



federaal agentschap voor nucleaire controle

# **Conceptnota van het FANC: Stopzetting van de activiteiten en ontmanteling van nucleaire inrichtingen**

# **Conceptnota van het FANC**

## **“Stopzetting van de activiteiten en ontmanteling van nucleaire inrichtingen”**

### **Inhoud**

<b>1. Inleiding</b> .....	2
<b>2. Bevoegde overheden</b> .....	2
<b>3. Reglementair kader voor stopzetting van de activiteiten en ontmanteling</b> .....	3
3.1. Veiligheidsvoorschriften inzake ontmanteling .....	3
3.2. Melding van stopzetting van de activiteit(en) .....	3
3.3. Vergunningsprocedure voor ontmanteling van een nucleaire inrichting .....	4
3.3.1. Vergunningsaanvraag voor ontmanteling .....	4
3.3.2. Procedure voor de aflevering van een vergunning .....	4
3.4. Ontwikkeling van het reglementair kader voor de eindfase van de buitenbedrijfstelling .....	5
<b>4. Veiligheid tijdens periode van stopzetting van de activiteiten en ontmanteling</b> .....	6
4.1. Een progressieve evolutie van de uitdagingen op het gebied van de veiligheid .....	6
4.2. Veiligheidsrapport voor ontmanteling .....	6
4.3. Periodieke veiligheidsherzieningen .....	7
4.4. Een rigoureuus afval- en effluentenbeheer .....	7
4.5. Vrijgave van afval afkomstig van ontmanteling .....	7
4.6. Een aangepaste organisatie .....	8
4.7. Een gevaloriseerde ervaringsfeedback .....	8
4.8. Gekwalificeerde en goedgekeurde technieken .....	8
4.9. Finale controles vooraleer de installatie wordt vrijgegeven .....	9
4.10. Een blijvende betrokkenheid van de veiligheidsautoriteit (FANC en Bel V) .....	10
<b>5. De ontmanteling van de Belgische kerncentrales</b> .....	11
<b>6. Conclusie</b> .....	13
<b>7. Referenties</b> .....	13
<b>8. Bijlagen</b> .....	13
<b>Bijlage 1 : De verschillende levensfasen van een nucleaire inrichting</b> .....	14
<b>Bijlage 2 : Ontmantelingsprojecten in België</b> .....	15
1. SCK•CEN - BR3 .....	15
2. Belgonucleaire .....	15
3. Belgoproces .....	16
3.1. Site 1 .....	16
3.2. Site 2 .....	17
4. FBFC International .....	17
5. Thetis .....	18

# 1. Inleiding

De uitbating van elke nucleaire inrichting zal op een zeker moment worden stopgezet, waarna deze inrichting op een veilige manier zal moeten ontmanteld worden. Dit ontmantelingsproces is uniek voor de nucleaire sector.

De ontmantelingsactiviteiten omvatten zowel het beheer en de afvoer van radioactieve stoffen en afval, als de ontsmetting, de afbraak en de verwijdering van radioactieve componenten en structuren. Het doel is om het radiologisch risico te elimineren en om de installatie definitief in een eindconfiguratie te brengen die het opheffen van de reglementaire controle op de inrichting toelaat.

In 2012 heeft het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) een « conceptnota » [1] gepubliceerd om een beeld te schetsen van de context en de fasen van het proces van de stopzetting van de activiteiten en de ontmanteling van de nucleaire inrichtingen.

Deze verschillende fasen maken onder andere het voorwerp uit van een actieplan bepaald door het FANC en Bel V in 2014 [2]. Het doel van dit actieplan bestaat erin reglementaire processen te ontwikkelen die zijn aangepast aan de buitenbedrijfstelling, en heeft betrekking op vijf hoofddassen:

- Het beheer van kennis en ervaring in het kader van de ontmanteling en het bijbehorend afval;
- De vergunning en de veiligheidsanalyse van de fasen na de stopzetting van de activiteiten (post-operationele fasen) en de ontmantelingsfase van de installatie;
- De controle en de inspectie van beide voorgaande fasen;
- De opvolging van het ontmantelingsafval;
- De vrijgave van de installaties en/of de terreinen en het einde van de reglementaire controle.

Deze nota is een herziening van de conceptnota [1], waarbij rekening wordt gehouden met de resultaten van dit actieplan en met de ervaring die werd opgedaan door het FANC en Bel V via de verschillende ontmantelingsprojecten die sinds 2012 werden uitgevoerd (met name de ontmantelingsprojecten van FBFC International en Belgonucleaire, alsook het geannuleerde project voor de stopzetting van de activiteiten van Doel 1&2 in 2015).

## 2. Bevoegde overheden

Het toezicht op de stralingsbescherming, nucleaire veiligheid en beveiliging voor inrichtingen van klasse I, ook bij buitenbedrijfstellingsprojecten, is in België toegewezen aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC), dat zich laat bijstaan door zijn technisch filiaal Bel V.

De bevoegde autoriteit in België voor het beheer van radioactief afval is de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen (NIRAS), die daardoor ook bepaalde bevoegdheden heeft bij de ontmanteling van nucleaire inrichtingen. NIRAS verzamelt de informatie over de ontmantelingsprogramma's van de Belgische nucleaire installaties en verifieert de technische en financiële haalbaarheid. Alle kosten van een ontmantelingsproject worden gedragen door de exploitant die hiervoor de nodige voorzieningen moet aanleggen.

Op basis van aanbevelingen van het Internationaal Atoom Energie Agentschap (IAEA), heeft NIRAS de structuur vastgelegd van een ontmantelingsplan, waarover elke nucleaire inrichting moet beschikken.

### 3. Reglementair kader voor stopzetting van de activiteiten en ontmanteling

In de bijlage 1 bij deze nota worden de verschillende levensfasen van een nucleaire inrichting schematisch weergegeven (exploitatie, fase na de stopzetting van de activiteiten, ontmanteling, eindfase van de buitenbedrijfstelling en aanpassing van de reglementaire controle) evenals de overgangen tussen deze fasen, samen met de hierbij horende veiligheidsdocumenten (veiligheidsrapport voor exploitatie, veiligheidsrapport voor ontmanteling, finaal ontmantelingsrapport...). Deze informatie wordt samengevat in nota [3].

#### 3.1. Veiligheidsvoorschriften inzake ontmanteling

WENRA (Western European Nuclear Regulators' Association) is een Europese vereniging van nucleaire regelgevers die als één van haar doelstellingen heeft om de veiligheidsregels inzake nucleaire veiligheid in Europa te harmoniseren. Dit doet ze namelijk door referentieniveaus of veiligheidsvoorschriften te publiceren. Deze zijn onder andere gebaseerd op IAEA-documenten en andere internationale standaarden en praktijken.

Binnen WENRA is naast een werkgroep inzake vermogensreactoren ook een werkgroep "Waste and Decommissioning" (WGWD) actief die de voorbije jaren heeft gewerkt aan referentieniveaus voor de ontmanteling van nucleaire installaties (zie <http://www.wenra.org/>).

In 2015 heeft België de regelgeving aangepast om ze conform te maken met de WENRA-referentieniveaus voor ontmanteling. Dit gebeurde via de publicatie van een koninklijk besluit met bijkomende veiligheidsvoorschriften over het stopzetten, de ontmanteling en de uiteindelijke buitenbedrijfstelling van een nucleaire installatie van klasse I. Dit besluit vormt een aanvulling bij het [ARPSIN](#) (koninklijk besluit houdende veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties van 30/11/2011) via de toevoeging van specifieke definities voor de ontmanteling (bv. veiligheidsrapport voor ontmanteling, ontsmetting, karakterisering) en een afdeling "Buitenbedrijfstelling" (afdeling VI van hoofdstuk 2). Deze laatste omvat de [artikels 17/1 tot 17/12](#), waarvan een aantal in deze nota vermeld worden. Bovendien werden in het Algemeen Reglement op de Bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de Ioniserende Stralingen ([ARBIS](#): koninklijk besluit van 20 juli 2001) ook veiligheidsvoorschriften voor de ontmanteling opgenomen, met name via [artikel 17](#) "Stopzetting van activiteit en ontmanteling".

#### 3.2. Melding van stopzetting van de activiteit(en)

Wanneer een exploitant van een nucleaire inrichting van klasse I, II of III beslist om (één van haar) vergunde activiteiten (d.w.z. commerciële activiteiten, onderzoek, ...) stop te zetten, moet hij dit doen volgens de bepalingen van [artikel 17.1](#) van het ARBIS. Dit houdt in dat hij de stopzetting onmiddellijk moet melden aan het FANC, NIRAS en een aantal andere betrokken overheidsdiensten. In deze melding dient de exploitant minstens de toekomstige bestemming te vermelden van alle radioactieve materialen die in de inrichting aanwezig waren en waarborgen dat de voorwaarden voor hun verwijdering, recyclage of hergebruik toereikend zijn.

Overeenkomstig [artikel 17/1](#) van het ARPSIN vraagt het FANC dat, voor de inrichtingen van klasse I, de melding m.b.t. de stopzetting de volgende informatie bevat:

- de inventaris van de tijdens de uitbating gebruikte radioactieve stoffen en het uit de uitbating voortkomend radioactief afval dat nog afgevoerd moet worden, waarbij telkens de fysische en chemische aard, de radiologische karakteristieken, de hoeveelheden en de voorziene bestemming vermeld wordt;
- de genomen maatregelen om de installaties in een veilige toestand te brengen en te houden, in afwachting van hun ontmanteling, met inbegrip van eventuele voorafgaande ontsmettings- en demontageactiviteiten;
- een beschrijving van de wijzigingen die de exploitant wenst uit te voeren aan de installaties, in afwachting van de ontmanteling;
- het onderhouds- en controleprogramma dat toegepast wordt;

- de modaliteiten in verband met de personeelsbezetting met als doel de inrichting in een veilige toestand te houden;
- de vooropgestelde planning voor de buitenbedrijfstelling;
- de impact op de installaties die in uitbating blijven.

De nota [4] verduidelijkt de verwachtingen van het FANC met betrekking tot het opstellen van een melding (of een notificatie) van stopzetting van activiteit van (een) nucleaire installatie(s) van klasse I, alsook het standpunt van het FANC inzake de toegestane activiteiten tijdens de fase na de stopzetting van de activiteiten, in afwachting van de ontmantelingsvergunning.

De wijzigingen aan de installaties worden behandeld volgens de procedure van [artikel 12 van het ARBIS](#).

Het FANC heeft de mogelijkheid om (via de procedure van [artikel 13 van het ARBIS](#)) aan de Koning voor te stellen om bijkomende voorwaarden op te leggen of om bestaande vergunningsvoorwaarden te wijzigen, om rekening te houden met de door de stopzetting gewijzigde toestand van de inrichting.

### **3.3. Vergunningsprocedure voor ontmanteling van een nucleaire inrichting ([artikel 17 van het ARBIS](#))**

#### **3.3.1. Vergunningsaanvraag voor ontmanteling**

Nucleaire inrichtingen van klasse I (kernreactoren en andere belangrijke nucleaire installaties) en bepaalde inrichtingen van klasse II (zoals deeltjesversnellers en installaties waar radioactieve stoffen worden gewonnen uit bestraalde splijtstoffen) dienen een ontmantelingsvergunning te bekomen vooraleer de eigenlijke ontmantelingswerken van start kunnen gaan. In tussentijd blijft de eventueel aangepaste exploitatievergunning van toepassing.

De vergunningsaanvraag voor de ontmanteling van de inrichtingen wordt aan het Agentschap gericht en bevat minstens de voorstellen van de exploitant over ([artikel 17.2 van het ARBIS](#)):

- de modaliteiten voor de ontmanteling van de installaties;
- het deeldossier radioactieve afvalstoffen zoals bedoeld in artikel 5.8, en in voorkomend geval de informatie bedoeld in artikel 18.2;;
- de bestemming van de vestigingsplaats;
- alsook alle andere bepalingen die de gezondheid en de veiligheid van de werknemers en van de bevolking kunnen waarborgen en het milieu beschermen, zowel tijdens de ontmanteling en de voorbereidende werkzaamheden als na afloop ervan;
- in voorkomend geval, de informatie bepaald in 6.2.9.

Die aanvraag bevat tevens een beschrijving van de veiligheidsaspecten van de ontmanteling (cf. afdeling 4.2: veiligheidsrapport voor de ontmanteling van inrichtingen van klasse I), een milieueffectrapport (verplicht voor de inrichtingen van klasse I, voor de inrichtingen van klasse II is dit enkel vereist indien het FANC dit nodig acht) en een gemotiveerd advies van NIRAS inzake de aspecten die betrekking hebben op haar bevoegdheden. Dit advies waarborgt dat de informatie uit de vergunningsaanvraag voor de ontmanteling (ingediend bij het FANC) overeenstemt met het finaal ontmantelingsplan (ingediend bij NIRAS).

#### **3.3.2. Procedure voor de aflevering van een vergunning**

Voor inrichtingen van klasse I wordt voor het bekomen van de ontmantelingsvergunning dezelfde procedure doorlopen als voor een oprichtings- en exploitatievergunning ([artikels 6.3 tot 6.8 van het ARBIS](#)).

Bij ontvangst van de volledige vergunningsaanvraag wordt deze overgemaakt aan de Wetenschappelijke Raad die een voorlopig voorafgaand advies verstrekt. Deze Wetenschappelijke Raad is het adviesorgaan van het FANC en is samengesteld uit een aantal onafhankelijke experts inzake nucleaire veiligheid en stralingsbescherming. De exploitant krijgt nadien de mogelijkheid om zijn eventuele opmerkingen op het advies van de Wetenschappelijke Raad mee te delen.

Daarna wordt het dossier aan de betrokken gemeenten (binnen een straal van 5 km rond de te ontmantelen inrichting) overgemaakt voor een openbaar onderzoek. De aanvraag en de resultaten van het openbaar onderzoek worden voor advies aan het schepencollege van de betrokken gemeente

voorgelegd. Nadien verhuist het dossier voor advies naar de bestendige deputatie van de betrokken provincie.

Parallel met de raadpleging van de gemeenten en de bestendige deputatie, kunnen er een aantal internationale raadplegingen gebeuren. Indien het de ontmanteling van een kernreactor of een fabriek voor MOX-brandstof of een opwerkingsfabriek betreft, moet het Agentschap het advies van de Europese Commissie inwinnen conform artikel 37 van het Euratom-verdrag.

Wanneer alle adviezen (gemeenten, bestendige deputatie, Europese Commissie) ontvangen zijn, wordt in een tweede vergadering van de Wetenschappelijke Raad een gemotiveerd voorlopig advies afgeleverd. Indien de aanvrager geen opmerkingen heeft over dit gemotiveerd voorlopig advies, wordt dit advies als definitief beschouwd.

De ontmantelingsvergunning wordt daarna per koninklijk besluit afgeleverd en aan alle bij de procedure betrokken partijen meegedeeld. Merk op dat het FANC een set standaard voorwaarden heeft opgesteld die in de ontmantelingsvergunning moeten worden opgenomen[5].

### **3.4. Ontwikkeling van het reglementair kader voor de eindfase van de buitenbedrijfstelling**

Naast de eerder vermelde reglementaire aspecten (beschreven in het ARBIS en het ARPSIN) moeten een aantal aspecten m.b.t. de eindfase van de buitenbedrijfstelling beter worden beschreven.

In een eerste fase, in het kader van het actieplan [2] heeft het FANC in samenwerking met Bel V de volgende « Position Papers » opgesteld:

- « Position Paper » over de vrijgave van nucleaire terreinen[6];
- « Position Paper » over de vrijgave van gebouwen [7].

Een document [8] met de leidraden m.b.t. het reglementair proces voor de vrijgave van een nucleaire installatie, voor wat betreft de reglementaire controle wordt vervolgens ook opgesteld. Dit document geeft een overzicht van de verschillende bestemmingen<sup>1</sup> die, afhankelijk van de uiteindelijke toestand van de installatie na de ontmantelings- en saneringswerkzaamheden, mogelijk zijn. De rollen en verantwoordelijkheden van de verschillende actoren worden ook verduidelijkt voor de verschillende taken die verband houden met deze fase : de beschrijving van de radiologische eindtoestand van gebouwen en terreinen, het schrijven van het finaal ontmantelingsrapport, de evaluatie van de methodologieën, resultaten en rapporten van de exploitant, de uitvoering van inspecties en controles op de site, de melding aan de exploitant en de andere betrokken partijen van de eindbestemming van het project en, indien van toepassing, de opheffing van de reglementaire controle. In een volgende fase is het FANC van plan om bepaalde aspecten van deze « Position Papers » om te zetten in een voorstel tot aanpassing van het ARBIS en/of ARPSIN om het reglementair kader inzake buitenbedrijfstelling te versterken.

---

<sup>1</sup> Afhankelijk van de residuele activiteitsniveaus van de nucleaire installatie aan het einde van de ontmantelingsfase zijn verschillende bestemmingen mogelijk: de onmiddellijke of uitgestelde onvoorwaardelijke vrijgave van de nucleaire installatie, de voorwaardelijke vrijgave van de installatie of de voortzetting van de ontmantelingsfase.

## 4. Veiligheid tijdens periode van stopzetting van de activiteiten en ontmanteling

### 4.1. Een progressieve evolutie van de uitdagingen op het gebied van de veiligheid

De veiligheid van de nucleaire installaties blijft een hoofdbekommernis tot de finale vrijgave van de sites. Bepaalde risico's bij de uitbating kunnen immers in de installaties blijven bestaan lang nadat ze werden stopgezet en nieuwe risico's kunnen hier nog bij komen naar aanleiding van de decontaminatie- en ontmantelingsoperaties. De veiligheidsaanpak moet dus permanent worden aangepast om aan de nieuwe uitdagingen van het levenseinde van de installaties te beantwoorden.

De stopzetting van de activiteiten en vervolgens de ontmanteling zijn levensfasen tijdens welke er belangrijke werken worden uitgevoerd in de installaties. Het is dus belangrijk dat er met de nieuwe uitdagingen op het gebied van de veiligheid rekening wordt gehouden naarmate de situatie evolueert.

Bepaalde aan de installaties aangebrachte wijzigingen hebben een invloed op het vlak van veiligheid. Een stopgezette installatie houdt op termijn steeds minder risico's in dan een werkende installatie. Bovendien zal de progressieve afvoer van de radioactieve stoffen en het radioactief afval uit de installatie, en kernbrandstof in het bijzonder, bijdragen tot een significante verlaging van de risico's.

Tegelijkertijd kunnen nieuwe handelingen in vergelijking met deze tijdens de uitbatingsfase bijkomende veiligheidsmaatregelen vereisen, in het bijzonder voor het personeel belast met de decontaminatie- en ontmantelingswerken. Voor deze werknemers dient er op een eventuele toename van de blootstelling aan ioniserende straling, enerzijds, en de risico's van de "klassieke veiligheid", anderzijds, te worden geanticipeerd en dienen deze te worden beheerd.

Zo vertaalt het levenseinde van de kerninstallaties vanuit een algemeen standpunt zich in een graduele reductie van de risico's voor de bevolking en het leefmilieu en in een tijdelijke versterking van de veiligheidsmaatregelen voor de werknemers belast met de operaties. De nodige veiligheidsbepalingen moeten dus worden aangepast om rekening te houden met deze nieuwe vereisten.

### 4.2. Veiligheidsrapport voor ontmanteling

Rekening gehouden met de nieuwe context wordt er een nieuwe veiligheidsanalyse door de exploitant opgesteld om de werkzaamheden in optimale veiligheidscondities te kunnen uitvoeren. Via deze analyse worden de risico's voor de werknemers, de bevolking en het leefmilieu op exhaustieve wijze bestudeerd: externe en interne blootstelling aan ioniserende straling, verspreiding van radioactieve stoffen, brand, behandeling,.... Bovendien worden de bepalingen die voorzien zijn voor het verzekeren van de veiligheid van de operaties gepreciseerd (maatregelen inzake preventie, detectie, en beperken van de ongevallen).

De veiligheidsanalyse wordt geformaliseerd in het veiligheidsrapport voor ontmanteling, wat een document is dat de exploitant engageert tot aan de finale vrijgave van de site en de opheffing van de reglementaire controle op zijn inrichting. De onderwerpen die de exploitant in dit rapport moeten behandelen, worden opgelijst in [artikel 17/10 van het ARPSIN](#). Dit zijn bijvoorbeeld de beschrijving van de betrokken installaties, het doel van de ontmanteling, de buitenbedrijfstellingsstrategie en een voorlopige planning voor de activiteiten. Dit verslag wordt tijdens de ganse ontmantelingsperiode bijgewerkt (minstens eenmaal per jaar) alsook bij elke belangrijke fase van de ontmanteling zodat het een werkelijk beeld geeft van de situatie op het terrein inzake veiligheid en de toestand van de installaties.

In de praktijk wordt een deel van de door het FANC gevraagde informatie in dit rapport tevens opgenomen in het finaal ontmantelingsplan dat door de exploitant wordt overgemaakt aan NIRAS. Om de exploitant te helpen deze documenten op te maken en in het kader van de administratieve vereenvoudiging, heeft het FANC een door NIRAS goedgekeurde correspondentietabel [9] opgesteld waarin de gemeenschappelijke informatie in beide documenten wordt opgelijst.

### 4.3. Periodieke veiligheidsherzieningen

Tijdens de uitbatingsfase zijn de nucleaire inrichtingen van klasse I onderworpen aan periodieke veiligheidsherzieningen bestemd om het veiligheidsniveau van de installaties regelmatig te herevalueren en om de gepaste verbeteringsmaatregelen te treffen, indien nodig. Dit proces garandeert dat de installatie mettertijd volgens de meest actuele veiligheidsstandaarden uitgebaat blijft, in de wetenschap dat de levensduur van bepaalde installaties meerdere decennia bedraagt.

Dezelfde aanpak wordt uitgebreid naar de grote decontaminatie- en ontmantelingswerken die soms nog lange tijd kunnen doorgaan na de stopzetting van de activiteiten. In dergelijke gevallen gaat de exploitant om de tien jaar over tot een periodieke veiligheidsherziening van zijn inrichting in ontmanteling om tijdens de duur ervan na te gaan of de gekozen strategie, de gebruikte procedés en de voorziene veiligheidsbepalingen in overeenstemming blijven met de kennis en knowhow die op het ogenblik van het herevalueren gelden.

De aspecten waarmee rekening wordt gehouden bij een veiligheidsherziening van de installaties en de activiteiten tijdens ontmanteling worden opgesomd in [artikel 17/11 van het ARPSIN](#).

### 4.4. Een rigoureuze afval- en effluentenbeheer

De decontaminatie en ontmanteling zijn levensfasen van de installaties die gekenmerkt worden door een belangrijke afvalproductie. Deze ontstaat bijvoorbeeld uit de procesuitrustingen die gebruikt werden tijdens de exploitatie van de installatie, maar tevens uit betonnen en metalen structuren waaruit de gebouwen werden opgetrokken.

De exploitant moet processen ontwikkelen, optimaliseren, implementeren en documenteren (cf. [artikel 17/5 van het ARPSIN](#)) om:

- zich ervan te verzekeren dat er een referentieoplossing bestaat voor het beheer van al dan niet radioactief afval dat door de ontmanteling zou worden gegenereerd;
- radioactief afval te scheiden van andere stoffen;
- het radioactief afval dat tijdens de ontmanteling ontstaat te categoriseren, te karakteriseren, te sorteren, te conditioneren of af te voeren voor conditionering, en de naspeurbaarheid ervan te garanderen;
- het volume en de activiteit van de geproduceerde radioactieve afvalstoffen te optimaliseren door toepassing van ontsmetting, hergebruik of vrijgave;
- het volume van langlevend radioactief afval zo veel als mogelijk te beperken.

Om hierin te slagen moeten de exploitant en zijn onderaannemers de afvalbeheersprocedures rigoureuze toepassen; de belangrijkste modaliteiten hiervan worden beschreven in het veiligheidsrapport voor ontmanteling.

### 4.5. Vrijgave van afval afkomstig van ontmanteling

Bij een ontmantelingsproject ontstaan grote hoeveelheden al dan niet radioactieve afvalstoffen.

De verwijdering, de afvoer voor recyclage of hergebruik van vaste radioactieve afvalstoffen (de zogenaamde "vrijgave") is mogelijk als het afval voldoet aan bepaalde voorwaarden. De maximale activiteitsconcentraties waaraan deze afvalstoffen moeten voldoen werden opgenomen in bijlage IB van het ARBIS dat de algemene vrijgaveniveaus vastlegt. De voorwaarden en criteria voor vrijgave worden opgenomen in de ontmantelingsvergunning.

Voor de materialen waarvan de activiteitsniveaus hoger liggen dan de algemene vrijgaveniveaus kan een "voorwaardelijke" vrijgave worden beschouwd. Desgevallend kunnen er restrictieve maatregelen worden bepaald door het FANC via een specifieke vergunning die, overeenkomstig de procedure van [artikel 18 van het ARBIS](#) van toepassing op het toekomstig gebruik van materialen, wordt verstrekt. Het blijft steeds het objectief om de bevolking en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende straling te beschermen.

In het geval van onvoorwaardelijke vrijgave vallen de vrijgegeven materialen onder de toepassing van de gewestelijke reglementering inzake afvalstoffen. Zoals voorzien in een samenwerkingsakkoord tussen het FANC en de gewesten worden de betrokken gewesten geïnformeerd over alle meldingen en voorstellen betreffende de vrijgave van radioactieve afvalstoffen.



#### **4.6. Een aangepaste organisatie**

De stopzetting van de activiteiten van de installatie en vervolgens de overgang naar de ontmantelingsfase gaan gewoonlijk gepaard met overplaatsingen van het personeel in de inrichting. Het uitbatend personeel wordt over het algemeen beperkt in aantal en wordt geheroriënteerd naar omkaderingsfuncties binnen een structuur van het type « project » die meer aangepast is aan het aansturen en de opvolging van de operaties. Tegelijkertijd worden personeelsleden van externe gespecialiseerde bedrijven gemobiliseerd en wordt hen de effectieve uitvoering van de werkzaamheden toevertrouwd.

In deze nieuwe werkwijze moeten de rollen en verantwoordelijkheden van de verschillende intervenanten (exploitant, externe werkers) duidelijk gedefinieerd worden en moet er een aangepaste organisatie worden opgericht. Er moeten coherente processen worden opgesteld, bijvoorbeeld voor wat de communicatie tussen intervenanten betreft, de coördinatie van de werken, of het beheer van gelijktijdige activiteiten. De na te leven werkprocedures en veiligheidsregels moeten tevens door allen gekend zijn en worden toegepast.

Deze voorschriften dragen bij tot de versterking van de aspecten verbonden met de organisatorische en menselijke factoren en verbeteren zo de veiligheid van de operaties.

#### **4.7. Een gevaloriseerde ervaringsfeedback**

Talrijke nucleaire installaties hebben reeds het voorwerp uitgemaakt van decontaminatie- en ontmantelingswerkzaamheden in België en in het buitenland. Vanuit operationeel standpunt wordt deze ervaringsfeedback gevaloriseerd om de interventiestrategie te verfijnen, de te gebruiken technieken te kiezen, de personeelsbehoeften te plannen, of de geproduceerde afvalvolumes te schatten. Op het gebied van de veiligheid kunnen er tevens talrijke lessen worden getrokken uit de eerdere ervaringen m.b.t. de personeelsdosimetrie, de keuze van de individuele beschermingsmiddelen of de preventie van incidenten.

Om nuttig zijn voordeel te kunnen halen uit de beschikbare ervaringsfeedback is de exploitant ertoe gehouden om de relevante gegevens die afkomstig zijn van andere werven in België en in het buitenland te verzamelen en te analyseren en om de mogelijke toepassingen voor zijn inrichting te beschouwen. De verworven ervaring binnen de inrichting moet zelf worden gevaloriseerd voor de verderzetting van de resterende operaties (cf. [artikel 17/7 van het ARPSIN](#)).

Het FANC volgt al sinds zijn oprichting in 2001 een aantal historische ontmantelingsprojecten in België op, waaronder het Europese pilootproject voor de ontmanteling van Pressurized Water Reactors (PWRs) uitgevoerd op de BR3 aan het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) te Mol en het project voor de ontmanteling van de Eurochemic-opwerkingsfabriek.

Sindsdien werden er nog verschillende nieuwe ontmantelingsprojecten opgestart, die vanaf de vergunningsaanvraag tot het beëindigen van het ontmantelingsproject opgevolgd worden (werden) door het FANC en zijn technisch filiaal Bel V. Specifiek gaat het onder meer over:

- Ontmanteling van de MOX-fabriek van Belgonucleaire;
- Ontmanteling van de installaties op sites 1 en 2 van Belgoprocess;
- Ontmanteling van de installaties van de splijtstoffabriek van FBFC International;
- Ontmanteling van de Thetis-onderzoeksreactor van de Universiteit Gent.

In de bijlage 2 bij deze nota wordt een korte beschrijving van deze ontmantelingsprojecten gegeven.

#### **4.8. Gekwalificeerde en goedgekeurde technieken**

Er bestaan talrijke decontaminatie- en ontmantelingstechnieken aangepast aan de behoeften van de nucleaire installaties. Voor de decontaminatie zijn de procedés zeer divers: mechanische (wrijfmonsters, afschuren...), chemische (aantasting door zuren, detergenten, solventen, ...), thermische (stoom...), fysieke (ultrasoon, laser...). Voor de ontmanteling zijn er tevens verschillende versnijdingsprocessen beschikbaar: mechanische (afschuren), thermische (vlamboog, plasma, vloeibare stikstof...).

De meest courante technieken werden reeds in ruime mate toegepast op eerdere werven, terwijl bepaalde innoverende technieken soms nog in het stadium van het onderzoek en ontwikkeling zijn. In alle gevallen moeten de gebruikte technieken voldoende veiligheids garanties bieden. Om dit te rechtvaardigen moet de exploitant vóór het eerste gebruik van een nieuwe decontaminatie- of

ontmantelingstechniek in zijn inrichting, een kwalificatiedossier ter goedkeuring aan de veiligheidsoverheid voorleggen. Dit dossier gaat gepaard met een specifieke risicoanalyse die de voorziene toepassingsvoorwaarden dekt (cf. [artikel 17/4 van het ARPSIN](#)).

#### **4.9. Finale controles vooraleer de installatie wordt vrijgegeven**

De vrijgave van de installatie komt als laatste wanneer de ontmantelingswerkzaamheden afgerond zijn en de veilige eindconfiguratie die vastgelegd werd in de ontmantelingsvergunning bereikt werd door de exploitant. De vrijgave van de installatie kan slechts gebeuren nadat de veiligheidsoverheid bevestigt dat er geen enkele radioactiviteit boven de reglementaire niveaus meer aanwezig is op site, en dat er dus geen risico meer is voor de bevolking en de omgeving.

Het is niet nodig dat alle constructies verwijderd worden om een installatie vrij te geven, zolang ze maar volledig ontsmet werden. Volgens de eindconfiguratie die door de exploitant werd beoogd, kan de installatie dus nog enkele constructies behouden op het einde van de ontmanteling (bovengrondse gebouwen of ondergrondse infrastructuren), of volledig in zijn originele toestand worden gebracht ("greenfield").

De vrijgave gaat gepaard met de totale opheffing van de reglementaire vereisten die van toepassing zijn op de nucleaire installatie. Het is dus belangrijk de eindtoestand van de installatie te karakteriseren om te kunnen beslissen over het vrijgeven van de site zonder restricties.

Hiertoe is de exploitant verplicht een radiologische eindkarakterisering op te stellen bestemd om te bevestigen dat de veilige eindconfiguratie bereikt werd en de radiologische toestand van de inrichting geen risico's meer inhoudt. De karakterisering kan worden gewaarborgd door een combinatie van verschillende middelen:

- Metingen van de uitwendige straling van de resterende constructies en de terreinen;
- Metingen van de oppervlaktebesmetting op de wanden van de resterende constructies;
- Staalnames om een dieptebesmetting van de resterende constructies en de terreinen na te gaan,....

Deze metingen en staalnames moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel en met behulp van de gepaste uitrusting. Het aantal en de lokalisatie van de controlepunten moeten tevens worden bestudeerd om een voldoende representativiteit te garanderen. Dit maakt deel uit van een programma dat wordt voorgesteld door de exploitant en goedgekeurd door de veiligheidsautoriteit.

Na deze metingen stelt de exploitant het finaal ontmantelingsrapport op (cf. [artikel 17/12 van het ARPSIN](#)) waarin de resultaten worden opgenomen van de karakterisering van de finale toestand alsook een complete lijst van de uitgevoerde ontmantelingsactiviteiten. De minimuminhoud van het finaal ontmantelingsrapport dat aan het FANC moet worden overgemaakt, wordt beschreven in de FANC-nota [10] en is gebaseerd op paragraaf 4.7 van het IAEA-document Safety Reports Series N°45 « Standard Format and Content for Safety Related Decommissioning Documents (2005) ». Het bevat bijvoorbeeld:

- Een beschrijving van de eindstatus van de ontmantelde gebouwen/terreinen;
- Een up-to-date inventaris van de types, volumes en activiteiten van het geproduceerd, opgeslagen en verwijderd afval;
- Een up-to-date inventaris van de types en hoeveelheden van het vrijgegeven materiaal.

Dank zij dit finaal ontmantelingsrapport kan worden nagegaan of de eindtoestand overeenstemt met het initieel vooropgestelde doel in de ontmantelingsvergunning. Indien dit resultaat niet behaald werd, dan moet dit in dit verslag worden gerechtvaardigd en moet hierin ook een evaluatie worden gemaakt van de impact op lange termijn en moeten maatregelen worden voorgesteld om de uitgestelde vrijgave van gebouwen toe te laten na in-situ verval of beperkingen op het gebruik van de terreinen om een voorwaardelijke vrijgave te bereiken. Wanneer de residuele activiteitsniveaus van de installatie te hoog zijn om de bovenstaande opties te overwegen, dan dient de exploitant een nieuwe sanering en/of ontmanteling van de gebouwen of terreinen uit te voeren [8].

De FANC-nota [10] bevat tevens een correspondentietabel waarin de vereiste informatie in het finaal ontmantelingsrapport wordt vergeleken met deze in de periodieke (jaarlijkse) vorderingsverslagen van de ontmanteling die aan het FANC worden overgemaakt en in het ontmantelingsdossier dat vóór de aanvang van de ontmanteling aan NIRAS wordt overgemaakt en in de loop van de ontmanteling wordt aangepast.

#### **4.10. Een blijvende betrokkenheid van de veiligheidsautoriteit (FANC en Bel V)**

De betrokkenheid van het FANC en Bel V bij het toezicht en de controle op de nucleaire inrichtingen blijft aangehouden tot de finale vrijgave van de installaties. Deze betrokkenheid kan zelfs geïntensiveerd worden tijdens de decontaminatie- en ontmantelingswerkzaamheden.

Omwille van de uitdagingen die ze inhouden voor de veiligheid, zullen bepaalde specifieke thema's bijzondere aandacht genieten tijdens de operaties:

- De stralingsbescherming van de intervenanten: optimalisatie van de opgelopen ioniserende stralingsdoses voor het personeel, preventie van interne blootstelling van de werknemers,...
- De brandbescherming: naleving van de brandbeveiligingsregels, met name bij het snijden met een snijbrander, plasma of het afslijpen,...
- Het beheer van de technieken gebruikt voor de decontaminatie en ontmanteling: voorbereiding van een risicoanalyse, opmaak van een kwalificatiedossier...
- Het beheer van geproduceerd afval: naleving van sorteer-, karakteriserings- en conditioneringsprocedures voor afval, traceerbaarheid van de afvalcolli, vrijgaveprocedure voor afval,....
- De opvolging van de voor de veiligheid belangrijke uitrustingen: update van de inventaris naar mate de ontmanteling vordert, onderhoud en periodieke testen,...
- De menselijke en organisatorische factor: kwalificatie van de intervenanten, opleiding in verband met ongevalspreventie, omkadering van de operaties, werkorganisatie, beheer van de onderaannemers,...

Deze thema's kunnen het voorwerp uitmaken van frequentere inspecties en controles dan tijdens de uitbatingsfase, om rekening te kunnen houden met de nieuwe uitgevoerde operaties en met de ermee gepaard gaande risico's.

Het FANC zal ook, waar nodig, beroep doen op andere Belgische inspectie-overheden om een zo goed mogelijk toezicht uit te oefenen (b.v. controle van welzijn op het werk door de Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg).

## 5. De ontmanteling van de Belgische kerncentrales

In België zullen de in de loop van de komende decennia verwachte grote ontmantelingswerkzaamheden hoofdzakelijk betrekking hebben op de vermogensreactoren die nu door Electrabel worden uitgebaat. De wet van 31 januari 2003 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie voorziet inderdaad dat de Belgische kerncentrales zullen « worden gedesactiveerd veertig jaar na de datum van hun industriële ingebruikname ». Doordat de levensduur van de eenheden Doel 1&2 en Tihange 1 met 10 jaar verlengd werd, zullen de eerste eenheden dus vanaf het jaar 2022 van het net worden losgekoppeld, terwijl de desactivatie van de laatste eenheden in 2023 en 2025 zal gebeuren:

Site / Eenheid	Datum van de industriële ingebruikstelling	Datum van stopzetting van activiteiten
Doel 1	15 februari 1975	15 februari 2025
Doel 2	1 december 1975	1 december 2025
Doel 3	1 oktober 1982	1 oktober 2022
Doel 4	1 juli 1985	1 juli 2025
Tihange 1	1 oktober 1975	1 oktober 2025
Tihange 2	1 februari 1983	1 februari 2023
Tihange 3	1 september 1985	1 september 2025

De stopzetting van de vergunde activiteiten stemt overeen voor Electrabel met het einde van de elektriciteitsproductie en de ontkoppeling van het elektriciteitsnet. Eenmaal gestart, wordt de fase na de stopzetting van de activiteiten snel onomkeerbaar en vervolgens zal ook de elektriciteitsproductie onmogelijk worden, als gevolg van de uitgevoerde werkzaamheden.

De stopzetting van de elektriciteitsproductie impliceert evenwel niet het onmiddellijke einde van alle exploitatieactiviteiten. De gebruikte kernbrandstof moet nog worden bewaard in de opslagbekkens van de eenheden tijdens de duur die noodzakelijk is voor de "koeling" ervan; dit komt neer op verschillende jaren. Vervolgens zal het overbrengen van de "afgekoelde" splijtstof naar de opslaginstallaties, die gecentraliseerd zijn op de sites van Doel (gebouwen SCG en SF2) en Tihange (gebouwen DE en SF2) tevens een zekere tijd vergen.

Al deze operaties behoren tot de normale werking van de eenheden en kunnen dus krachtens de exploitatievergunning - die later door de ontmantelingsvergunning zal worden vervangen - worden uitgevoerd.

In totaal geven de door Electrabel uitgevoerde voorspellingen aan dat de gebruikte kernbrandstof slechts volledig uit de gedesactiveerde eenheden verwijderd kan worden na een periode van 3 tot 5 jaar vanaf de stopzetting van de reactor.

Tot deze datum zullen alle noodzakelijke maatregelen om de gebruikte kernbrandstof in toereikende veiligheidsomstandigheden te behouden ten volle van kracht blijven. In het bijzonder zullen de veiligheidssystemen die vereist zijn voor de afvoer van de residuele warmte van de kernbrandstof, het insluiten van het radioactief materiaal en het beschermen van de werknemers tegen de ioniserende straling, in perfecte operationele staat worden gehouden dank zij de periodieke test- en onderhoudsprogramma's die reeds van kracht waren tijdens de werking van de eenheid. Indien nodig zullen bepaalde limieten en uitbatingvoorwaarden worden aangepast om rekening te houden met de stopzetting van de reactor.

In alle gevallen zal deze termijn nuttig gebruikt kunnen worden, vermits er in de loop van de eerste jaren die volgen op de stillegging van de reactor talrijke voorbereidende operaties voor de ontmanteling moeten worden uitgevoerd: verwijdering van het laatste afval afkomstig van de uitbating, spoelen en decontaminatie van de kringen, uitvoering van radiologische cartografieën, onderzoek van de nationale

en internationale ervaringsfeedback, detailonderzoek van de uit te voeren werken, kwalificatie van de voorziene decontaminatie- en ontmantelingstechnieken, opstellen van werkprocedures, opleiding van personeel,... Parallel hiermee kan de vergunningsaanvraag voor de ontmanteling die door de exploitant werd ingediend, door de veiligheidsoverheid worden behandeld.

Na deze voorbereidende fase en enkel na verkrijgen van de ontmantelingsvergunning, kan de exploitant de eigenlijke ontmantelingswerkzaamheden aanvangen.

De planning van de operaties zal dus afhangen van de strategie die door de exploitant werd gekozen en gerechtvaardigd in zijn buitenbedrijfstellingsplan en zijn aanvraag voor een ontmantelingsvergunning, namelijk:

- de "onmiddellijke" ontmanteling van de stopgezette eenheid

of

- de "uitgestelde" ontmanteling of de stillegging van de stopgezette eenheid tot de latere ontmanteling.

Het FANC geeft de voorkeur aan de onmiddellijke ontmanteling. De keuze van een uitgestelde ontmanteling, die een relatief lange wachtperiode inhoudt tussen het einde van de activiteiten en de ontmanteling, moet een uitzondering blijven en door de exploitant worden gerechtvaardigd. Hij moet in dit geval tevens een gepast toezichts- en onderhoudsprogramma van de installatie voorzien tijdens de wachtperiode, en de veiligheid moet zoveel als redelijkerwijze mogelijk gewaarborgd worden door passieve middelen.

Bovendien houdt de onmiddellijke ontmanteling bepaalde voordelen in. Vanuit veiligheidsstandpunt leidt dit het snelst tot de verwijdering van het aanwezig radioactief materiaal en dus tot de beperking van de risico's voor de bevolking en het leefmilieu. Vanuit administratief standpunt leidt dit het snelst tot de declassering van de eenheid en de opheffing van de reglementaire controle. Vanuit sociaal standpunt bevoordeelt ze het behoud van werk op de site met een reconversie van het uitbatend personeel van de eenheid voor de ontmantelingsactiviteiten. En, tenslotte, vanuit technisch standpunt bevoordeelt ze de stabiliteit met betrekking tot de werknemers die de installatie en haar werkingshistoriek goed kennen, wat zeer nuttig is voor de voorbereiding van de ontmanteling en vervolgens de uitvoering van de werken in goede omstandigheden. Deze optie laat echter geen significant verval van de radioactiviteit van de meest bestraalde componenten van de primaire kring toe, wat bijkomende beperkingen oplegt om de stralingsbelasting van het personeel te beperken (bv. interventies vanop afstand met behulp van robots).

De door Electrabel voorgestelde strategie voor de ontmanteling van zijn reactoren is deze van de onmiddellijke ontmanteling. Dit project zal door de veiligheidsoverheid bij de behandeling van de vergunningsaanvraag voor ontmanteling van de exploitant in detail onderzocht worden. Met het advies van NIRAS, voor de zaken die tot haar bevoegdheden behoren, zal rekening worden gehouden in de eindbeslissing.

Ongeacht welke de gekozen strategie is, zal de ontmanteling van een eenheid toch ongeveer 10 tot 15 jaar in beslag nemen. In geval van een onmiddellijke ontmanteling van de vermogensreactoren zullen de ontmantelingswerkzaamheden dus minstens tot 2040 voortduren.

## 6. Conclusie

De ontmanteling van de grote nucleaire inrichtingen vormt een uitdaging voor de verschillende betrokken actoren.

België kan op dit gebied reeds op een significante ervaring bogen, vermits verschillende nucleaire inrichtingen die behoren tot klasse I reeds werden ontmanteld of in ontmanteling zijn. Geen enkele Belgische reactor voor de elektriciteitsproductie heeft evenwel dergelijke operaties reeds ondergaan, maar er is geleidelijk aan een significante ervaringsfeedback in Europa en overal ter wereld op gang gekomen waarvan de exploitant van onze centrales op termijn zal kunnen genieten.

Parallel hiermee werd het reglementair kader met betrekking tot de veiligheid van de ontmanteling van de nucleaire installaties aangevuld en versterkt om zo de bescherming van de werknemers, de bevolking en het leefmilieu tegen de specifieke met deze operaties verbonden risico's nog verder te verbeteren.

Het FANC en Bel V zullen sterk gemobiliseerd blijven tijdens dit ganse proces om erop toe te zien dat deze werken goed verlopen en in toereikende veiligheidsomstandigheden worden uitgevoerd. Ter afsluiting is het belangrijk te noteren dat dergelijke ontmantelingsactiviteiten zullen leiden tot de productie van een grote hoeveelheid afval dat van de sites zal moeten geëvacueerd worden. NIRAS moet nog een definitieve oplossing voor B&C afval definiëren.

## 7. Referenties

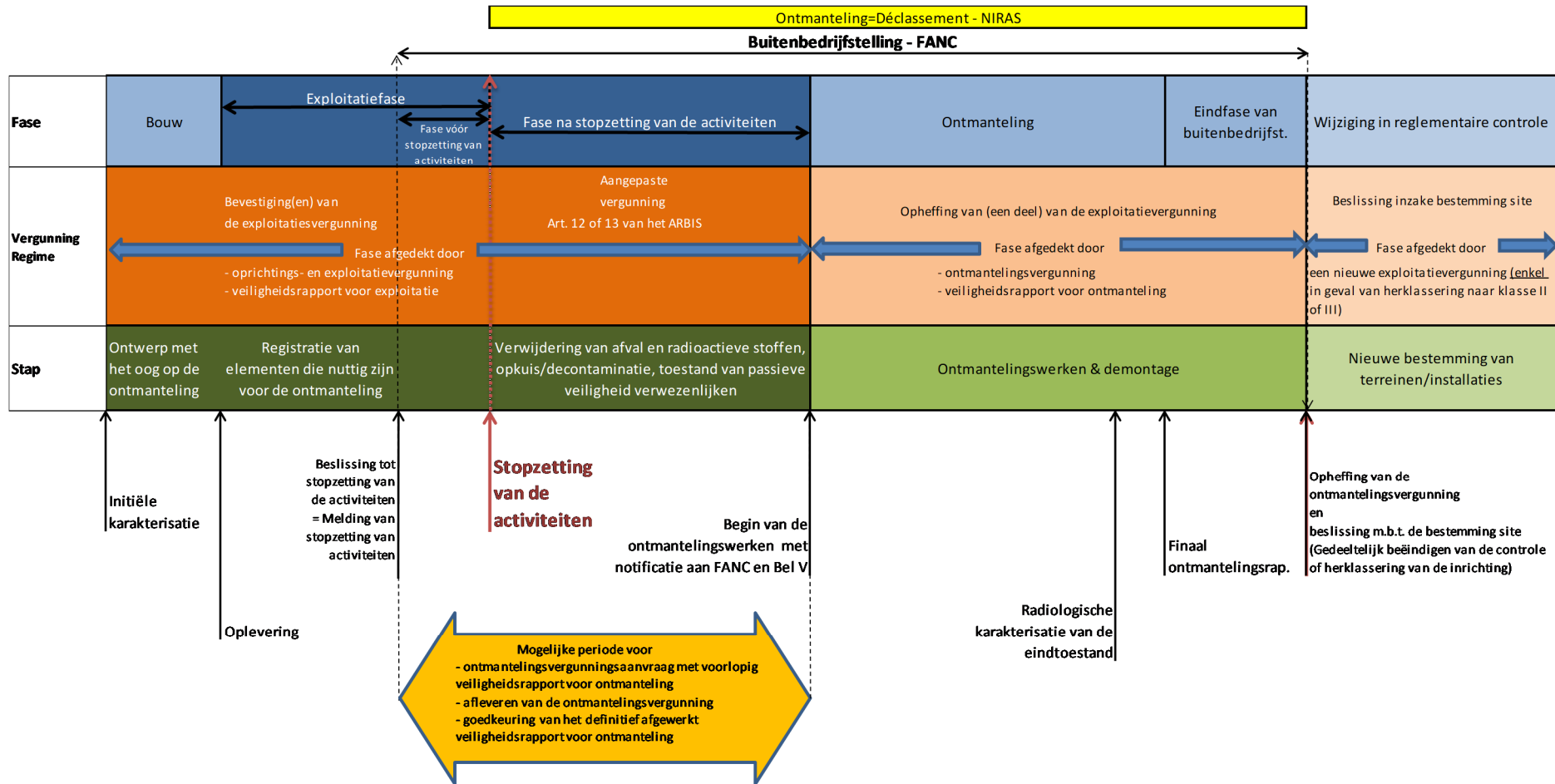
- [1] « Conceptnota van het FANC: Definitieve stopzetting en ontmanteling van nucleaire inrichtingen » van 03/07/2012;
- [2] « Plan van aanpak voor ontmanteling en ontmantelingsafval van het departement I&A en Bel V » met referentie 2014-02-10-XX-5-3-3-NL du 04/08/2014;
- [3] « Definities en fasen in verband met de buitenbestrijfstelling van (een) nucleaire installatie(s) van klasse I » met referentie 2015-12-16-XX-5-4-5-NL, Rev.1;
- [4] « Melding van stopzetting van activiteit van een nucleaire installatie van klasse I en de activiteiten tijdens de fase na stopzetting van de activiteiten » met referentie 2019-11-13-XX-5-3-1-NL;
- [5] « Standaardvoorwaarden in een ontmantelingsvergunning » met referentie 2015-08-31-XX-5-3-2-FR/NL;
- [6] « Position Paper voor vrijgave van nucleaire terreinen » met referentie 2014-06-26-XX-5-4-1-NL, Rev.1;
- [7] « Position Paper voor vrijgave van gebouwen » met referentie 2015-08-28-XX-5-4-1-NL;
- [8] « Position paper m.b.t. de opheffing van de reglementaire controle waarmee de buitenbedrijfstellingsfase van een nucleaire installatie wordt afgesloten » met referentie 2019-06-05-XX-5-4-2-NL;
- [9] « Correspondentietabel tussen Finaal Ontmantelingsplan NIRAS en Veiligheidsrapport voor Ontmanteling FANC » met referentie 2015-01-15-XX-5-4-1-NL ;
- [10] « Structuur Ontmantelingsdossier (NIRAS) & Periodiek vorderingsverslag en Finaal Ontmantelingsrapport (FANC) » met referentie 2015-03-10-XX-5-4-2-NL.

## 8. Bijlagen

Bijlage 1: De verschillende levensfasen van een nucleaire inrichting

Bijlage 2: Ontmantelingsprojecten in België

# Bijlage 1 : De verschillende levensfasen van een nucleaire inrichting



## **Bijlage 2 : Ontmantelingsprojecten in België**

### **1. SCK•CEN - BR3 (ontmantelingsvergunning n° FANC 953/AD-10-G van 26/04/2009)**

De BR3-reactor (Belgian Reactor 3) in Mol was de eerste PWR-reactor (Pressurized Water Reactor) in West-Europa en fungeerde als demonstratie-eenheid voor de bouw en uitrusting van een industriële elektriciteitscentrale. In 1962 werd de BR3-reactor, die werd uitgebaat door het SCK•CEN, voor het eerst in gebruik genomen.

Met een vermogen van 40 MWth werd hij onder meer uitgebaat voor het opleiden van personeel dat zou instaan voor het besturen van de vermogensreactoren van Doel en Tihange. Later werd de reactor gebruikt voor onderzoek, in het bijzonder het gebruik van prototypes van splijtstoffen en splijtstofelementen (bijvoorbeeld MOX- splijtstof).

De BR3 reactor werd gestopt op 30 juni 1987 en in 1989 werd gestart met de ontmanteling ervan. De BR3 reactor was de eerste drukwaterreactor die in West-Europa ontmanteld werd. De Europese Commissie selecteerde de reactor als pilootproject om verschillende decontaminatie- en ontmantelingstechnieken te testen en om de technische haalbaarheid van de ontmanteling van een drukwaterreactor aan te tonen.



**Figuur 1: De BR3-drukwaterreactor in ontmanteling**

Inmiddels is de ontmanteling van het bijgebouw dusdanig gevorderd dat Bel V gestart is met een proefproject om lokalen vrij te geven. In het reactorgebouw is de liner van de pool verwijderd en is gestart met de karakterisatie van de mate waarin het beton van het biologische shield is geactiveerd.

Het uiteindelijke doel van het ontmantelingsproject is om alle installaties en gebouwen van het BR3-complex te ontmantelen en de site volledig vrij te geven ("green field").

### **2. Belgonucleaire (ontmantelingsvergunning N° FANC 4199/AD-8-L van 26/02/2008)**

In 1973 startte de NV Belgonucleaire een fabriek voor MOX-brandstof in de Europalaan te Dessel. De eerste jaren was er een beperkte productie bestemd voor de BR3-reactor en voor de kweekreactoren. In 1986 begon de industriële productie van MOX-elementen in de fabriek te Dessel waarbij gebruik werd gemaakt van het MIMAS-procedé dat door de NV Belgonucleaire werd ontwikkeld. Alle toestellen in de productielijnen, uitgezonderd de ovens, bevonden zich in handschoenkasten om elke besmetting te voorkomen.

Eind 2005 besliste de NV Belgonucleaire, om economische redenen, om zijn productieactiviteiten in Dessel stop te zetten. In augustus 2006 werd de laatste productiecampagne van MOX-brandstof uitgevoerd, waarna de productieactiviteiten in de fabriek stilgelegd en alle aanwezige MOX-elementen afgevoerd werden.

Tijdens de periode 2010-2015 waren de belangrijkste ontmantelingsactiviteiten de ontmanteling van ongeveer 170



**Figuur 2: MOX-fabriek van Belgonucleaire**



handschoenenkasten. Belgonucleaire heeft als basisstrategie gekozen om de handschoenenkasten in hun eigen gebouwen manueel te versnijden in speciaal voor de ontmantelingstoepassing rond de handschoenenkast gebouwde tenten, en het niet-geconditioneerd afval vervolgens over te maken aan Belgoprocess te Dessel. De tenten worden in onderdruk gehouden en zijn voorzien van een aandoksysteem voor afvalvaten.

In 2013 werd een programma voor radiologische metingen gelanceerd voor gebouw H, om zo de vereiste voorwaarden te bereiken voor de onvoorwaardelijke vrijgave ervan (d.w.z. dat het gebouw niet meer beschouwd zou worden als een nucleaire installatie). Dit gebouw werd hoofdzakelijk gebruikt voor niet-destructieve testen en voor de opslag en het vervoer van MOX-splijststofstiften. In 2015 werd dit gebouw afgebroken.

In 2017-2018 werden de handelingen om tot de onvoorwaardelijke vrijgave van gebouw A (productie van MOX-tabletten en –stiften), van gebouw L (technisch gebouw) en van de site te komen, verder gezet. De onvoorwaardelijke vrijgave van de ganse site is in 2019 afgerond.

### **3. Belgoprocess**

Belgoprocess is een dochterbedrijf van NIRAS (Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijststoffen) en verwerkt het Belgische radioactief afval. Ze exploiteert sites in Dessel (site 1) en Mol (site 2). Site 1 omvat onder andere de historische opwerkingsfabriek Eurochemic. Site 2 bevat de installaties van de voormalige dienst van afvalbehandeling van het SCK•CEN.

#### **3.1. Site 1 (initiële ontmantelingsvergunning n° S.3.984/W van 24/08/2007)**

Gedurende de acht jaren uitbating (1966-1974) werd in de installaties van de opwerkingsfabriek Eurochemic 180 ton laag aangerijkt uranium en 30 ton hoog aangerijkt uranium heropgewerkt.

Na het stopzetten van de opwerkingsactiviteiten in 1974 werd vrijwel onmiddellijk overgegaan tot het reinigen en ontsmetten (met chemische reagentia) van de opwerkingsinstallaties. Verouderde uitrustingen werden ontmanteld en toegankelijke oppervlakken werden ontsmet door gebruik te maken van technieken zoals schrapen of afsputten met water onder hoge druk. Door de ontsmettingsactiviteiten en bijkomende afschermingen kon het stralingsniveau verder worden verlaagd tot waarden die toelaten om de verdere ontmantelingswerkzaamheden manueel uit te voeren.

Door het uitvoeren van deze werkzaamheden konden alle hoog- en middelactieve vaste en vloeibare afvalstoffen uit de installaties van de opwerkingsfabriek worden afgevoerd naar de hiertoe voorziene installaties op de site van Belgoprocess.

De ontmantelingsactiviteiten bestaan verder uit het verwijderen van alle radioactieve besmetting en het afbreken van overblijvende structuren van bepaalde gebouwen, met herstel van het onderliggend natuurlijk terrein. Andere gebouwen komen in aanmerking voor hergebruik. Verschillende lokalen werden al omgevormd tot een decontaminatie-infrastructuur.

De afbraak van het hoofdgebouw « EUROCHEMIC Reprocessing » werd midden 2014 afgerond. Dankzij geavanceerde decontaminatietechnieken is Belgoprocess erin geslaagd de hoeveelheid radioactief afval tot minder dan 5 % van de totale hoeveelheid geproduceerd materiaal terug te brengen.

De initiële ontmantelingsvergunning (n° S.3.984/W) werd op 24/08/2007 afgeleverd. Ondertussen werd deze vergunning reeds tweemaal aangepast om gebouwen toe te voegen aan de lijst met te ontmantelen gebouwen of er gebouwen uit te verwijderen. Dit was bijvoorbeeld het geval met gebouw 101A (opwerkingsinstallatie Eurochemic) dat volledig werd ontmanteld, of de gebouwen 104 en 153 waarvan de ontmanteling werd geannuleerd. Op dit ogenblik is men bezig met de ontmanteling van de volgende gebouwen: 103X (opslag van vast alfa-afval), 123 (verwerking/conditionering van vast afval) et 102X (stockage van splijstofelementen en afval). De ontmanteling van de gebouwen 105/122 (stockage vloeibaar hoogactief afval) zal worden aangevat in 2020.

### 3.2. Site 2 (initiële ontmantelingsvergunning n° S.3.984/V van 12/10/2006)

Site 2 van de NV Belgoproces is gelegen te Mol en bevat de installaties van de voormalige afvalbehandelingsdienst van het SCK•CEN. De eerste installaties op deze site werden gebouwd in de jaren '50. Later werden nieuwe gebouwen en uitrustingen bijgeplaatst, onder meer de verbrandingsoven 'Evence Coppée' (begin jaren '60), de BRE-waterbehandelingsinstallaties en de FLK-oven (eind jaren '70 en begin jaren '80). Vanaf de jaren '90 werden een aantal sanerings- en afschermingswerken uitgevoerd.

Vanaf het begin van de jaren '90 werden, in het kader van de sanering van de site, installaties die wegens hun ouderdom en/of voorbijgestreefde technologie niet meer gebruikt werden of die niet meer noodzakelijk waren voor de verdere uitbating, buiten dienst gesteld en in een toestand van niet-operationele stand-by geplaatst, of reeds ontmanteld of afgebroken. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de verbrandingsoven Evence-Coppée (verbranding van laagactief afval, gebouw 236A). De ontmanteling hiervan is in 2012 van start gegaan en werd midden 2015 afgerond.

De initiële ontmantelingsvergunning (n° S.3.984/V) werd op 12/10/2006 afgeleverd. Ondertussen werd deze vergunning reeds aangepast om gebouwen toe te voegen aan de lijst met te ontmantelen gebouwen of er gebouwen uit te verwijderen. De gebouwen 234G, 260 A, 270B en 290X werden bijvoorbeeld geschrapt, want ze zijn reeds ontmanteld.

### 4. FBFC International (initiële ontmantelingsvergunning n°FANC 8538/AD-11-J van 08/12/2010 vervangen door de vergunning n°FANC 14775/ADM-11-L van 18/10/2013)

De NV FBFC International was een inrichting van klasse I die splijtstofelementen voor kerncentrales produceerde. In de splijtstoffabriek gelegen te Dessel werd UO<sub>2</sub>-poeder verwerkt tot splijtstofstiften en vond de assemblage plaats van zowel UO<sub>2</sub>- als MOX-splijtstofstiften in splijtstofelementen.

In december 2010 werd een eerste ontmantelingsvergunning bij koninklijk besluit verleend. Dit gebeurde naar aanleiding van de beslissing om de nucleaire werkzaamheden verricht in twee oude gebouwen, te centraliseren in een recenter gebouw (Gebouw 5) voor de productie van uranium-splijtstof en om de oude installaties te ontmantelen. In deze vergunning werd ook de ontmanteling van het MOX-gebouw voorzien, in geval AREVA deze werkzaamheden in België zou stopzetten.



**Figuur 3: de site van FBFC International**

In mei 2012 meldde AREVA aan het FANC dat er werd beslist om alle activiteiten op de site van FBFC de komende jaren stop te zetten. De productie van uraniumtabletten werd hierna stopgezet en onmiddellijk na het beëindigen van deze productiewerkzaamheden werden een reeks van technische risico verlagende maatregelen genomen (afvoer van het nog aanwezige splijtbaar materiaal, loskoppeling van elektrische kabels, ...).

Naar aanleiding van deze beslissing diende FBFC in december 2012 een vergunningsaanvraag in voor de ontmanteling van het gebouw waar de uraniumproductie plaatsvond. Na onderzoek van deze aanvraag door het FANC en de Wetenschappelijke Raad en na raadpleging van de lokale overheden, werd in oktober 2013 een ontmantelingsvergunning bij koninklijk besluit verleend. De ontmantelingstechnieken, alsook de voorwaarden die in de ontmantelingsvergunning opgenomen werden, zijn identiek aan die van het vroegere project.

Terzelfdertijd heeft FBFC de ontmanteling van de oude gebouwen verdergezet. Er werden nog een beperkt aantal productiecampagnes van MOX-branstof uitgevoerd tot midden 2015. Nadat in 2016 alle

splijtstof van de site van FBFC verwijderd was, is de ontmanteling van het MOX-gebouw van start gegaan.

De ontmanteling van de gebouwen zou in 2020/2021 afgerond moeten zijn samen met een onvoorwaardelijke vrijgave van de site. Bovendien worden nog steeds de nodige maatregelen genomen om zich ervan te verzekeren dat, na eventuele decontaminatie, de gebouwen en de bodems op en rond de site, niet meer gecontamineerd zijn door de radioactiviteit van de voormalige activiteiten van de exploitant.

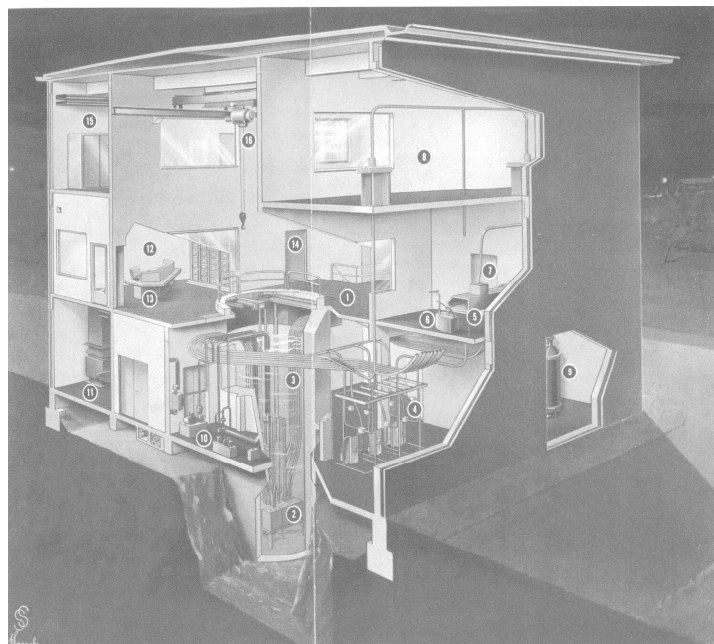
## 5. Thetis (ontmantelingsvergunning nr. FANC 9834/AD-2353-A van 15 mei 2012)

De Universiteit Gent baatte sinds 1967 de Thetis-onderzoeksreactor uit die vergund was als inrichting van klasse I. Deze onderzoeksreactor is een "pool-reactor" met een maximaal vermogen van 250 kWth en is gelegen op de site van het Instituut voor Nucleaire Wetenschappen (site INW) in de Proeftuinstraat te Gent.

In december 2003 werd deze reactor definitief stilgelegd en werden de nodige maatregelen genomen om de reactor in een veilige stand-by toestand te brengen in afwachting van de ontlading van de kern en de daaropvolgende ontmanteling.

In juli 2010 diende de Universiteit Gent een vergunningsaanvraag in om de Thetis-onderzoeksreactor te ontmantelen. De ontlading van de reactorkern en de afvoer naar Belgoprocess van de splijtstofelementen werden uitgevoerd in de periode mei-september 2010.

In november 2010 werd de installatie in een zogenaamde "dormantiefase" gebracht in afwachting van de start van de eigenlijke ontmantelingswerken. Hierbij werden onder meer de ventilatie



in het gebouw en de demineralisatiekring van het koelwater in de reactorkuip afgekoppeld. De te handhaven maatregelen (staalname water, opvolging waterniveau, stralings- en contaminatiemonitoring, controle van ventilatiekring,...) tijdens deze dormantiefase werden door Bel V goedgekeurd.

Na onderzoek van deze vergunningsaanvraag door het FANC en de Wetenschappelijke Raad en na raadpleging van de lokale overheden werd in mei 2012 een ontmantelingsvergunning bij koninklijk besluit verleend.

In 2013, toen het tijdens de uitbatingsfase geproduceerd afval werd afgevoerd, werd gestart met de echte ontmantelingswerken. Deze werden in 2014 afgerond.

De ontmanteling van de installatie is vandaag volledig afgerond en de ontmantelingsvergunning werd opgeheven op 25 november 2015. Als gevolg daarvan werd de Universiteit Gent, die nog steeds onderzoeksactiviteiten uitvoert, heringedeeld van klasse I naar klasse II.