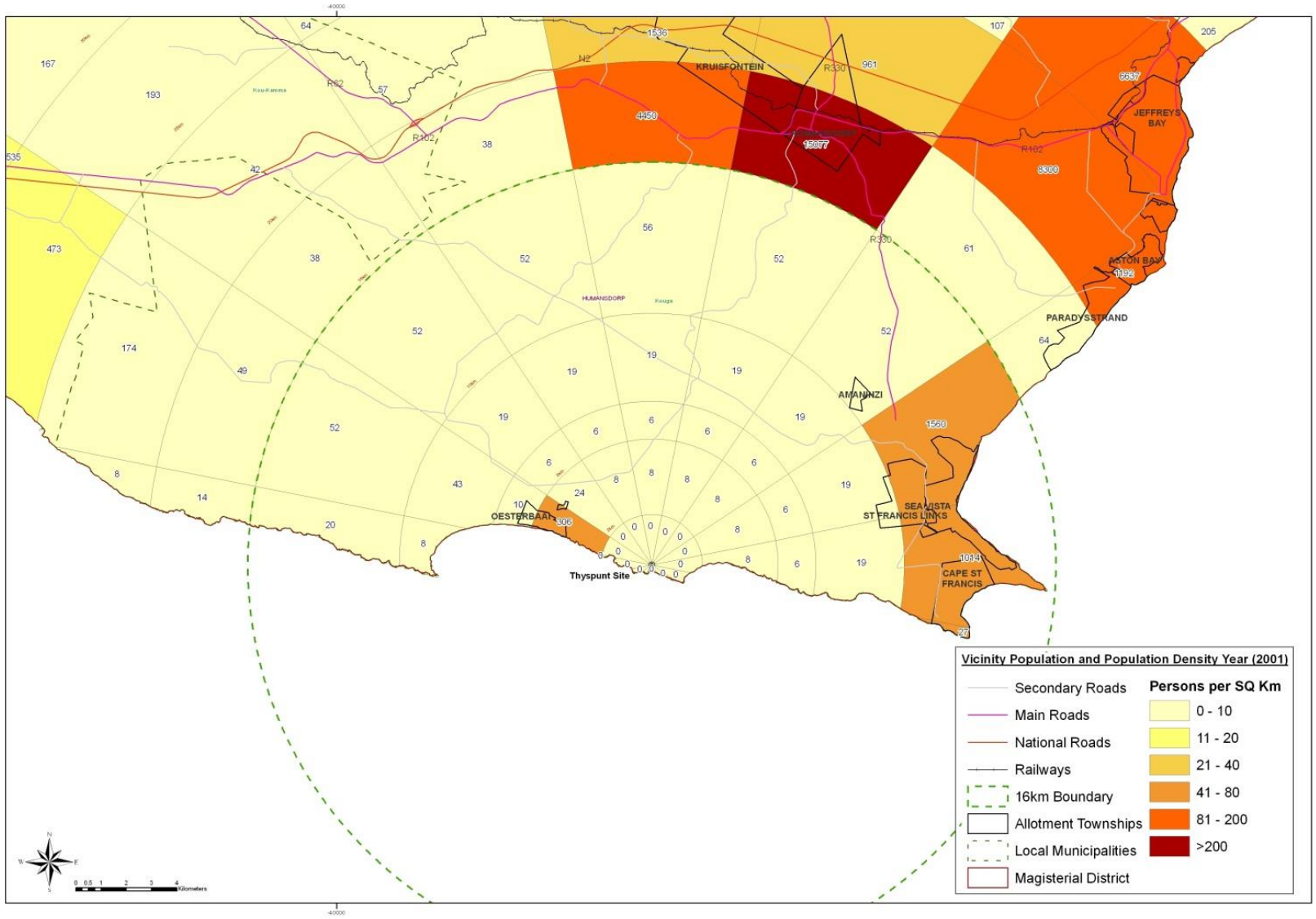
PUBLIEK

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

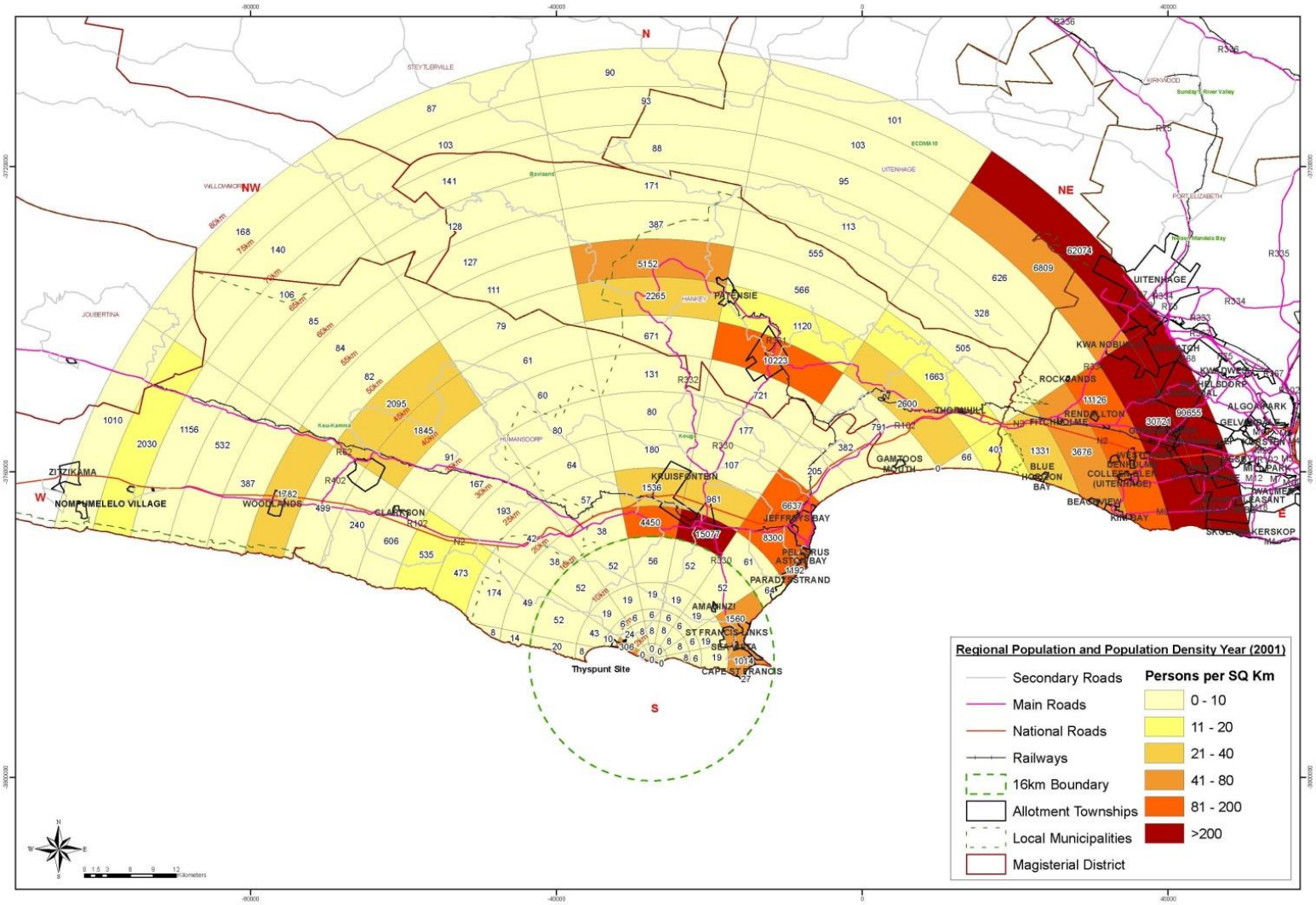
© Eskom2021



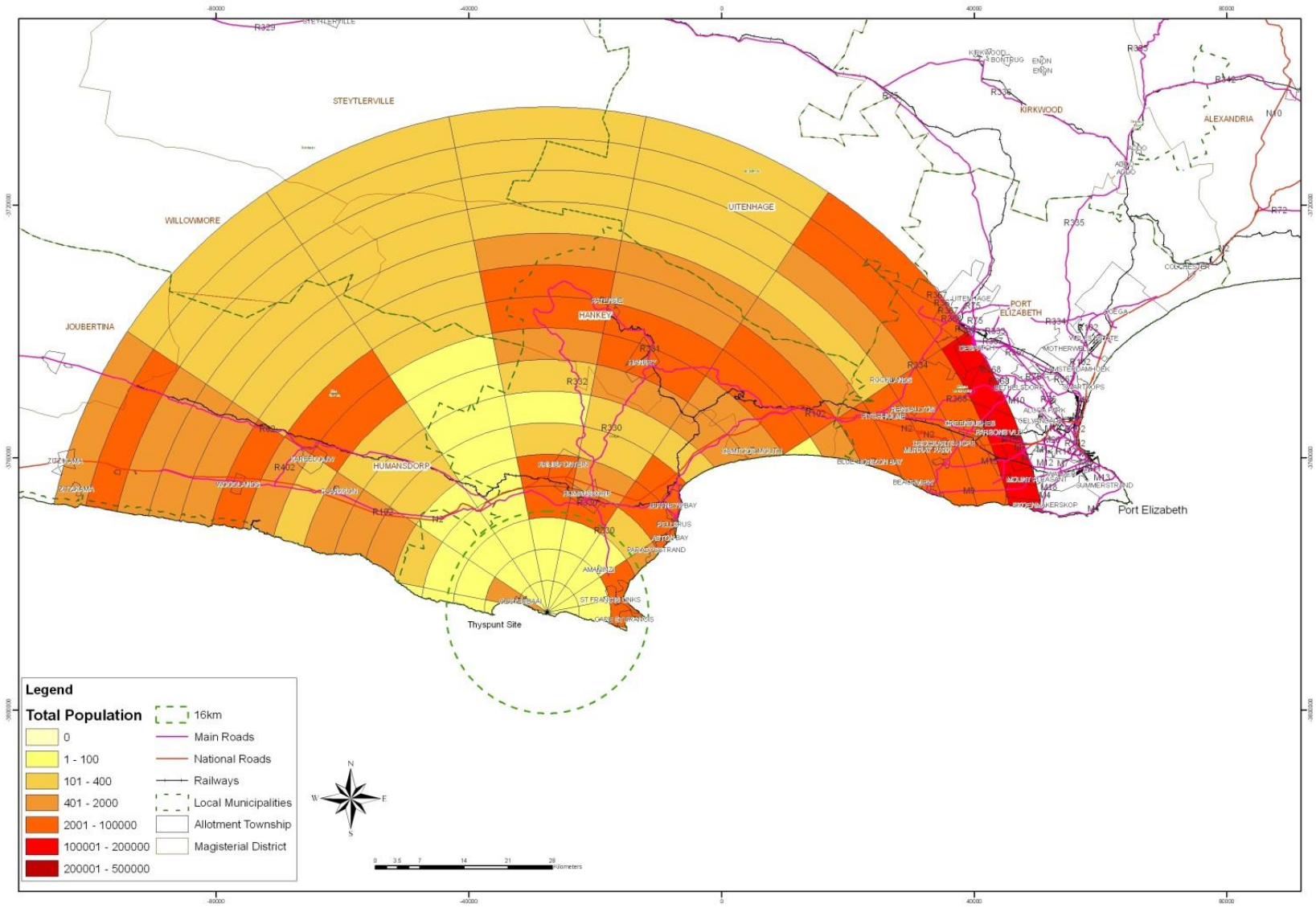
Figuur 18: Bevolkingsverspreiding binne 5 km-afstandstroke om die Thyspunt-perseel (22,5° radiale ruit) tot op 80 km (2001)



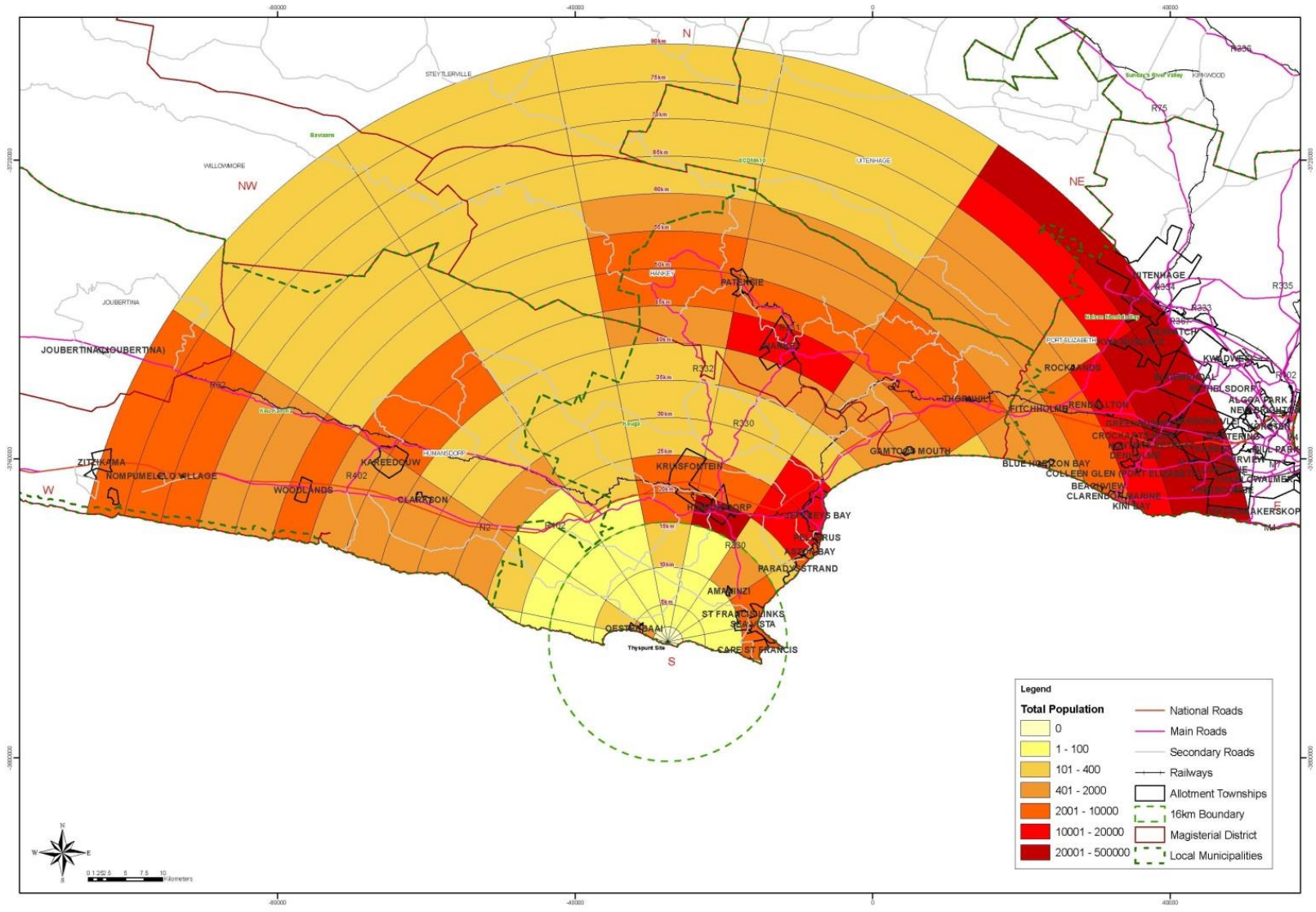
Figuur 19: Gebiedsbevolking en bevolkingsdigtheid (2001)



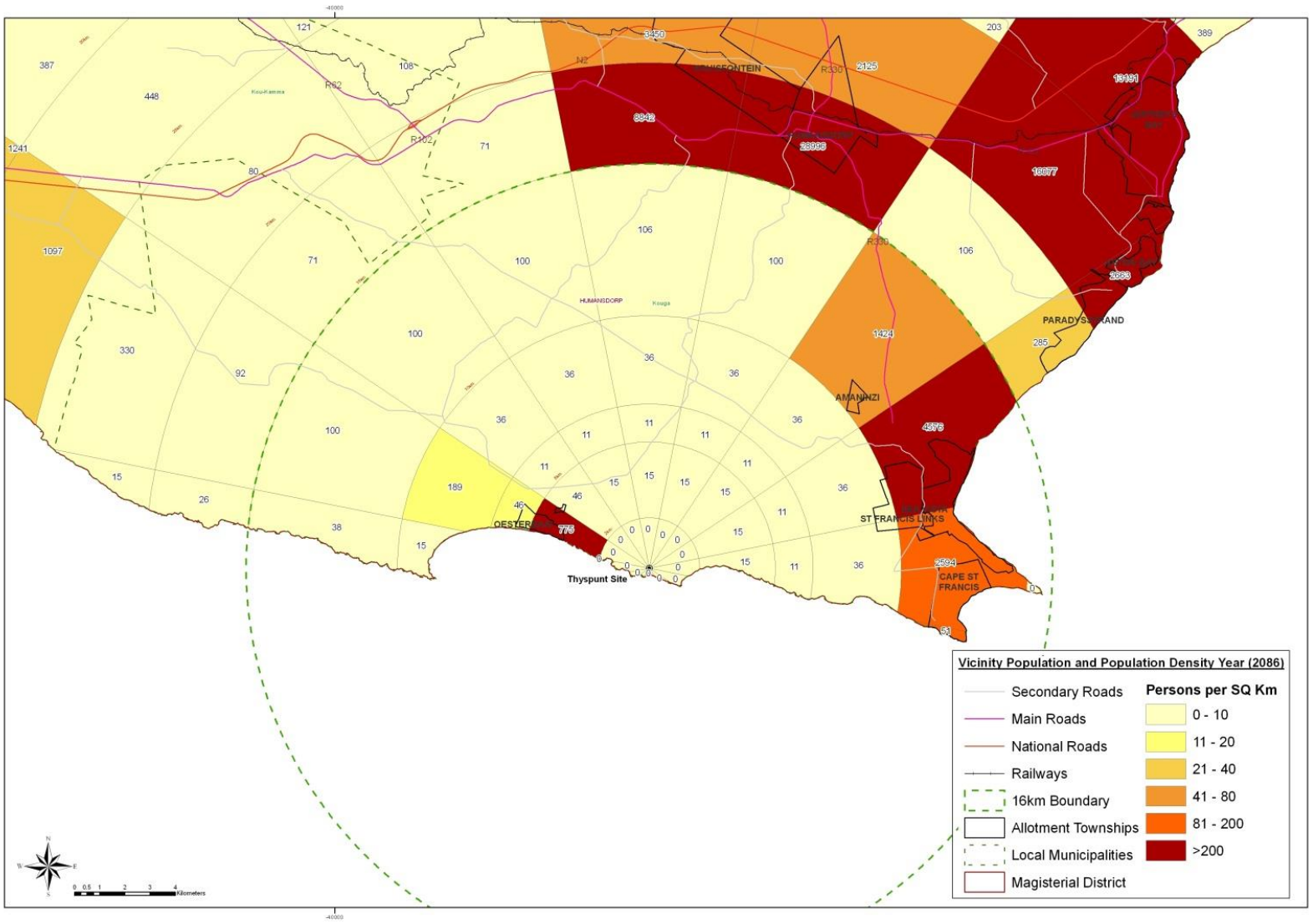
Figuur 20: Streeksbevolking en bevolkingsdigtheid (2001)



Figuur 21: Totale maksimum kumulatiewe bevolking binne 5 km-afstandstroke om die Thyspunt-perseel (22,5° radiale ruit) tot op 80 km (2008)



Figuur 22: Geprojekteerde bevolking binne 5 km-afstandstroke om die Thyspunt-perseel (22,5° radiale ruit) tot op 80 km (2086)



Figuur 23: Kumulatiewe gebiedsbevolking en bevolkingsdigtheid (2086)

6.3.4.2 Grond- en watergebruik

Grond- en watergebruik is gekarakteriseer om die potensiële uitwerking van die potensiële kernkraginstallasie in die streek te assesseer, en spesifiek met die doel om noodplanne voor te berei. Die ondersoek het land- en watermassas gedek wat deur die bevolking gebruik word of wat as habitat kan dien vir organismes in die voedselketting.

Grondgebruik binne 16 km van die perseel word gedomineer deur landbougrond, wat merendeels gebruik word vir suiwelboerdery en verwante landbouproduksie, soos beeste en voergewasse. Die Humansdorp-distrik lewer ongeveer 20% van die land se melk en ongeveer 40% van die melk wat in die Oos-Kaap gelewer word. Daar is 'n groot aantal melkerye in die 16 km-sone, veral in die wes-noordwestelike, noordwestelike en noordoostelike segmente. Melk word afgelewer by groot suiwelvervaardigers in Humansdorp en Port Elizabeth.

Ander landbouprodukte sluit in skape 2,5 km in die noordoostelike hoek en wild 10 km noordoos.

Vrugte- en groenteproduksie is gekonsentreer in die Gamtoosriviervallei naby Hankey en Patensie, tussen die 30 km en 55 km -radius van die perseel.

Daar is verskeie kusoorddorpe in die perseelomgewing. Oesterbaai is geleë minder as 5 km na wes van die perseel, en Kaap St. Francis en St. Francisbaai is ongeveer 12,5 km oos geleë. Hierdie kusdorpe is belangrike en goed gevestigde toeristebestemmings. Ander stedelike nedersettings binne die 20 km-radius van die perseel sluit in Humansdorp en die suidelike deel van Jeffreysbaai (Paradise Beach). Daar sal na verwagting beperkte uitbreiding van dorpe op regeringsvlak binne 16 km vanaf die perseel plaasvind. Die grootste verwagte groeigebied is beplan op strategiese munisipale vlak vir die Humansdorp- en Jeffreysbaai- stedelike nedersettings.

Daar word nie verwag dat toekomstige grondgebruik noemenswaardig anders as die huidige gebruik sal wees nie. Ruimtelike ontwikkelingsraamwerke toon dat die kus in die gebied van die perseel belangrik is vir bewaring, toerisme en ontspanning. Dit wys ook dat landelike en landbougrond sover moontlik vir landboudoeleindes behou moet word.

Omtrent 1,2% van die streek bevat oppervlakwaterbronne. Hierdie water word gebruik vir besproeiing en drinkbare water binne die perseelstreek. 'n Groot deel daarvan word oorgedra na die Nelson Mandela Bay-metropool via die Algoawatertoevoerstelsel. Grondwater is 'n belangrike waterbron vir die kusdorpe en in die suidelike deel van die streek. Dorpe wat op grondwaterbronne staatmaak vir drinkbare water, sluit in Humansdorp, St. Francisbaai, Kaap St. Francis, Oesterbaai en Jeffreysbaai. Die hoofakwifer waaruit water verkry word, bestaan uit gebreekte sandsteen van die Tafelberggroep-akwifer.

Water wat vir die besproeiing van landerye gebruik word, kom uit die riviere van die streek, asook drie groot damme, naamlik die Kouga-, Churchill- en Impofu-damme. Verskeie kleiner damme en grondwateronttrekkingsfasiliteite word gebruik vir besproeiing.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

6.3.4.3 Aangrensende seegebruik

Marinespesies soos inkvis, suidkus-kreef en vis word kommersieel in die gebied geoes. Ontspanningshengel is ook gewild en word gedoen vanaf toeganklike dele op die kus en skibote. Die strande by Oesterbaai, St. Francisbaai en Kaap St. Francis is gewilde toeristebestemmings. Die gebied wat strek van Jeffreysbaai tot by Kaap St. Francis is een van die belangrikste branderplankbestemmings ter wêreld.

6.3.4.4 Potensiële radiologiese impak op die publiek en die omgewing

'n Assessering van operasionele radioaktiewe vrystellings wat van die kernkraginstallasies verwag word vir die perseel en die gevolglike potensiële radiologiese impak op die publiek en die omgewing is gedoen.

Die doel daarvan was om te wys dat die beperking op die jaarlikse effektiewe dosis wat deur die nasionale veiligheidstandaarde vir die publiek omskryf word, nagekom sal kan word. Buiten die veiligheidsassessering vir mense, is 'n siftingsassessering van die potensiële radiologiese impak op niemenslike spesies ook gedoen.

'n Reeks potensiële jaarlikse dosiswaardes vir lede van die publiek is bepaal. Die dosisse aan subkritieke groepe by tien verskillende plekke naby aan die perseel is ondersoek. Alle ouderdomsgroepe is in ag geneem ten opsigte van blootstellingsroetes deur die volgende blootstellingstipes:

- Normale en roetinevrystellings in die lug en vloeistof;
- Korttermyn- toevallige vrystellings; en
- Direkte eksterne gamma-radiasie.

6.4 LESSE GELEER UIT DIE FUKUSHIMA-ONGELUK

Lesse geleer uit die Fukushima-ongeluk en ander verwante ongelukke is in ag geneem gedurende siftingsondersoeke. Die volgende is veral van belang:

- Verlies van krag af van die perseel (LOOP) tesame met die onklaarraking van die rugsteunstelsels op die perseel kan ernstige gevolge hê.
- Oorstroming vanaf die see is 'n noemenswaardige gevaar wat in berekening gebring moet word in die ontwerp van die kernkraginstallasie(s), d.w.s. die terras sal bo die ontwerpbasis-vloedvlak geposisioneer moet word, of 'n beskermende steunmuur sal ontwerp moet word vir voor die terras.
- Die verlies van die beste hittesink (d.w.s. verlies van seewaterverkoeling) kan lei tot verlies van die vervalhitteverwyderingstelsel.
- Onwerkbare kommunikasie- en vervoernetwerke rondom die kernkraginstallasieperseel kan die implementering van veiligheidverwante maatreëls deur operateurs en die noodbeplanningsorganisasie in gevaar stel deur ontsnappingsroetes onbegaanbaar te

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

maak en die aanleg te isoleer in 'n moontlike noodtoestand, met gevolglike probleme in kommunikasie en verskaffing.

Die meeste van die lesse wat geleer is, sal geassesseer word vir die spesifieke ontwerp wat vir die perseel gekies sal word. Dit sal gedurende latere lisensiëringstadiums gedoen word.

6.5 GEVOLGTREKKING OOR TOEREIKENDHEID VAN PERSEELONDERSOEKE

Die Thyspunt-kernkragperseel is deeglik bestudeer met betrekking tot al die perseelkenmerke wat belangrik kan wees vir die veiligheid van die voorgestelde kernkraginstallasie. Kenmerke van die natuurlike omgewing in die perseelstreek wat beïnvloed kan word deur potensiële radiologiese gebeure in normale bedryfstoestande en ongelukstoestande is ook bestudeer.

Moontlike natuurlike verskynsels en mensgemaakte situasies en aktiwiteite in die perseelstreek is geïdentifiseer en geëvalueer volgens hulle belangrikheid vir die veilige bedryf van die kernkraginstallasie.

Prehistoriese, historiese en inligting en rekords wat deur instrumente opgeneem is, soos toepaslik, van die voorkoms en erns van belangrike natuurlike verskynsels of mensgemaakte situasies en aktiwiteite is versamel vir die streek en is sorgvuldig geanaliseer vir betroubaarheid, akkuraatheid en volledigheid.

Gepaste metodes wat internasionale kodes en standaarde en veiligheid volg, is gebruik om te bepaal wat die gevare is wat verband hou met vername eksterne verskynsels, bv. die jongste metodologie, die senior seismiese gevaar-analisekomitee- (SSHAC) vlak 3-benadering is gevolg om die seismiese gevaar van die perseel te bepaal.

Die grootte van die streek waarvoor 'n metode vir die bepaling van die gevare wat verband hou met vername eksterne verskynsels toegepas is, was groot genoeg om al die kenmerke en gebiede in te sluit wat van belang kan wees in die bepaling van die natuurlike en mensgemaakte verskynsels onder bespreking en vir die kenmerke van die gebeurtenis.

Tydens die evaluering van die perseel, om vas te stel wat sy potensiële radiologiese impak op die streek is vir normale bedryfstoestande en ongelukstoestande wat noodreaksieoptrede kan verg, is gepaste beramings van verwagte of potensiële vrystellings van radioaktiewe materiaal verkry, met die inagneming van die omvattende kenmerke van voorgestelde fasiliteite wat op die perseel opgerig gaan word en die veiligheidskenmerke daarvan.

Die direkte en indirekte roetes waardeur radioaktiewe materiaal mense en die omgewing potensieel kan bereik, is ondersoek en geëvalueer met inagneming van spesifieke streeks- en perseelkenmerke.

7 VEILIGHEIDSGEVAL-ELEMENTE

Die Thyspunt-perseelondersoeke is gedoen met die nodige professionele kernkrag-noulettendheid binne 'n gestruktureerde bestuursomgewing, het uitgebreide inligting versamel

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

oor die kenmerke van die perseel, het perseelspesifieke ontwerpparameters omskryf en het perseelgeskiktheid getoon in ooreenstemming met Eskom se vereistes, terwyl die relevante nasionale kernkragreguleerders se veiligheidsvereistes nagekom is, d.w.s. die Wet op die Nasionale Kernkragreguleerder (NNR) en die Regulasies oor Lisensiëring van Persele vir Nuwe Kernkraginstallasies.

7.1 VEILIGHEIDSANALISE

Evaluering en sifting van eksterne gebeure by die Thyspunt-perseel sluit nie uit dat daar 'n kernkraginstallasie by die perseel opgerig kan word nie. Eksterne gebeure wat geëvalueer is, is of:

- uitgesif om verder oorweeg te word as 'n ontwerpbasis;
- voorwaardelik uitgesif op grond daarvan dat die status bevestig word wanneer die spesifieke ontwerp gekies word; of
- sal voor gekompenseer word deur middel van:
    - ontwerpkenmerke van die vooruitgesiene kernkraginstallasie(s); of
    - perseelbeskermingsmaatreëls.

Die radiologiese dosisassessering wat gedoen is, het gewys dat die jaarlikse dosis vir enige groep lê tussen 'n boonste waarde wat die volwassenedosis verteenwoordig en 'n laer waarde wat die 1-jarigegroepdosis verteenwoordig. Die geraamde jaarlikse dosis vir die kritieke groep is minder as 72 µSv/a. Daarom is die jaarlikse dosis aan die publiek heelwat laer as die regulatiewe dosisbeperking van 250 µSv/a.

Die resultate van die radio-ekologiese sifting-assessering toon 'n klein radiologiese impak op niemenslike spesies. Geen van die organismes wat ingesluit is as verteenwoordigende spesies in die ERICA-kode het 'n totale dosis wat die siftingswaarde van 10 µGy/h oorskry nie.

7.2 BESTUURSTELSEL

'n Uitgebreide en geïntegreerde stelsel vir die bestuur van veiligheid en gehalte is gevestig om die doeltreffendheid te beheer van die uitvoering van die perseelondersoeke en assesserings en die ingenieursaktiwiteite wat in die verskillende stadiums van die perseel-evaluering gedoen is.

Die bestuurstelsel dek die organisering, beplanning, werkbeheer, personeelkwalifikasie en -opleiding, verifiëring en dokumentering, en verseker sodoende dat daar voldoen word aan die vereiste gehalte van werk. Rekords word gehou van die werk wat gedoen is vir die aktiwiteite vir perseel-evaluering vir die volle lewensiklus van die kernkraginstallasie(s).

'n Gehalteversekeringsprogram is geïmplementeer vir alle aktiwiteite wat 'n invloed kon hê op veiligheid of die verkryging van parameters vir die ontwerpbasis vir die perseel. Die gehalteversekeringsprogram is gegradeer in ooreenstemming met die belangrikheid ten opsigte van die veiligheid van die individuele perseelplasingsaktiwiteite onder bespreking.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Die Eskom-perseelplasingspan het die algehele verantwoordelikheid om die perseelplasingsaktiwiteite te implementeer. Die perseelplasingspan bestaan uit 'n aantal wetenskaplikes/deskundiges wat gevoeglik gekwalifiseer en ervare is in die relevante dissiplines wat nodig is vir die plasing. Hierdie span het gespesifiseer watter werk gedoen moet word en het toesig gehou oor die ondersoeke en aanvaardingshersienings van die perseelverslae wat die perseelondersoekresultate dokumenteer.

As gevolg van die groot uiteenlopendheid van onderwerpgebiede en om voorsiening te maak vir die tegniese kundigheid wat nodig is vir die karakterisering van die perseel en die ontwikkeling van die veiligheidsgeval (SC) is die perseelondersoekspan aangevul deur die dienste te verkry van spesialiskonsultante. Kontrakte is aangegaan met 'n aantal gevestigde Suid-Afrikaanse konsultante. Alle gekontrakteerde hulpbronne is goedgekeurde kernkragdiensverskaffers en is aangestel vir spesifieke werk op grond van hulle onderskeidelike kwalifikasies en ervaring. Konsultante is gekwalifiseer in ooreenstemming met Eskom se gehalte- en veiligheidsbestuurvereistes, asook dié van die NNR se RD-0034 (*Gehalte- en Veiligheidsbestuurvereistes vir Kernkraginstallasies*), na gelang van die kernkragveiligheidsvlak van die diens/produk wat voorsien is. Konsultante het RD-0034 en ISO 9001:2008 nakomingsbestuurstelsels geïmplementeer. Die bestuurstelsels voorsien die raamwerk vir die promosie, monitering, instandhouding en bevordering van 'n sterk veiligheidskultuur, wat 'n algemene begrip van die sleutelaspekte van die veiligheidskultuur verseker. Nakoming van plaaslike statutêre vereistes en voldoening aan spesifieke nasionale regulasies en die regulatiewe vereistes van die NNR is geverifieer. Veral die implementering van die RD-0034-vereistes en die vereistes van RG-0016 (*Vereistes vir Magtigingindienings ten opsigte van Rekenaarsagteware en Evalueringsmodelle vir Veiligheidsberekenings*) deur die uitvoerders van die relevante take is aangeteken en aanvaardingshersienings is deur Eskom gedoen.

7.3 OPERASIONELE ONDERSTEUNINGSPROGRAMME

Vir die doel van die NISL-aansoek, sal die operasionele ondersteuningsprogram wat geïmplementeer sal word net kortliks bespreek word. Die operasionele ondersteuningsprogram sal baie breedvoeriger bespreek word in die OID wat ontwikkel sal word as deel van die NIL-aansoek.

Die operasionele ondersteuningsprogram (OSP) is 'n stel veiligheidsprogramme, planne en prosedures wat gebruik word om die bedryf van die aanleg te beheer sodat die aanleg se veiligheidsparameters gerespekteer word, en aannames wat in die veiligheidsanalise gedoen is, bly geldig. Die OSP-dokumente en -programme sal ontwikkel word in ooreenstemming met veiligheidsgevalvereistes vir elke lisensiëringstadium van die NISL-aansoek, en sal die gekose verskaffer en kernkragaanlegtipe in ag neem wanneer dit bepaal is. Die OSP sal die volgende gebiede bespreek:

- Beskrywingsdokument vir OSP-vereistes;
- OSP-ontwikkelingsprogram;

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- Die operasionele tegniese spesifikasies (OTS);
- Instandhoudingsprogram;
- Indienstoetsing (IST);
- Indiensinspeksie- (ISI) program;
- Konfigurasiebestuurprogram;
- Noodbeplanning-ontwikkelingsprogram;
- Omgewingswaarnemingsprogram;
- Meteorologie-moniteringsprogram;
- Instandhouding en bywerking van die perseelveiligheidsverslag;
- Radiasiebeskermingsprogram;
- Gebruiktekernkragbrandstof- en radiologie-afvalverwyderingsprogram;
- Aanlegbedryfervaring- en korrektiewe-aksie-program;
- Fisiese sekuriteitsplan;
- Bedryfsprosedures (normaal, insidente, ongelukke);
- Alternatiewe vir ernstigeongeluk-mitigering.

Party van die dokumente ten opsigte van die dissiplines hierbo sal dalk eers voltooi word wanneer die tegnologie of verskaffer gekies is aangesien dit die stelsels, strukture en komponente van die aanleg en die funksionaliteit daarvan kan beïnvloed. Die personeel wat nodig is om hierdie dokumente saam te stel en te hersien sal genoegsaam opgelei en gemagtig word vir hulle kundigheidsgebied in ooreenstemming met die relevante Eskom-opleidingsprosedure.

7.4 VOLDOENING AAN VEILIGHEIDSTANDAARDE

7.4.1 Regulatiewe raamwerk

Die regsgrondslag vir die verkryging van 'n NISL word gegee in die NNR-wet (Wet 47 van 1999), en veral die afdelings:

- 5(b) van die Wet wat die NNR die mag gee om, onder andere, regulatoriese beheer uit te oefen ten opsigte van die veiligheid van perseelkeuring, ontwerp, konstruksie, bedryf, vervaardiging van komponentdele, dekontaminering, buitediensstelling en sluiting van kernkraginstallasies deur die uitreiking van kernkragmagtigings.
- 20(1) van die Wet sê dat: *“Geen persoon mag 'n kernkraginstallasie-perseel plaas, oprig, bedryf, dekontamineer of buite diens stel sonder die magtiging van 'n kernkraginstallasie-lisensie nie”.* Ooreenkomstig die voorsienings van hierdie afdeling moet die perseelplasing, konstruksie, bedryf, dekontaminering of buitediensstelling van enige

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

kernkraginstallasie gemagtig word deur 'n kernkraglisensie wat deur die NNR toegestaan is.

- 21(1) van die Wet wat vereis dat enige persoon wat 'n kernkraginstallasie-perseel wil plaas, oprig, bedryf, dekontamineer of buite diens wil stel op die voorskriftelike manier aansoek doen by die hoof- uitvoerende beampte van die NNR vir 'n kernkraginstallasie-lisensie en moet die inligting voorlê soos vereis deur die NNR se direksie.
- 23 van die Wet wat sê dat die hoof- uitvoerende beampte voorwaardes van magtiging mag neerlê (en wysig) wat nodig mag wees om te verseker dat mense, eiendom en die omgewing beskerm word teen kernkragskade of om rehabilitering van die perseel te voorsien.

Ander regulatoriese vereistes van toepassing op perseelkeuring van kernkragfasiliteite is:

- R.388 (*Regulasies oor Veiligheidstandaarde en Regulatiewe Praktyk*)
- R.927 (*Regulasies oor Lisensiëring van Persele vir Nuwe Kernkraginstallasies*)
- RD-014 (*Noodvoorbereidheid en Reaksievereistes vir Kernkraginstallasies*)
- RD-0024 (*Vereistes oor Risiko-assessering en Voldoening aan Belangrike Veiligheidskriteria vir Kernkraginstallasies*)
- RD-0034 (*Gehalte- en Veiligheidsbestuurvereistes vir Kernkraginstallasies*)
- RG-0011 (*Interim Riglyne vir die Perseelplasing van Kernkragfasiliteite*)
- RG-0016 (*Riglyne oor die Verifiëring en Geldigverklaring van Evaluerings- en Berekeningsmodelle gebruik in Veiligheids- en Ontwerpanalises*)
- RG-0020 (*Interim Riglyne oor Noodvoorbereidheid en Reaksie vir Kernkrag- en Radiologiese Noodgevalle*)
- PP-0014 (*Oorweging van Eksterne gebeure of Kernkraginstallasies*)
- PP-0015 (*Noodplan- Tegniese Basis vir Nuwe Kernkraginstallasies*)

Ander regulasies wat oorweeg is, sluit in:

- Die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (OHSA), 1993 (Wet 85 van 1993)
- Omgewingsvereistes ingevolge die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur (NEMA), 1980 (Wet 47 van 1980)

7.4.2 Internasionale standaarde, ervaring en beste praktyk

Die Thyspunt-perseelondersoekstudies het ook relevante internasionale veiligheidstandaarde en aanbevelings in ag geneem, asook lesse en beste praktyk geleer by lande met ervaring op die gebied van perseelevaluering en die ontwikkeling van nuwe kernkraginstallasies. Die hoofbronne wat gebruik is, word hieronder aangegee.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

7.4.2.1 Internasionale Atoomenergie-agentskap (IAEA) se riglyne, kodes en standaarde

- Fundamentele Veiligheidsbeginsels, Veiligheidsgrondfaktore nr. SF-1
- Perseelevaluering vir Kernkraginstallasies, Spesifieke Veiligheidsvereistes nr. SSR-1
- Verspreiding van Radioaktiewe Materiaal in Lug en Water en inagneming van Bevolkingsverspreiding in Perseelevaluering vir Kernkragaanlegte, Veiligheidsriglyne nr. NS-G-3.2
- Eksterne gebeurtenis, Aardbewings Uitgeslote in die Ontwerp van die Kernkragaanlegte. Veiligheidstandaardreeks, Veiligheidsriglyne nr. NS-G-1.5
- Meteorologiese en Hidrologiese Gevare by die Evaluering van Kernkraginstallasies. Veiligheidstandaardreeks nr. SSG-18
- Eksterne, Mensgemaakte Gebeure in Perseelevaluering vir Kernkragaanlegte. Veiligheidsriglyne nr. NS-G-3.1
- Seismiese Gevare in Perseelevaluering vir Kernkraginstallasies. Veiligheidstandaardreeks nr. SSG-9
- Geotegniese Aspekte van Perseelevaluering en Fondasies vir Kernkragaanlegte. Veiligheidsriglyne nr. NS-G-3.6
- Bestuur van Perseelplasingsaktiwiteite vir Kernkragaanlegte. Tegniese Verslag nr. NG-T-3.7
- Perseelopname en -keuring vir Kernkraginstallasies. Veiligheidsriglyne nr. SSG-35

7.4.2.2 Verenigde State se Kernkragreguleringskommissie (USNRC)

- USNRC 10 Kode van Federale Regulasies Hoofstuk 1, Deel 100, Reaktorperseelkriteria
- USNRC 10 Kode van Federale Regulasies Deel 52 (10CFR52) Proses vir Vroeë Perseelpermitte, Standaardontwerpsertifisering en Gekombineerde Konstruksie en Bedryfslisensie
- USNRC Regulatiewe Riglyne 4.7 oor Algemene Perseelgeskiktheid vir Kernkragsentrales
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.208 Prestasiegebaseerde Benadering om die Perseelspesifieke Aardbewing-grondbeweging te omskryf
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.132. Perseelondersoeke vir Fondasies van Kernkragaanlegte
- USNRC NUREG-0800 Standaardhersieningsplan vir die Hersiening van Veiligheidsanaliseverslag (SAR) vir Kernkragaanlegte

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- USNRC NUREG/CR-6966 Tsunami-gevaarassessering by Kernkragaanlegpersele in die Verenigde State van Amerika
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.27 Beste Hittesink vir Kernkragaanlegte
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.59 Ontwerpbasisvloede vir Kernkragaanlegte
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.70 Standaardformaat en -inhoud van Veiligheidsanaliseverslae vir Kernkragaanlegte
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.206 Gekombineerde Lisensieaansoeke vir Kernkragaanlegte
- USNRC Regulatiewe Riglyne 1.102 Vloedbeskerming vir Kernkragaanlegte

7.4.2.3 Elektriese krag-navorsingsinstituut (EPRI)

- Plasingsriglyne oor Perseelkeuring en Evalueringskriteria vir Vroeë Perseelpermitaansoek

7.4.2.4 Internasionale Organisasie vir Standaardisering (ISO)

- ISO 9001-2008, Gehaltebestuurstelsels – Vereistes
- ISO 14001: 2005, Omgewingsbestuurstelsels – Vereistes
- ISO 9225:1992 Korrosie van Metale en Allooie – Korrodeerbaarheid van Atmosfere – Meting van Besoedeling
- ISO 9224:1992 Korrosie van Metale en Allooie – Korrodeerbaarheid van Atmosfere – Leidende Waardes vir Korrodeerbaarheidkategorieë
- ISO 17025:2005. Algemene Vereistes vir Bekwaamheid van Toetsing- en Kalibrasie-laboratoriums

7.4.2.5 Internasionale Kommissie oor Radiologiese Beskerming (ICRP)

- Die 2007 Aanbevelings van die Internasionale Kommissie oor Radiologiese Beskerming. Annale van die ICRP, Publisering 103
- Assessering van die Dosis van die Verteenwoordigende Persoon vir die Doel van Radiasiebeskerming van die Publiek en die Optimering van Radiologiese Beskerming: Uitbreiding van die Proses. Annale van die ICRP, Publisering 101
- Ouderdomsverwante Dosisse aan Lede van die Publiek vir die Inname van Radionukliede: Deel 5 Samestelling van Inname- en Inasemingdosiskoëffisiënte. Publisering 72 Volume 26
- Algemene Beginsels vir Radiasiebeskerming. Annale van die ICRP, Publisering 75

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

7.4.2.6 Amerikaanse Instituut vir Kernkragstandaarde (ANSI)

- Kriteria vir Ondersoeke van Kernkragfasiliteitpersele vir Seismiese Gevaar-assesserings. Standaard ANSI/ANS-2.27-2008

7.4.2.7 Amerikaanse Genootskap vir Siviele Ingenieurs (ASCE)

- Seismiese Ontwerpkriteria vir Strukture, Stelsels en Komponente in Kernkragfasiliteite. ASCE/SEI 43-05

7.4.2.8 Suid-Afrikaanse Nasionale Standaarde (SANS)

- SANS 241:2006. Suid-Afrikaanse Standaardkode vir Praktyk vir die Algemene Prosedure en Ladings wat gevolg moet word by die Ontwerp van Geboue

7.4.2.9 Europese Utiliteitsvereistes-organisasie (EUR)

- Europese utiliteitsvereistes vir Ligtewaterreaktor- (LWR) kernkragaanlegte

7.4.2.10 Voldoening aan Regulatiewe Vereistes

Resultate van die perseelplasingondersoeke is geassesseer teenoor voldoening aan die regulatiewe vereistes vir nasionale kernkrag, en in besonder:

- R.388, wat vereis:
  - Die dosisbeperkings van toepassing op die gemiddelde kritieke groep binne die blootgestelde bevolking moet ver onder die regulatiewe dosisvereiste van 250 µSv/a wees en die jaarlikse effektiewe dosislimiet vir lede van die publiek vir alle gemagtigde aksies mag nie die 1 mSv-limiet oorskry nie.
  - 'n Veiligheidskultuur moet bevorder en behou word om 'n gesindheid te kweek van vrae vra en om meer uit te vind oor kernkragveiligheid.
  - Bestuurstelsels (gehaltebestuurprogramme) is gevestig.
- R.927, wat vereis:
  - Nuwe kernkraginstallasie(s) reflekteer deur hulle ontwerp, konstruksie en bedryf 'n aanvaarbaar lae waarskynlikheid van veronderstelde gebeure wat kan lei tot die vrystelling van hoeveelhede van radiologiese materiaal.
  - Die perseelligging en die ingenieursveiligheidskenmerke van alle kernkraginstallasies, ingesluit as veiligheidsmaatreëls teen die gevaarlike gevolge van veronderstelde gebeure, verseker 'n aanvaarbaar lae risiko van publieke blootstelling.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

- Die perseel is sodanig dat radiologiese dosis en risiko van normale bedryf en veronderstelde gebeure wat met alle kernkraginstallasies in die omgewing verband hou aanvaarbaar laag sal wees.
- Gepaste voorsiening is gemaak vir natuurlike verskynsels en mensgemaakte gevare.
- Genoeg noodplanne en kernkragveiligheidsmaatreëls kan ontwikkel word.
- Die kumulatiewe radiologiese impak op alle kernkraginstallasies en -aksies in die omgewing word gekwantifiseer.

- RG-0011, wat vereis:
  - Versekering word voorsien dat daar voldoen kan word aan die kernkragveiligheidskriteria (ten opsigte van dosis en risiko), wat verband hou met die veiligheid van die publiek, gegewe die kenmerke van die perseel en sy omgewing en voorlopige inligting oor die ontwerp en bedryf van die fasiliteite.
  - Die perseelkenmerke belet nie die ontwerpe van die tegnologieë wat vir konstruksie op die perseel voorgestel word nie.
  - Dit is uitvoerbaar om nood- en sekuriteitsplanne te ontwikkel en te implementeer, gegewe die kenmerke van die terrein en sy omgewing.
  - Dit is uitvoerbaar om reëlings te tref om ontwikkelings in die omgewing te beheer.
- RD-0024, wat vereis:
  - Risiko aan die publiek weens ongelukstoestande moet geïdentifiseer word.
  - Dosis aan die publiek weens normale bedryf moet geïdentifiseer word.
- RD-0034 vereis dat Eskom en sy konsultante geïntegreerde bestuurstelsels implementeer vir die bestuur van plasingsondersoeke en die gevolglike rapportering van die resultate en sodoende te verseker dat 'n verdedigbare produk gelewer word.
- RG-0016 vereis dat alle berekeningsmodelle en/of evaluasiemodelle wat in die perseelveiligheidsanalises gebruik word, geverifieer en bekragtig is en sodoende die robuustheid van alle modelle en akkuraatheid van die resultate te verseker.

8 KERNKRAG- EN RADIOLOGIESE NOODGEREEDHEID- EN REAKSIEPLAN

8.1 VOORGESTELDE NOODBEPLANNING

Dit is 'n lisensiëringvereiste dat die lisensiehouer van 'n operasionele kernkragfasiliteit of 'n aansoeker wat nuwe kernkragfasiliteite wil oprig ten volle moet demonstreer dat 'n noodvoorbereidheid- en reaksieplan uitvoerbaar is. Die primêre oogmerke van 'n kernkrag- en radiologiese noodplan is om:

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

1) Deterministiese gesondheidsgevolge (dood en besering) te voorkom deur:
    a. op te tree voor of kort voor 'n groot (kernskade) vrystelling of blootstelling weens 'n reaktorongeluk;
    b. die publiek en noodwerkers onder die drempelwaarde te hou vir deterministiese gesondheidsgevolge.
2) Verklein die risiko van stogastiese gevolge op gesondheid (hoofsaaklik kanker en ernstige oorerflike gevolge) deur:
    a. implementering van beskermende aksie ingevolge die IAEA-riglyne;
    b. noodwerkerdosis te hou onder die regulatoriese werkerdosislimiet.

Die voorkoming van deterministiese gesondheidsgevolge kan bereik word deur beskermende optrede kort na of voor die vrystelling. Hierdie optrede moet gebaseer wees op aanlegtoestand en hersien word gebaseer op die omgewingsmaatstawwe. Net so word voorkoming van risiko van stogastiese gesondheidsgevolge verminder deur aksies gebaseer op omgewingsdosiswaardes en die analisering van omgewingsmonsters.

Vir die konstruksie van 'n nuwe kernkragsentrale (NPS), is assessering van die uitvoerbaarheid van noodbeplanning (EP) gedoen as deel van die omgewingsimpakassessering (OIA) van die projek en ook as deel van die perseelveiligheidanalise wat gelei het tot die omgewingsimpakverslag (OIV) en perseelveiligheidsverslag (SSR) onderskeidelik. Die uitvoerbaarheidassessering van die EP is 'n komponent van 'n breedvoerige veiligheidsassessering wat al hoe meer besonderhede bykry gedurende veelvuldige kernkraglisensiëringstadiums. Dit lei tot die finale noodplan wat gebaseer is op die gedetailleerde ontwerp en voltooide konstruksie van die NPS voor daar met bedryf begin word, wat ingedien sal word by die NNR vir aanvaarding.

Die EP sluit reëlings in gebaseer op kriteria wat vooruit bepaal is om vas te stel wanneer om beskermende aksies te neem en watter vermoë vereis word om personeel en die publiek by die toneel te beskerm en in te lig. Die reëlings is gegrond op noodbeplanningsones (EPZs) wat die gebiede verteenwoordig waarin beplanning vir spesifieke beskermende aksies gebaseer is op geprojekteerde gesondheidsrisiko's wat ingehou word vanweë daardie ongelukke wat, onder uiterste toestande, radioaktiwiteit aan die omgewing kan vrystel. Beskermende aksies sluit in maatreëls om blootstelling van die publiek aan radioaktiewe besmetting te beperk deur eksterne radiasieblootstelling, inaseming van radioaktiwiteit in die lug en inname van besmette voedsel. Vir verdere kernkragnoodgevalle, moet daar aan twee stelle vereistes voldoen word;

- Funksionele (reaksie) vereistes; en
- Infrastruktuur- (voorbereidheid) vereistes.

Funksionele reaksievereistes verwys na die "vermoë" om 'n aktiwiteite uit te voer. Die "vermoë" sluit in dat die nodige gesag en verantwoordelikheid, organisasie, personeel, prosedures, fasiliteite, toerusting en opleiding in plek is om die taak of funksie doeltreffend uit te voer wanneer dit in 'n noodgeval nodig is. Dit sluit ook in dat die nodige infrastruktuur in plek moet wees

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

gedurende 'n noodreaksie. Infrastruktuur in hierdie konteks beteken vervoer- en kommunikasienetwerke, nywerheidsaktiwiteite en oor die algemeen alle hulpbronne wat 'n mens nodig kan hê vir die vinnige en vrye beweging van lede van die publiek uit die geraakte gebied in die kortste tydperk moontlik. Die spesifieke vereistes waaraan die aansoeker moet voldoen om uitvoerbaarheid van die EP-program te demonstreer, word opgesom in die NNR-plasingsregulasies R.927 en PP-0015.

Soos genoem in die perseelplasingsregulasies oorweeg die identifisering en bepaling van EPZs die kenmerke van die perseel, reaktorontwerpinligting, beraming van bronbepalings (die kwantiteit, samestelling, tyd en duur van die radioaktiwiteitvrystelling) vir elk van die ongelukke wat oorweeg word. Berekening van die geprojekteerde af-van-perseel-dosisse as gevolg van die vrystelling word gebaseer op die op-perseel-spesifieke of generiese inligting en die jongste meteorologiese en bevolkingsdata vir daardie streek. Radiologiese gesondheidsimpakanalises sal die ouderdom van die blootgestelde groep in ag neem.

8.2 GRONDSLAG VAN UITVOERBAARHEID VAN ’N NOODGEREEDHEID- EN REAKSIEPLAN

Die grondslag/mate van uitvoerbaarheid van 'n noodplan is die vermoë van die noodreaksie-organisasie, soos provinsiale en nasionale rampbestuur se vermoë om te reageer binne die voorgeskrewe tydperk om oormatige gesondheidsgevolge te voorkom as gevolg van blootstelling aan radiasie. Dit beteken dat daar geen nadelige perseeltoestande moet wees wat die beskutting of ontruiming van die bevolking in die omgewing of die toegang of uitgang van eksterne dienste wat nodig is om 'n noodgeval te hanteer kan belemmer nie. Die grootte van die bevolking in die EPZ moenie die drempelvlak oorskry wat die uitvoerbaarheid van noodbeplanning en die reaksieplan belemmer nie. Ander belangrike faktore wat in ag geneem word vir die bepaling van die uitvoerbaarheid van noodbeplanning is:

- Afstand van die perseel vanaf bevolkingsentra;
- Spesiale groepe van die bevolking wat moeilik is om te ontruim of te beskut, soos mense in hospitale, ouetehuise, skole of tronke;
- Spesifieke geografiese kenmerke soos eilande, berge en riviere wat 'n invloed kan hê op die migrasie van die wolk en ontruimingspogings en vervolgens op die gevolge van 'n radiologiese ongeluk;
- Kenmerke van plaaslike openbare vervoer- en kommunikasienetwerke;
- Industriële fasiliteite wat potensieel gevaarlike aktiwiteite kan inhou;
- Landbouaktiwiteite wat sensitief is vir vrystellings van radionukliede;
- Moontlike gelyktydige eksterne gebeure; en
- Weerstoestande ten tye van die noodgeval.

Verskillende verdedigingslae is ingesluit by die ontwerp van 'n NPS om ongelukke te voorkom. So 'n ontwerpkonsep wat 'n aantal veiligheidslae het, staan bekend as indiepte-verdediging.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Slegs wanneer die heel uiterste ongelukstoestande voorkom wat daartoe lei dat die veelvuldige lae van verdediging misluk, kan radioaktiwiteit aan die omgewing vrygestel word. Die laaste verdedigingslaag om mense te beskerm, is die noodplan.

Die insetdata in die ontwerp van die noodvoorbereidheid- en reaksieplan is die veronderstelde ernstige ongelukke van daardie spesifieke reaktorontwerp gekombineer met die lesse wat geleer is uit werklike ongelukke wat in die wêreld gebeur het, soos die kernongelukke by Three Mile Island (TMI), Tsjernobyl en Fukushima, asook kernongelukke by niekernkragaanlegte.

8.3 NOODBEPLANNINGSONES

Dit is 'n internasionale norm dat drie EPZs wat bestaan uit drie verskillende radiusse rondom die sentrum van die reaktor gevestig moet word. By die bepaling van EPZ, moet die volgende kriteria gebruik word vir die omskrywing van die vereiste sones (sien Figuur 24):

- EZ: Effektiewe dosis (geprojekteer) van 100 mSv in die eerste 7 dae;
- LPZ: Effektiewe dosis (geprojekteer) van 100 mSv per annum; en
- Algemene EPZ: Effektiewe dosis (geprojekteer) van 1 mSv per annum

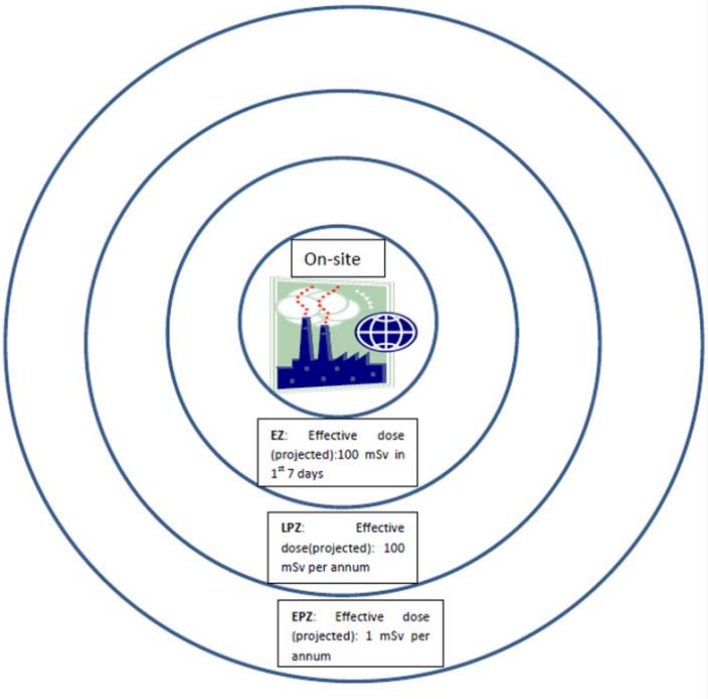
Die radiusse van verskillende EPZs word bereken deur gebruik te maak van die radioaktiewe bronterm van 'n veronderstelde ernstige ongeluk, bekend as die verwysingsongelukgeval om radiologiese gesondheidsrisiko te voorkom. Die verwysingsongeluk word bepaal deur alle ongelukke te evalueer wat op die hoogste persentasie van ernstige ongelukke gefokus het en die ooreenstemmende hoogste persentasie van risiko. Daarom, omdat ongelukke met die hoogste waarskynlikheid nie noodwendig lei tot ongelukke met die hoogste risiko nie, word daar 'n breedvoerige studie gedoen om die punt te vind waar die erns van die ongeluk met die risiko daarvan balanseer. In die meeste Generation II PWRs is daar gevind dat die verwysingsongelukfokus 98% van ernstige ongelukke is met 'n frekwensie van een in 'n miljoenjaar (10^{-6} per annum) met 'n fokusrisiko van 72%.

Om die aanvaarbaarheid van die tegnologie te evalueer en te selekteer, sal 'n soortgelyke maatstaf gebruik word tesame met die aanlegparameterlimiet (PPE). Die assessering sal nie gegrond wees op prys/bekostigbaarheid en ontwerpkriteria nie, maar sal verseker dat die omvang van EPZs voldoende is sodat die bedryf van die reaktor nie onnodige risiko inhou vir lede van die publiek nie. Die oogmerk van die parameters om om die volgende doelwitte bereik:

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021



Figuur 24: Verhouding tussen verskillende sones rondom die kernkragsentrale (ingevolge PP-0015)

- Minimale noodbeskermingsaksie verder as 800 m van die reaktor af indien die ongeluk veroorsaak dat vroeë radioaktiwiteit aan die atmosfeer vrygestel word vanaf die reaktor inperkingsgebou;
- Geen vertraagde aksie, soos tydelike oordrag van mense te eniger tyd verder as ongeveer 3 km van die reaktor af nie;
- Geen langtermynaksie wat permanente (langer as 1 jaar) hervestiging van die publiek behels enige afstand verder as 800 m van die reaktor af nie;
- Beperking op die verbruik van voedsel en gewasse moet beperk word ingevolge tydskale en grondgebied om die ekonomiese impak te beperk.

8.4 DRINGENDE BESKERMENDE TEENMAATREËLS

Die implementering van die dringende beskermende maatreëls is gebaseer op die generiese ingrypingsvlakke (GILs), wat vlakke vir die implementering van daardie teenmaatreël is. Dit word opgesom in Tabel 10 tesame met hulle onderskeidelike beskermende aksie. Dit is belangrik om te noem dat die GILs-waardes in die tabel hieronder nie uniek is aan Suid-Afrika se kernkragreguleringsvereistes nie; dit is verkry by die Internasionale Atoomenergie-agentskap (IAEA) en word wêreldwyd gebruik.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Tabel 10: Beskermende aksies en hulle ooreenkomstige generiese ingrypingsvlakke

Beskermende aksie	Generiese ingrypingsvlak	Duur van blootstelling	Doelwit vir EPZ Afstand, km
Skuiling	10 mSv	2 dae	0,8
Ontruiming	50 mSv	7 dae	0,8
Jodiumprofilakse	100 mGy	—	0,8
Tydelike hervestiging	30 mSv gedurende aanvanklike 30 dae en 10 mSv in daaropvolgende 30 dae		3
Permanente hervestiging	1 000 mSv	Lewenslank	0,8
Voedselverbod/vervanging			40

8.5 AANVAAR ERKENNING VIR DIE DOELTREFFENDHEID VAN BESKERMENDE TEENMAATREËLS

Daar is bewys dat wanneer beskermende teenmaatreëls betyds geïmplementeer word, daar 'n afname is in die dosis waaraan lede van die publiek blootgestel word. Dosisverkleining hang af van die soort ingryping en die tyd waarin dit geïmplementeer is ná kennisgewing van 'n noodgeval.

8.5.1 Beskutting

Die doeltreffendheid van beskutting tesame met die tyd van implementering van teenmaatreëls hang ook af van die tipe gebou, bv. tipe boumateriaal wat gebruik is, asook hulle beskuttingsfaktore. Die beskuttingsfaktor soos gebruik in hierdie konteks, verwys na 'n aanduiding of mate van doeltreffendheid van boumateriaal om die dosis aan die publiek te verklein, wat dan weer wys hoe goed die publiek teen kern- of radiologiese ongelukke beskerm is.

8.5.2 Ontruiming

Die doeltreffendheid van ontruiming tesame met die tyd van die implementering daarvan, hang ook hoofsaaklik af van hoe ver die publiek vanaf die bron ontruim is. Ander faktore soos die agtergrondradiasie van die ligging waarheen die publiek ontruim is en die tipe plantegroei sal net 'n klein bietjie help om die dosis te verklein vergeleke daarmee as hulle baie ver weg ontruim word. Die geprojekteerde afstand vir ontruiming is gebaseer op die weerstoestande (of dit reën of nie), afstand vanaf die reaktor waar dosishoeveelheidmetings gedoen word en die omgewingsdosisafsetting wat 1 m bo die grond gemeet word.

Die ontruimingsafstand sal korter wees as dit reën vanweë uitspoeling, maar daar sal hoër aktiwiteit op die grond wees vanweë 'n hoë afsettingstempo in daardie afstand as wat dit sou gewees het as dit nie gereën het nie. Daarom sal ontruiming die blootstelling aan die publiek noemenswaardig verminder, wat impliseer dat, om erkenning te aanvaar vir die ontruiming ten opsigte van die geprojekteerde afstand vanaf die reaktor, die risiko van talle radiasieverwante siektes noemenswaardig sal verklein.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

8.5.3 Jodiumprofilakse

8.5.3.1 Beskermingsmeganisme

In 1989 het die Wêreldgesondheidsorganisasie (WHO) 'n studie begin om ondersoek in te stel na hoe die gevolge van radiojodium ná 'n kern/radiologiese ongeluk geminimaliseer kan word. In 2010 het die Europese Unie 'n soortgelyke studie begin met 'n baie groter omvang ten einde lede van die publiek te beskerm, sou daar 'n ongeluk wees. Albei studies het bevind dat die beskermende meganismes van aksie van jodiumprofilakse plaasvind vanweë isotopiese verdunning en saturasie, wat die vernaamste meganismes is van die beskermende aksie van kaliumjodied (KI): die twee meganismes ding mee met radioaktiewe jodium via 'n aktiewe jodiumvervoerstelsel in die skildklier. Onder normale omstandighede verlaag oormatige jodium dus die natriumjodiedsimporteerder (NIS) op die skildklierseloppervlak, en voorkom sodoende die verdere toegang van jodium tot die skildklier. Oormatige jodiumtoediening op die regte tyd verminder die skildklier se opname van radioaktiewe jodium deur die NIS te verlaag en deur die hoeveelheid nie-radioaktiewe jodium te verhoog wat beskikbaar is om die skildklierselle te bind. Maar terwyl die aktiewe vervoermeganisme van jodium versadig word, is penetrasie van radiojodium nog steeds moontlik vanweë sy passiewe diffusie.

Watter chemiese vorm ook al gebruik word, KI of KIO_3, die aktiewe chemiese entiteit is die ioniese jodium (I-). Die jodium-ioon werk op die skildklier en voorkom die binding van radiojodium deur vyf meganismes:

- As bronlaag sal dit die radioaktiewe jodium, wat in die liggaam sirkuleer vir opname deur die skildklier, verdun;
- Deur die aktiewe vervoermeganisme te versadig van die jodium wat deur die natriumjodium-simporteerder (NIS) bemiddel word wat op die skildklierseloppervlak geleë is;
- Deur die organifikasie van jodium te inhibeer, ook bekend as die Wolff-Chaikoff- (W-C) verskynsel, as 'n meganisme van aksie vir stabiele jodium waardeur die stabiele jodium die jodiumvervoermeganisme versadig en sodoende vervoer van radioaktiewe jodium (^{131}I) na die skildklier verminder as gevolg van 'n verminderde opname van radioaktiewe jodium. Studies wys dat dit kan lei tot 'n afname in die sintese van skildklierhormone en moontlike hipotiroïdisme. Die W-C-uitwerking is gewoonlik kort van duur, maar die fetus en die pasgeborene kan geaffekteer word;
- Deur 'n organiese jodiumverbinding te genereer wat die binding van ^{131}I inhibeer;
- Deur die inhibering van die afskeiding van jodiumorganifikasie deur die skildklier.

Dit is dus belangrik om daarop te let dat KI of KIO_3 -pille nie kan keer dat radioaktiewe jodium die liggaam binnedring nie; dit beskerm slegs die skildklier teen radioaktiewe jodium; nie ander dele van die liggaam nie. Daarom kan stabiele jodium nie die gesondheidsgevolge omkeer wat veroorsaak word deur radioaktiewe jodium wanneer die skildklier eers beskadig is nie. Stabiele

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

jodium kan ook nie die liggaam beskerm teen ander radioaktiewe elemente buiten radioaktiewe jodium nie.

8.6 BEHEER VAN VOEDSEL: GENERIESE AKSIEVLAKKE

Beheer van voedsel en water sal dalk ook ingestel moet word om te keer dat lede van die publiek besmette voedsel inneem. Die omstandighede wat die besluit beïnvloed of daar teenmaatreëls ingestel sal word, kan in drie kategorieë verdeel word: beskikbaarheid van alternatiewe voorraad; waar alternatiewe voorraad skaars is; en vir verspreiding in internasionale handel. Beheer of onttrekking van voedsel vir inname word geïmplementeer wanneer die radioaktiwiteit van 'n sekere groep isotope in 'n sekere voedselkategorie 'n voorafbepaalde vlak van radioaktiwiteit bereik het; en hierdie radioaktiwiteitvlak is bekend as die generiese aksievlak (GAL). Die generiese aksievlakke wat vasgestel is vir gebruik deur nasionale owerhede wanneer alternatiewe voedselvoorraad beskikbaar is, verskyn in Tabel 11. Soos genoem, hang die GAL-waardes af van die soort voedsel en die tipe besmettingsradionuklied. Die radionukliede ter sprake is dié wat heel waarskynlik van die grootste bekommernis sal wees in voedsel ná 'n ongeluk. In situasies waar uitgebreide beperkings op voedselvoorraad geplaas kan word, wat kan lei tot voedingstekorte of, in die uiterste geval, verhongering, sal gevalle-evaluerings nodig wees. In die meeste situasies sal hervestiging aangedui word en alternatiewe voedsel beskikbaar gestel word. Maar as dit nie moontlik is nie, moet die radiasiegevaar realisties oorweeg word vergeleke met die mededingende gesondheidsgevare, en hoër aksievlakke moet altyd ingestel word. Ná enige gebeurtenis wat voedsel kan besmet, kan verskillende teenmaatreëls ingestel word op verskillende stadiums van produksie en bemarking. Dit moet geïmplementeer word om te verseker dat voedsel onder die aksievlakke gehou word sover as wat dit maksimaal prakties moontlik is. Die generiese aksievlakke vir voedsel sal dan ook voldoen aan die vereistes vir verspreiding van voedsel in internasionale handel vir verbruik in lande wat nie deur 'n ongeluk geraak is nie.

Die resultate wys dat noodoptrede vir die twee verwysingsreaktor-tegnologieë beperk sal wees. Geen korttermyn-af-van-perseel-noodingryping sal vereis word buite die eienaarbeheerde grens van die NPS nie. Maar die finale noodplan sal gegrond wees op die EPZs waartoe die NNR ingestem het.

Of die uitvoerbaarheid van 'n noodplan selfs verder as die berekende EPZs kan strek, hang af van aanvaarbare perseelaspekte, soos die afwesigheid van ongunstige toestande wat die toegang of uitgang van eksterne dienste wat dalk nodig is om die noodsituasie te hanteer kan belemmer. Hierdie aspekte word in die volgende afdeling bespreek.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Tabel 11: Generiese aksievlakke vir voedsel

Voedsel bedoel vir algemene inname		
Isotoopgroep	**Radionuklied**	**Generiese aksievlak (GAL) [kBq/kg]**
1	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{103}Ru,^{106}Ru, ^{89}Sr,^{131}I	1
2	^{90}Sr	0,1
3	^{241}Am,^{238}Pu, ^{239}Pu, ^{240}Pu, ^{242}Pu	0,01
Melk, babakos en water		
4	^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{103}Ru, ^{106}Ru, ^{89}Sr	1
5	^{90}Sr, ^{131}I	0,1
6	^{241}Am, ^{238}Pu, ^{239}Pu, ^{240}Pu, ^{242}Pu	0,001

8.7 KLASSIFIKASIE VAN KERNKRAGNOODGEVALLE

Daar is progressiewe stadiums van reaksie op 'n kernkragnoodplan na gelang van die erns van die potensiële gevolge van 'n ongeluk. Dit is;

- **Ongewone gebeurtenis:** 'n Abnormale gebeurtenis wat 'n onbeplande afwyking aandui van die normale bedryf en waarvan die werklike of potensiële gevolge vereis dat die noodkontroleur in kennis gestel word en dat die gepaste komponente van die kernkragnoodplan geaktiveer word.
- **Waarskuwing:** 'n Situasie bestaan wat kan ontwikkel tot 'n perseel- of algemene noodgeval en dus vereis dat alle noodpersoneel in kennis gestel word sodat hulle op 'n gereedheidsgrondslag is om te reageer.
- **Perseelnoodgeval:** 'n Noodtoestand bestaan wat 'n ernstige radiologiese gevaar op die perseel inhou, maar geen ernstige radiologiese gevaar buite die publieke uitsluitingsgrens inhou nie.
- **Algemene noodgeval:** 'n Noodtoestand bestaan wat 'n ernstige radiologiese gevaar, of potensiële gevaar, inhou buite die publieke uitsluitingsgrens.

'n Analise om die uitvoerbaarheid van 'n noodplan te demonstreer, moet die kenmerke van die perseel relevant tot die ontwerpassessering, risiko- en dosisberekening, eksterne gebeure, meteorologiese data, grondgebruik, bevolkingdemografie, streeksontwikkeling en projeksie van bogenoemde data in ag neem ooreenstemmend met die ontwerplewe van die kernkraginstallasie.

9 RADIOAKTIEWE AFVALBESTUUR EN BUITEDIENSSTELLINGSTRATEGIE

9.1 VOORSIENINGS VIR DIE BESTUUR EN VERWYDERING VAN RADIOAKTIEWE AFVAL

Radioaktiewe afval sal bestuur word in ooreenstemming met die Radioaktiewe Afvalbestuurbeleid en Strategie van Suid-Afrika van 2005.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Die NNR reguleer alle kernkragaktiwiteite en die bestuur van radioaktiewe afval ingevolge sy mandaat soos uiteengesit in Die Wet op Nasionale Kernkragreguleerder (1999). Ingevolge die Wet op Kernenergie (1999) is die Minister van Energie die gesag oor radioaktiewe afval en geïrradieerde brandstofafval.

Die hoeveelheid afval sal afhang van die bedryfsprosedure wat by die kragstasie gevolg word. Die voorgestelde kragstasie, soortgelyk aan die KNPS, sal lae-vlak-afval (LLW), intermediêre vlak-afval (ILW) en hoë-vlak-afval (HLW) lewer. LLW en ILW bevat radio-isotope wat redelik vinnig verval in kernkragterme (30 tot 300 jaar, onderskeidelik).

9.2 VAALPUTS- RADIOAKTIEWE AFVALVERWYDERINGPERSEEL

In ooreenstemming met die Nasionale Radioaktiewe Afvalbestuurbeleid en Strategie is Vaalputs-Radioaktiewe Afvalverwyderingsperseel, wat in die Noord-Kaap geleë is, die aangewese fasiliteit vir die verwydering van L&ILW in Suid-Afrika. Vaalputs is ontwerp met genoeg kapasiteit en het toestemming om die L&ILW van KNPS en enige ander nuwe kernkragstasie(s) te hanteer. Verwydering by die perseel word gedoen ingevolge 'n kernkragmagtiging toegestaan deur die NNR onder die Wet op Nasionale Kernkragreguleerder, 1999 (Wet 47 van 1999).

Die Suid-Afrikaanse Kernenergiekorporasie (NECSA) is histories aangewys om die Vaalputs-Radioaktiewe Afvalfasiliteit te bestuur.

NECSA se rol sal oorgedra word na die Nasionale Radioaktiewe Afvalverwyderinginstituut wat by wet gestig is as 'n onafhanklike entiteit onder die voorsiening van artikel 55(2) van die Wet op Kernenergie (Nr. 46 van 1999) en die Wet op Nasionale Radioaktiewe Afvalverwyderinginstituut (Nr. 53 van 2008) om professionele Kernafvalbestuur- en Verwyderingsdienste in Suid-Afrika namens die staat te lewer.

9.3 BUITEDIENSSTELLINGSTRATEGIE

Wanneer die kernkragsentrale die einde van sy lewensvatbare leeftyd van 60 jaar ná indiensstelling bereik het, sal dit buite diens gestel word. Volgens RD-0026 word buitediensstelling omskryf as 'n administratiewe en tegniese aksie wat geneem word om toe te laat dat al die regulatiewe beheer van 'n fasiliteit verwyder word (buiten vir 'n bewaarplaas, wat nie gesluit of buite diens gestel word nie). Vir kernkragfasiliteite is buitediensstelling die finale fase in sy lewensiklus ná plasing, ontwerp, konstruksie, indiensstelling en bedryf. Dit is 'n ingewikkelde proses wat dinge insluit soos breedvoerige radiasie-opnames, dekontaminering, en afbreking van die aanleg, toerusting en fasiliteite, sloping van die geboue en strukture, perseelherstel, asook die bestuur van gevolglike afval en ander materiale. Alle aktiwiteite vind plaas onder 'n regulatiewe raamwerk soos voorgeskryf en gemagtig deur die NNR (sien RD-0026) wat die belangrikheid van die gesondheid en veiligheid van die werkende personeel, die algemene publiek en beskerming van die omgewing insluit.

'n Buitediensstellingstrategie wat ontwikkel is in ooreenstemming met Regulasie R.388 en RD-0026 sal aan die NNR voorgelê word as deel van 'n konseptuele buitediensstellingplan by die

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

ontwerpfase en sal regdeur die bedryf van die gemagtigde aksie van die aanleg bygewerk word as grondslag van 'n breedvoerige buitediensstelling.

Die buitediensstellingplan vir die kernkraginstallasie(s) sal waarskynlik soortgelyk wees aan die plan vir die Koeberg-kernkragsentrale. Hierdie plan voorsien die volgende sleutelfases vir buitediensstelling.

Fase 1: Voorbereidings

Hierdie fase sal sewe jaar voor buitediensstelling van die kernkragsentrale begin word. Dit sluit 'n breedvoerige lys in van voorbereidingsfunksies (bv. ontwikkeling van 'n buitediensstellingprojekspan-organisasie), ondersoeke en studies (bv. omgewingsimpakassessering, koste-effektiwiteit-uitvoerbaarheidstudie, opname van hoeveelhede radioaktiewe materiaal wat beveilig moet word, beheermeganismes en afvalkarakterisering, insluitende 'n kwantitatiewe beraming van die tipe, hoeveelheid en ligging van belangrike radionukliede aan die einde van die bedryfslewe, ens.), prosedures en tegniese spesifikasies (bv. finale afsluiting en brandstofverwyderingvolgorde, prosedures vir bedryfsblootstellingbeheer, beheer en vrystelling van vloeibare en gasafval, verwerking van radioaktiewe afval, perseelsekuriteit, noodprogramme en nywerheidsveiligheid) en tydelike konstruksiefasiliteite om afbreekaktiwiteite te ondersteun (bv. gesentraliseerde verwerkingsareas om toerustingverwydering en komponentvoorbereiding te fasiliteer vir verwydering af van die perseel, opgradering van paaie vir wegsleep en vervoer, beskuttings te vervaardig ter ondersteuning van verwydering- en vervoeraktiwiteite, oprig van kontaminasiebeheerpakkette en die verkryging van gespesialiseerde gereedskap.)

Fase 2: Aanlegsluiting en brandstofverwydering

Besluite word geneem oor die finale sluitingsdatums van die eenhede (naamlik ná die winterspitstyd of op die optimale brandstofgebruikstadium) en die breedvoerige aanlegsluiting- en brandstofverwyderingsplan word geïmplementeer.

Fase 3: Implementering van die plan vir gebruiktebrandstofpoel-verkoelingskeiding

Wanneer die brandstof na die gebruiktebrandstofpoel oorgeplaas is, word die gebruiktebrandstofpoel-skeidingsplan geïmplementeer vir 'n onafhanklike gebruiktebrandstof-koestelsel.

Fase 4: Buitediensstellingwerk

Hierdie fase sluit die volgende take in:

- Sloping van konvensionele eiland en byfasiliteite;
- Veilige omheiningvoorbereiding; en
- Elektromeganiese aftakeling.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

Fase 5: Verwydering van gebruikte brandstof en elektromeganiese aftakeling van die brandstofgebou en bygeboue

Na 10 jaar van verval in die gebruiktebrandstofpoel sal die laaste volle vrag brandstof genoegsaam afgekoel het om uit die poele verwyder te word. Die gebruikte brandstof word dan verskuif van dubbeldoelige vate (berging en vervoer) sodat dit na die nasionale bewaarplaas geneem kan word. Wanneer die brandstofpoele leeg is, kan die aanleg gedekontamineer en buite diens gestel word in ooreenstemming met die plan.

Fase 6: Sloping van oorblywende strukture en perseelrehabilitasie

Die aftakeling van nie-essensiële strukture by die perseel sal begin wanneer die brandstofvervoerwerk afgehandel is. Perseelgebiede wat deur die aftakelingsaktiwiteite geraak word, word skoongemaak en die aanleggebied word geskraap soos vereis om dreuning te voorkom en die drywing van materiale onder die oppervlak te keer.

Die presiese inhoud van die buitediensstellingplan is nie op hierdie stadium bekend nie, en sal gefinaliseer word wanneer aansoek gedoen word om buitediensstelling van die kernkraginstallasie.

10 VERVOER VAN RADIOAKTIEWE AFVAL EN RADIOAKTIEWE MATERIAAL

Suid-Afrika is 'n lidstaat van die Internasionale Atoomenergie-agentskap (IAEA) en gee dus gehoor aan die vervoerregulasies soos uiteengesit deur die IAEA (sien IAEA-veiligheidsvereistes nr. TS-R-1 en Spesifieke Veiligheidsvereistes nr. SSR-6) vir die veilige vervoer van radioaktiewe materiale soos kernbrandstof, lae- en intermediêre vlak radioaktiewe afval en mineraalkonsentrate. Hierdie vereistes is geïnkorporeer by Suid-Afrikaanse regulasies (sien RG-0007: Regulatiewe Riglyne Veiligheidbestuur, RG-0008: Regulatiewe Riglyne oor Algemene Vervoer en die Algemene Kernkragveiligheidsregulasies (KONSEP)). Magtiging deur die NNR moet dus verkry word voordat enige radioaktiewe materiaal vervoer word. Dit sluit in die aansoek om 'n kernvoertuiglisensie om kernbrandstof te vervoer van die vervaardiger na 'n hawe naby die kernkragsentrale.

Die doel van die aanneming van die IAEA-vervoerregulasies en die insluiting daarvan by Suid-Afrika se regulasies, is om *"…mense, eiendom en die omgewing te beskerm teen die gevolge van radiasie gedurende die vervoer van radioaktiewe materiaal…".* Dit word bereik deur aanbevelings te doen ten opsigte van die metodes van inperking, beskutting en voorkoming.

Die kernbrandstof sal per see (verskeep) vervoer word in spesiaal ontwerpte sterk staalhouers na die naaste hawe, soos in die geval van abnormale en swaar sleepvragte in ooreenstemming met die IAEA-regulasies en NNR- regulatoriese vereistes wat die grondslag stel vir die vervoer van kernbrandstof-siklusmateriaal. Die NNR sorg dat daar aan hierdie regulasies voldoen word deur gereelde inspeksies en oudits. Daar was internasionaal nog geen ernstige insidente in die

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021

geskiedenis van kernmateriaalvervoer nie, hoofsaaklik weens die harde werk en onkoste wat aangegaan word om die veiligheid daarvan te verseker.

Radioaktiewe afval (lae en intermediêre vlak) wat deur die kernkragsentrale gelewer sal word, sal vervoer word na Vaalputs- Radioaktiewe Afvalverwyderingperseel. Daar word voorgestel dat dit via die N2 na Kaapstad en op die N7 na Vaalputs vervoer sal word.

11 SLOT

Hierdie dokument gee lede van die publiek 'n algemene oorsig van die projek; die regulasies waaraan Eskom moet voldoen voordat 'n magtiging vir 'n kernkragperseellisensie (NISL) en NIL verkry kan word (gegewe dat hierdie twee afsonderlike prosesse is). Soos vroeër genoem, is die NIL die primêre magtiging vir die oprigting, bedryf, instandhouding, dekontaminering en buitediensstelling van die kernkraginstallasie gebaseer op 'n spesifieke tegnologie-ontwerp. Die verwante OID vir hierdie NIL-aansoek sal ontwikkel word wanneer daar eers aansoek vir 'n NIL gedoen is.

Alles moontlik is gedoen om die publiek te voorsien van al die pertinente inligting oor die aard van die NISL-magtiging waarvoor daar aansoek gedoen is, asook die verwante gevare. Daar is veral duidelike bewys gegee dat alle gevare wat kan lei tot ioniserende radiasie geïdentifiseer is en dat dit ALARA gehou kan word. Daar kan dus tot die slotsom gekom word dat die Thyspunt-perseel genoegsaam gekarakteriseer is as 'n geskikte perseel om 'n nuwe kernkraginstallasie(s) te vestig.

Non-Restricted

Wanneer hierdie dokument van die EDS-databasis afgelaai is, is dit ongekontroleerd en die onus berus by die gebruiker om seker te maak dat dit ooreenstem met die gemagtigde weergawe op die databasis.

© Eskom2021