

g.

111-11-5779

NL79C1229

GKN

N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland
gevestigd te Arnhem

Verslag over het Jaar **1978**



GKN

N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland
gevestigd te Arnhem

Verslag over het jaar 1978



De oorspronkelijke bezoekersruimte werd ingericht ten behoeve van werkvoorbereiding en tekenwerkzaamheden

Colleges van bestuur en toezicht

Raad van commissarissen

mr. W. J. Geertsema
Commissaris van de Koningin in de
provincie Gelderland (voorzitter);
de provincie Friesland;
het Elektriciteitsbedrijf voor Groningen en Drenthe;
de provincie Noord-Holland;
de N.V. Electriciteitsbedrijf Zuid-Holland;
de gemeente Rotterdam;
de gemeente Amsterdam;
de N.V. Provinciale Noordbrabantse
Elektriciteits-Maatschappij;
de N.V. Provinciale Limburgse
Elektriciteits-Maatschappij;
de N.V. Provinciaal en Gemeentelijk
Utrechts Stroomleveringsbedrijf;
de N.V. Provinciale Gelderse
Elektriciteits-Maatschappij;
de N.V. Electriciteits-Maatschappij IJsselcentrale;
de N.V. Provinciale Zeeuwse Energie-Maatschappij;

secretaris: ir. R. van Erpers Royaards

Raad van toezicht

mr. W. J. Geertsema (voorzitter)	
drs. W. Zandbergen	1982
ir. F. H. M. van Eyndhoven	1980
ir. J. H. van den Broeke	1981
ir. O. Wijnstra	1979

secretaris: ir. R. van Erpers Royaards

*De achter de namen van de leden vermelde jaartallen
geven aan het jaar van aftreden.*

In het verslagjaar trad ir. M. D. Dalebout volgens
rooster af; hij werd opgevolgd door drs. W. Zand-
bergen.

In de vacature ontstaan door het wegens pensio-
nering aftreden van ir. A. E. Lindo werd voorzien door
de benoeming van ir. J. H. van den Broeke.

Directie

ir. J. H. Bakker
ir. R. van Erpers Royaards

Aan de

Raad van commissarissen van de

N.V. Gemèenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland

Ter voldoening aan het bepaalde in lid 2 van artikel 37 van de Statuten bieden wij u hierbij aan de door ons opgemaakte balans per 31 december 1978 en de winst- en verliesrekening over het jaar 1978 met bijbehorende toelichtingen.

Tevens wordt een verslag gegeven omtrent de verdere gang van zaken bij onze vennootschap en omtrent het gevoerde beheer.

De directie

J. H. Bakker

R. van Erpers Royaards

Arnhem, 12 april 1979

Aan de
Algemene vergadering van aandeelhouders van de
N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland

Hierbij hebben wij de eer u ingevolge het bepaalde in lid 3 van artikel 37 van de Statuten aan te bieden de door de directie opgemaakte en door ons juist bevonden balans per 31 december 1978 en de winst- en verliesrekening over het jaar 1978 met bijbehorende toelichtingen. Deze zijn door de leden van de directie en van de Raad van commissarissen ondertekend.

Blijkens de in dit verslag opgenomen verklaring zijn deze stukken door Dijker en Doornbos/accountants, als deskundige bedoeld in artikel 21, sub b, der Statuten, nagezien. Wij verwijzen u in dit verband naar de accountantsverklaring die aan de jaarrekening voorafgaat.

Tevens wordt een verslag gegeven omtrent de verdere gang van zaken bij de vennootschap en omtrent het gevoerde beheer.

Wij geven u in overweging de jaarstukken vast te stellen, waardoor aan de directie décharge wordt verleend voor haar handelingen in dit verslagjaar, evenals aan de Raad van commissarissen alsmede aan de Raad van toezicht.

Raad van commissarissen

Namens deze

de voorzitter

W. J. Geertsema

Arnhem, 12 april 1979

Algemene vergadering van aandeelhouders, Raad van commissarissen en Raad van toezicht

In de op 6 april 1978 gehouden **Algemene vergadering van aandeelhouders** werd onder meer het volgende besloten:

- De winst- en verliesrekening over het jaar 1977 en de balans per ultimo 1977 met toelichtingen vast te stellen, alsmede het jaarverslag over 1977 goed te keuren.
- In te stemmen met de invoering van een andere systematiek van berekening van de splijtstofcycluskosten over een boekjaar, tenelnde een schoksgewijs verloop van de splijtstofcycluskosten over de onderscheidene boekjaren te voorkomen.
- Het jaarbedrag waarop de maandelijks door de produktiebedrijven te betalen voorschotten zijn gebaseerd, vast te stellen op f 34 400 000.
- De ingevolge artikel 12b van de Statuten en artikel 5 van de Algemene samenwerkingsovereenkomst te betalen vergoedingen vast te stellen, waartegen de vennootschap in 1978 elektrische energie zal leveren aan de produktiebedrijven.

De **Raad van commissarissen** bereidde in de vergadering op 6 april 1978 de hierboven genoemde door de aandeelhoudersvergadering te nemen besluiten voor.

De **Raad van toezicht** kwam in het verslagjaar vier maal bijeen. In deze bijeenkomst werden de voren genoemde besluiten voorbereid en daarnaast allerlei

met de exploitatie verband houdende zaken besproken.

Voorts kwamen nog aan de orde:

- De voorziening van natuurlijk uranium en verrijkingsarbeid voor de bestaande en toekomstige kernenergiecentrales in Nederland;
- De voorzieningen nodig voor het functioneren van de splijtstofcyclus van een Nederlands kernenergieprogramma, met name de opwerking van bestraalde splijtstof, het transport en de opslag van bestraalde elementen en van radioactief afval;
- Onderhandelingen over de voorwaarden en de hoogte van de premies van de materiële schadeverzekering;
- Deelneming van de vennootschap in de onderlinge verzekeringsmaatschappij voor materiële schadeverzekering van Europese kerncentrales E.M.A.N.I.;
- De voortgang bij de uitvoering van investeringsprojecten, met name het nieuwe gebouw voor de behandeling van radioactief afval en de installatie van de nieuwe procescomputer;
- Ervaringen bij de bouw van de 300 MW prototype snelle met natrium gekoelde kweekreactor in Kalkar, in welk project door de SEP wordt deelgenomen.

Algemene beschouwingen

Aan het einde van het verslagjaar kon teruggezien worden op een bedrijfsperiode van de centrale van tien jaar.

Vastgesteld kan worden dat gemiddeld over deze tien jaar een hoge bedrijfszekerheid is gerealiseerd. Ook aan het opdoen van ervaringen bij onderhoud en reparatie aan belangrijke onderdelen van de centrale is veel aandacht besteed.

Ondanks dat er moeilijke reparaties, die wellicht door de autoriteiten strikt genomen niet zouden zijn geëist, succesvol werden uitgevoerd, werd toch de hoge beschikbaarheid bereikt. Vooral op grond van de ervaring bij de exploitatie van deze centrale en bij de bouw en beproeving door de KEMA opgedaan, kunnen de Nederlandse elektriciteitsbedrijven in internationaal verband op technisch en wetenschappelijk niveau als gelijkwaardige partner participeren en is de KEMA een geaccepteerde gesprekspartner bij vele grote onderzoeksinstituten in het buitenland.

De beschikbaarheid van de centrale was in het verslagjaar hoger dan ooit (94%). Daar ook de centrale in Borssele een zeer goed bedrijfsjaar achter de rug heeft, hebben de Nederlandse kernenergiecentrales een goede bijdrage geleverd aan de Nederlandse elektriciteitsvoorziening.

De nieuwe uitbreiding van de verwerkingsinstallatie voor radioactief afval van de centrale kwam vrijwel gereed. De aanwezigheid van deze installatie zal een aanwinst zijn in technisch opzicht en voor de exploitatie, maar ook een verbetering betekenen voor het personeel wat betreft de stralingsbelasting die bij de verwerking van dit materiaal wordt ondervonden. De opzet van de installatie ondervindt reeds internationale belangstelling.

Met British Nuclear Fuels Limited (BNFL) werd een contract afgesloten voor opslag, transport en opwerking van splijtstofelementen. Er moeten nog wel zekere formele afspraken gemaakt worden tussen de regeringen van het Verenigd Koninkrijk en Nederland over eventuele behandeling van het in de toekomst uit het proces komende vaste afval.

Zowel in Nederland als internationaal werd er weinig voortgang geboekt in de besluitvorming over wat te doen met radioactief afval. Dit werd zeker beïnvloed door het initiatief van President Carter tot een zeer veel omvattende studie over de splijtstofcyclus ten behoeve van kernenergiecentrales, de z.g. „Inter-

national Fuel Cycle Evaluation" (INFCE). Hieraan nemen ca. 40 landen deel en het streven is rond de jaarwisseling 1979/1980 tot een rapport te komen.

Wat betreft de acceptatie van kernenergie als een middel tot opwekking van elektriciteit, kwam het tot positieve uitspraken in Engeland, Zweden en Duitsland, terwijl in Oostenrijk een kleine meerderheid zich bij een referendum uitsprak tegen het in bedrijf komen van de eerste kernenergiecentrale aldaar in Zwentendorf. Inmiddels heeft een dergelijk referendum in Zwitserland daarentegen als resultaat gehad dat kernenergie als middel om elektrische energie op te wekken principiëel werd aanvaard. In Frankrijk wordt met buitengewone voortvarendheid aan het kernenergie-bouwprogramma gewerkt, terwijl in de meeste andere West-Europese landen de situatie zich nauwelijks wijzigde.

In Oost-Europa is een zeer ambitieus programma voor de bouw van kernenergiecentrales opgezet en dit is nu in uitvoering.

EEG-landen	aandeel kernenergie in elektriciteitsopwekking in %
Duitsland	12,7
Frankrijk	15,5
Italië	3,1
Nederland	7,2
België	26,6
Luxemburg	—
Verenigd Koninkrijk	13,0
Ierland	—
Denemarken	—

Bij de ontwikkeling van kweekreactorcentrales deden zich geen wijzigingen in de situatie voor. Frankrijk bouwde met grote inzet aan de Super Phénix. De voortgang van de bouw van de SNR-300 in Kalkar werd ook in dit jaar bepaald door het proces van de vergunningverlening. De Clinch River centrale in de U.S.A. bleef het slachtoffer van felle politieke ontwikkelingen en in Engeland maakt men langzaam verdere plannen.

De toestand bij de elektriciteitsvoorziening in Nederland kan worden gekarakteriseerd door een stagnerende economie en daardoor een geringe behoefte aan uitbouw van het centrale-vermogen, een snel zich voltrekkende omschakeling van aardgas op olie en kolen als brandstof en een steeds nader komende noodzaak voor vervanging van oude eenheden.

Er is een voortschrijdende tendens voor de bouw van warmtekrachteenheden. Tevens zal energiebesparing vermoedelijk ook invloed hebben op het elektriciteitsverbruik.

Welke rol kernenergie in Nederland zal en kan gaan spelen in de toekomst zal mede in belangrijke mate worden bepaald door de maatschappelijke discussie die volgens de plannen in 1979 zal aanvangen.

Commissie van advies

Samenstelling

De Commissie van advies was als volgt samengesteld:

ir. M. D. Dalebout (voorzitter)
ir. J. W. Bots
ir. J. H. van den Broeke
ir. Th. van Drevelde
ir. F. H. M. van Eyndhoven
ir. F. H. W. Engelbert van Bevervoorde
ir. J. Lanjouw
ir. G. B. Meijer ¹⁾
ir. H. C. Ehrenburg ²⁾
ir. W. C. Smit
ir. J. Wijmans
ir. O. Wijnstra

In het verslagjaar hebben ir. A. van Ganswijk, ir. J. H. Goossens en ir. A. E. Lindo wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd het lidmaatschap van de Commissie neergelegd; zij werden resp. opgevolgd door ir. J. Wijmans, ir. F. H. W. Engelbert van Bevervoorde en ir. J. H. van den Broeke.

¹⁾ plaatsvervanger van drs. W. Zandbergen

²⁾ plaatsvervanger van drs. B. van Riel

Verslag van de werkzaamheden

De door de Commissie behandelde onderwerpen betroffen naast de algemene problematiek verband houdende met toepassing van kernenergie voor de opwekking van elektriciteit o.a.:

- De voorzieningen nodig voor het functioneren van de splijtstofcyclus van een Nederlands kernenergieprogramma, met name de opwerking van bestraalde splijtstof, het transport en de opslag van bestraalde elementen en van radioactief afval;
- De werkzaamheden van de interdepartementale werkgroepen in het kader van het onderzoek — met inbegrip van proefboringen — naar de mogelijkheid en aanvaardbaarheid van opslag van radioactief afval in steenzoutformaties;
- De voortgang bij de bouw van een 300 MW prototype snelle met natrium gekoelde kweekreactor in Kalkar in Duitsland in welk project door de SEP wordt deelgenomen;
- De stand van zaken bij het overleg over de deelneming van de Nederlandse elektriciteitsbedrijven via SBK in het Franse en/of Duitse 1000 MW snelle kweekreactorproject;
- De gang van zaken bij de kernenergiecentrales in Dodewaard en Borssele;
- Advies over het onderzoekwerk op kernenergiegebied dat door de KEMA wordt uitgevoerd;
- De werkzaamheden van de UNIPEDE-commissie kernenergie en de daaronder ressorterende werkgroepen, waarvan de Commissie van advies het nationaal comité is.

Personeel

De personeelsbezetting was als volgt:

	ultimo 1978	ultimo 1977
Academici	3	3
Hoger technisch personeel	29	25
Middelbaar technisch personeel	38	40
Overig personeel	24	19
	—	—
	94	87

De reorganisatie, met de uitvoering waarvan in het najaar van 1977 een begin werd gemaakt, heeft zich in de loop van het verslagjaar verder voltrokken. Ook werd verdere uitvoering gegeven aan de aan deze reorganisatie gekoppelde uitbreiding van de personeelsbezetting.

Het personeelsbestand kwam van 87 op 94 man, waarmee de maximale sterkte nog niet werd bereikt. De bewakingsdienst werd eveneens uitgebreid. De reorganisatie en de daarmee gepaard gaande personeelsuitbreiding blijken een duidelijk gunstige uitwerking te hebben op de efficiency en het werkklimaat binnen de onderneming, hetgeen ook de contacten naar buiten ten goede blijkt te komen.

De Contactcommissie Dodewaard kwam regelmatig bijeen ter bespreking van diverse voor het algemeen welzijn van het personeel van belang zijnde aangelegenheden.

Het personeel van de vennootschap nam via de vaste vertegenwoordiger deel aan de beraadslagingen in de Ondernemingsraad van de Arnhemse Instellingen.

De directie spreekt op deze plaats gaarne haar erkentelijkheid uit voor de inzet en de loyaliteit aan al het personeel dat in het verslagjaar voor de vennootschap werkzaam is geweest.

Bedrijfsgeneeskundige dienst

De aan de erkende bedrijfsgeneeskundige dienst van de KEMA verbonden arts was belast met de medische zorg van het personeel van de centrale.

Veiligheidscommissie

Zowel de externe reactorveiligheidscommissie, de interne reactorveiligheidscommissie als de interne veiligheidscommissie waren gedurende het jaar zeer actief en vervulden de hen opgedragen toezicht-houdende taken zeer effectief.

Accountantsverklaring

Wij hebben de jaarrekening 1978 van de N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland, gevestigd te Arnhem, gecontroleerd.

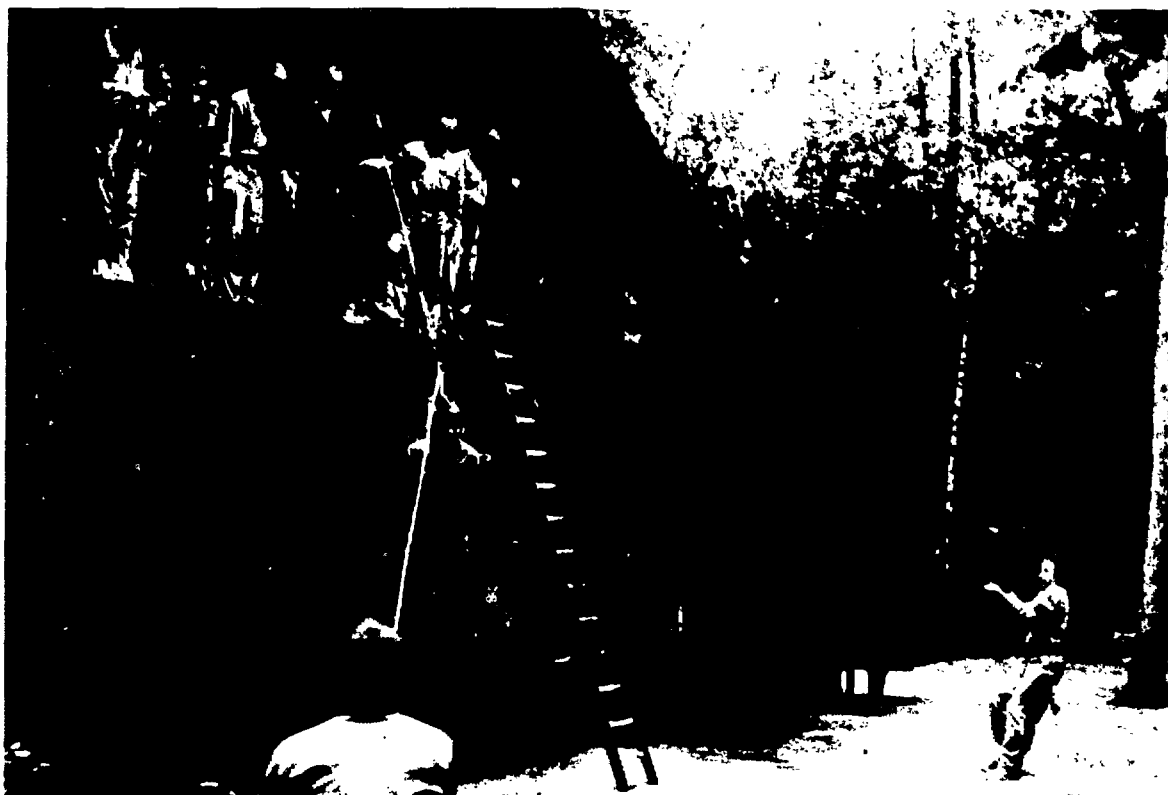
Op grond van dit onderzoek zijn wij van oordeel, dat deze jaarrekening een getrouw beeld geeft van de grootte en de samenstelling van het vermogen van de vennootschap op 31 december 1978 en van het resultaat over 1978.

DIJKER EN DOORBOS/accountants

Februari 1979



Aan alle aspecten van de veiligheid inclusief brandveiligheid en EHBO wordt voortdurend aandacht besteed, zowel in materiële zin als met betrekking tot oefeningen en dergelijke



Jaarrekening

De samenstelling van de jaarrekening is als volgt:

- algemene toelichting
- balans per 31 december 1978
- winst- en verliesrekening over het jaar 1978
- toelichting op de balans per 31 december 1978
- toelichting op de winst- en verliesrekening over het jaar 1978
- specificatie duurzame produktiemiddelen

De bedragen zijn afgerond op veelvouden van f 1 000.

Voorzover niet anders is aangegeven is gewaardeerd tegen nominale waarden.

Aan de jaarrekening is de accountantsverklaring toegevoegd.

Algemene toelichting

Het ingevolge artikel 3 van de Algemene samenwerkingsovereenkomst met de produktiebedrijven te verrekenen saldo van de exploitatierekening, resulteert — de betaalde voorschotten in aanmerking nemende — in een te verrekenen bedrag ad f 515 000 dat als zodanig in mindering is gebracht op de vordering op produktiebedrijven inzake exploitatie.

De hoeveelheid netto geleverde elektrische energie

bedroeg over 1978 408 410 MWh tegenover 361 413 MWh over 1977.

Teneinde tot een sluitende bedrijfsvoering te komen wordt de prijs per kWh door de aandeelhouders vastgesteld op basis van de begroting, welke begroting de grondslag vormt voor de maandelijkse voorschotten van de produktiebedrijven. Volgens de begroting 1978 is de prijs per kWh in eerste instantie vastgesteld op f 0,089 tegen f 0,079 over 1977. Op basis van de werkelijke kosten en de hoeveelheid geleverde elektrische energie is over 1978 een prijs van f 0,083 per kWh bereikt (f 0,102 over 1977).

Van de door aandeelhouders verleende machtigingen tot het aangaan van geldleningen ten behoeve van de exploitatie tot maximaal f 40 miljoen en de financiering van de investeringen tot maximaal f 15 miljoen, is per ultimo 1978 gebruik gemaakt voor respectievelijk f 27,5 miljoen door het opnemen van kasgeldleningen en f 8,5 miljoen door het opnemen van leningen op lange termijn.

Met British Nuclear Fuels Limited is een overeenkomst gesloten terzake van opslag en opwerking van bestraalde splijtstofelementen. De uit deze overeenkomst voortvloeiende verplichtingen vormen het belangrijkste deel van de post Aangegane verplichtingen, welke als zodanig onder de balans is vermeld.

Balans per 31 december 1978
van de N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland

ACTIVA	1978	1977
Duurzame produktiemiddelen		
Gronden	f 31 000	f 31 000
Gebouwen en terreinwerken	" 6 325 000	" 3 295 000
Inrichting gebouwen	" 2 691 000	" 970 000
Machines en installaties	" 11 814 000	" 6 824 000
	<u>f 20 861 000</u>	<u>f 11 120 000</u>
Werken in uitvoering	" —	" 6 799 000
	<u>f 20 861 000</u>	<u>f 17 919 000</u>
Immateriële activa		
Recht van erfpacht en opstal	f 1	
Recht van gebruik strang	" 1	
Octrooien	" 1	
	<u>f 3</u>	
Leningen u/g	<u>f 1 074 000</u>	<u>f 1 160 000</u>
Vorraden		
Splijtstof in centrale	f 6 788 000	f 7 250 000
Splijtstof bij derden	" 21 540 000	" 20 787 000
Ontladen bestraalde splijtstof	" p.m.	" p.m.
	<u>f 28 328 000</u>	<u>f 28 037 000</u>
Vorderingen		
Productiebedrijven inzake exploitatie	f 7 983 000	f 15 914 000
Belastingen en premies sociale wetten	" —	" 221 000
Overige vorderingen	" 857 000	" 2 471 000
	<u>f 8 840 000</u>	<u>f 18 606 000</u>
Liquide middelen		
Saldo bij bank, kas en Postcheque- en girodienst	f 652 000	f 1 362 000
	<u>f 59 755 000</u>	<u>f 67 084 000</u>

PASSIVA	1978	1977
Eigen vermogen		
Aandelenkapitaal	<i>f</i> 43 000	<i>f</i> 43 000
Schulden op lange termijn		
Leningen o/g	<i>f</i> 20 169 000	<i>f</i> 20 002 000
Voorziening splijtstofcycluskosten	<i>f</i> 119 000	<i>f</i> 602 000
Schulden op korte termijn		
In het komende jaar af te lossen deel van schulden op lange termijn	<i>f</i> 2 333 000	<i>f</i> 2 333 000
Kasgeldleningen o/g	" 27 500 000	" 35 000 000
Te betalen rente	" 1 678 000	" 2 168 000
Andere Arnhemse instellingen van de elektriciteitsbedrijven	" 2 661 000	" 2 137 000
Belastingen en premies sociale wetten	" 486 000	" —
Overige crediteuren	" 4 766 000	" 4 799 000
	<hr/> <i>f</i> 39 424 000	<hr/> <i>f</i> 46 437 000
	<hr/>	<hr/>
	<i>f</i> 59 755 000	<i>f</i> 67 084 000
Aangegane verplichtingen	<i>f</i> 34 000 000	<i>f</i> 15 000 000

**Winst- en verliesrekening over het jaar 1978
van de N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland**

LASTEN	1978	1977
Rente	f 3 665 000	f 3 318 000
Afschrijvingen	" 4 561 000	" 1 961 000
Splijtstofcycluskosten	" 5 309 000	" 4 338 000
Personeelskosten	" 5 644 000	" 5 005 000
Materialen en diensten voor bedrijf en onderhoud en kosten van aanpassing van de installaties	" 9 319 000	" 11 166 000
Bijzondere lasten	" 2 115 000	" 7 364 000
Algemene kosten	" 3 499 000	" 3 776 000
	f 34 112 000	f 36 928 000
 BATEN		
Ingevolge de Algemene samenwerkingsovereenkomst met de productiebedrijven verrekenende voorschotten	f 34 400 000	f 34 950 000
Per ultimo van het jaar te verrekenen saldo	" 515 000	" 1 796 000
	f 33 885 000	f 36 746 000
Rente	" 188 000	" 161 000
Diverse opbrengsten	" 39 000	" 21 000
	f 34 112 000	f 36 928 000

Toelichting op de balans per 31 december 1978

ACTIVA

Duurzame produktiemiddelen en immateriële activa

Totale investeringen per
31 december 1977 *f* 144 557 000

Afboekingen:

afschrijvingen ten laste van
eigen vermogen *f* 42 707 000
extra afschrijvingen „ 35 000 000

f 77 707 000

Subsidies „ 28 554 000
„ 106 261 000

Resteert *f* 38 296 000
Hiervan splijtstof „ 8 718 000

Resteert voor duurzame
produktiemiddelen en
immateriële activa *f* 29 578 000
Investerings in 1978 „ 14 300 000
f 43 878 000

Afschrijvingen tijdens
exploitatie
1 juli 1968 t/m
31 december 1977 *f* 18 456 000
1978 „ 4 561 000
„ 23 017 000

Boekwaarde per 31 december 1978 *f* 20 861 000

Een nadere detaillering is vermeld in de specificatie duurzame produktiemiddelen. De afschrijvingen zijn overeenkomstig de opzet van het project gebaseerd op een termijn van 15 jaren vanaf het begin van de exploitatie — 1 juli 1968 — en een vast percentage van de aanschaffingskosten na de verrichte afboekingen.

Onder de investeringen in 1978 zijn de uitgaven opgenomen voor de wijziging van het gebouw voor de behandeling van radioactief afval. De afschrijving hierop zal zodanig plaatshebben dat deze per 30 juni 1983 — het tijdstip waarop de afschrijvingen op alle duurzame produktiemiddelen zullen zijn voltooid — wordt beëindigd.

Het terrein waarop de centrale te Dodewaard is gevestigd, is groot 98 275 m²; hiervan is eigendom van de vennootschap 2 350 m². Op de aankoopwaar-

de van *f* 31 000 is niet afgeschreven. Voor het resterende deel van het terrein is het recht van erfpacht en opstal verkregen.

Recht van erfpacht en opstal

De vennootschap heeft voor 95 925 m² van de grond een recht van erfpacht en opstal voor de duur van de Algemene samenwerkingsovereenkomst. De verkrijgingswaarde ad *f* 282 000 is tot op *f* 1 afgeschreven; de jaarlijkse canon bedraagt *f* 1.

Recht van gebruik strang

De vennootschap heeft uit hoofde van een huurovereenkomst alle rechten op het water met ondergrond van de strang, gelegen naast de centrale, tot het jaar 1992.

De hiermee verband houdende afkoopsom voor de huur ad *f* 8 000 is tot op *f* 1 afgeboekt.

Octrooien

De uitgaven in verband met octrooi-aanvragen zijn afgeboekt tot op *f* 1.

Leningen u/g

De leningen hebben nagenoeg geheel betrekking op aan personeelsleden onder hypothecair verband verstrekte gelden voor aankoop van eigen woningen. Deze leningen zijn volwaardig.

Voorraden

Splijtstof in centrale

Deze post heeft betrekking op respectievelijk:

— 50% van de waarde van de eerste lading van de reactor, welke in 15 jaar wordt afgeschreven, nadat de overige 50% ten laste is gebracht van de jaren 1968 tot en met 1970. De uitbreiding van de kern in de jaren 1973 en 1974 met 8 elementen wordt op analoge wijze gewaardeerd.

— de waarde van de in 1978 geladen elementen, welke uitgaande van de splijtstofcyclus voor een passend deel als voorraad is geactiveerd.

— de overige in de centrale opgeslagen onbestraal-

de splijstofelementen, die zijn gewaardeerd tegen de aanschaffingsprijs.	Leningen o/g	1978	1977
Waardering op basis van actuele waarde zou tot een ca. f 12 miljoen hogere uitkomst hebben geleid.	Stand per 1 januari	f 20 002 000	f 16 335 000
	Bij: in het jaar afgesloten lening	„ 2 500 000	„ 6 000 000
		<u>f 22 502 000</u>	<u>f 22 335 000</u>

Splijststof bij derden

Waardering heeft plaatsgevonden tegen aankoop prijs van natuurlijk uranium en verrijgingsarbeid voor zover per balansdatum gefactureerd.

Ontladen bestraalde splijststof

De waarderingsregel die is toegepast, namelijk de waardering van de ontladen bestraalde splijststof voor de geschatte kosten van opwerken, conversie, transport en opslag leidt tot een negatieve waardering, omdat de kosten verbonden aan opwerken etc. naar verwachting de geschatte opbrengstwaarde zullen overtreffen. De negatieve waardering komt onder meer tot uiting in de Voorziening splijststofcycluskosten, opgenomen onder de passiva van de balans.

Vorderingen

De vorderingen zijn volwaardig te achten. De vorderingen op productiebedrijven hebben betrekking op de in rekening gebrachte bedragen inzake exploitatie, waarop in mindering is gebracht het per ultimo van het jaar te verrekenen saldo.

Overige vorderingen

Deze post betreft voornamelijk de termijnbetaling op het afgesloten contract voor het verrijken van uranium voor de herladingen.

PASSIVA

Eigen vermogen

Het aandelenkapitaal is geplaatst en volgestort en bestaat uit 570 aandelen van f 75 nominaal.

Schulden op lange termijn

Hieronder zijn vermeld de schulden met een looptijd van meer dan een jaar.

Af: in het komende jaar af te lossen (zie onder Schulden op korte termijn)	„ 2 333 000	„ 2 333 000
Stand per 31 december	f 20 169 000	f 20 002 000

Ingedeeld naar rentepercentage is de totale schuld als volgt te splitsen:

	1978	1977
8 ¹ / ₈ %	f 6 000 000	f 6 000 000
7 ¹ / ₄ %	„ 10 001 000	„ 11 667 000
6 ¹ / ₂ %	„ 4 001 000	„ 4 668 000
6 ³ / ₈ %	„ 2 500 000	„ —
	<u>f 22 502 000</u>	<u>f 22 335 000</u>

De aflossingen zullen plaatshebben in de jaren:

1979	f 2 333 000
1980	„ 4 833 000
1981	„ 5 333 000
1982	„ 5 333 000
1983	„ 2 333 000
1984	„ 2 337 000
	<u>f 22 502 000</u>

Voorziening splijststofcycluskosten

De Voorziening splijststofcycluskosten heeft ten doel de splijststofcycluskosten, zoals deze op basis prijspeil 1978 voor de eerstvolgende 10 jaren zijn te voorzien, een zo geleidelijk mogelijke ontwikkeling te doen hebben bij het verwerken van deze kosten in de jaarlijkse resultaten.

	1978	1977
Stand per 1 januari	f 602 000	—
Toevoeging ten laste van de exploitatie		f 602 000
Onttrekking ten gunste van de exploitatie	„ 483 000	
Stand per 31 december	f 119 000	f 602 000

Schulden op korte termijn

Hieronder zijn opgenomen de schulden met een looptijd van ten hoogste een jaar, waarbij de schulden in vreemde valuta zijn opgenomen tegen de koers per ultimo 1978.

Onder de post Overige crediteuren zijn opgenomen de per ultimo 1978 ontvangen facturen van derden voor verrichte werkzaamheden en geleverde goederen voor de exploitatie, alsmede de nog te ontvangen facturen voor geplaatste orders.

Aangegane verplichtingen

De verplichtingen vloeien voort uit de afgesloten contracten inzake de aankoop en het opwerken van splijstofelementen. Rekening is gehouden met het prijsniveau en de koersen per ultimo 1978.

Onder deze verplichtingen zijn begrepen in 1978 DM 2 455 000 en £ 7 056 000 tegen DM 2 841 000 en £ 1 369 000 in 1977.

Toelichting op de winst- en verliesrekening over het jaar 1978

LASTEN			Transport	f 3 711 000	f 2 729 000
Rente			— de uitgaven voor transport, opslag opwerken en conversie van de ontladen bestraalde splijtstof	„ 2 081 000	„ 1 007 000
De rente heeft voornamelijk betrekking op de opgenomen leningen op lange termijn alsmede op kasgeldleningen.				<u> </u>	<u> </u>
Afschrijvingen				f 5 792 000	f 3 736 000
De duurzame produktiemiddelen, met uitzondering van de gronden, worden — voor zover het de geactiveerde bouwkosten betreft — afgeschreven in 15 jaarlijkse gelijke bedragen te beginnen per 1 juli 1968. De na genoemde datum geactiveerde bedragen worden met ingang van het jaar van activering in jaarlijkse gelijke bedragen afgeschreven, zodanig dat per 30 juni 1983 de bedragen geheel zullen zijn afgeschreven.			— toevoeging aan de Voorziening splijtstofcycluskosten	„ —	„ 602 000
			— Onttrekking aan de Voorziening splijtstofcycluskosten	„ 483 000	„ —
				<u> </u>	<u> </u>
				f 5 309 000	f 4 338 000
In 1978 heeft de eerste afschrijving plaatsgevonden van de investeringen voor de wijziging van het gebouw voor de behandeling van het radioactief afval.			De verwachtingen ten aanzien van de aankoopkosten van uranium en van de fabrikagekosten van de elementen en die van de uitgaven voor transport, opslag, opwerken en conversie van de ontladen bestraalde splijtstof hebben in 1977 geleid tot de vorming van een Voorziening splijtstofcycluskosten ten einde het effect van de toekomstige prijsfluctuaties te vereffenen over de opeenvolgende exploitatiejaren.		
Splijtstofcycluskosten			Bij de schatting van de verschillende componenten van de splijtstofcycluskosten zijn de eventuele opbrengsten van uranium en plutonium na opwerking pro memorie opgenomen.		
De splijtstofcycluskosten bestaan uit:			Personeelskosten		
	1978	1977	Per ultimo 1978 zijn 94 personen in dienst van de vennootschap (87 personen per ultimo 1977).		
— de vaste afschrijving van 50% van de waarde van de 1e lading, bestaande uit 164 elementen	f 287 000	f 287 000	Materialen en diensten voor bedrijf en onderhoud en kosten van aanpassing van de installaties		
— de aan het jaar toe te rekenen kosten van de in de reactor geplaatste nieuwe elementen	„ 3 424 000	„ 2 442 000	De kosten omvatten de uitgaven voor hulpmaterialen voor opwekking, verwijdering van radioactief afval, stralingsbeveiliging, regulair onderhoud, bijzondere onderhoudswerkzaamheden benevens uitgaven voor aanpassing en wijziging van de installaties.		
Kosten van de kernlading	f 3 711 000	f 2 729 000			
Transporteren	f 3 711 000	f 2 729 000			

Een nadere specificatie kan als volgt worden gegeven:

	1978	1977
Materialen en diensten voor:		
— bedrijf, onderhoud en kosten van aanpassing van de installaties	f 5 368 000	f 7 535 000
— stopperiode	„ 1 463 000	„ 2 356 000
— bedrijfsbeproevingen	„ 2 488 000	„ 1 275 000
	<u>f 9 319 000</u>	<u>f 11 166 000</u>

Onder bedrijfsbeproevingen zijn over 1978 de uitgaven opgenomen ten bedrage van f 580 000 voor het nabestralingsonderzoek van de drukwaterreactorsplijststofelementen. Een overeenkomstig bedrag ad f 331 000 is over 1977 verantwoord onder Algemene kosten.

Bijzondere lasten

Hieronder zijn enige niet direct bij de exploitatie behorende uitgaven opgenomen. De specificatie is als volgt:

	1978	1977
— de voorbereiding en inspectie van een stomp aansluiting	f 283 000	f 2 316 000
— de vervanging van de procescomputerinstallatie	„ 133 000	„ 1 188 000
— de wijziging van de terreinbewaking	„ 1 199 000	„ 1 987 000
— een deel van de ontwerpkosten voor een opslaggebouw voor gebruikte splijststofelementen	„ 500 000	„ —
— de afvaldumping	„ —	„ 1 873 000
	<u>f 2 115 000</u>	<u>f 7 364 000</u>

Algemene kosten

De post omvat voornamelijk de verzekeringspremies, de kosten voor bewaking en het aan de vennootschap toe te rekenen aandeel in de algemene kosten van de Arnhemse instellingen van de elektriciteitsbedrijven.

BATEN

Rente

Deze post omvat de ontvangen rente van leningen aan personeel en van het uitzetten van tijdelijk overtoellige middelen.

Vergoedingen

Aan de dertien leden van de Raad van commissarissen respectievelijk aan de vijf leden van de Raad van toezicht is over het verslagjaar generlei bezoldiging of vergoeding toegekend.

Specificatie duurzame produktiemiddelen

	Investe- ringen t/m 1977	Hiervan direkt afgeboekt	Restant investering t/m 1977	Investering in 1978	Afschrijving 1978	Totaal afschrijving t/m 1978	Boekwaarde 1978-12-31
	f	f	f	f	f	f	f
Gronden	31 000		31 000				31 000
Gebouwen en terreinwerken	23 973 000	15 137 000	8 836 000	4 415 000	1 386 000	6 926 000	6 325 000
Inrichting gebouwen	6 719 000	4 116 000	2 603 000	2 312 000	592 000	2 224 000	2 691 000
Machines en installaties	67 522 000	49 428 000	18 094 000	7 573 000	2 583 000	13 853 000	11 814 000
Indirecte kosten	32 532 000	32 518 000	14 000			14 000	
	130 777 000	101 199 000	29 578 000	14 300 000	4 561 000	23 017 000	20 861 000

Het bedrijf van de centrale

Algemeen

Het verslagjaar 1978 was het tiende bedrijfsjaar van de kernenergiecentrale. De beschikbaarheid van de centrale was 94,15% en daarmee hoger dan ooit tevoren. De geproduceerde hoeveelheid energie was 5% hoger dan in de begroting was voorzien.

Buiten de revisieperiode was de beschikbaarheid van de centrale ongeveer 99,7%, het bedrijf moest tweemaal kort worden onderbroken.

De beschikbaarheid van de reactor buiten de revisieperiode was 100%. Gedurende het verslagjaar gaf het reactorsysteem dus geen enkele keer aanleiding tot enige bedrijfsonderbreking.

Wat het bedrijf van de centrale op zich zelf betreft, kan weer van een rustig jaar worden gesproken. Hiernaast vonden echter veel andere activiteiten plaats, waarover in het volgende zal worden bericht.

Bedrijfsverloop

Buiten de revisieperiode ten behoeve van splijfstofwisselen en andere werkzaamheden is de centrale slechts tweemaal kort uit bedrijf geweest door een afschakeling van de reactor ten gevolge van laag

vacuum in de condensor tijdens het uitvoeren van turbinetests, duur van de onderbreking ca. 5 uur, en voor het vervangen van een bezweken breekplaat tussen hoge- en middendruk-turbine, waarbij de installatie binnen 24 uur weer in bedrijf was.

De revisieperiode, zonder groot onderhoud aan de turbinegenerator en reactorinstallatie, was goed voorbereid en zorgvuldig gepland. De werkzaamheden konden in de korte tijd van 21 dagen worden uitgevoerd, inclusief af- en opregelen van de installatie en het afwerken van vele systeemtests.

De komende splijstofwisselperiode begint half april 1979. Het zal naar verwachting een bedrijfsonderbreking worden van 35 à 40 dagen, bepaald door splijstofwisselen en inspecties rond het reactorvat en enkele systeemmodificaties waaronder het inbouwen van een nieuwe hogedruk-waterafscheider bij de turbine.

De belangrijkste bedrijfsgegevens over 1978 zijn samengevat in de tabellen „Overzicht van de beschikbaarheid van de centrale in % over de afgelopen jaren” en „De belangrijkste bedrijfsgegevens over 1978 vergeleken met voorgaande jaren”.

Overzicht van de beschikbaarheid van de centrale in % over de afgelopen jaren

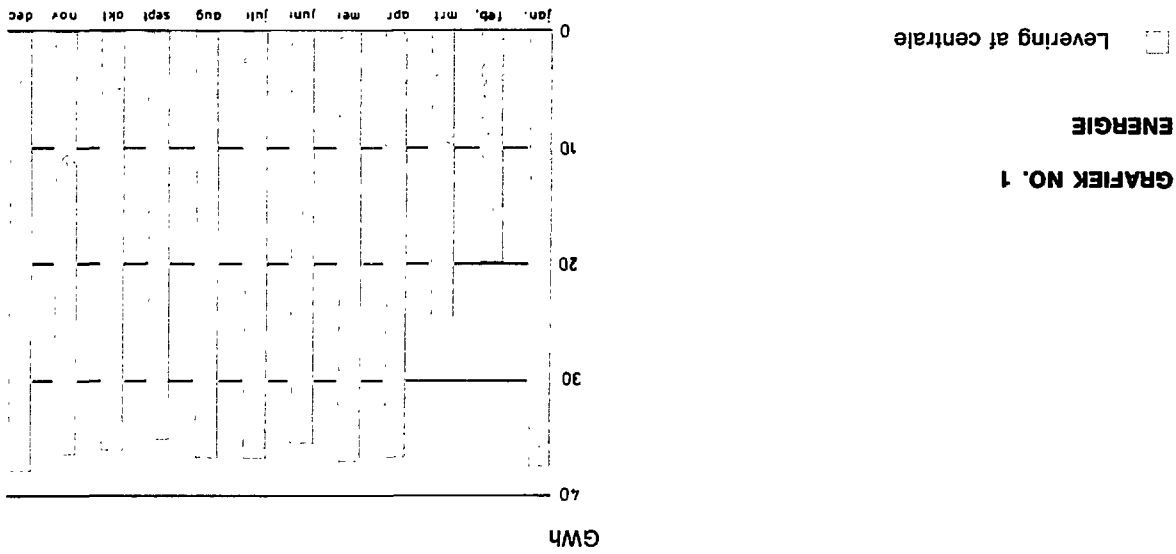
Beschikbaarheid naar uren	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969
Van de reactor per jaar	94,7	84,5	100	91,6	62,3	83,4	72,7	87,5	85,2	99,8
Van de reactor cumulatief	86,17	85,2	85,3	83,2	81,8	85,7	86,3	90,8	92,5	99,8
Van de turbine per jaar	94,2	83,2	94,1	92,3	62,0	82,8	93,5	89,8	90,6	73,5
Van de turbine cumulatief	85,6	84,7	84,8	83,5	82,0	86,0	86,8	84,6	82,0	73,5
Van de centrale per jaar	94,15	83,2	94,0	90,4	61,9	82,6	68,6	86,7	81,3	73,4
Van de centrale cumulatief	81,63	80,3	79,9	77,8	75,7	78,5	77,5	80,4	77,3	73,4

De belangrijkste bedrijfsgegevens over 1978 vergeleken met voorgaande jaren

	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	
MWth nominaal	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	MWth
MWe nominaal	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	MWe
Max. mogelijk aantal bedrijfsuren	8760	8760	8784	8760	8760	8760	8784	8760	8760	8760	h
Reactorbeschikbaarheidsuren	8295,5	7403	8784	8026	5461	7312	6384	7671	7467	8742	h
Turbogenerator beschikbaarheidsuren	8253	7287	8269	7924	5430	7249	8213	8768	7935	6439	h
Max. mogelijke opwekking thermische energie	1431,4	1431,4	1435,3	1431,4	1431,4	1431,4	1435,3	1431,4	1431,4	1431,4	GWh
Opgewekte thermische energie	1332,5	1179,7	1343,6	1282,5	876,2	1179,5	1015,2	1273,2	1143,2	1013,1	GWh
Gemiddelde versplijting van de kern in de huidige toestand	14160	14669	13828	7997	9036	9846	9266	11049	9928	4908	MWD/ton ¹⁾
Max. gemiddelde versplijting van de ontladen elementen	28,1	29,3	—	23,7	27,2	21,9	21,9	21,0	—	—	MWD/kg ¹⁾
Max. mogelijke opwekking van elektrische energie	473,03	473,00	474,3	473,07	473,07	473,07	474,3	473,07	473,07	473,07	GWh
Opgewekte elektrische energie	430,98	381,38	430,53	411,38	283,27	372,8	325,8	404,8	367,98	315,49	GWh
Eigen verbruik aan elektrische energie	22,57	19,97	23,26	21,68	16,87	20,80	19,3	21,6	20,93	19,75	GWh
Netto geleverde elektrische energie verrekend met productiebedrijven	408,41	361,41	407,27	389,7	268,3	353,7	309,3	384,1	348,7	298,4	GWh
Beschikbaarheid van de reactor naar uren	94,7	84,51	100	91,62	62,3	83,4	72,7	87,5	85,2	99,8	%
Beschikbaarheid van de reactor naar 163,4 MWth	93,09	82,41	93,6	89,6	61,2	82,4	67,8	86,0	79,9	70,9	%
Beschikbaarheid van de turbogenerator naar uren	94,21	83,2	94,1	92,3	62,0	82,8	93,5	89,8	90,6	73,5	%
Beschikbaarheid van de centrale naar uren	94,15	83,2	94,0	90,4	61,9	82,6	86,6	86,7	81,3	73,4	%
Beschikbaarheid van de centrale naar vermogen	91,12	80,24	80,6	86,97	59,8	78,8	67,9	84,7	77,8	66,6	%

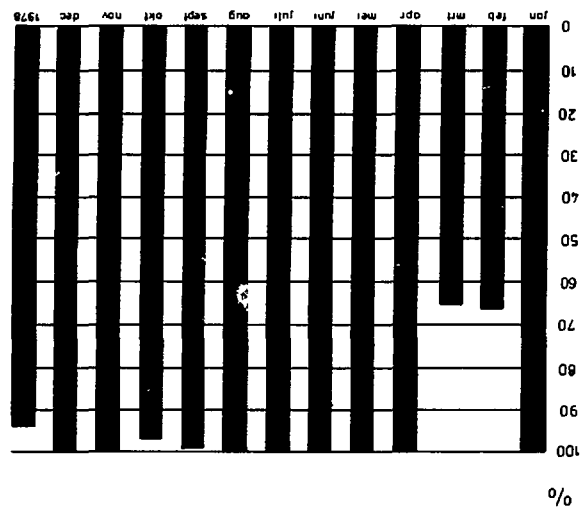
¹⁾ 1 MWD = 86,4 GJ

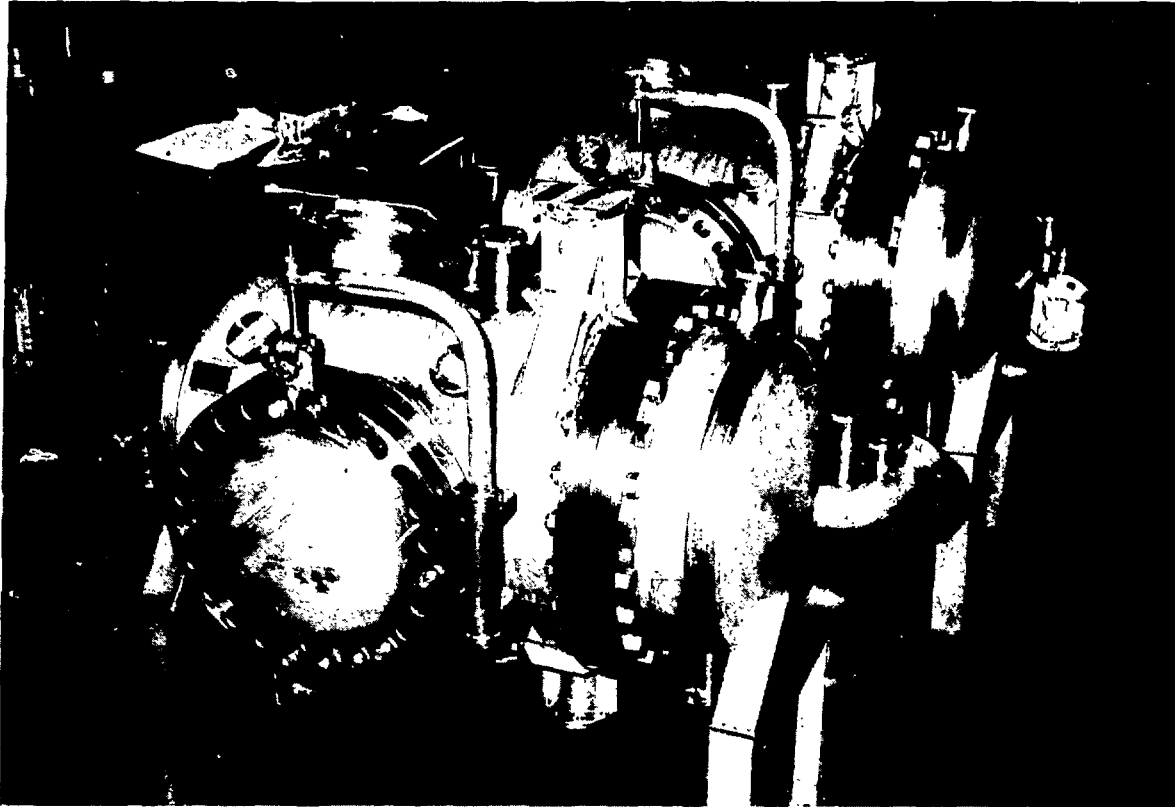
GRAFIEK NO. 1
ENERGIE



□ Levering af centrale

GRAFIEK NO. 2
BESCHIKBAARHEIDSPERCENTAGES
to.v. max. draaiuren
Beschikbaarheidspercentages





De beide afgasfilterhuizen werden in de werkplaats nauwkeurig onderzocht voor plaatsing in het vacuüm-afgassysteem

Enkele specifieke aspecten met betrekking tot bedrijf en onderhoud van de centrale

Onderhoud algemeen

Door grote aandacht aan het onderhoud te blijven besteden is nog geen toename in het aantal storingsmeldingen te constateren; ook blijven de storingen van zodanige aard dat hierdoor ontstane bedrijfs-onderbrekingen praktisch nihil blijven.

Wel begint het duidelijk te worden dat na een periode van 10 jaar vrijwel onafgebroken bedrijf een aantal componenten zodanige slijtage begint te vertonen dat aan vervanging moet worden gedacht.

Preventief onderhoud

In het kader van het preventief onderhoud van roterende installatiecomponenten werd enkele jaren geleden begonnen met het opzetten en ontwikkelen van een trillingsmeetprogramma. De doelstelling van dit programma is niet alleen te komen tot een betrouwbaar beeld van het draaigedrag van deze componenten, maar ook door het uitvoeren van periodieke frequentie-analyses vroegtijdig storingen te kunnen vaststellen.

De op deze wijze opgebouwde ervaringen hebben er toe geleid dat diverse ontwerpfouten van installatiecomponenten zijn gevonden en konden worden verholpen, zoals bijvoorbeeld de smeeroliepomp en de veiligheidsreguleuras van de turbine, het generatorschild van het noodstroomaggregaat en de smeeroliepomp van de hoofdkoelwaterpomp. Dat deze preventieve onderhoudsmethodiek zijn weerklank heeft gevonden, mag blijken uit de vele vragen om informatie die van andere elektriciteitsbedrijven werden ontvangen.

Turbine-installatie

De hierboven reeds genoemde door de turbine aangedreven lagersmeeroliepomp werd in de afgelopen revisieperiode gedemonteerd en op de smering van de rotorastappen gewijzigd. Periodieke trillingsmetingen op diverse lokaties op deze pomp hadden aangetoond dat de lagers van de pomprotoren onvoldoende gesmeerd werden, waardoor witmetaal opstoppingen ontstonden. De lagers werden vervangen door een uitvoering waarvan de oliegroeven 90° verdraaid waren. Sindsdien loopt deze pomp goed en hiermede is hopelijk een reeds lang bestaand probleem opgelost.

Ter verbetering van de brandveiligheid van de turbine-installatie werd in de hoofdregelolieleiding een brandbeveiligingsafsluiter ingebouwd.

Overige systemen

In 1974 werden in de drie reactorvoedingwaterpompen scheurindicaties in de drukhuid en de omloopkanalen aangetoond.

Deze huizen werden gerepareerd en sindsdien jaarlijks gecontroleerd op nieuwe scheurindicaties en scheurgroei van afgeboorde scheurtjes. De resultaten van deze periodieke inspecties hebben aangetoond dat de drukhuid van de pomphuishelften met de uitgevoerde reparaties een goede betrouwbaarheid waarborgen. In de omloopkanalen hebben zich na de reparatie echter opnieuw scheurindicaties en scheurgroei voorgedaan, waardoor het mogelijk is dat vrijkomende stukjes metaal de pomprotoren beschadigen. Om deze reden werd besloten een complete voedingwaterpomp in reserve te nemen, levering zal niet eerder dan in 1980 kunnen geschieden.

Naar aanleiding van de bevredigende resultaten met de in 1974 ingebouwde platenwarmtewisselaar in het gesloten koelwatersysteem, werd besloten om de tweede en laatste pijpenwarmtewisselaar in dit systeem eveneens te vervangen door een platenwarmtewisselaar. De platenwarmtewisselaars bestaan uit platen van zuiver titanium met een dikte van 0,8 mm. De ombouw werd gerealiseerd in de revisieperiode.

De beide afgasfilters in het vacuum-afgassysteem werden vervangen door filtereenheden met een hoger vangstrendement.

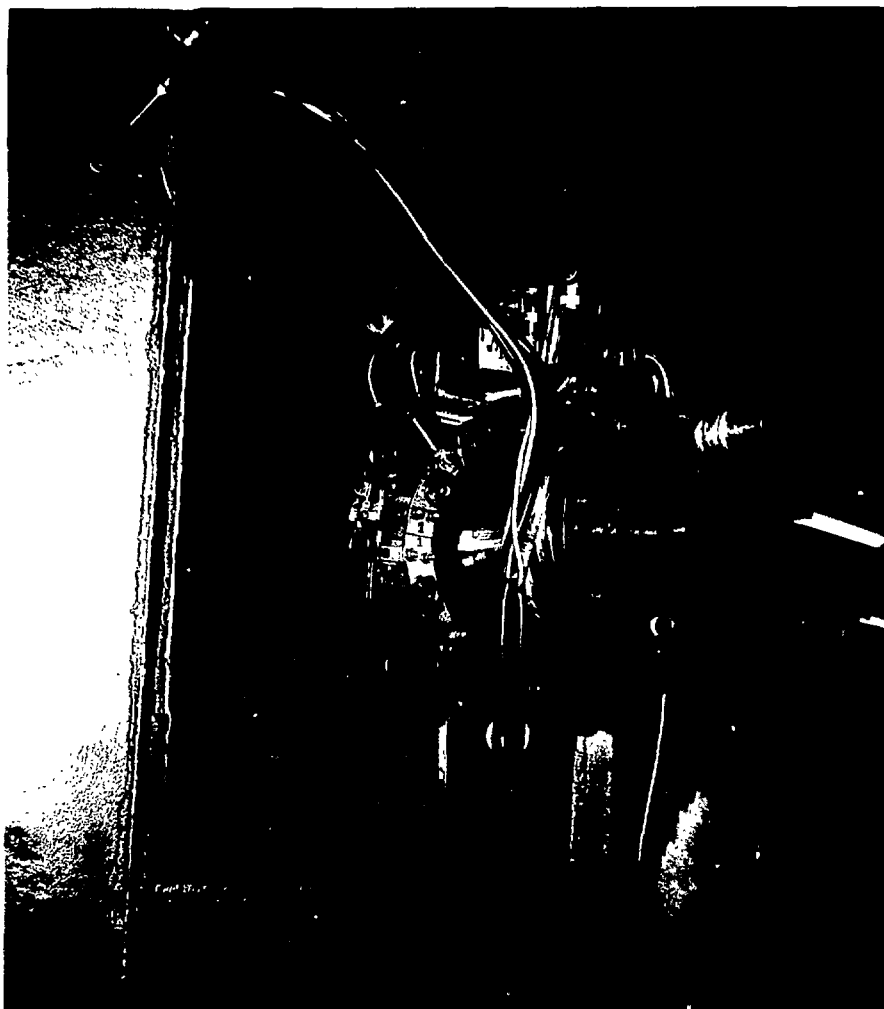
De nieuwe ketelfilters — in roestvaststaal uitgevoerd — zijn nu zodanig ontworpen dat de absoluut- en koolfiltermedia veilig en eenvoudig kunnen worden verwisseld.

Periodieke inspectie reactorvat

Tijdens de splijtstofwisselperiode is met het persen van het reactorvat op verhoogde druk de eerste inspectieperiode afgesloten.

Hiernaast zijn nog een aantal onderzoeken aan de reactor en verdere systemen uitgevoerd; al deze inspecties werden met succes verricht, er zijn geen rapporteerbare indicaties waargenomen.

Verder zijn in dit jaar de eisen vastgesteld ten aanzien van de keuring van een aantal systemen, welke



Proefopstelling van de manipulatie-apparatuur voor ultrasoon onderzoek van de voeding waterstomp; bediening en uitlezing geschieden op afstand

in het eerste gedeelte van de tweede inspectieperiode moeten plaatsvinden. Het is de bedoeling dat de inspectie-eisen van alle daarvoor in aanmerking komende systemen in het komende jaar vastgesteld worden.

Aan de hand van deze algemeen gestelde eisen kunnen de keuringsaanwijzingen c.q. inspectieprocedures worden uitgewerkt. Deze keuringsaanwijzingen met het inspectieprogramma worden door de betreffende overheidsinstanties beoordeeld.

Problematiek voedingwaterstomp

Ook dit jaar werd de nodige aandacht besteed aan het mogelijk aanwezig zijn van kleine scheurtjes in de voedingwaterstomp zoals dat uit Amerika werd gerapporteerd. Voorbereidingen werden getroffen voor het verrichten van beperkte reparaties indien nodig. Uit het dusver uitgevoerde onderzoek met geavanceerde ultrasoon manipulatie-apparatuur vanaf de reactorvatbuitenzijde toegepast, zijn geen aanwijzingen voor gebreken verkregen.

Ondertussen werd de fabricage van een nieuwe voedingwatteringleiding voortgezet en is een nieuwe constructie voor het binnenwerk van de voedingwaterstomp ontworpen. Zowel voedingwatteringleiding als voedingwaterstomp zullen onder controle moeten blijven totdat de overtuiging heerst dat geen speciale maatregelen meer nodig zijn.

Bij temperatuurmetingen aan de voedingwaterstomp in de afgelopen jaren is gebleken dat wanneer er weinig voedingwater door de stomp stroomt, deze temperatuurschokken te verwerken krijgt. Er moet daarom vooral bij het opstarten van de reactor voor gezorgd worden dat er voldoende water door deze stomp de reactor instroomt. Dit houdt in dat een even grote hoeveelheid stoom uit de reactor moet worden afgevoerd naar de condensor. Dat is mogelijk als in de condensor in een zeer vroeg stadium vacuum aanwezig is. Hiertoe werd gedurende de splijtstofwisselstop het pakkingslekstoomsysteem gewijzigd.

De opstartprocedure is daarna zodanig veranderd dat reeds bij een lage druk in de reactor een zodanige hoeveelheid water door de voedingwaterstomp stroomt dat grote temperatuurschokken hierop worden vermeden.

Nieuwe procescomputer

Op instrumentatiegebied heeft het verslagjaar zich gekenmerkt door de vervanging van de oorspronkelijke bedrijfscomputer.

De vervangende installatie werd inclusief programmatuur in 1976 besteld bij een Nederlandse leverancier en heeft evenals het oude systeem als belangrijkste taak het bedrijfsgebeuren te bewaken.

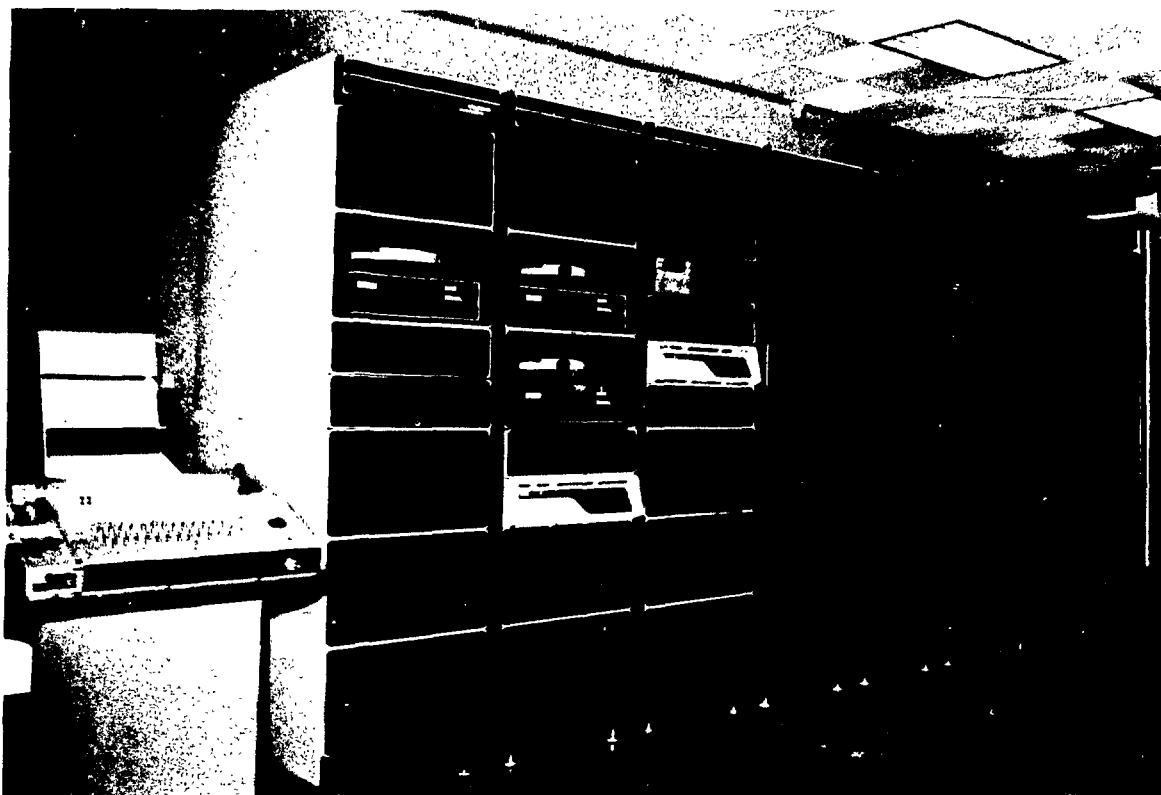
De opstelling bestaat uit een dubbel computersysteem, waarbij één computer benut wordt voor het verzamelen van de procesgegevens via digitale en analoge ingangsapparatuur. De gegevens worden verder verwerkt in de hoofdcomputer, welke de resultaten kan weergeven op twee snelle en twee langzame schrijfmachines, twee zwart/wit beeldcommunicatiestations en een groot kleurenbeeldcommunicatiestation. Met behulp van dit laatste station kunnen onder andere installatieschema's en grafiekoverzichten worden geproduceerd. Het systeem heeft de beschikking over drie schijfgeheugens naast het werkgeheugen.

De belangrijkste verschillen met het vroegere systeem zijn de volgende:

- aanzienlijk snellere invoer van bedrijfsgegevens
- meer verwerkingsmogelijkheden, zodat de presentatie uitvoeriger kan zijn
- meer geheugencapaciteit, zodat overzichten op langere termijn alsmede extra faciliteiten bij de storingsnoteringen mogelijk zijn.

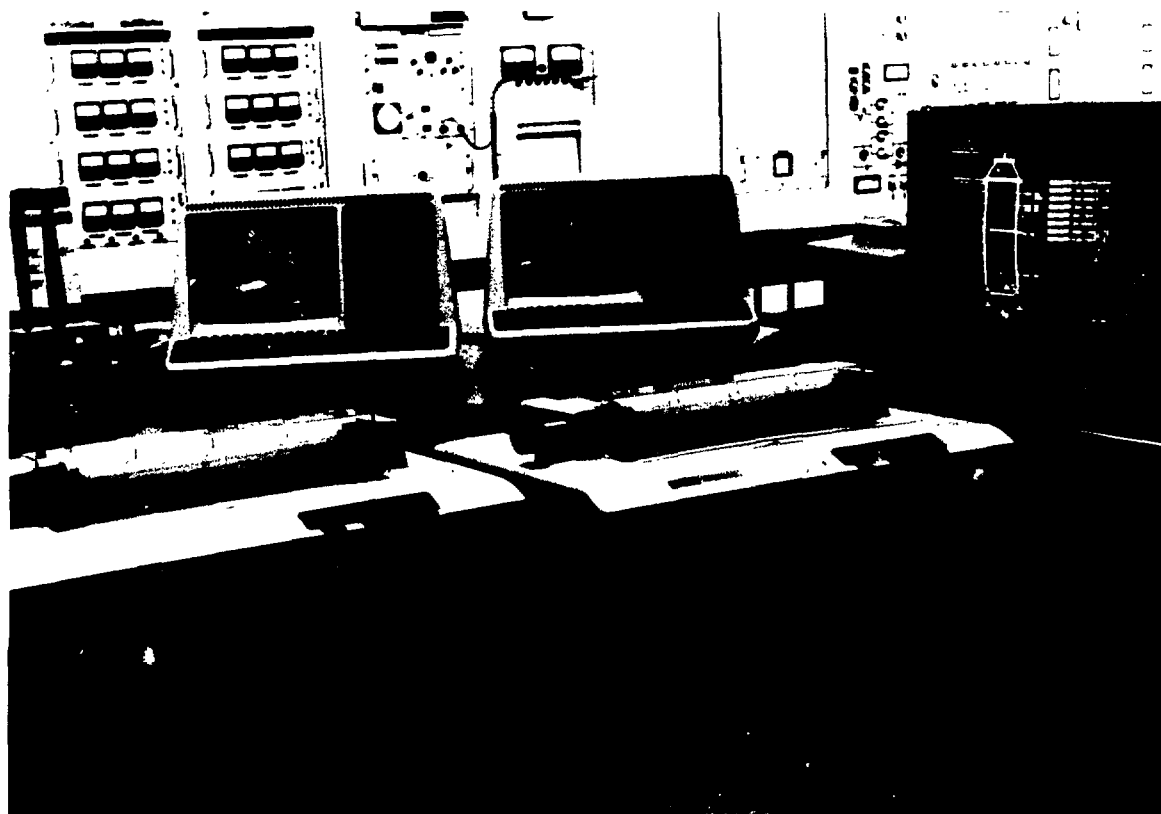
Vanaf augustus 1976 tot eind 1977 is gewerkt aan de systeemanalyse en programmatuur, zodat aan het begin van het verslagjaar de apparatuur kon worden opgesteld naast de nog in bedrijf zijnde installatie. De nieuwe installatie werd in de toen nog resterende tijd tot aan de bedrijfsonderbreking voor splijtstofwisselen uitvoerig getest, zodat in deze bedrijfsstop het oude systeem kon worden vervangen door de nieuwe installatie.

Om tijdens deze vervanging toch de belangrijkste bedrijfsgegevens te kunnen blijven bewaken, werd gebruik gemaakt van een tijdelijk opgestelde data-logger van de KEMA. Het aansluiten en in bedrijf stellen van het systeem kon binnen de bedrijfsonder-



De verwerkingseenheid van de nieuwe procescomputer

Een overzicht van de uitleesapparatuur van de nieuwe procescomputer



breking worden gerealiseerd. Na de inbedrijfstelling van het computersysteem werd echter nog een aanzienlijk aantal software problemen ondervonden bij de uitgevoerde testprocedures. Deze problemen waren voornamelijk terug te brengen op de vereiste hoge snelheid van de apparatuur en de voor de uitvoering van zijn taken te laag geschatte reken- en geheugencapaciteit. De geheugencapaciteit is dan ook uitgebreid.

Na de nodige wijzigingen en het uitvoeren van uitvoerige tests kon de apparatuur juist tegen het einde van het verslagjaar worden overgenomen. In het komende jaar zullen nog een aantal zaken moeten worden afgewerkt, waaronder de definitieve opstelling van de apparatuur, verbetering van de overzichtelijkheid van de gepresenteerde informatie en koppeling met het KEMA rekencentrum.

Vrij programmeerbare besturing

In het bedrijf is de eerste vrij programmeerbare besturing — ook wel genoemd „programmable logic controller” (PLC) — geïnstalleerd.

Een PLC is een eenvoudig programmeerbaar mini-computerbestand voor digitale besturing (logic control) van machines en processen, zoals die tot op heden met relais of geïntegreerde schakelingen zijn gerealiseerd. Met name beveiligingsbewaking, alarmering, signalering, volgordeschakelingen en stappenschakeling lenen zich bij uitstek voor realisatie met een PLC.

Stralingscontrole

In 1978 werd in totaal door eigen en vreemd personeel een stralingsdosis ontvangen van 172 rem, waarvan 87 rem tijdens de revisieperiode. Er vonden geen overschrijdingen plaats van enig wettelijk gestelde norm, noch deed zich enig incident voor. De revisieperiode omvatte naast het eigenlijke splijfstofwisselen weinig andere werkzaamheden, waardoor de totaal ontvangen stralingsdosis laag kon uitvallen.

De door de KEMA uitgevoerde metingen betreffende de stralings- en besmettingsniveaus in de omgeving van de centrale vonden normaal doorgang.

De absoluut- en koolfilters van het vacuüm-afgas-

systeem werden vervangen door een nieuwe en verbeterde constructie, die onder andere een eenvoudiger testen van deze filters mogelijk maakt.

In de ventilatieschacht werd een nieuwe monsternameleiding geïnstalleerd. Hiermede kan de hoeveelheid via de schacht geloosde radioactieve stoffen goed representatief worden gemeten. Ook de bijbehorende detectiesystemen werden kritisch bezien en opnieuw zorgvuldig geijkt. Bovendien werden de detectiesystemen aangevuld met een meetinstrument dat continu de geloosde hoeveelheid jodium-131 meet en registreert.

Hoewel dit instrument veel opstartmoeilijkheden vertoonde, kan het binnenkort operationeel worden gemaakt.

De gehele monstername voldoet dan aan de nieuwste normen op dit gebied.

In verband met de bouw van een nieuw gedeelte aan het gebouw voor de behandeling van radioactief afval werd veel extra inspanning gevraagd om alles goed te laten verlopen, vooral bij het gereinigd opleveren van enkele ruimten in het oude afvalgebouw en bij het koppelen van de nieuwe installaties aan de bestaande.

Tevens moest het doorgaande aanbod van afval verwerkt worden, waarbij enige improvisatie werd vereist. Problemen hebben zich hierbij echter niet voorgedaan.

Splijstofvoorziening

Bij de produktie van splijstofelementen blijkt het nog niet mogelijk om materiaal- en andere fouten volledig te vermijden. Dit benadrukt het belang voor het elektriciteitsbedrijf om goede controle op de produktielijn te houden.

Aan nieuwe ontwerpen wordt gewerkt, zowel uit reactiviteitsoverwegingen als uit overweging van gewicht bij hogere opbrand.

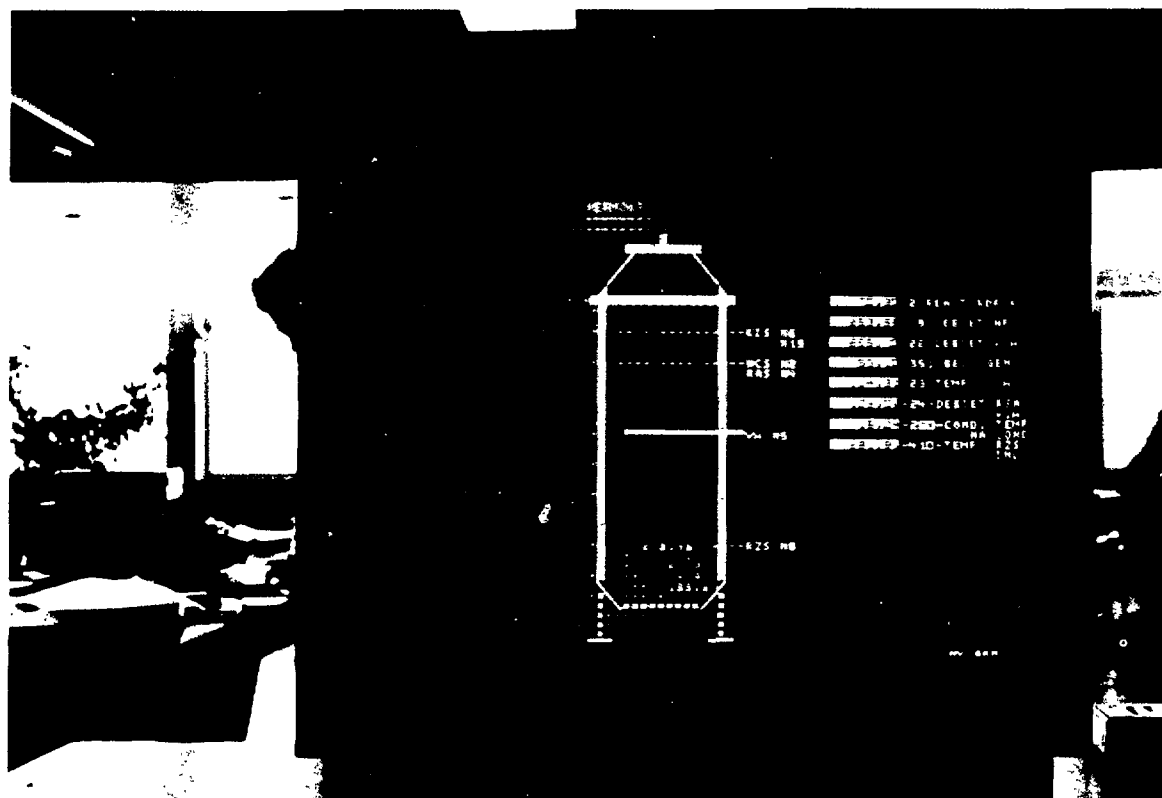
Het falen van de staven bij hogere opbrand door onderlinge beïnvloeding van tablet en bekleding heeft speciale aandacht; een verbetering zal mogelijk bereikt kunnen worden door toepassing van een andere tabletvorm en een andere bewerking van de bekleding in het bijzonder wat betreft de oppervlaktegesteldheid van de binnenzijde van de buis.

Terugkoppeling van de resultaten uit het nabestra-
lingsonderzoek is hierbij belangrijk.

Ten volge op de in het voorafgaande jaar aan
British Nuclear Fuels Limited (BNFL) Reprocessing
Division afgegeven intentieverklaring werd op 12 juni
1978 de overeenkomst ondertekend terzake van het
opwerken van 31 600 kg uranium van bestraalde
splijtstofelementen. Deze overeenkomst omvat de

interim opslag van de bestraalde elementen, de op-
werking i.c. conversie tot uranium en plutonium
alsmede de verwerking van het hoog-actieve afval.

Hierdoor is de behoefte aan opwerkingscapaciteit tot
het begin der negentiger jaren grotendeels gedekt.
De levering van verrijkt uranium door Urenco en van
splijtstofelementen door BNFL Fuel Division vonden
volgens contract plaats.



Het kleurenbeeld-communicatiestation

Studie en onderzoek

Reactorfysica

Cyclus 8 eindigde op 19 februari 1978 na een uitlooperperiode van ongeveer 30 dagen. Gedurende de uitlooperperiode nam het reactorvermogen met 4,5% per dag af. De lengte van de cyclus was relatief kort, de versplijtingstoename tijdens de periode op volvermogen was 4,5 MWD/kg.

Cyclus 9 begon op 12 maart 1978. Er waren toen 48 nieuwe elementen geladen waarvan 32 volgens het nieuwe ontwerp met 3 verschillende verrijktingsgraden.

De regelstaafpatronen die voor cyclus 9 in 1978 gebruikt zijn, vertonen grote overeenkomst met die welke voor cyclus 6 en 7 gebruikt zijn. De reactiviteit van een regelstaafgroep kan nu vergeleken worden met voorafgaande cycli.

Bij de bepaling van het herladingsschema is gebruik gemaakt van een nieuw computerprogramma. Dit programma berekent automatisch het meest optimale herladingpatroon onder bepaalde randvoorwaarden, zoals maximale radiale vormfactor, voorkeurposities bepaalde elementen, cyclusduur, reactiviteit van regelstaafcellen. Na de bepaling van het herladingsschema is de cyclus doorgerekend met een driedimensionaal programma voor de automatische bepaling van de regelstaafpatronen met bijbehorende vermogensvormfactoren.

Het tweedimensionale versplijtingsprogramma WIMS voor lichtwaterreactoren (afkomstig van UKAEA via splijfstofcontract met BNFL) is geschikt gemaakt voor de nieuwe Cyber 175 computer van het ECN in Petten.

Het programma wordt regelmatig gedraaid voor splijstofelementen en is tevens gebruikt voor de berekening van compacte splijstofopslagrekken.

Begonnen is met een studie van splijstofelementen waarbij hogere gadolinium concentraties dan de huidige 1% gebruikt worden (bijvoorbeeld 2%). Tevens wordt hierbij onderzocht of het gadolinium over een bepaalde lengte aan één of beide uiteinden van de splijstofstaafjes weggelaten kan worden. Dit heeft het voordeel dat er geen Gd meer in de kern aanwezig is aan het eind van een cyclus. Een nadeel kan de verkleining van de subkritikaliteitsmarge zijn.

Bij het herladen van de reactor werd in 1978 voor de

eerste maal gebruik gemaakt van de uitvoer van het computerprogramma HERLAAD. Dit programma, dat bij de KEMA werd ontwikkeld, genereert de volledige stappenprocedure om tot een herladen reactorkern te komen. Het betreft hier alle handelingen met de splijstofelementen, alle reactiviteitstesten plus een uitgebreide documentatie.

De bij deze herladingsstop opgedane ervaring met HERLAAD was zeer positief zodat ook in de toekomst dit programma zal worden toegepast.

Andere fysische onderzoeken

Fysisch onderzoek aan splijstof

De vermogen *ns*- en opbrandverdeling van een zestal elementen is met behulp van een hoog oplossende gammaspectrometer (GeLi) op grond van de verdeling van isotopen Cs-137 en Zr-95 bepaald.

Naar aanleiding van de resultaten van deze metingen is het reactor-simulatiecomputerprogramma gewijzigd.

Aan het plutoniumeiland-element B304 zijn op dezelfde wijze opbrand- en vermogensverdeling in de verschillende staafjes gemeten.

Het programmasysteem WIMS, dat in het verslagjaar in bedrijf gekomen is, blijkt de experimentele resultaten, ook van vroegere metingen, goed te kunnen beschrijven.

Ruisanalyse

De stabiliteit van de centrale als geheel wordt onderzocht door middel van het bestuderen van de schommelingen in de belangrijkste reactorparameters tijdens stationair bedrijf (ruisanalyse).

Zowel voor als na de splijstofwisseling in februari/maart zijn verschillende malen ruisanalyses gemaakt. De schommelingen in het thermisch vermogen van de reactor blijken bij vol vermogen circa 1% te bedragen. De grootste bijdrage hierin wordt geleverd in het frequentiegebied rond 0,02 Hz, waarschijnlijk als gevolg van de reactordrukregeling. De belangrijkste reactorparameters vertonen fluctuaties met een overeenkomstig karakter.

Om het inzicht in de processen binnen de reactor te verbeteren worden ruisanalyses gemaakt van de plaatselijke vermogensfluctuaties. Daaruit volgen

gegevens ten aanzien van de dampbelsnelheid in de kern en de dampbelfractie. Daarnaast wordt getracht een verband te leggen tussen de schommelingen in reactorvermogen enerzijds en fluctuaties in reactordruk, voedingwaterdebiet en stoomdebiet anderzijds.

Nabestralingsonderzoek splijstofelementen

In het verslagjaar is in het splijststofopslagbassin niet-destructief nabestralingsonderzoek uitgevoerd aan 4 elementen. De splijststofstaven van 2 van deze elementen zijn voorzien van „fully annealed” bekleding (FA); deze worden vergeleken met de splijststofstaven van een ander element (kernsymmetrisch bestraald met het FA-element) dat is voorzien van de normale „stress relieved” bekleding (SR). Verder is nog een zogenaamd Pu-eiland type element onderzocht.

Uitgangspunt voor het onderzoek van eerstgenoemde drie elementen is het vaststellen van een eventueel verschil in bestralingsgedrag tussen FA- en SR-staven. Het onderzoek is nog gaande.

Ook het nabestralingsonderzoek aan splijststofstaven uit het Pu-eiland element, dat een gemiddelde opbrand heeft van 28,1 MWD/kgM, is nog lopende. De eerste resultaten tonen aan dat met dit type Pu-eiland element een hoge opbrand en een goede vermogensverdeling met lage vermogenspiekfactoren verkregen kan worden. Het onderzoek zal worden voortgezet, waarna een aantal staven zullen worden gezonden naar het ECN te Petten ten behoeve van een meer gedetailleerd nabestralingsonderzoek in de betoncellen.

Voor een dergelijk onderzoek zijn in november 1978 reeds 45 geselecteerde staven afkomstig uit verschillende bestraalde elementen naar Petten getransporteerd.

In het verslagjaar werd het ontwerp voor de nieuwe splijststofstaafinspectieopstelling uitgewerkt. Daarnaast is gewerkt aan ontwikkeling van een punteerapparaat. Het doel van het punteerapparaat is om gegevens te verzamelen betreffende het vrijkomen van splijtingsgassen uit UO_2 .

Samenwerking met Halden

In het kader van de samenwerking met Halden is met het Noorse Institutt for Atomenergi een overeenkomst gesloten voor het maken en uittesten van een kern-

meetstreng waarmee met behulp van vier gammathermometers en twee Co-detectoren de flux in de reactorkern gemeten kan worden. Tevens is de kernmeetstreng voorzien van de mogelijkheid om het fluxprofiel van de kern met behulp van een splijtingskamer te bepalen, waardoor een vergelijking gemaakt kan worden met het bestaande TIP-meetsysteem.

De gammathermometers en de Co-detectoren zijn door IFA ontwikkeld en worden in de Halden reactor toegepast.

Het ontwerp met bijbehorende fabrikagetekeningen van de kernmeetstreng is gereed gekomen.

Het ligt in de bedoeling om tijdens de splijststofwisselstop in april 1979 de kernmeetstreng in de reactor te plaatsen.

Staalonderzoekprogramma

In 1975 zijn ter hoogte van het kernmiddenvlak breuktaaiheidsproefstukken geplaatst.

Periodiek worden deze verwijderd en beproefd, ten einde het breuktaaiheidsgedrag van het reactorvatmateriaal als functie van de bedrijfstijd te kunnen volgen.

Met deze breuktaaiheidsproefstukken wordt een betere beschrijving mogelijk van het breukgedrag in vergelijking tot de beproeving van de oorspronkelijk geplaatste kerfslagproefstukken.

In 1977 is de eerste serie breuktaaiheidsproefstukken verwijderd; de evaluatie van de beproevingsgegevens kwam begin 1978 gereed. Zoals te verwachten, werd enige verbrossing gemeten, voor het lasmateriaal wat meer dan voor het basismateriaal.

De volgende serie proefstukken zal in 1979 worden verwijderd.

Thermohydraulica en sterkteberekeningen

Er is in het afgelopen jaar wederom veel tijd besteed aan de dynamische gedragingen van het drukvereffeningssysteem; in het bijzonder gaat het om de fenomenen die optreden in het drukvereffeningsvat na het hypothetische ongeval van een leidingbreuk en de gevolgen van het afblazen van een veiligheidsklep waarna de stoom gecondenseerd wordt in het water van het drukvereffeningsvat.

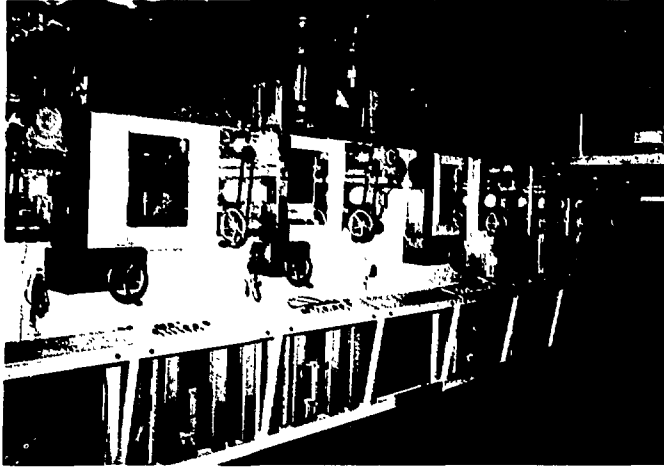
Het rekenprogramma voor de beschrijving van het gedrag van het water na een leidingbreuk (dat reeds eerder met experimenten zoals Marviken en Bodega

Bay vergeleken was) is door de Nederlandse veiligheidsautoriteiten beoordeeld en in principe goedgekeurd. Omdat echter de uitgevoerde experimenten met enigszins andere configuraties zijn uitgevoerd, is besloten om de verankering van het drukvereffeningsvat te versterken om zelfs bij zeer ongunstige conservatieve aannames voldoende marge te hebben.

Nabeschuiving betreffende studie en onderzoek

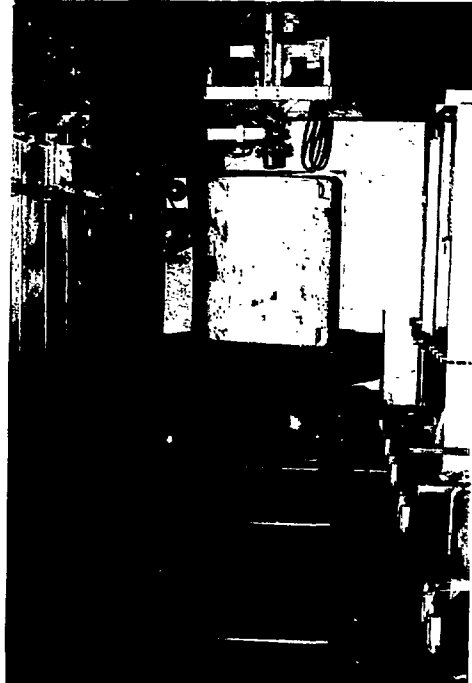
Gedurende het 10 jaar bedrijf met annex directe bedrijfsproblemen, beproevingen en meer experimentele metingen is een uitzonderlijke hoeveelheid ervaring opgedaan, met een veelzijdige spin-off naar andere technische gebieden, ook buiten het terrein van de kernenergie. De KEMA is hier steeds nauw

bij betrokken geweest. Gemiddeld hebben per jaar 30 man van het KEMA personeel werkzaamheden ten laste van het GKN-project verricht. Gedeeltelijk zijn dit direct uitvoerende werkzaamheden geweest, zoals assistentie bij onderhoud, inspectie en stralingscontrole. Gedeeltelijk ook werden in opdracht projecten uitgewerkt, zoals wijzigingen aan systemen. Maar voor een belangrijk deel werd ook onderzoek- en ontwikkelingswerk verricht met een veel bredere toepassingsmogelijkheid dan alleen het GKN-project, zoals bijvoorbeeld op het gehele gebied van de splijtstofcyclus (o.a. splijtstofhuishouding en elementenontwerp), veiligheidsvraagstukken en risicoanalyses, materiaalonderzoek (zoals breukmechanica) en inspectietechnieken (ook op afstand), verwerking radioactief afval (inclusief verpakking), stralingshygiëne en meetmethodieken.

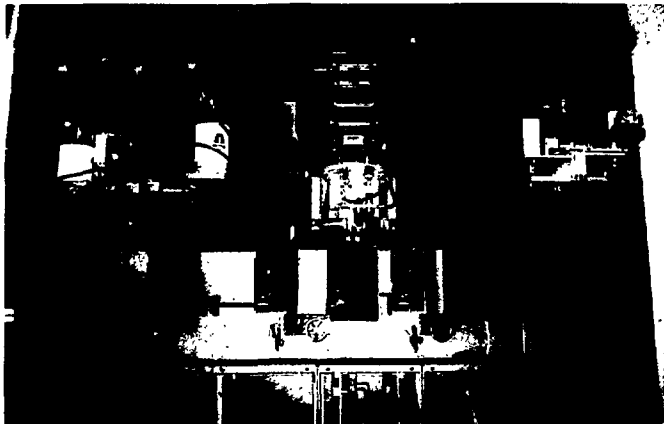


Het bedieningsstation van de verpakingslijn met de afschermwand en loodglasvensters

De traverseerwagen



De manipulators in de parkeerstand, waar ook het onderhoud kan geschieden



Radioactief afval

Algemeen

Bij het ontwerp van het nieuwe gebouw voor de behandeling van radioactief afval kon gebruik gemaakt worden van de ervaringen opgedaan bij voorgaande verwerkingen. De verbeteringen betroffen in het bijzonder een vergrote opslagcapaciteit voor vloeibaar afval en de verpakking van dit afval, na fixeren, in een betonnen vat dat een afschermingsfunctie heeft en het geheel geschikt maakt voor afvoer. De verwerkingswijze is gebaseerd op een principe dat reeds vanaf het begin werd toegepast, doch dat is aangepast aan nieuwe verworven inzichten en zwaardere normen.

Zoals in voorgaande jaarverslagen reeds gememooreerd, werd eind 1976 door de betrokken ministers de kernenergiewetvergunning verleend om het afvalgebouw uit te breiden. De daarvoor nodige bouwvergunning werd door B en W van de gemeente Dodewaard begin 1977 verstrekt.

De civiele bouw werd voorjaar 1978 door de aannemer opgeleverd.

Indeling gebouw

In het vergrote afvalgebouw zijn een aantal systemen ondergebracht die in het navolgende nader zullen worden beschreven.

De **afvalopslagtanks** hebben voldoende capaciteit om het afval dat bij het bedrijven van de installatie ontstaat, selectief en zonnodig langdurig op te slaan. Selectieve opslag is gewenst omdat hierdoor de mogelijkheid ontstaat optimaal gebruik te maken van het natuurlijke radioactieve verval waardoor de totaal af te voeren radioactiviteit vermindert. Deze selectieve opslag levert tevens de mogelijkheid om, zodra het afval voor afvoer verpakt moet worden, dit te kunnen mengen tot een zodanig activiteitsniveau dat een optimaal gebruik van de beschikbare verpakking wordt gemaakt.

In het **vulstation** wordt het natte radioactieve afval van het gewenste activiteitsniveau met cement samengebracht in een cementmenger om vervolgens in een metalen drum, het zogenaamde binnenvat, afgestort te worden. Feitelijk behoort dit station niet tot het gedeelte dat in het kader van de vergroting van het afvalgebouw

geheel werd gemodificeerd. Het vulstation is het eindstation van de „natte lijn”, dat wil zeggen het behandelingsproces waarin het natte afval zodanig wordt verwerkt, gemengd en gedoseerd dat het in de verpakking het juiste stralingsniveau aan de oppervlakte van deze verpakking oplevert. Het vulstation is daarmee het beginstation van de verpakkinglijn die vervolgens wordt beschreven.

In de natte lijn zullen in de komende jaren nog verdere verbeteringen worden aangebracht om ook hier een optimale procesbehandeling te verkrijgen.

De **verpakkinglijn** is bedoeld om de afscherming om het in een binnenvat — dat verschillende afmetingen kan hebben — gefixeerde radioactieve afval aan te brengen. Deze afscherming kan ook weer verschillende afmetingen hebben, aangepast aan de afmetingen en activiteit van het binnenvat.

Evenals bij het vulstation is bij deze bewerkinglijn bij de keuze en het ontwerpen van de apparatuur veel aandacht geschonken aan het beperken van de stralingsdoses voor alle bij de afvalverwerking betrokken medewerkers en aan het kunnen maken van een kwalitatief hoogwaardig produkt.

Dit heeft bij de bewerkinglijn geresulteerd in een achttal manipulatoren elk ingericht om op afstand één van de noodzakelijke handelingen te kunnen uitvoeren.

Deze **manipulatoren** zijn ontwikkeld op basis van de ervaringen bij vroegere verwerkingen opgedaan, vooral tot en met de ervaring verkregen tijdens het prepareren van de 1000 liter betoncontainers in het voorjaar van 1977.

Tijdens de ontwikkeling zijn vele essentiële installatiedelen eerst uitgetest alvorens deze in de definitieve vorm werden aangemaakt.

Aan het eind van het verslagjaar kon de eerste complete testrun worden uitgevoerd.

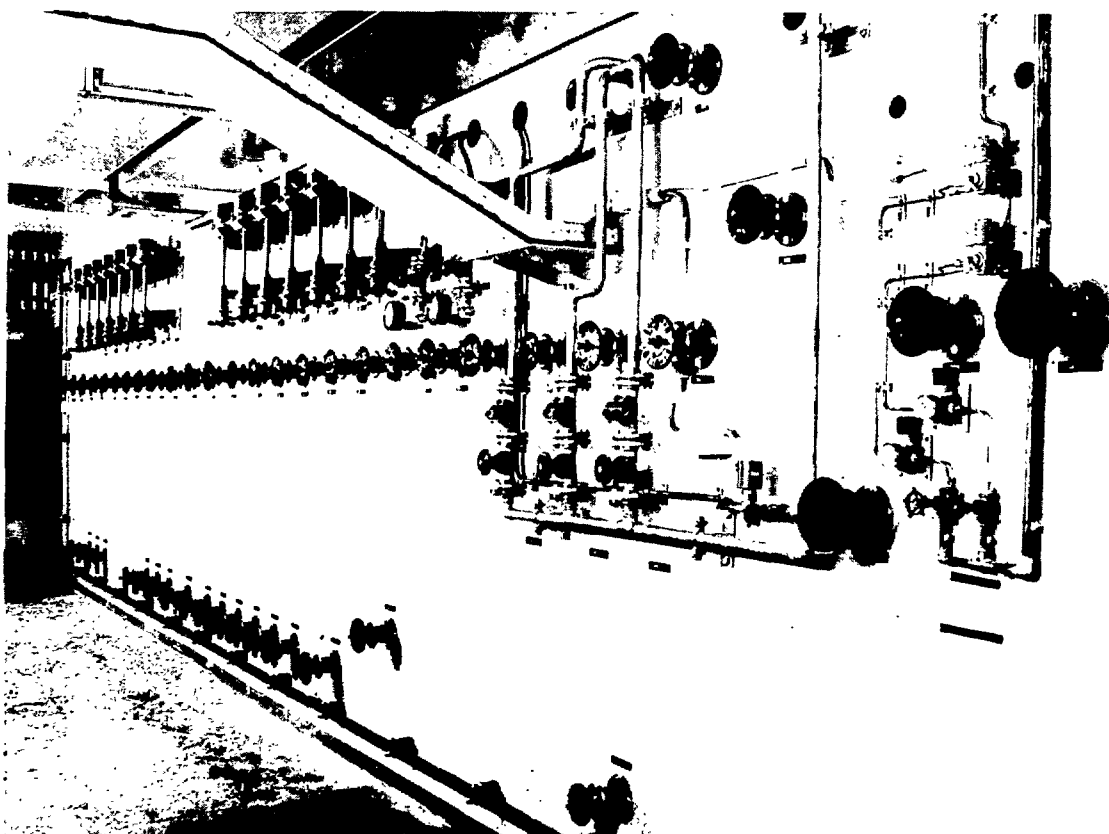
Verwacht wordt dat de gehele installatie begin 1979 opgeleverd kan worden om er dan direct voor de eerste maal bedrijfsmatig radioactief afval mee te gaan verwerken.

Het **vatentransportsysteem**. Gekozen is voor robuust uitgevoerde, weinig onderhoud vragende, aangedreven rollenbanen. De banen zijn daar, waar straling op kan treden, afgeschermd door stapelmuren van betonstenen; zicht op de uitgevoerde handelingen blijft mogelijk via loodglas.



Het uitgebreide afvalgebouw, met aan deze zijde de opslagruimte voor het transportklare verpakte afval en aan de linkerzijde de ruimte met de nieuwe opslagtanks

Het bedieningsstation voor de nieuwe opslagtanks, die zelf in cellen met dikke betonnen afscherming staan opgesteld



Om over een flexibel systeem te kunnen beschikken is bij de bewerkingslijn voor de aanmaak van de buitenafscherming gekozen voor een zogenaamde traverseerwagen, die langs de stations rijdt en tevens voorzien is van een zich op een draaiplateau bevindende aangedreven rollenbaan.

Als **besturings- en registratiesysteem** is gekozen voor een uit moderne componenten samengesteld systeem van hoofdzakelijk contactloze logische schakelingen gecontroleerd door een minicomputer.

Dit systeem maakt het mogelijk om via handbediening een geprogrammeerde afwerking van alle noodzake-

lijke handelingen te garanderen waarbij onder andere foutieve handelingen worden geblokkeerd en handelingen waarbij nog niet aan alle gestelde voorwaarden is voldaan niet mogelijk zijn.

Ook de gehele administratieve registratie van de afvalverwerking is in dit systeem ondergebracht.

In de loop van 1978 is ook door andere bedrijvers van kernenergiecentrales belangstelling getoond voor de beschreven installaties. De indruk is bevestigd dat de GKN hiermede de beschikking heeft over een installatie waarin een aantal problemen van de afvalverwerking op technisch interessante wijze is opgelost.

Diversen

Algemene voorlichting en publiciteit

De centrale mocht zich ook in 1978 weer verheugen over een grote belangstelling; 104 groepen brachten een bezoek aan de centrale tegen 82 groepen in het voorafgaande jaar.

Een derde gedeelte van de groepsbezoeken werd gevormd door groepen uit het onderwijs. In totaal brachten 2711 personen een bezoek aan de centrale. Deze bezoeken dragen in hoge mate bij tot een betere meningsvorming over de toepassing van kernenergie voor de elektriciteitsproductie.

Op 22 november werd door de afdeling Kerntechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een symposiumdag georganiseerd ter gelegenheid van

het feit dat het 10 jaar geleden was dat de centrale voor het eerst stroom leverde aan het landelijk koppelnet. Tijdens deze dag, die door ca. 100 deelnemers werd meegemaakt, werd gerapporteerd over de bedrijfservaringen met de centrale. Bij die gelegenheid werd de zojuist gereed gekomen uitgebreide en vernieuwde behandelingsinstallatie voor radioactief afval aan de deelnemers gedemonstreerd.

Beveiliging centrale-complex

De nieuwe bewakingsloge kwam gereed en kon nog juist voor de revisieperiode in gebruik worden genomen. De doorstroming van in- en uitgaande personen en de controle hierop is belangrijk verbeterd. Ook de terreinafscherming en de controle hierop werden aangepast.

Terugblik op 10 jaar bedrijfservaring

Hoewel het GKN-project was bedoeld om in algemene zin zoveel mogelijk ervaring op te doen met betrekking tot welk aspect ook, maar dat specifiek zou kunnen zijn voor kernenergie, hebben degenen die de gedachte voor dit project hebben gelanceerd waarschijnlijk niet voorzien hoeveel ervaring door GKN en KEMA en door nog vele andere (denk alleen al aan de publiciteit over dit onderwerp) inderdaad werd opgedaan.

Veel ervaring werd reeds verkregen bij het ontwerp, de bouw en de inbedrijfstelling van de centrale. Velen zullen hebben gedacht dat de volgende fase een vervelende routine-aangelegenheid zou worden. Dat dit niet het geval is geweest, is inmiddels wel gebleken.

De belangrijkste gebeurtenissen en gegevens zullen in het navolgende kort worden belicht.

Op 26 oktober 1968 werd door de GKN centrale voor het eerst in Nederland „nucleaire elektrische energie“ aan het koppelnet toegevoerd. Eind december van dat jaar werd de SEP-bedrijfsvaardigheidsproef afgelegd en 1 januari 1969 wordt aangenomen als het begin van regelmatige industriële productie door de centrale.

Er waren de volgende belangrijke bedrijfsonderbrekingen:

- 1969 — 2 onderbrekingen voor verbeteringen aan de turbine-ontwateringen
- 1970 — voortijdige verwijdering van tijdelijke absorptieplaten uit de reactoren
— verdere verbetering turbine-installatie
- 1971 — eerste splijstofwisseling en reactorvatinspectie
- 1972 — geplande splijstofwisseling en ongeplande reparatie overgangsstuk
— inspectie overgangsstukken, reparatie overgangsstukken en aanpassing kernconfiguratie
- 1973 — splijstofwisseling, reparatie overgangsstuk
- 1974 — splijstofwisseling met verwijdering regelbladvolgers en reparatie overgangsstukken
- 1975 — splijstofwisseling
- 1976 — reparatie hogedruk-turbine na binnendringen van losgespoelde lasrups
- 1977 — splijstofwisseling, inspectie voedingswaterstomp, verbetering meting reactorvatniveau
- 1978 — splijstofwisseling.

Het eerste lustrumjaar voor de GKN centrale, 1973, was tevens het jaar waarin de Dodewaard centrale niet meer de enige kernenergiecentrale in Nederland was. Met de Borssele centrale werd toen 7% van de elektriciteitsproductie in Nederland door kernenergie gedekt.

De cumulatieve beschikbaarheid van de GKN centrale tot heden is ruim 81%. Ter vergelijking het volgende:

	Nederland	Ver. Staten
— equivalente beschikbaarheid conventionele centrales (incl. reserve beschikbaarheid)	80% (gemidd. over 7 jaar, 90 eenheden)	82% (gemidd. over 10 jaar, 1000 eenh.)
— equivalente beschikbaarheid kernenergie-centrales	80% (gemidd. over 10 jaar, 2 eenheden)	67% (gemidd. over 10 jaar, 54 eenheden)

Een normale splijstofwisseling zonder grote inspectie van het primaire systeem en zonder grote revisies betekent een bedrijfsonderbreking van ongeveer 3 weken.

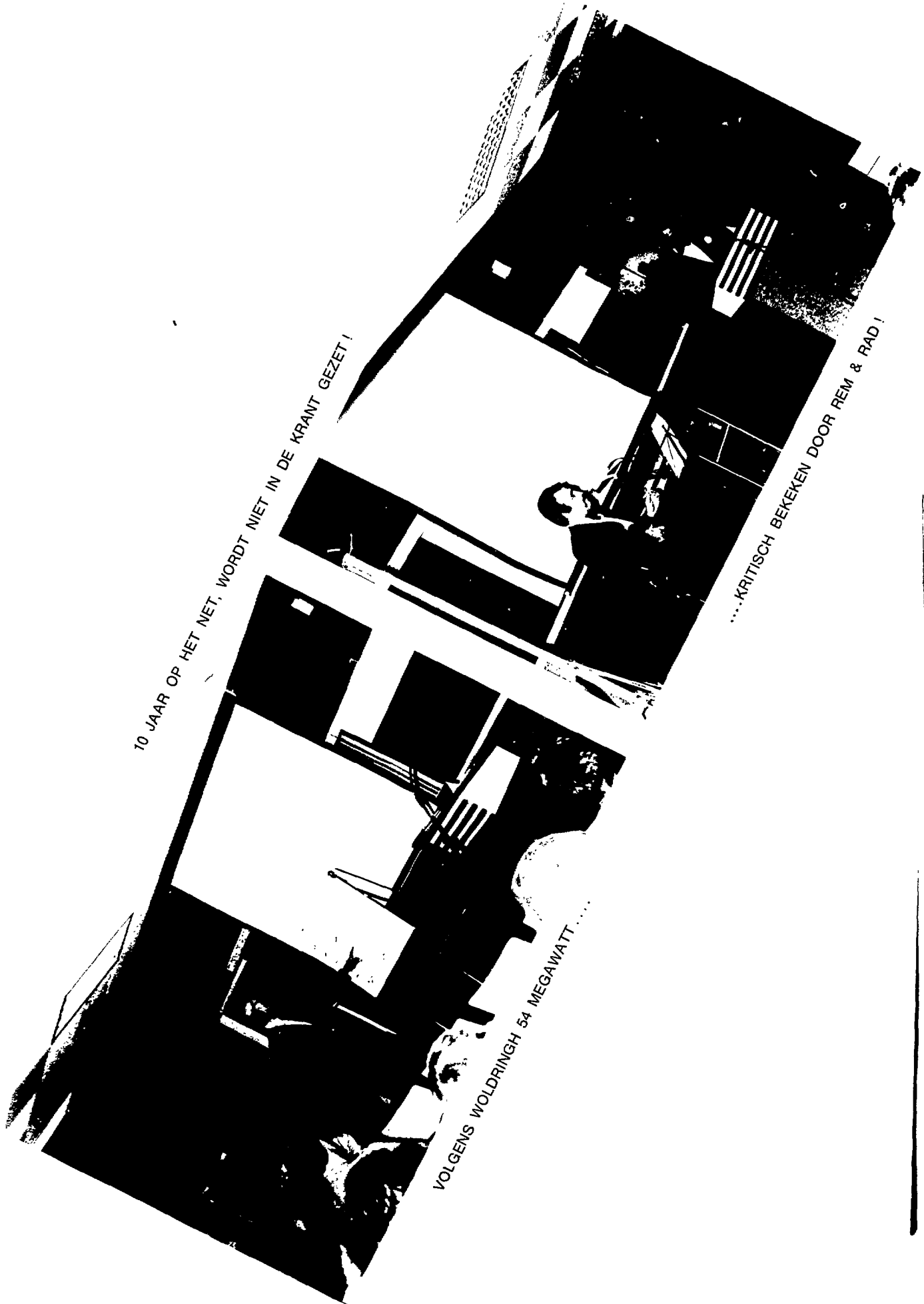
In de afgelopen jaren is de centrale enige malen langer uit bedrijf geweest. Benadrukt zij dat de onderzochte moeilijkheden min of meer konden worden voorspeld doordat deze zich reeds bij andere centrales hadden voorgedaan en inherent waren aan het ontwerp.

Buiten de hierdoor veroorzaakte niet-beschikbaarheid is de geheel onvoorziene niet-beschikbaarheid zeer laag geweest, hetgeen dan ook duidelijk blijkt uit het toch nog goede cumulatieve beschikbaarheidspercentage; de beschikbaarheden tussen de grotere bedrijfsonderbrekingen liggen ten gevolge van slechts enkele zeer korte onderbrekingen tussen 95 en meer dan 99%.

De bedrijfsuitvoering sec van de kernenergiecentrale is probleemloos verlopen. De grootste moeilijkheden bij onderhoud en inspectie lagen rond het reactorvat en houden verband met de stralingsvelden en toegankelijkheid.

Zoals in het ontwerp aandacht is besteed aan een hoge beschikbaarheidsfactor tijdens bedrijf, een hoge veiligheid en een lage lozing van radioactiviteit naar buiten, zo zal men ook reeds bij het ontwerp

10 JAAR OP HET NET, WORDT NIET IN DE KRANT GEZET!



VOLGENS WOLDRINGH 54 MEGAWATT

...KRITISCH BEKEKEN DOOR REM & RAD!

terdege rekening moeten gaan houden met alle opgedane ervaring bij de revisies en inspecties in hogere stralingsvelden en moet bij de fabricage van componenten meer aandacht aan kwaliteitscontrole worden gegeven, teneinde revisieduur en opgelopen stralingsdoses te beperken. Men zou naast de „engineered safeguards” ook over „engineered maintenance” moeten kunnen spreken.

De eventuele — dikwijls niet zo hoge — extra kapitaalsinvesteringen moeten tijdens de exploitatie van de centrale „terugverdiend” kunnen worden. Een goed voorbeeld hiervan is het gedrag van de splijtstofelementen; door alle zorg aan ontwerp en kwaliteitscontrole besteed, hebben de splijtstofelementen geen enkele restrictie op bedrijf of onderhoud gehad.

In verband met het bovenstaande moet het belang van preventief onderhoud, tests, inspecties en vooral werkvoorbereiding worden beklemtoond. Goed preventief onderhoud en de juiste tests en inspecties verhogen de beschikbaarheid en de veiligheid. Het is mogelijk de centrale, na een bedrijfsontbreking gedurende welke aan bijna alle systemen is gewerkt, probleemloos op te starten.

Het is ook mogelijk de centrale een jaar lang in bedrijf te houden zonder onderbrekingen die te wijten zijn aan onvoldoende onderhoud. De veiligheidssystemen dienen constant paraat te staan, dit wordt gecontroleerd door regelmatige tests tijdens bedrijf van de centrale; men moet hier oppassen dat deze tests hun doel niet voorbijschieten: het blijkt dat elders zeker de helft van turbine-trips en reactor-scrams aan deze tests zijn toe te schrijven.

Een goede voorbereiding is in een kernenergiecentrale van het allergrootste belang geworden. Om onnodige verkleedpartijen en lange looproutes door de toegangscontrole te voorkomen dient de werker direct al van alle materiaal, aangepaste gereedschappen en tekeningen te worden voorzien. Tevoren moet zijn geëvalueerd hoe de werkplaats zo efficiënt mogelijk kan worden ingericht. De werker moet geoefend zijn en volkomen bekend met de te volgen procedures. Dit alles zowel om de op te lopen stralingsbelasting te beperken en de beste kwaliteit van het werk te verkrijgen alsook om de stilstandtijd

van een kostbare installatie zo kort mogelijk te doen zijn.

Ook bij de behandeling van op de centrale geproduceerd radioactief afval werd belangrijke ervaring opgedaan. Bij het ontwerp van de GKN centrale is er van uitgegaan dat spoedig meerdere kernenergiecentrales zouden volgen en er dan ook gecentraliseerde diensten zouden komen voor transport en verwerking van het afval. Toch werd de GKN centrale reeds voorzien van beperkte opslag- en verwerkingsfaciliteiten. Toen na Borssele volgende centrales op zich lieten wachten, werd besloten tot uitbreiding van de eigen faciliteiten, die elders zijn beschreven.

Het GKN-project was mede bedoeld voor publieke informatie over kernenergie. Na de voorlichting in het dorp Dodewaard en de vele open dagen en nog bij de officiële opening door H.M. de Koningin op 26 maart 1969 was er — buiten georganiseerde bezoeken aan de centrale, ongeveer 5000 bezoekers per jaar — echter nauwelijks belangstelling voor kernenergie. Totdat begin 1972, na enige voorlopers vooral in de Verenigde Staten, ook in ons land heftige discussie losbarstten. Nu na tien jaar bestaat de indruk dat de opstelling van de kranten ten opzichte van kernenergie genuanceerder is geworden.

Wellicht hebben de inspanningen via het GKN-project en de voorlichting een steentje bijgedragen.

Van onmeetbaar maar ontegenzeggelijk groot belang was de GKN centrale — als eerste groter kernenergieproject in Nederland — in velerlei opzicht. Op het personele vlak, nog buiten degenen die in GKN-verband direct bij het project betrokken waren, kunnen onder meer worden genoemd: kennismaking van publiek met kernenergie, organisatie van overheidsdiensten met betrekking tot kernenergie, organisatie van industriële hulpdiensten voor kernenergiecentrales zoals onderhoud, inspectie en verzekering, enz. Ook de spin-off in het technische vlak is veelzijdig geweest: kwaliteitsbeheersing, geavanceerde inspectietechnieken, rekenprogramma's, breukmechanica, veiligheids- en risicoanalyses, etc. Dat tegelijkertijd dankzij de inspanningen van velen ook nog een goed bedrijfsresultaat kon worden verkregen, mag verheugend genoemd worden.

Legende

Inhoud

BNFL	British Nuclear Fuels Limited	Colleges van bestuur en toezicht	3
ECN	Stichting Energieonderzoek Centrum Nederland	Aanbieding verslag aan de Raad van commissarissen	4
SEP	N.V. Samenwerkende Elektriciteits- Productiebedrijven	Aanbieding verslag aan de Algemene vergadering van aandeelhouders	5
KEMA	N.V. tot Keuring van Elektrotechnische Materialen	Algemene vergadering van aandeelhouders, Raad van commissarissen en Raad van toezicht	6
SBK	Schnell- Brüter- Kernkraftwerksgesellschaft	Algemene beschouwingen	7
		Samenstelling en verslag werkzaamheden van de Commissie van advies	9
		Personeel	10
		Accountantsverklaring	11
		Jaarrekening	13
		Algemene toelichting	13
		Balans per 31 december 1978	14
		Winst- en verliesrekening over het jaar 1978	16
		Toelichting op de balans per 31 december 1978	17
		Toelichting op de winst- en verliesrekening over het jaar 1978	20
		Specificatie duurzame produktiemiddelen .	22
		Het bedrijf van de centrale	23
		Exploitatie 1978	25
		Enkele speciale aspecten met betrekking tot bedrijf en onderhoud van de centrale	27
		Studie en onderzoek	33
		Radioactief afval	37
		Diversen	40
		Terugblik op 10 jaar bedrijfservaring	42
		Legende	44