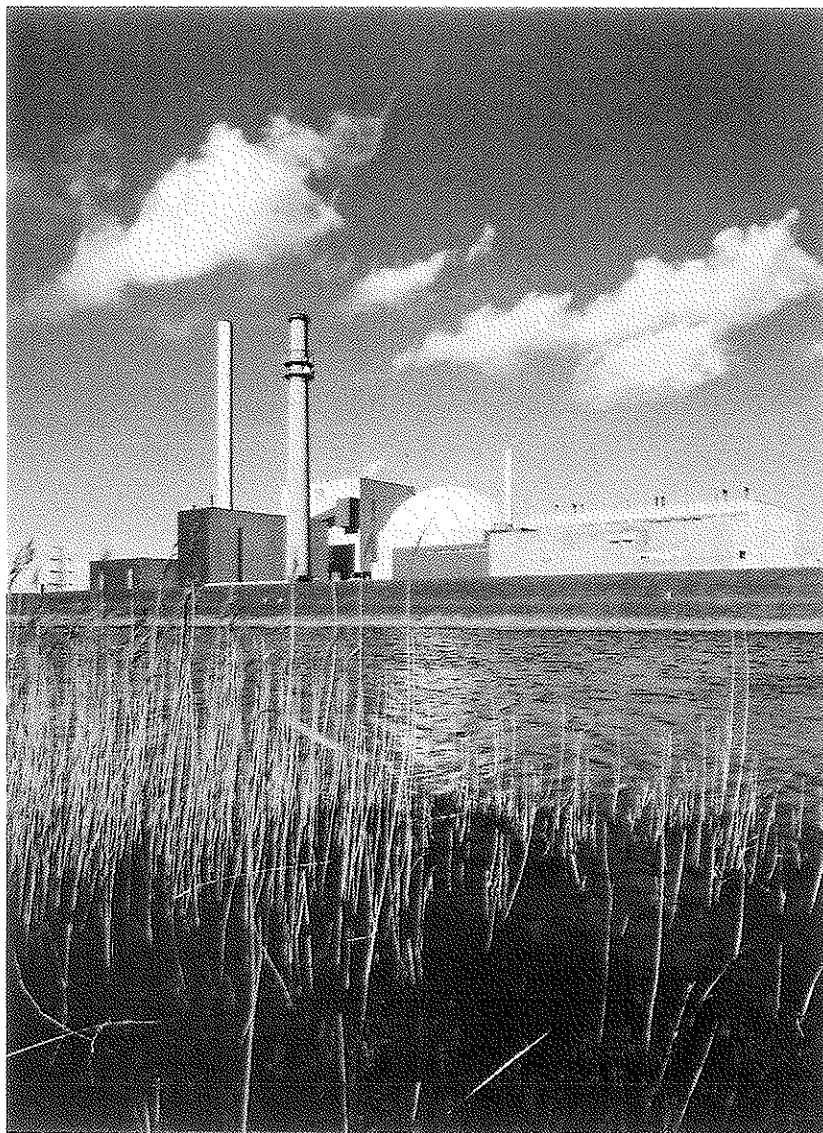


EPZ



STARTNOTITIE
Milieu-effectrapportage
Kernenergiecentrale Borssele

63522-KET 92-1136

Startnotitie

Kernenergiecentrale Borssele
Project Modificaties

Borssele, mei 1993

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



0000061189 04 00

WWe/UBAV

INHOUD		blz.
1	Inleiding	3
2	Doel van de activiteit - Achtergronden	5
3	Besluitvorming en randvoorwaarden	7
4	Technische beschrijving van de installatie	8
5	De voorgenomen wijzigingen	14
6	Alternatieven	18
7	Milieubeïnvloeding	19
	Figuur 4.1 Ligging KCB	22
	Figuur 4.2 Overzicht van de installatie	23
	Figuur 4.3 Dwarsdoorsnede van de reactorkern	24
	Figuur 5.1 Overzicht belangrijkste gebouwen	25

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} (circa 480 MW_e). In het vigerend Elektriciteitsplan is vermeld dat is gepland deze eenheid tot 2004 in bedrijf te houden.

In februari 1992 is aan de bedrijfsvergunning een artikel II.1.f toegevoegd, waarin is gesteld dat de vergunninghouder, te weten de N.V. EPZ, 10-jaarlijkse evaluaties met betrekking tot de nucleaire veiligheid en de stralenbescherming moet houden, waarbij de uitgangspunten van het ontwerp dienen te worden vergeleken met nieuwe (internationale) ontwikkelingen.

De eerste evaluatie heeft inmiddels plaatsgevonden en hieruit is een aantal wijzigingsvoorstellen voortgevloeid. Voor het uitvoeren van de voorgestelde wijzigingen is het noodzakelijk, dat de vergunning, die in het kader van de Kernenergiewet is verleend, wordt gewijzigd.

De procedure voor het verkrijgen van deze wijzigingsvergunning zal gepaard gaan met een m.e.r.-procedure op grond van hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer. De onderhavige notitie dient om de m.e.r.-procedure te starten.

De eisen, waaraan de startnotitie dient te voldoen, zijn vermeld in het Besluit startnotitie milieu-effectrapportage van 28 juli 1987. De m.e.r.-procedure begint met de publikatie van de startnotitie. Gedurende de richtlijnen-fase kan een ieder inbreng leveren ten aanzien van de in het MER te beschouwen alternatieven en de milieu-effecten van de gemodificeerde installatie.

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) is één van de adviseurs van het Bevoegd Gezag in deze procedure. In het MER dienen de voorgenomen activiteiten 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: het doel van het voornemen en achtergronden (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
Projekt Modificaties KCB
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 VAN DE ACTIVITEIT - ACHTERGRONDEN

In de Elektriciteitswet 1989 is neergelegd, dat de taak van de elektriciteitsproductiesector bestaat uit het zorgen voor het betrouwbaar en doelmatig functioneren van de landelijke, openbare elektriciteitsvoorziening tegen zo laag mogelijke kosten en op maatschappelijk verantwoorde wijze (artikel 2).

De N.V. Sep, een gezamenlijke dochter van de vier Nederlandse elektriciteitsproductiebedrijven, coördineert de opwekking van de elektriciteit. In het Elektriciteitsplan 1993-2002 geeft de Sep onder meer aan:

Diversificatie van brandstoffen en flexibiliteit ten aanzien van de brandstofinzetmogelijkheden zijn beleidsdoelstellingen voor de elektriciteitsproductie sinds de oliecrisis van 1973.

Het diversificatiebeleid beoogt een evenwichtige samenstelling van het brandstoffenpakket voor de centrales over de energiedragers kernenergie, kolen en aardgas, met als oogmerken risicospreiding, het ontzien van het milieu en een stabiele en zo laag mogelijke elektriciteitsprijs.

Besluiten over nieuw basislastvermogen, zo geeft Sep aan, zullen in het volgende elektriciteitsplan genomen moeten worden. Het blijft daarom van groot belang *de opties kolen- en kernenergievermogen onverminderd open te houden.*

De kernenergie-eenheid te Borssele dient in dit opzicht twee doelen. Ten eerste wordt er sinds de inbedrijfstelling in 1973 op veilige, betrouwbare en economische wijze elektriciteit mee geproduceerd en ten tweede geeft het een bijdrage aan het in stand houden en uitbreiden van de Nederlandse kennis inzake kernenergietechnologie en -exploitatie. In verband met deze doelstellingen heeft EPZ het voornemen het bedrijf van de kernenergiecentrale zo lang dit technisch als economisch verantwoord is voort te zetten. In het vigerend Elektriciteitsplan is voorzien de eenheid tot het jaar 2004 in bedrijf te houden.

Bij kernenergie-installaties is het gewenst om, daar waar dat zinvol en redelijk wordt geacht, maatregelen te treffen om de veiligheid te verhogen. Ook bij de kernenergiecentrale Borssele zijn na de inbedrijfstelling regelmatig, in overleg met en na goedkeuring door de toezichthoudende autoriteiten, aanpassingen doorgevoerd om de veiligheid van de installatie en het bedrijven ervan te verhogen. Leidraad hiervoor vormden de eigen en elders verkregen bedrijfservaringen, de gewijzigde inzichten en ontwikkelingen op nationaal en internationaal niveau en de consequenties die deze met zich meebrachten. In dit kader passen ook de wijzigingen die in technische en organisatorische voorzieningen zijn aangebracht na het ongeval met de kernenergiecentrale in Three Miles Island (Harrisburg).

Na het ongeval met de kernenergiecentrale in Tsjernobyl is gestart met het uitvoeren van omvangrijke veiligheidsstudies naar de mogelijkheden om de kans op kernbeschadiging verder

te verminderen en maatregelen te treffen om de verspreiding van de radioactiviteit verder te beperken. Belangrijk onderdeel van deze studies is een "Probabilistic Safety Assessment" (zie hoofdstuk 7).

Bovendien is in de laatste jaren internationaal een discussie ontstaan over de wenselijkheid om de bevolking en het milieu verder te beveiligen tegen de gevolgen van - in de praktijk vrijwel ondenkbare - ongevalssituaties.

Om deze gewenste verhoging van de veiligheid te bereiken dient het veiligheidsniveau van de kernenergiecentrale van tijd tot tijd aangepast te worden aan de meest recente inzichten op dit gebied. Om die reden is de in de inleiding genoemde 10-jaarlijkse evaluatie opgenomen in de vergunningsvoorschriften. Als resultaat van de eerste 10-jaarlijkse evaluatie is nu het voorstel ontstaan diverse wijzigingen uit te voeren.

De wijze waarop tot de keuze van deze wijzigingen is gekomen was als volgt. Allereerst heeft EPZ door een onafhankelijke instantie, te weten de firma Belgatom (België) een inventarisatie laten maken van de mate waarin de kernenergiecentrale Borssele voldoet aan de huidige internationale regelgeving. Mede op basis daarvan zijn in opdracht van EPZ door Belgatom, Vinçotte (beide België) en Siemens/KWU (Duitsland) ongeveer zestig deelstudies uitgevoerd teneinde vast te stellen welke wijzigingen in aanmerking konden komen. Deze studies bevatten tevens een evaluatie van deze mogelijke modificaties. Deze evaluatiestudies hebben als basis gediend voor de opdracht aan Siemens/KWU om een veiligheidsplan op te stellen.

Het geleverde veiligheidsplan bevat een pakket wijzigingsvoorstellen, dat leidt tot een uitbreiding van de ontwerpbasis van de installatie.

Dit pakket betreft de maatregelen, die onderwerp zijn van de huidige startnotitie en die als "voorgenomen activiteit" zijn te beschouwen. In het MER zal worden toegelicht welke overwegingen hebben geleid tot de uiteindelijke keuze van het modificatiepakket, zoals dat in hoofdstuk 5 is beschreven.

Het door Siemens/KWU voorgestelde veiligheidsplan is getoetst door de Kernfysische Dienst van het ministerie van SoZaWe en door het ministerie van VROM. Deze hebben bij deze beoordeling diverse nationale en internationale instanties ingeschakeld. In januari 1993 hebben de Kernfysisch Adviseur bij de Arbeidsinspectie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en de Hoofdinspecteur van de Volksgezondheid belast met het toezicht op de Hygiëne van het Milieu van het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer op hoofdlijnen ingestemd met het voorgestelde veiligheidsplan.

Samenvattend is het doel van de activiteit: het zodanig verhogen van de veiligheid van de kernenergiecentrale te Borssele, dat deze voldoet aan de laatste (anno 1992), internationaal erkende inzichten op het gebied van de nucleaire veiligheid door het uitvoeren van de wijzigingen, die zijn voortgevloeid uit de 10-jaarlijkse evaluatie.

3

BESLUITVORMING EN RANDVOORWAARDEN

Bij de beoordeling van de voorgenomen wijzigingen, de omvang van deze modificaties, 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:

- oprichtings- en bedrijfsvergunningen d.d. 23 maart 1972 (laatstelijk gewijzigd 24 september 1982) en 18 juni 1973 (laatstelijk gewijzigd 13 februari 1992)
- wijzigingsvergunning d.d. 18 april 1980
- de diverse vergunningen voor het voorhanden hebben en toepassen van radioactieve stoffen
- Kernenergiewet met bijbehorende besluiten
- Wet milieubeheer
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren
- de relevante Elektriciteitsplannen
- de nota "Omgaan met risico's"
- de nota "Omgaan met risico's van straling"
- vervolgotitie nota "Omgaan met risico's van straling"
- het geldende provinciale streekplan
- het geldende bestemmingsplan
- de Nederlandse Nucleaire Veiligheidsregels, zijnde de geamendeerde IAEA-codes voor ontwerpen, bedrijf en kwaliteitsborging en de geamendeerde IAEA Safety Guides 50-SG-D1 t/m D14, 50-SG-O1 t/m O11 en 50-SQ-QA1 t/m QA11
- nota backfittingbeleid, Kernfysische Dienst, 17 november 1989, geamendeerd door de CRV, 1991
- adviezen van de Commissie Reactorveiligheid inzake brandveiligheid, gevoeligheid voor activiteitsongevallen, menselijk handelen en accident management.

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.

Daarbij wordt ook ingegaan 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 en 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 electriciteits-opwekeenheden.

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.

In de natuur voorkomend uranium bestaat uit een mengsel van isotopen uraan-238 en uraan-235. Voor het splijttingsproces 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 splijttingsproces te kunnen bewerkstelligen. Daarom wordt kunstmatig het gehalte verhoogd. Dit wordt het verrijken van de splijtstof genoemd. Wanneer de verrijking tot 3 à 5% beperkt blijft, spreekt men van licht verrijkt uranium.

Nadat in de reactor de splijtstof van de elementen grotendeels is verbruikt, worden deze in een splijtstofopslagbassin geplaatst en na een afkoelperiode van minimaal zes maanden verzonden naar een opwerkingsfabriek.

Na het opwerkingsproces resteert een hoeveelheid kernsplijtingsafval dat zeer radioactief is. Dit kernsplijtingsafval wordt door de opwerker in glas verpakt en opgeslagen. 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 heeft de N.V. COVRA voorbereidingen getroffen om zeker te stellen, dat de afvalstoffen ook daadwerkelijk kunnen worden opgeslagen als deze naar Nederland worden teruggezonden. De restanten van het nog bruikbare uranium en het gevormde plutonium-239 kunnen weer worden hergebruikt voor de fabricage van splijtstofelementen.

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

Installatie

In figuur 4.2 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 koelwatersysteem afgevoerd naar de stoomgeneratoren door middel van water dat onder hoge druk staat (primair koelwater). 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 koelwatersysteem is een drukhouder gekoppeld. Door inspuiting van water of door verhitting wordt hiermee de primaire systeemdruk geregeld.

Het primaire koelwatersysteem (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 uraniumoxide 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. In een deel van de splijtstofelementen bevinden zich regelementen (28 stuks). 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 4.3 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.

De onbestraalde splijtstof (uraniumoxide) bevat slechts weinig radioactiviteit. Tijdens de werking van de reactor ontstaan ten gevolge van het splijtingsproces aanzienlijke hoeveelheden radioactiviteit. De splijtingsprodukten 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 koelwater voorkomende stoffen. Ook door geringe lekkages van de splijtstofbekleding kunnen in het primaire koelwater kleine hoeveelheden splijtingsprodukten 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
- de veiligheidsomhulling.

Deze barrières zijn passief. Indien één van deze barrières wordt bedreigd of doorbroken treden 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 4.2).

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.

Afschakelen van de reactor

Bij de splijting van uranium komen neutronen vrij die weer volgende splijtingen kunnen veroorzaken. Om de reactor af te schakelen moeten deze neutronen worden weggenomen. Om dit te bereiken wordt neutronenabsorberend materiaal in de reactorkern gebracht. Dit kan op twee manieren gedaan worden namelijk door het inbrengen van de regelementen of het toedienen van boorzuur in het primaire koelwatersysteem.

In storingssituaties worden de aandrijvingen van de regelementen automatisch stroomloos gemaakt waardoor deze als gevolg van de zwaartekracht in de reactorkern vallen. Hierdoor wordt de reactor zeer snel afgeschakeld. Een tweede, langzamere methode is het toedienen van boorzuur in de reactorkern. Dit kan, afhankelijk van de storingssituatie, gebeuren door verschillende systemen namelijk door het volumeregelsysteem, het kerninundatie- en nakoel-systeem en het primaire suppletiesysteem. Het eerstgenoemde systeem is een bedrijfssysteem, de andere twee zijn veiligheidssystemen.

Koelen van de reactorkern

De energie die in de reactorkern geproduceerd wordt komt voor het overgrote deel vrij bij de splijting van uraniumkernen. Een deel ervan komt vrij als gevolg van het radioactieve verval van de splijtingsprodukten. Deze laatste energiebron, de zogenoemde vervalwarmte, kan, in tegenstelling tot de eerstgenoemde, niet worden afgeschakeld. Hierdoor is ook nadat de reactor is afgeschakeld koeling van de kern gedurende een bepaalde tijd noodzakelijk.

Indien mogelijk wordt de energie in het primaire koelwatersysteem afgevoerd via de stoomgeneratoren naar de condensoren en van daaruit naar de Westerschelde. De voedingswatervoorziening van de stoomgeneratoren wordt daarbij overgenomen door het noodvoedingswatersysteem. Indien dit systeem niet beschikbaar is kan de voedingswatervoorziening overgenomen worden door het secundair reservesuppletiesysteem.

Is de afvoer van de stoom aan de condensors niet mogelijk dan kan dit overgenomen worden door het hoofdstoomafblaasstation. De energie wordt dan met de (niet-radioactieve) stoom naar de omgeving afgeblazen.

Indien, ingeval van storing in het primaire koelwatersysteem, de energie niet via de stoomgeneratoren afgevoerd kan worden, dan kan dit met behulp van het kerninundatie- en nakoelsysteem worden gedaan.

Voor de koeling van de kern is het noodzakelijk dat deze in alle situaties (bijvoorbeeld bij grote lekkages in het primaire koelwatersysteem) onder water staat. Twee veiligheidssystemen zijn in staat grote hoeveelheden (geboreerd) water aan het primaire koelwatersysteem toe te voeren, namelijk het kerninundatie- en nakoelsysteem en het primaire reservesuppletiesysteem.

Als laatste mogelijkheid om de vervalwarmte af te voeren kan de energie in het primaire koelwatersysteem, na het overschrijden van een bepaalde druk, worden afgeblazen via het drukhoudsysteem. Dit systeem heeft een afblaastank waarin de afgeblazen stoom afkoelt en condenseert. Als deze tank de hoeveelheid stoom niet aankan, dan wordt de stoom binnen de veiligheidsomhulling afgeblazen.

Voorkomen van verspreiding van radioactieve stoffen

De passieve barrières, die voorkomen dat radioactieve stoffen naar de omgeving kunnen ontsnappen, zijn hiervoor reeds aangegeven. De veiligheidsomhulling is daarbij in staat de druk en temperatuur die optreden na de grootst mogelijke lekkage in het primaire koelwatersysteem te weerstaan. Om te voorkomen dat in een dergelijk geval bij lekkage van de veiligheidsomhulling radioactieve stoffen ongefilterd en ongecontroleerd naar de omgeving kunnen ontsnappen wordt de ruimte tussen de veiligheidsomhulling en de secundaire afscherming op onderdruk gehouden ten opzichte van de omgeving door middel van het ventilatiesysteem. De afgezogen lucht wordt via een filtersysteem en de ventilatieschacht gecontroleerd naar de omgeving afgevoerd.

Algemene veiligheidssystemen

De bewaking van de toelaatbaar geachte grenswaarden geschiedt door een geautomatiseerd reactorbeveiligingssysteem. Dit systeem meet een aantal grootheden, vergelijkt deze met de ingestelde grenswaarden en initieert bij overschrijding van deze grenswaarden acties zoals afschakeling van de reactor en noodkoeling van de kern.

In storings- en ongevalssituaties is het noodzakelijk dat voor bepaalde systemen een ononderbroken energievoorziening gewaarborgd is. Naast de stroomvoorziening van het openbare 150 kV-net en de energie-opwekking van de centrale zelf, kan stroom verzorgd worden door een extra aansluiting op het net, twee onafhankelijke noodstroomnetten met dieselaggregaten en een aantal batterijen.

5 DE VOORGENOMEN WIJZIGINGEN

De voorgenoemen activiteit bestaat uit een aantal modificaties van de installatie, zoals deze beschreven is in hoofdstuk 4. De modificaties zijn onder te verdelen in 16 wijzigingen van systemen. Voor twee van deze wijzigingen (5.9 en 5.10) zijn extra gebouwen nodig. Deze zijn aangegeven in figuur 5.1.

De wijzigingen zullen hieronder kort worden behandeld.

5.1 Kerninundatie- en nakoelsysteem

- a Het kerninundatie- en nakoelsysteem heeft twee taken namelijk het toevoeren van gebo-reerd water naar de kern in geval van een lekkage van het primaire koelwatersysteem en het afvoeren van de vervalwarmte. De modificatie heeft tot doel het mogelijk te maken dat deze beide taken gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden. Tot nu toe kunnen de beide taken alleen na elkaar uitgevoerd worden.
- b Het systeem bestaat uit twee, deels verknoopte, strangen. De redundantie van het systeem wordt verhoogd door de twee strangen strikter te scheiden.
- c De automatisering van de kerninundatiepompen wordt aangepast.

5.2 Nucleair tussenkoelwatersysteem

Het nucleaire tussenkoelwatersysteem is een gesloten koelkringloop die de warmteafvoer tussen de nucleaire koelsystemen en de koeling met water uit de Westerschelde verzorgt. Het systeem bestaat uit twee, deels verknoopte, strangen. De redundantie van het systeem wordt verhoogd door de twee strangen strikter te scheiden.

5.3 Nood- en nevenkoelwatersysteem

Het nood- en nevenkoelwatersysteem verzorgt de warmteafvoer uit het nucleaire tussenkoelwa-tersysteem door koeling met water uit de Westerschelde. Het systeem bestaat uit twee, deels verknoopte, strangen. De redundantie van het systeem wordt verhoogd door de twee strangen strikter te scheiden. Hierbij moet een vierde koelwaterpomp aan het systeem worden toege-voegd.

5.4 Reserve koelwatersysteem

Om in het geval van bepaalde ongevalssituaties met uitval van koelsystemen toch koelwater beschikbaar te hebben, wordt een reserve koelwatersysteem voor de afvoer van vervalwarmte geïnstalleerd. Het voor dit systeem benodigde koelwater wordt uit putten op een diepte van circa 30 meter aan het grondwater onttrokken.

5.5 Primair reservesuppletiesysteem

Het primaire reservesuppletiesysteem voedt in bepaalde ongevalssituaties geboreerd water naar het primaire koelwatersysteem. De modificatie heeft tot doel de bedrijfsdruk van dit systeem te verhogen tot de volledige reactordruk. Dit kan nodig zijn bij ongevalssituaties waarbij de reactor niet afgeschakeld is.

Daarnaast wordt het systeem geschikt gemaakt voor het sproeien in de drukhouder van het primaire koelwatersysteem, met als doel de druk in het primaire koelwatersysteem te kunnen verlagen.

5.6 Hoofdstoomsysteem

Het hoofdstoomsysteem voert de in de stoomgeneratoren opgewekte stoom af naar de turbine. Om de kans op lekkage van de hoofdstoomleidingen binnen het reactorgebouw verder te verkleinen worden de leidingen in dat gebouw vervangen.

5.7 Voedingswatersysteem

Het voedingswatersysteem voert voedingswater naar de stoomgeneratoren. Om de kans op een grote lekkage binnen het reactorgebouw verder te verkleinen wordt een deel van de leidingen vervangen.

5.8 Secundair reservesuppletiesysteem

Het secundair reservesuppletiesysteem heeft tot doel in bepaalde ongevalssituaties de stoomgeneratoren te voorzien van voedingswater. De modificatie heeft tot doel de capaciteit van het systeem te vergroten.

5.9 **Noodstroomverzorging**

De noodstroomverzorging voorziet veiligheidstechnisch belangrijke installaties van stroom in het geval de normale stroomvoorziening is uitgevallen. Bij de modificatie wordt de capaciteit van de noodstroomverzorging uitgebreid.

Daarnaast worden diverse aansluitingen van de noodstroomverzorging gewijzigd met als gevolg dat de redundantie van de stroomvoorziening van diverse systemen verhoogd wordt.

5.10 **Reactorbeveiligingssysteem**

- a Het reactorbeveiligingssysteem bewaakt en verwerkt veiligheidsrelevante procesparameters en start aan de hand hiervan beschermende acties. Bij de modificatie worden het regelconcept en de regeltechniek van het systeem gewijzigd. Daarbij wordt de automatiseringsgraad verhoogd.
- b Verder wordt als onderdeel van de modificatie een reserve-regelzaal geïnstalleerd.

5.11 **Ventilatiesystemen en koudwatersysteem**

De ventilatiesystemen van diverse ruimten worden uitgebreid en de redundantie wordt verhoogd.

Het koudwatersysteem verzorgt diverse koelingen. De koeling van veiligheidstechnisch belangrijke pompmotoren wordt uitgebreid.

5.12 **Brandbeveiliging**

De brandbeveiliging wordt uitgebreid zodat grote branden in het reactorgebouw, het reserve-suppletiegebouw en het reserveregelzaalgebouw uitgesloten kunnen worden. Verder wordt voorkomen dat branden in het machinegebouw, het schakelgebouw of het noodstroomdieselgebouw | de bovengenoemde gebouwen kunnen binnendringen.

