

EPZ



Startnotitie
Milieu-effectrapportage 'Optimalisatie splijtstof'
Kernenergie-eenheid centrale Borssele

KEMA



13067-KES/MAD 95-3021

Startnotitie

Kernenergiecentrale Borssele
Project Optimalisatie splijtstof

Borssele, 18 juli 1995

Mededeling van het voornemen tot het optimaliseren van de splijtstoffen in de kernenergiecentrale Borssele, alsmede verzoek om richtlijnen voor het MER ten behoeve van de vergunningprocedure.

INHOUD

	blz.
1 Inleiding	3
2 Doel en rechtvaardiging van de voorgenomen activiteit	5
3 Besluitvorming en randvoorwaarden	6
4 Technische beschrijving van de installatie	7
4.1 Algemene beschrijving	7
4.2 De reactorkern	8
4.3 De aanwezige radioactieve stoffen	9
4.4 De belangrijkste veiligheidssystemen	9
5 De voorgenomen wijziging	11
6 Alternatieven	13
7 Milieubeïnvloeding	14
7.1 Normaal bedrijf	14
7.2 Storingen	15
7.3 Ongevallen	15
 Figuur 1.1 Procedures m.e.r. en vergunningverlening	 17
Figuur 4.1 Ligging KCB	18
Figuur 4.2 Overzicht belangrijkste gebouwen	19
Figuur 4.3 Overzicht van de installatie	20
Figuur 4.4 Dwarsdoorsnede van de reactorkern	21
Figuur 5.1 Opbouw van een splijtstofelement van de KCB	22
Figuur 5.2 Overzicht van toegepaste verrijkingsgraden en opbrandwaarden in een aantal westerse kernenergiecentrales	23

1 INLEIDING

De N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Zuid-Nederland EPZ bedrijft sinds 1973 in Borssele een kernenergiecentrale-eenheid met een vermogen van 1366 MW_{th} (449 MW_e). Voor het aanbrengen van een aantal veiligheidsverhogende maatregelen aan deze kernenergiecentrale, verder aangeduid als KCB, is door het Bevoegd Gezag op 2 augustus 1994 een (wijzigings)vergunning verleend. Met het aanbrengen van de daarbij vergunde modificaties zal de KCB in 1997 zo veel als redelijkerwijs mogelijk voldoen aan de laatste internationaal erkende inzichten op het gebied van de nucleaire veiligheid en de stralenbescherming.

Als gevolg van het overleg tussen de Minister van Economische Zaken en de Tweede Kamer over het Elektriciteitsplan 1995-2004 kan de KCB tot het jaar 2004 in bedrijf worden gehouden.

Met nadruk wordt er op gewezen dat de onderhavige startnotitie geen verband houdt met de veiligheidsverhogende modificaties, waarvoor reeds vergunning is verleend en die momenteel in uitvoering zijn. Thans is sprake van een nieuw voornemen van EPZ, namelijk het toepassen in de KCB van een hogere verrijkingsgraad van de splijtstof, het licht wijzigen van de hoeveelheid splijtstof per splijtstofstaaf eventueel gecombineerd met de toepassing van ander neutronenabsorberend materiaal. Met deze optimalisatie kan qua splijtstofkosten een aanzienlijke efficiëncy-verbetering worden gerealiseerd en tegelijkertijd de hoeveelheid kernsplijtingsafval worden verminderd.

Voor deze voorgenomen activiteit zal door EPZ een aanvraag voor een wijzigingsvergunning ingevolge de Kernenergiewet worden ingediend. De aanvraag dient vergezeld te gaan van een MER, omdat volgens artikel C.22.6 van het Besluit m.e.r. 1993 een "verandering van de soort, de hoeveelheid of de verrijkingsgraad van de splijtstof" m.e.r.-plichtig is. De onderhavige notitie dient om de m.e.r.-procedure te starten. Deze m.e.r.-procedure is beschreven in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (zie figuur 1.1). De eisen, waaraan de startnotitie dient te voldoen, zijn vermeld in het Besluit startnotitie milieu-effectrapportage.

De m.e.r.-procedure begint met de bekendmaking betreffende ontvangst en inzage van de startnotitie. Na deze bekendmaking kan een ieder inbreng leveren ten aanzien van de in het MER te beschouwen alternatieven en de milieu-beïnvloeding van de optimalisatie van de splijtstoffen. Mede op grond van de startnotitie worden door het Bevoegd Gezag richtlijnen geformuleerd voor het op te stellen Milieu-effectrapport. De Commissie voor de milieu-effectrapportage (Cmer) adviseert met de andere wettelijke adviseurs het Bevoegd Gezag in deze procedure. In het MER dienen de voorgenomen activiteit en de in de richtlijnen aangegeven alternatieven te worden behandeld. Voorts dienen de milieu-effecten hiervan te worden aangegeven en dient een vergelijking te worden gemaakt met de situatie bij het niet uitvoeren van het voornemen.

Na indiening wordt het MER ter inzage gelegd. Gedurende een termijn van tenminste een maand kan een ieder opmerkingen schriftelijk inbrengen. Ook kunnen opmerkingen mondeling worden ingebracht tijdens een openbare zitting, die door het Bevoegd Gezag wordt gehouden.

De voorliggende startnotitie is ingedeeld in achtereenvolgens de volgende hoofdstukken: doel en rechtvaardiging van de voorgenomen activiteit (2), besluitvorming en randvoorwaarden (3), de technische beschrijving van de bestaande installatie (4), de voorgenomen wijzigingen (5), alternatieven (6) en milieubeïnvloeding (7).

Als **initiatiefnemer** van de m.e.r.-procedure treedt op de N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Zuid-Nederland EPZ.

Voor nadere informatie over de voorgenomen activiteit kan men zich wenden tot:

N.V. EPZ
Project Optimalisatie splijtstof
Postbus 711
5600 AS EINDHOVEN

Het **Bevoegd Gezag** wordt gevormd door de Ministers van Economische Zaken, van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, waarbij het Ministerie van Economische Zaken als coördinerende instantie optreedt. Voor informatie betreffende procedurele aspecten kan men zich wenden tot:

Het Ministerie van Economische Zaken
Directie Elektriciteit
Postbus 20101
2500 EC DEN HAAG

2 DOEL EN RECHTVAARDIGING VAN DE VOorgenomen ACTIVITEIT

Uit bedrijfsmatige overwegingen streeft EPZ naar het zo laag mogelijk houden van brandstofkosten omdat deze kosten een belangrijk onderdeel van de kostprijs van de elektriciteitsproductie vormen.

Dit streven geldt ook de "brandstof" van de KCB: de splijtstof. In de huidige situatie wordt in de KCB splijtstof met een verrijkingsgraad van maximaal 3,3% gebruikt. Dit betekent dat 3,3 gewichtsprocent van het uranium bestaat uit het splijtbare uranium-235 (zie verder paragraaf 4.1). Uit ervaringen van kerncentrales in het buitenland is vast komen te staan dat met het overgaan op splijtstofelementen van een hogere verrijkingsgraad de splijtstofkosten (inclusief opwerkingskosten) omlaag gebracht kunnen worden. Het toepassen van een verrijkingsgraad tot ruim 4% kan op grond van de ervaringen (zie hoofdstuk 5) gezien worden als huidige stand van de techniek. Teneinde jaarlijks een aantal miljoenen guldens te besparen is EPZ van plan splijtstoffen met een hogere verrijking tot maximaal 4% toe te passen. Bovendien kan een overigens veel geringere verlaging van de splijtstofkosten worden bereikt door de hoeveelheid splijtstof in de splijtstofstaaf licht te verhogen.

Op voorhand zijn geen significante nadelige radiologische gevolgen bij normaal bedrijf en bij ongevallen te verwachten als overgegaan wordt op een hogere verrijkingsgraad en de hoeveelheid splijtstof per splijtstofstaaf licht wordt verhoogd. Het MER zal een en ander nader toelichten.

Samenvattend heeft EPZ het voornemen om het gebruik van splijtstoffen in de KCB te optimaliseren door in nieuwe splijtstofelementen splijtstof met een verrijkingsgraad van maximaal 4,0% te gebruiken en de hoeveelheid splijtstof per splijtstofstaaf met maximaal 2% te verhogen met het doel een aanzienlijke besparing op de splijtstofkosten te realiseren, zonder daarbij het vermogen te vergroten.

3 BESLUITVORMING EN RANDVOORWAARDEN

Bij de beoordeling van de voorgenomen wijziging(en), de mogelijke alternatieven, de uit te voeren analyses en de toetsingscriteria spelen eerder genomen overheidsbesluiten, beleidsvoornemens, richtlijnen etc. een belangrijke rol.

In het MER zal de eventuele invloed van deze documenten op de voorgenomen wijzigingen en de beschrijving van de milieubeïnvloeding aangegeven worden. Als zodanig kunnen onder meer de volgende documenten genoemd worden:

- de nieuwe vergunning ingevolge de Kernenergiewet. d.d. 2 augustus 1994, verleend naar aanleiding van het uit te voeren modificatieprogramma
- de overige vergunningen ingevolge de Kernenergiewet
- Kernenergiewet met bijbehorende besluiten
- Wet milieubeheer en bijbehorende besluiten
- Algemene Wet bestuursrecht
- nota en plan/rapportage "Kernongevallenbestrijding"
- nota's betreffende risico's van straling
- Verdrag inzake de niet-verspreiding van kernwapens
- de Nederlandse Nucleaire Veiligheidsregels
- Elektriciteitsplan 1995-2004 en de besluiten van de Minister van Economische Zaken hierover.

Aangezien de voorgenomen optimalisatie geen veranderingen qua koelwatergebruik of gebouwen inhoudt, zijn wetten en plannen ten aanzien van water en ruimtelijke ordening niet relevant.

4 TECHNISCHE BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIE

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving van de installatie van de kernenergiecentrale Borssele in de "huidige situatie" gegeven. Onder "huidige situatie" wordt verstaan de situatie, waarvoor vergunning verleend is op 2 augustus 1994. De feitelijke realisatie van de daarbij vergunde modificaties heeft nog niet geheel plaats gevonden, maar dit zal wel het geval zijn voordat de verhoogde verrijking wordt toegepast.

De beschrijving gaat ook in op de maatregelen die getroffen zijn om ervoor te zorgen dat de aanwezige radioactieve stoffen geen gevaar kunnen vormen voor mensen, dieren, planten en goederen buiten de centrale. Daartoe zijn de verschillende barrières tussen de radioactieve inhoud van de reactor en de omgeving alsmede de voorzieningen om die barrières in stand te houden beschreven.

Achtereenvolgens worden de volgende onderwerpen behandeld:

- algemene beschrijving
- de reactorkern
- de aanwezige radioactieve stoffen
- de belangrijkste veiligheidssystemen.

4.1 Algemene beschrijving

Locatie

De locatie van de kernenergiecentrale Borssele bevindt zich 1,4 km ten noordwesten van het dorp Borssele in de provincie Zeeland (zie figuur 4.1). De kernenergiecentrale is direct achter de zeedijk langs de Westerschelde gesitueerd, op het terrein van de N.V. EPZ. Op dit terrein bevindt zich tevens een kolen-/gasgestookte elektriciteits-opwekeeenheid. Figuur 4.2 geeft een overzicht van de belangrijkste gebouwen van de KCB.

Proces

De reactor van de kernenergiecentrale is een thermische drukwaterreactor. Bij een dergelijke reactor wordt water gebruikt voor het afremmen van neutronen en tevens voor het afvoeren van de in de kern geproduceerde warmte.

Als "brandstof" wordt uranium toegepast. In de natuur voorkomend uranium bestaat uit een mengsel van isotopen uraan-238 en uraan-235. Voor het splijtingsproces is bij een thermische licht-water reactor alleen het uraan-235 isotoop bruikbaar. Het gehalte van dit isotoop bedraagt van nature circa 0,72%. Dit gehalte is te laag om een continu splijtingsproces te kunnen bewerkstelligen. Daarom wordt het gehalte kunstmatig verhoogd. Dit wordt het verrijken van de splijfstof genoemd. Wanneer de verrijking tot 3 à 5% beperkt blijft, spreekt men van licht verrijkt uranium. Het gewichtspercentage uranium-235 heet de verrijkingsgraad.

Nadat de splijtstof van de elementen grotendeels is verbruikt in de reactor, worden de elementen in een splijtstofopslagbassin geplaatst en na een afkoelperiode van minimaal 270 dagen getransporteerd naar een opwerkingsfabriek.

Na het opwerkingsproces resteert - naast teruggewonnen splijtstof - een hoeveelheid kernsplijtingsafval dat hoog radioactief is. Dit kernsplijtingsafval wordt door de opwerker in glas verpakt. De metaalrestanten van de splijtstofelementen en de afvalmaterialen, die bij de opwerking zijn gebruikt en radioactief zijn geworden, worden verpakt in vaten, die met dikke betonnen binnenmantels zijn bekleed. In Nederland is de N.V. COVRA ondermeer opgericht om zeker te stellen dat de afvalstoffen van de Nederlandse kernenergiecentrales ook daadwerkelijk kunnen worden opgeslagen als deze naar Nederland worden teruggezonden.

Met betrekking tot de hierboven genoemde transporten wordt erop gewezen dat deze in aparte transportvergunningen geregeld zijn. De aan- en afvoer van splijtstoffen maken geen onderdeel uit van de onderhavige vergunningsaanvraag op grond van de Kernenergiewet.

Installatie

In figuur 4.3 is een algemeen overzicht van de installatie gegeven. Binnen het reactorvat wordt warmte door middel van splijting van uraniumkernen in de splijtstofstaven geproduceerd. Deze warmte wordt in het primaire koelmiddelsysteem afgevoerd naar de stoomgeneratoren door middel van water dat onder hoge druk staat (primaire koelmiddel). In de stoomgeneratoren wordt met de warmte stoom geproduceerd. De stoom drijft de turbine aan en deze drijft op zijn beurt de generator aan zodat elektriciteit geproduceerd kan worden. Na de turbine wordt de stoom gecondenseerd in een condensor die gekoeld wordt door water uit de Westerschelde. Het condenswater wordt als voedingswater teruggepompt naar de stoomgeneratoren waar het weer verwarmd kan worden tot stoom.

Aan het primaire koelmiddelsysteem is een drukhouder gekoppeld. Door insputting van water of door verhitting wordt de primaire systeemdruk geregeld. Het primaire koelmiddelsysteem (reactorvat, hoofdkoelmiddelleidingen, hoofdkoelmiddelpompen, stoomgeneratoren en het drukhoudsysteem) is omgeven door betonnen wanden (primaire afscherming) en geplaatst binnen het reactorgebouw. Dit gebouw bestaat uit een lekdichte stalen bol (de veiligheidsomhulling), waaromheen een wand van gewapend beton is geplaatst (de secundaire afscherming).

4.2 De reactorkern

De reactorkern bevat ongeveer 38 ton uranium in de vorm van UO_2 -tabletten. Het toegepaste uraniumdioxide is licht verrijkt. De tabletten zijn geplaatst in een buis en vormen zo een splijtstofstaaf. Telkens zijn 205 splijtstofstaven samengebundeld tot een splijtstofelement. De reactorkern is opgebouwd uit 121 van deze elementen. Jaarlijks wordt globaal een derde van de elementen ververst. Op 28 splijtstofelementposities kunnen regelementen tussen de splijtstofstaven op en neer worden bewogen. Deze regelementen bevatten een sterk

neutronenabsorberende stof zodat door het in of uit de kern bewegen van deze elementen het vermogen van de reactorkern geregeld kan worden. In figuur 4.4 is een dwarsdoorsnede van de reactorkern gegeven.

4.3 De aanwezige radioactieve stoffen

Het potentiële gevaar van de kernenergiecentrale wordt voornamelijk gevormd door de radioactieve inhoud van de reactorkern. Het kenmerk van radioactieve stoffen is dat hun atoomkernen instabiel zijn. Ze vervallen volgens fysische wetten, zonder uitwendige invloed, naar een stabiele toestand onder uitzending van ioniserende straling. Deze straling kan schade toebrengen aan levende organismen.

De onbestraalde splijtstof (uraniumdioxide) bevat slechts weinig radioactiviteit. Tijdens de werking van de reactor ontstaan ten gevolge van het splijttingsproces aanzienlijke hoeveelheden radioactiviteit. De splijttingsprodukten die in de reactorkern binnen de splijtstofbekleding opgesloten blijven, vormen dan verreweg de grootste bijdrage aan de totale hoeveelheid radioactiviteit die in de kernenergiecentrale aanwezig is.

Ook buiten de splijtstofbekleding kunnen zich radioactieve stoffen bevinden. Deze worden enerzijds gevormd door activering van constructiematerialen en van in het primaire koelmiddel voorkomende stoffen. Ook door geringe lekkages van de splijtstofbekleding kunnen in het primaire koelmiddel kleine hoeveelheden splijttingsprodukten aanwezig zijn.

4.4 De belangrijkste veiligheidssystemen

Zoals in het voorgaande al aangegeven is worden de radioactieve stoffen in de reactorkern gescheiden van de omgeving door verschillende barrières:

- de splijtstof
- de splijtstofbekleding
- het reactorvat en -koelsysteem
- de veiligheidssomhulling.

Indien één van deze barrières wordt bedreigd of doorbroken treden automatisch actieve veiligheidssystemen in werking. Deze systemen hebben de volgende functies:

- afschakelen van de reactor
- koelen van de reactorkern
- voorkomen van verspreiding van radioactieve stoffen.

Daarnaast zijn er twee stralingsafschermingslagen (primaire en secundaire afscherming, zie figuur 4.3).

De veiligheidssystemen zijn over het algemeen redundant uitgevoerd. Redundantie betekent meervoudige uitvoering, wat wil zeggen dat belangrijke systemen of componenten van een systeem meerdere malen geïnstalleerd zijn, zodat de functie van een falend systeem/component overgenomen kan worden door een ander systeem/component.

De veiligheidssystemen worden in deze startnotitie niet nader beschreven omdat daaraan geen veranderingen worden beoogd. In het MER zullen ze wel uitvoeriger worden beschreven.

5 DE VOORGENOMEN WIJZIGING

Achtergrond

Door efficiënter gebruik te maken van splijtstoffen is het mogelijk aanzienlijke besparingen op de splijtstofkosten te bereiken. Uitgaande van opwerking van de gebruikte splijtstof is de meest eenvoudige en veilige mogelijkheid daartoe het toepassen van een hogere verrijkingsgraad van de splijtstoffen (zie ook paragraaf 4.1 onder "proces"). De uraniumdioxide-splijtstof zit in tabletvorm opgestapeld in zogenaamde splijtstofstaven. Deze splijtstofstaven zijn bevestigd in een constructie en vormen daarmee samen de zogenaamde splijtstofelementen (zie figuur 5.1). De constructie van de splijtstofstaven en -elementen verandert in principe niet. Slechts het gehalte van de uranium-235 in de splijtstoftabletten zal van maximaal 3,3% verhoogd worden naar maximaal 4,0%.

De economische achtergrond hiervan is de volgende. De kosten voor de splijtstofcyclus bestaan voornamelijk uit de aanschaf- en de opwerkingskosten. De aanschafkosten worden in hoge mate bepaald door de hoeveelheid van het splijtbare uranium-235 in de elementen. Omdat deze hoeveelheid eveneens bepalend is voor de ermee te produceren elektriciteit, zijn deze kosten per opgewekte kiloWattuur nagenoeg constant. De opwerkingskosten zijn in sterke mate afhankelijk van het **aantal** elementen dat opgewerkt moet worden. Bij de voorgenomen verrijkingsgraad van maximaal 4,0% behoeven - bij gelijkblijvende elektriciteitsproductie en de jaarlijkse bedrijfsperiode - jaarlijks minder elementen verwisseld te worden dan bij de huidige verrijkingsgraad van 3,3%. De jaarlijkse opwerkingskosten verminderen daardoor met ruim 20 procent hetgeen jaarlijks een besparing van een aantal miljoenen gulden oplevert. Overigens zal door de hogere verrijking het vermogen van de reactor niet worden vergroot.

Opgemerkt wordt voorts dat blijkens figuur 5.2 toepassing van een verrijkingsgraad tot ruim 4% beschouwd kan worden als "stand der techniek" bij westerse kerncentrales. Een belangrijke randvoorwaarde voor EPZ bij de bepaling van de maximaal toe te passen verrijking is dat het splijtstofopslagbassin, waarin de splijtstof voor en na gebruik is opgeslagen, en systemen, zoals het boreringsstelsel, geen aanpassingen zouden behoeven. Dergelijke aanpassingen zijn gezien de beperkte resterende bedrijfsduur economisch niet verantwoord.

Als gevolg van een verandering in de gestandaardiseerde produktiemethode zal de hoeveelheid splijtstof in de splijtstofstaaf licht (tot maximaal 2%) verhoogd worden. Deze geringe verhoging van de hoeveelheid splijtstof wordt verkregen door de hoedanigheid van de splijtstoftabletten in de splijtstofstaaf licht te wijzigen.

Tot slot wordt de toepassing van gadoliniumhoudende splijtstofstaven overwogen. Deze staven zijn geheel of gedeeltelijk gevuld met tabletten met gadolinium. Gadolinium wordt wellicht in deze splijtstofstaven opgenomen als slijtend gif. Met "slijtend gif" wordt bedoeld dat de neutronenabsorberende werking van deze staven in de loop der tijd afneemt (slijt). Hierdoor ontstaat gedurende de gehele jaarlijkse bedrijfsperiode een meer constante reactiviteit, hetgeen mogelijk de veiligheid ten goede komt.

Voorgenomen wijziging

De voorgenomen activiteit bestaat uit het optimaliseren van de splijtstoffen door het toepassen van een hogere (tot maximaal 4,0 gewichtsprocent) verrijking in nieuwe splijtstofelementen, alsmede het licht verhogen van de hoeveelheid splijtstof per splijtstofstaaf (tot maximaal 2%), eventueel gecombineerd met gadolinium als neutronenabsorberend materiaal.

6 ALTERNATIEVEN

In het MER dienen ook alternatieven van de voorgenomen activiteit (zie hoofdstuk 5), die redelijkerwijs in beschouwing dienen te worden genomen, te worden beschreven. In dit geval kan aan de volgende alternatieven worden gedacht:

- nulalternatief
- milieu-vriendelijke alternatieven (uitvoeringsalternatieven)
- het meest milieu-vriendelijke alternatief.

Het nulalternatief is het alternatief, waarbij de voorgestelde verhoogde verrijking niet wordt uitgevoerd.

Milieuvriendelijke alternatieven zijn volgens Nederlands m.e.r.-gebruik realistische alternatieven die hetzelfde doel beogen maar een geringere belasting voor het milieu betekenen. De mogelijke alternatieven zijn beperkt door de toegestane resterende bedrijfstijd. Uit nadere analyses zal nog blijken, welke verrijkingsgraad maximaal mogelijk is zonder kostbare aanpassingen aan het splijtstofopslagbassin en het boreringsysteem. Deze aanpassingen zouden bij hoge verrijkingsgraden noodzakelijk kunnen zijn om de reactiviteit in het splijtstofopslagbassin en in de reactor voldoende laag te houden. Gedacht kan worden aan de volgende alternatieven:

- een verhoging van de verrijking tot maximaal 3,8% in plaats van 4,0%
- een verhoging van de verrijking tot maximaal 4,2% in plaats van 4,0%.

In het MER zal onderzocht worden in hoeverre de genoemde alternatieven als milieuvriendelijke alternatieven zijn te beschouwen.

Het meest milieuvriendelijke alternatief is in principe die combinatie van alternatieven waardoor de milieubelasting minimaal wordt.

7 MILIEUBEÏNVLOEDING

In dit hoofdstuk wordt een globale aanduiding gegeven van de gevolgen voor het milieu die het bedrijf van de kernenergiecentrale in Borssele kan opleveren. Het gaat daarbij om een indicatie van de stralingsrisico's verbonden met het bedrijven van de installatie.

Aangezien de verhoogde verrijking geen gevolgen heeft voor de "conventionele" (niet-nucleaire) milieu-gevolgen zullen die gevolgen niet beschreven worden.

Wat betreft de nucleaire aspecten zijn met name de veiligheid en het radioactief afval van belang. Deze aspecten zullen in het MER uitgewerkt worden voor de huidige situatie (inclusief de reeds vergunde modificaties), respectievelijk voor de KCB inclusief de nieuwe voorgenomen activiteit. Het jaarlijks geproduceerde volume aan kernsplijtingsafval zal door de voorgenomen activiteit worden verminderd. Er worden geen consequenties verwacht ten aanzien van proliferatie-aspecten. Dit zal in het MER worden toegelicht.

Ten aanzien van het onderwerp veiligheid is het van belang dat bij het ontwerp van kernenergiecentrales een indeling wordt gehanteerd in bedrijfs- en ongevals categorieën die in ernst toenemen, te weten:

- normaal bedrijf
- storingen
- ongevallen.

7.1 Normaal bedrijf

Bij normaal bedrijf van de kernenergiecentrale kan de bevolking in principe op twee manieren in aanraking komen met ioniserende straling afkomstig uit de centrale:

- a directe straling uit de gebouwen. De directe straling beperkt zich tot de onmiddellijke omgeving van de gebouwen. Door het toepassen van afscherming wordt gezorgd dat deze straling klein en verwaarloosbaar is ten opzichte van de variatie in de dosis ten gevolge van de natuurlijke achtergrondstraling zoals die in Nederland optreedt
- b lozingen van radioactieve stoffen. De stralingsdoses ten gevolge van deze lozingen zijn zeer gering maar strekken zich wel uit over een groter gebied. Deze bijdrage wordt in deze paragraaf nader toegelicht.

Tijdens normaal bedrijf worden door een kernenergiecentrale met de afvoer van ventilatielucht door de ventilatieschacht en met de afvoer van het koelwater geringe hoeveelheden radioactieve stoffen geloosd.

Deze lozingen worden nauwkeurig gecontroleerd. Ook worden metingen in de omgeving verricht. Deze maatregelen hebben voornamelijk ten doel om een onverwachte verhoging van de lozingen of stralingsniveaus te kunnen signaleren om daarna maatregelen te nemen teneinde ontoelaatbare verhogingen te stoppen, bijvoorbeeld door het afsluiten van de afvoer

naar de ventilatieschacht of door het niet afvoeren van water uit een lozingstank van het afvalwaterbehandelingssysteem.

In het MER zullen de stralingsdoses worden aangegeven voor individuele personen in de omgeving. Bovendien zullen collectieve doses worden aangegeven voor zowel de lozingen uit de ventilatieschacht als voor de lozingen in water. De berekende doses zullen worden getoetst aan geldende criteria, waarbij zowel de berekende lozingen als de huidige lozingslimieten als uitgangspunten zullen worden genomen. Bij deze berekeningen zal rekening worden gehouden met de soort geloosde stoffen (edelgassen, C-14, halogenen, tritium of aërosolen), met de wijze van transport (via de lucht, neerslag of voedselketens) en de wijze van besmetting (via uitwendige bestraling, inademen of voedsel).

In het MER zal tevens een beschrijving gegeven worden van de wijze waarop de lozingen van radioactieve stoffen en onafhankelijk daarvan de concentraties van radioactieve stoffen en stralingsdoses in de omgeving gecontroleerd worden en zullen worden.

Voorts zal aandacht worden geschonken aan de wijze, waarop binnen de installatie radioactieve stoffen (zowel gasvormig, vloeibaar als vast) worden verwerkt.

De genoemde gevolgen zijn voor de huidige situatie (inclusief vergunde modificaties) reeds beschreven in het MER "Modificaties". De eventuele radiologische gevolgen van de splijtstofoptimalisatie zullen in het MER worden beschreven.

7.2 Storingen

Storingen zijn onder andere die gebeurtenissen, waarbij het reactorbeveiligingssysteem ingeschakeld wordt om door middel van vermogensvermindering, vermogensafschakeling of anderszins de gewone toestand te herstellen. De installatie kan meestal weer in werking gesteld worden na correctie van de oorzaak van de storing. Men mag aannemen dat dergelijke storingen meerdere malen tijdens de levensduur van de reactor kunnen optreden. Deze storingen gaan niet gepaard met abnormale lozingen van radioactiviteit, dat wil zeggen eventuele lozingen vallen binnen de toegestane limieten. Naar verwachting zal kunnen worden aangetoond dat dit ook bij optimalisatie van de splijtstoffen het geval is.

7.3 Ongevallen

ONTWERPONGEVALLLEN

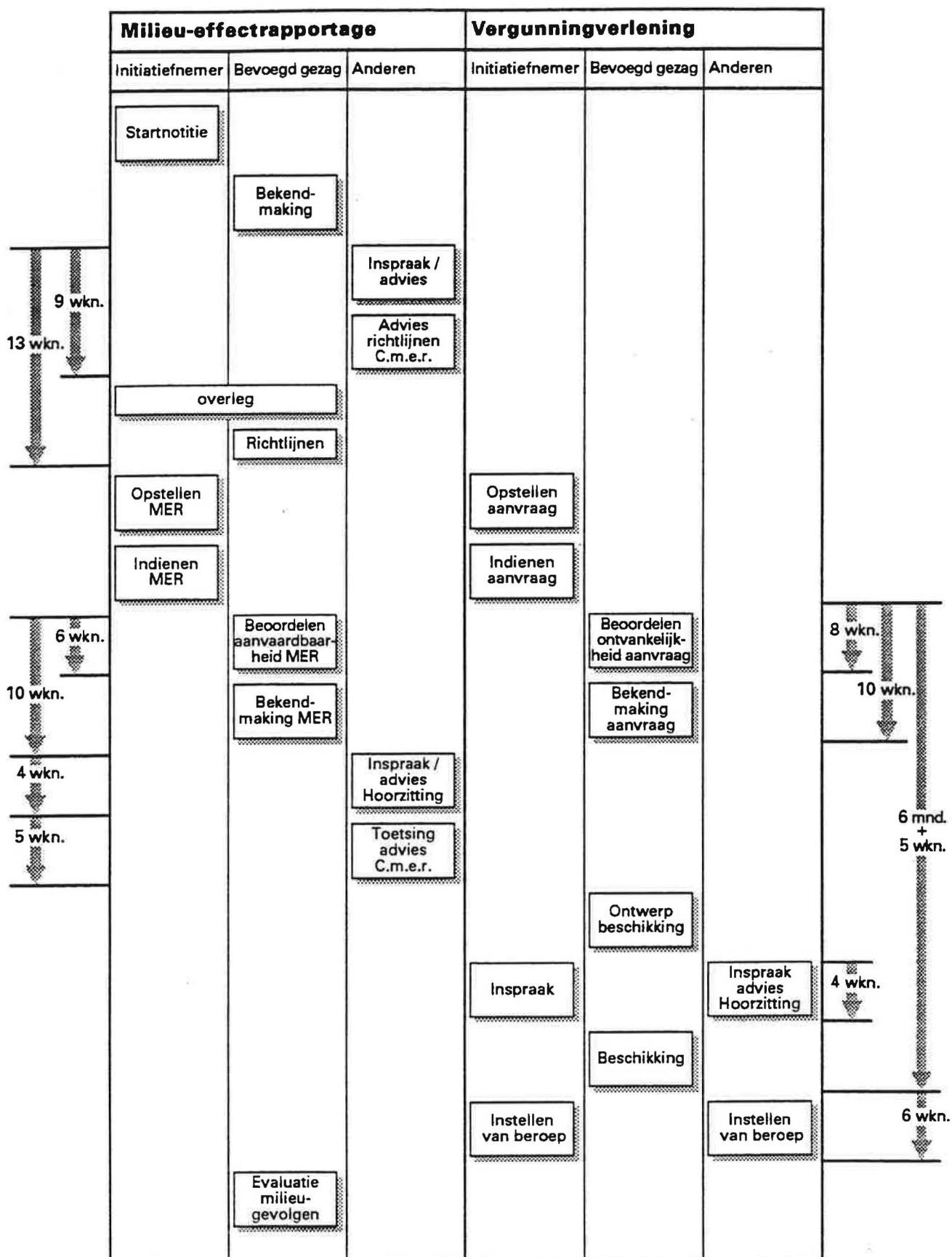
Tot ontwerpgevallen worden die gebeurtenissen gerekend, waartegen de kernenergiecentrale is ontworpen en waarbij veiligheidssystemen in werking kunnen komen om schade aan de installatie zodanig te beperken, dat deze, eventueel na een reparatieperiode, weer in bedrijf kan worden genomen. Ten einde de gevolgen van deze categorie ongevallen zo veel mogelijk te beperken, worden speciale technische veiligheidsvoorzieningen toegepast.

In het MER zal een overzicht gegeven worden van de belangrijkste ontwerpgevallen die in de centrale Borssele relevant te achten zijn en van de stralingshygiënische gevolgen, met name wat betreft de stralingsdoses in de omgeving, van deze ongevallen.

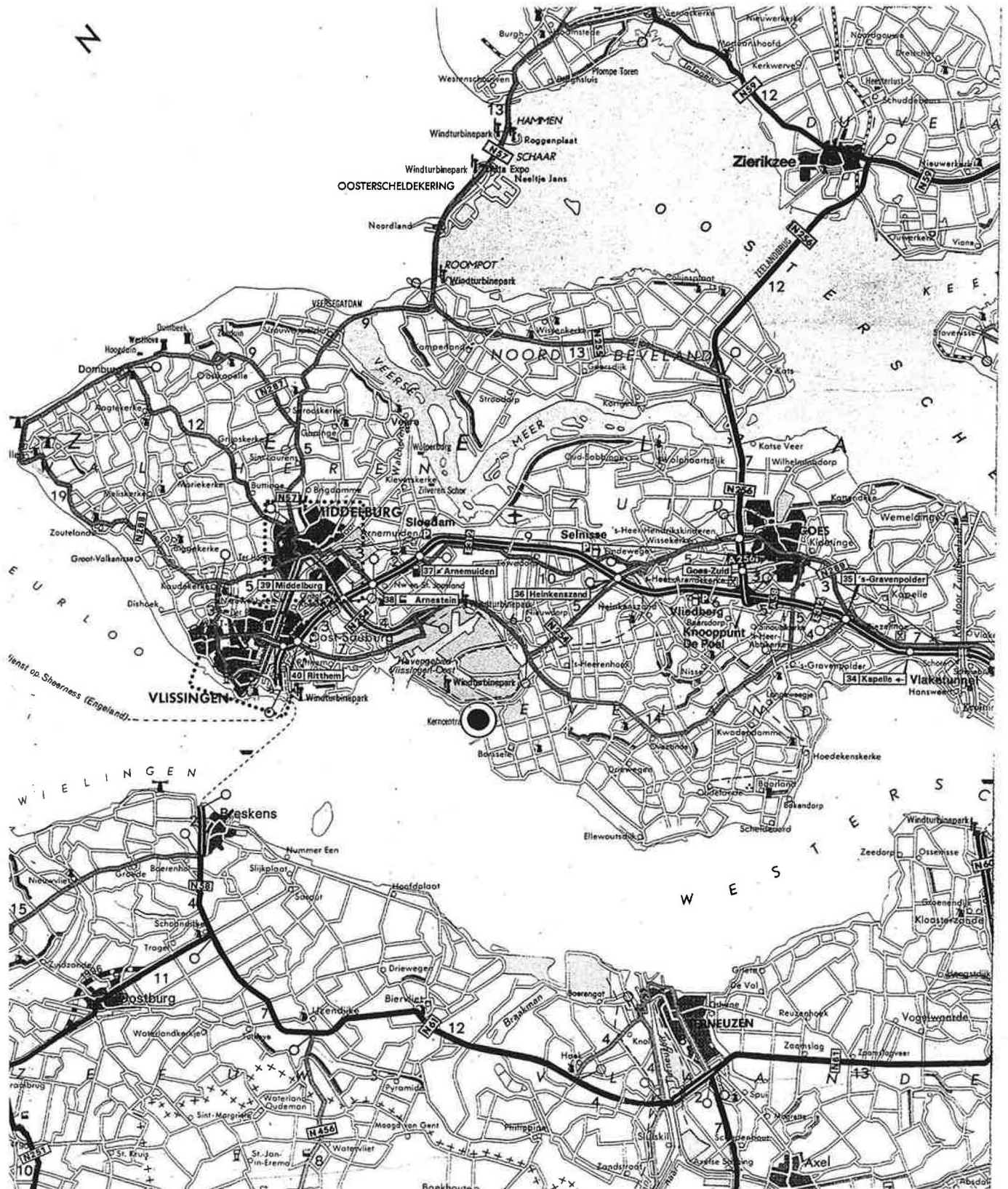
BUITEN-ONTWERPONGEVALLLEN

Voorts zullen de resultaten gegeven worden van een zogenaamde "Probabilistic Safety Assessment" (PSA). Een PSA is een analyse waarin de kansen, het verloop en de gevolgen van extreem ernstige ongevallen, waarbij de reactorkern niet meer gekoeld kan worden, worden beschreven.

In het MER zal bovendien, waar mogelijk, de invloed van de voorgenomen splijtstofoptimalisatie en van de te behandelen alternatieven op de resultaten van deze analyses worden aangegeven.

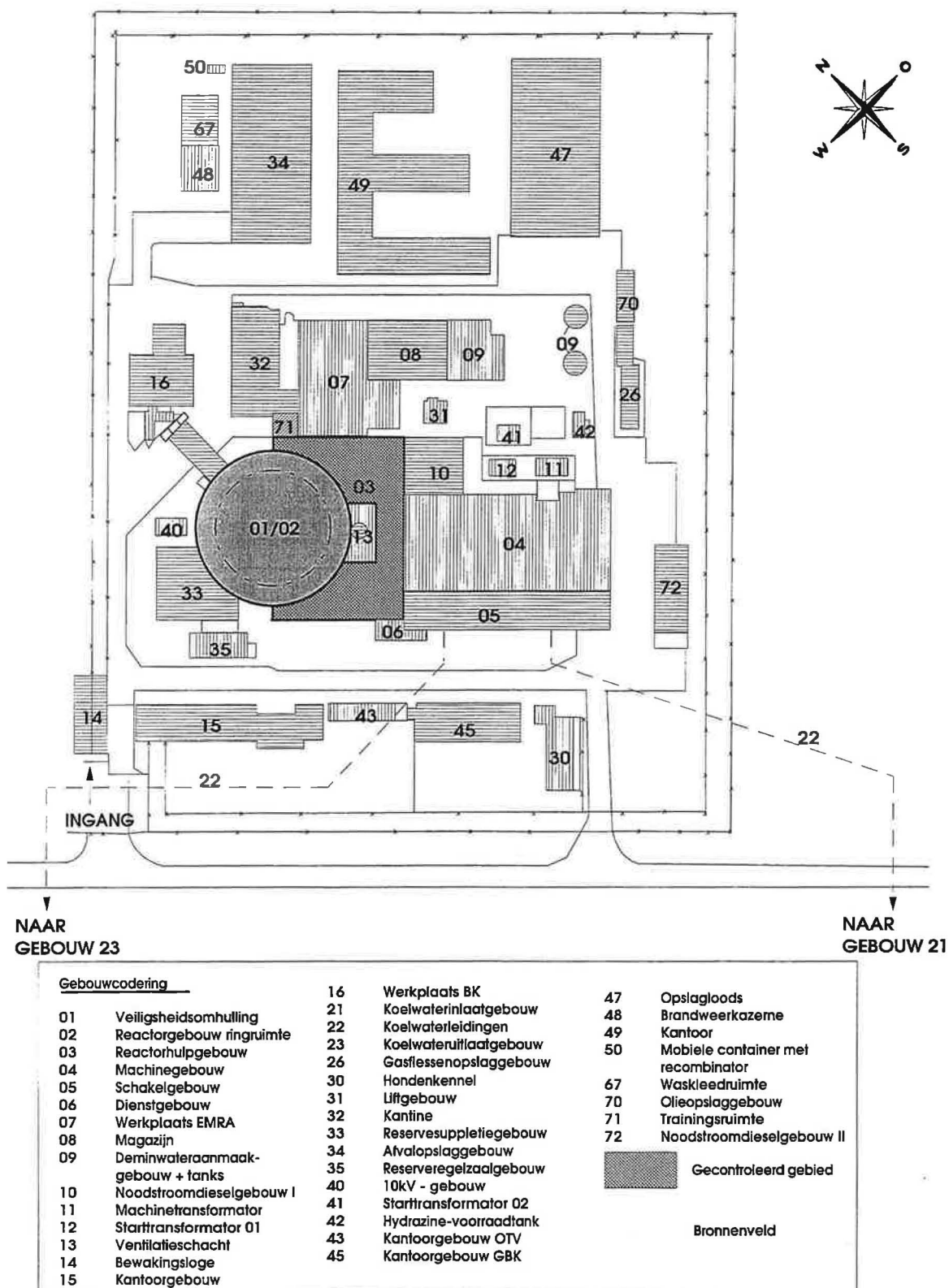


Figuur 1.1 Procedures m.e.r. en vergunningverlening

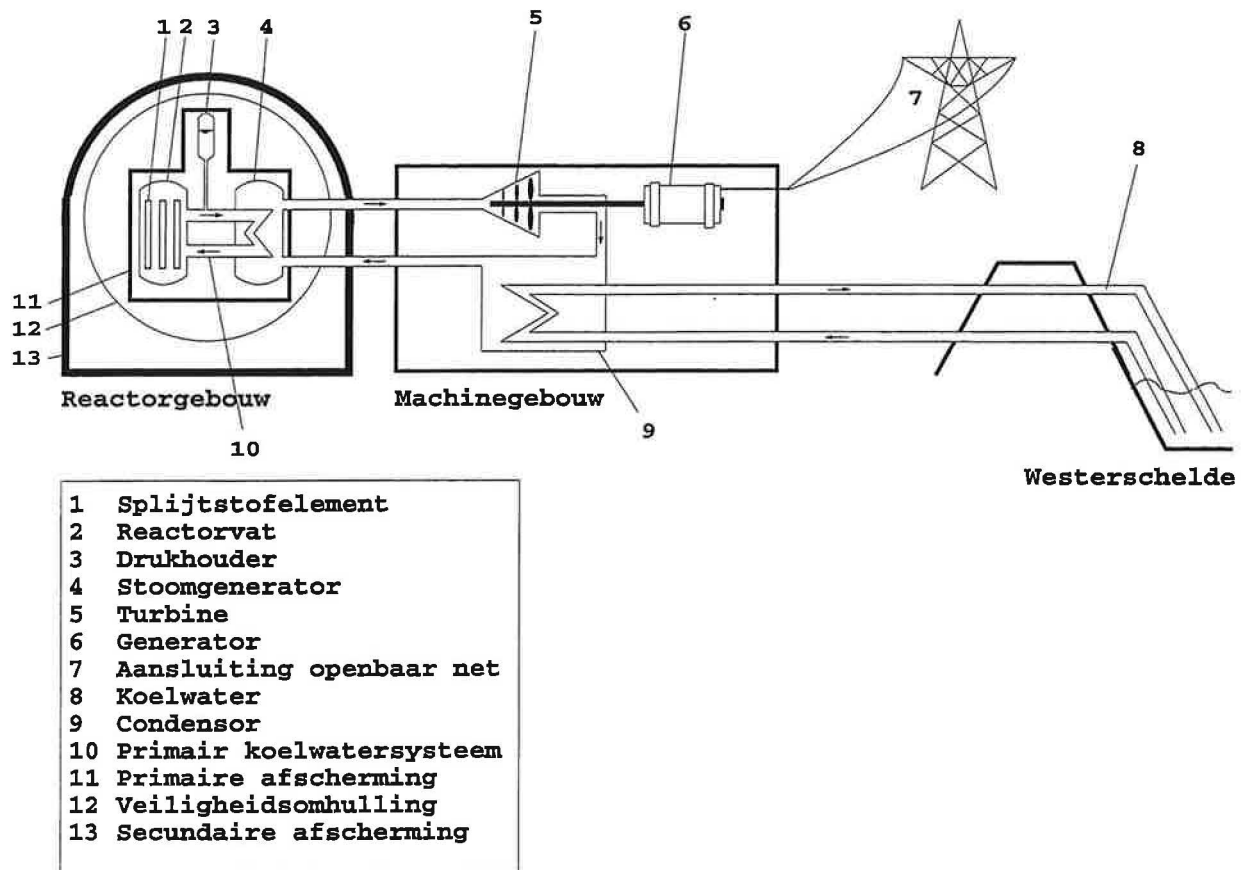


Figuur 4.1 Ligging KCB (schaal 1: 250.000)

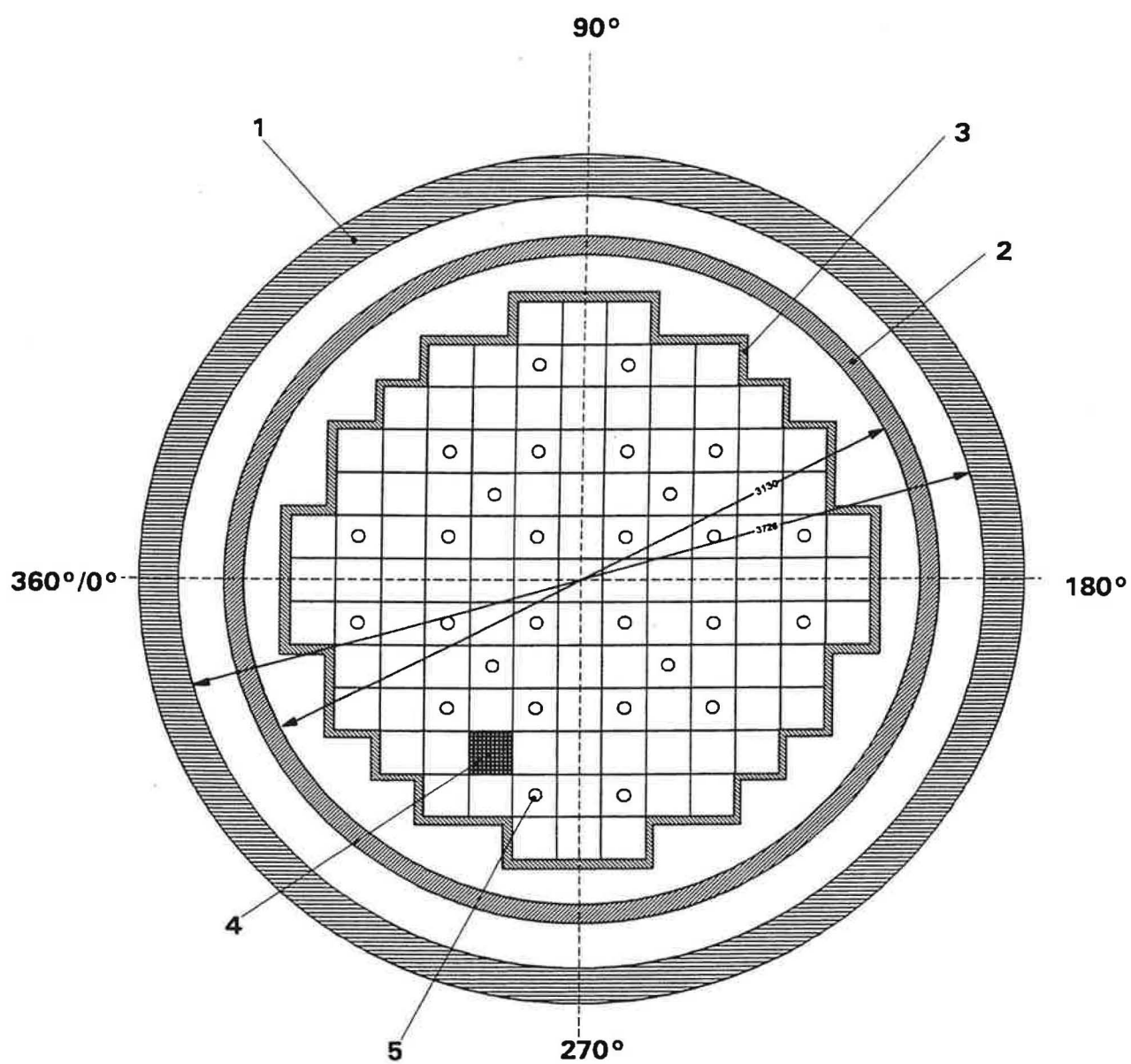
VR-KCB93



Figuur 4.2 Overzicht belangrijkste gebouwen

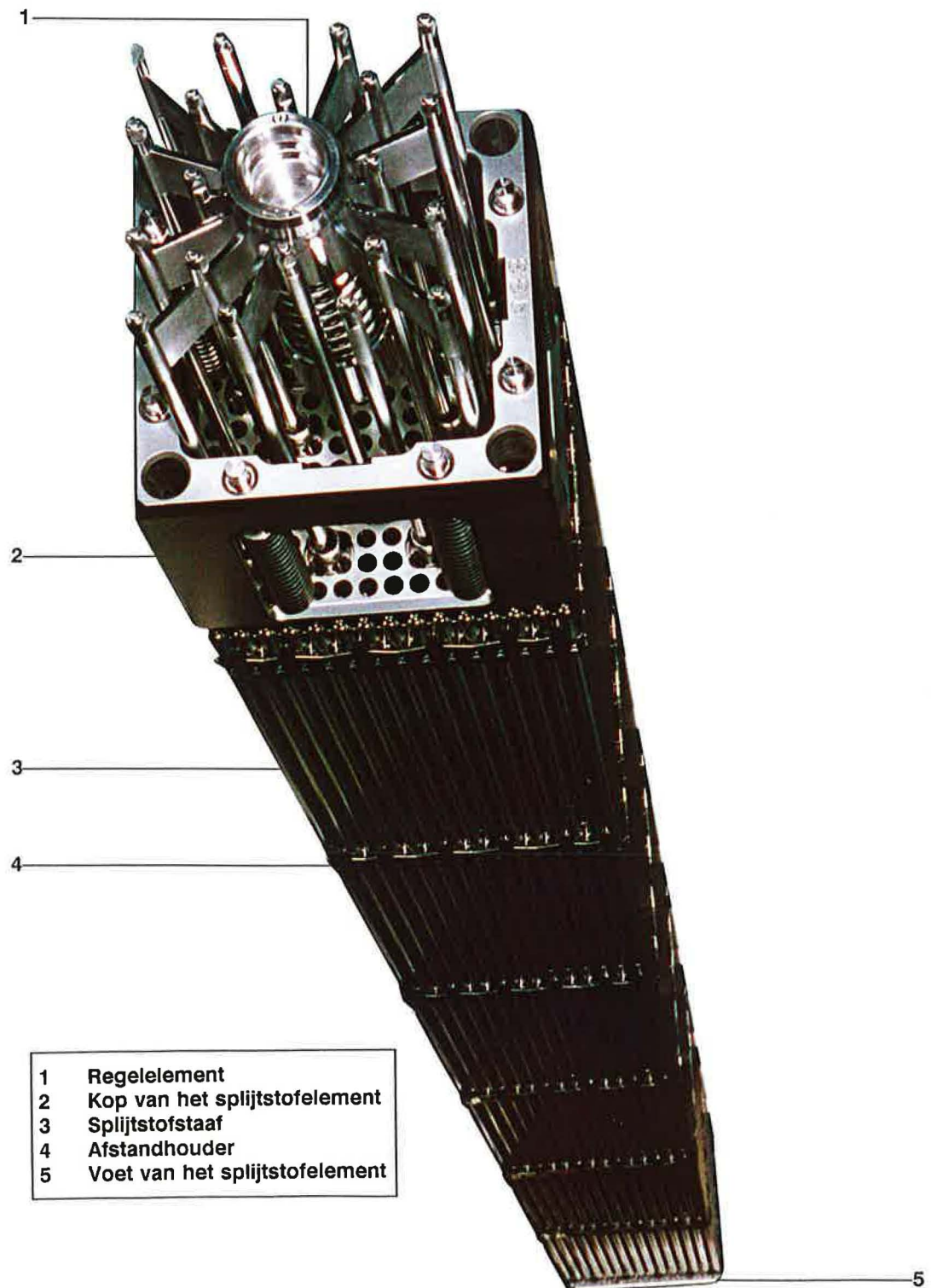


Figuur 4.3 Overzicht van de installatie

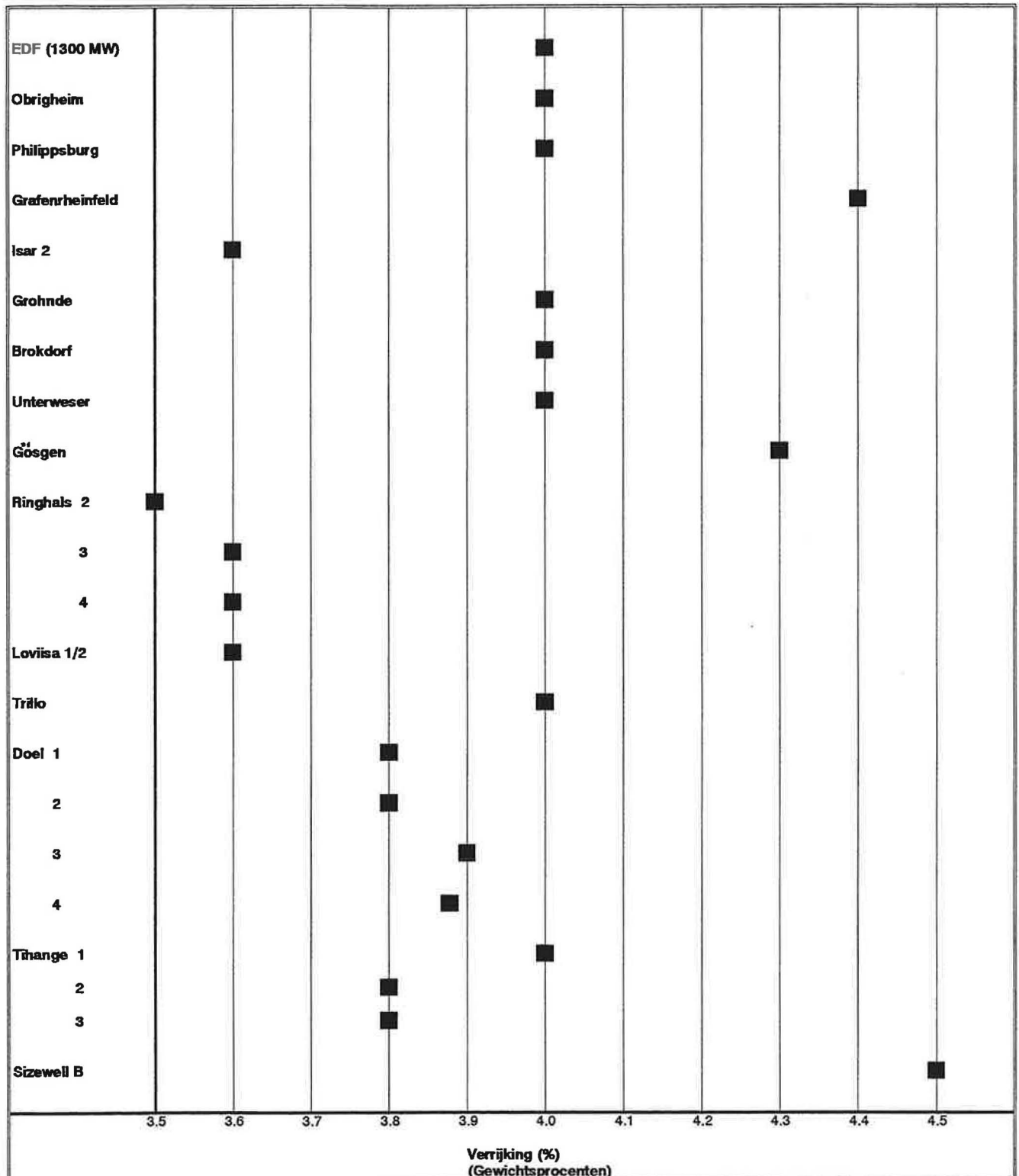


- 1 Reactorvat
- 2 Kernhouder
- 3 Kernmantel
- 4 Positie van een splijstofelement
- 5 Positie van een regelement

Figuur 4.4 Dwarsdoorsnede van de reactorkern



Figuur 5.1 Opbouw van een splitstofelement van de KCB



Figuur 5.2 Overzicht van toegepaste verrijgingsgraden in een aantal westerse kernenergiecentrales

EPZ

N.V. Elektriciteits-Produktie­maatschappij Zuid-Nederland EPZ

hoofdkantoor
Postbus 711
5600 AS Eindhoven
telefoon 040-503200
telefax 040-572200
vanaf 10 oktober 1995:
telefoon (040) 250 32 00
telefax (040) 257 22 00

locatie Zeeland
Postbus 130
4380 AC Vlissingen
telefoon 01105-6000
telefax 01105-2550
vanaf 10 oktober 1995:
telefoon (0113) 35 60 00
telefax (0113) 35 25 50

