



**MYRRHA wint  
aan kracht**

**02**

# Het volledige MYRRHA-dossier op tafel bij Belgische regering

2017 was een intens voorbereidingsjaar voor het MYRRHA-team. Elf rapporten, studies en gedetailleerde documenten, *High Level Deliverables* genaamd, moesten immers aan de Belgische regering worden voorgelegd om het project een volgende stap te kunnen laten nemen. Missie geslaagd: de documenten zijn sinds december 2017 in handen van de federale experts. De MYRRHA-teams zijn tevreden.

De *deliverables*, die gewoonlijk bestemd zijn voor de externe stakeholders van een bedrijf, vormen de hoeksteen van elk projectbeheer en staan tevens garant voor het tastbare karakter, de zichtbaarheid en uiteindelijk het succes ervan. Met die aanpak beantwoordde het MYRRHA-team tijdig het verzoek van de Belgische regering en verstreekte het haar in totaal elf *High Level Deliverables* die de voortgang van dit project in detail omschrijven.

## Gerespecteerde termijnen

*“De eerste deliverable bestond uit een technische beschrijving van de volledige versneller, van 0 tot 600 MeV (mega-elektronvolt), samen met alle componenten van die infrastructuur. We zijn voldoende gevorderd in het ontwerp van de versneller om hem in detail te kunnen beschrijven”,* legt Hamid Aït Abderrahim, directeur van het MYRRHA-project, uit. *“Een eerste versie van deze deliverable werd in september 2017 bij de regering ingediend. Eind vorig jaar hebben we een update toegevoegd.”*

Een ander document dat werd ingediend bij de MYRRHA Ad Hoc Group (MAHG), het monitoringcomité voor het project dat in 2010 werd opgericht door de regering, is het document over de infrastructuur van de eerste fase van het project. *“Dat rapport werd ook in september 2017 afgerond en binnen de voorziene termijnen ingediend”,* zegt Hamid Aït Abderrahim tevreden. De Belgische overheid vroeg ook een commercieel en financieel plan voor het hele project (lees het artikel op pagina 32), die in juni 2017 werden afgerond. *“Wij hebben het vervolgens ter controle en analyse voorgelegd aan de Nationale Bank.”*



*“Dit werk vergde een inspanning. Het was nodig om iedereen te betrekken en er vonden vele vergaderingen plaats met het monitoringscomité van de MAHG. Maar het feit dat we erin zijn geslaagd dit doel tijdig te bereiken, heeft ons team veel voldoening gegeven.”*





**700  
JOBS/JAAR**



**6.900.000.000  
TOEGEVOEGDE WAARDE**



**150  
MEDEWERKERS**



**30  
NATIONALITEITEN**



**38  
DOCTORANDI**

## KERNAFVAL: DE TROEVEN VAN MYRRHA BEVESTIGD

Zoals we weten, is België druk bezig met het bestuderen van diepe geologische berging van radioactief afval, met name van dat van onze kerncentrales. Zulke berging is onvermijdelijk. Maar een aanzienlijke vermindering van het volume en de radiotoxiciteit van deze elementen zou een duidelijk voordeel zijn voor ons land. Dat is nu net een van de belangrijkste ambities van het MYRRHA-project. "De regering en de MAHG zijn geïnteresseerd om te kijken in welke mate wij, als we deze technologie

*op kernafval toepassen, de geologische berging die België nodig zal hebben, kunnen verkleinen",* verduidelijkt Hamid Aït Abderrahim. "Onze teams hebben deze studie uitgevoerd en aangetoond dat MYRRHA het volume van nucleair afval dat in de diepte geborgen moet worden, zou verminderen. Het volume van deze geologische berging zou met een factor 5 worden verminderd, wat verre van verwaarloosbaar is!"

### Advies van de autoriteit voor nucleaire veiligheid

De MAHG keek ook vol verwachting uit naar het deel van de *deliverables* dat de reactorveiligheid en de toekomstige vergunningen voor de bouw en exploitatie van deze infrastructuur dekt. "We moesten een eerste advies krijgen van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) over de haalbaarheid van de installatie vanuit het oogpunt van een nucleaire vergunning. Gezien het uitdagende karakter heeft dat deel van het dossier heel wat werk van onze teams gevraagd, maar we zijn er uiteindelijk in geslaagd alle noodzakelijke elementen in te dienen bij de veiligheidsautoriteit, die ons afgelopen november haar advies heeft gestuurd. En voor ons is dat advies goed nieuws. De veiligheidsautoriteit is immers tevreden over de elementen die we hebben verstrekt. Ze ziet momenteel ook geen grote obstakels die zouden kunnen verhinderen dat het project zijn vergunning krijgt", zegt de directeur van het MYRRHA-project voorts.

### Doel fase 1

"De definitieve versie van alle High Level Deliverables werd bij de regering ingediend op 15 december 2017", vervolgt Hamid Aït Abderrahim. "Dit werk vergde een vrij intensieve inspanning. Het was nodig om iedereen te betrekken en er vonden vele vergaderingen plaats met het monitoringscomité van de MAHG. Maar het feit dat we erin geslaagd zijn dit doel tijdig te bereiken, heeft ons team veel voldoening gegeven. We zijn verheugd, want dankzij dat werk heeft onze regering alle noodzakelijke elementen in handen en kan ze beslissen over het vervolg van het MYRRHA-project", verduidelijkt de man die dit unieke project tot haar bestemming leidt.



# Sterk commercieel en financieel basisplan voor MYRRHA

Het MYRRHA-project beschikt nu over een commercieel en financieel plan dat loopt tot 2067. Het is het meest volledige en gedetailleerde plan tot nu toe. Het plan, dat werd ingediend bij het door de Belgische regering opgerichte monitoringcomité voor het project, werd ook met succes voorgelegd aan verscheidene potentiële investeerders. Dat is veelbelovend voor de toekomst van het MYRRHA-project.

Fondsenwerving voor elk zichzelf respecterend grootschalig project gaat altijd gepaard met een financieel en commercieel plan voor potentiële investeerders. De MYRRHA-onderzoeksinfrastructuur vormt geen uitzondering op die regel. Met het oog op de volgende stappen van de overheidsfinanciering van MYRRHA werd op verzoek van de Belgische regering een dergelijk budgettair kader opgesteld door het team van het centrum. Dat plan werd ingediend bij de MYRRHA Ad Hoc Group (MAHG), het monitoringcomité voor het project dat in 2010 door de regering werd opgericht, samen met tien andere rapporten van hoog niveau, *High Level Deliverables* genaamd (lees het artikel op pagina 28).

## Volledige kostenraming

*“Dit is niet het eerste businessplan voor MYRRHA, maar wel het meest volledige”,* verklaart Stijn Proost, Stakeholder Manager van MYRRHA. *“Alle details van*

*het project zijn erin verzameld, niet alleen voor de bouwperiode zoals in eerdere versies, maar voor de totale levensduur van de infrastructuur, wat bijdraagt aan de robuustheid van het eindresultaat.”*

Een taak die niet noodzakelijk gemakkelijk is gezien de innovatieve aard van het MYRRHA-project zelf. *“Wat MYRRHA uniek maakt, is de*

*langetermijnvisie: het is een infrastructuur die voorzien is om tot 2067 operationeel te zijn. Het is niet zo eenvoudig om zo ver in de toekomst te denken”,* benadrukt Stijn Proost nog. *“Een andere grote uitdaging: een kostenraming maken, wetende dat MYRRHA het eerste project in zijn soort is. De kostenberekening, die in nauwe samenwerking met het wetenschappelijke en technische team werd uitgevoerd, vereiste veel werk. Tot slot moesten we ook de financieringsbronnen schatten, rekening houdend met de bouwkosten, maar ook met de exploitatiekosten jaar na jaar”,* vervolgt Stijn Proost.

## Een solide en gedetailleerd plan

Na het indienen bij de Belgische regering gaat het commercieel en financieel plan voor MYRRHA al een andere, even belangrijke fase in. Hoofddoel: de belangstelling van potentiële beleggers wekken. *“Je kunt geen financiering ten belope van 1,6 miljard euro vragen zonder garanties te geven en zonder uitvoerig toe te lichten waarvoor dit geld zal worden gebruikt en wat de verschillende fasen van het project zullen zijn”,* aldus Stijn Proost. Sommige landen, zoals Frankrijk, Duitsland of Japan, zijn in ieder geval geïnteresseerd. *“Daarbij komen nog een reeks privé- of institutionele investeerders, zoals de EIB (Europese Investeringsbank), die ongetwijfeld een solide en gedetailleerd financieel plan vragen.”*



## Potentiële investeerders

De zoektocht naar partners is overigens al begonnen. Sinds 2017 werd het commercieel en financieel plan gebruikt om MYRRHA te presenteren en te verdedigen op meer dan vijftig vergaderingen met nationale en internationale besluitvormers. Met enig succes. *“Het plan werd namelijk geëvalueerd door privébedrijven die in de sector actief zijn, maar ook door zuiver financiële spelers zoals de Vlaamse organisatie PMV (ParticipatieMaatschappij Vlaanderen)”,* voegt Stijn Proost toe. *“De feedback over de kwaliteit van het plan is heel positief. De financiële gesprekspartners en de captains of industry met wie we hebben gesproken, erkennen het maatschappelijke nut van het project.”*

## Belgische expertise

Uniek project van globaal belang

Hoewel MYRRHA in België werd opgericht, werden vanaf het begin onophoudelijk samenwerkingen gestimuleerd, zowel in binnen- als buitenland. De uitdagingen die door MYRRHA worden blootgelegd – of het nu over de berging van hoogradioactief afval of innovatie in de nucleaire geneeskunde gaat –, maken van MYRRHA een belangrijk knooppunt voor alle internationale R&D. Door een internationaal consortium aan investeerders op te richten, kunnen we de cruciale rol van België in de wereld verder versterken.

## Peter Baeten

Adjunct-directeur-generaal





## MYRRHA fase 1: 100 MeV-doelstelling

De bouw van de MYRRHA-onderzoeksinfrastructuur gaat een cruciale fase in. In deze eerste fase van het project zal de protonenversneller die de toekomstige MYRRHA-kernreactor zal aandrijven, op een energie van 100 MeV worden gebracht. Tegelijkertijd zullen de experts onderzoeksstations ontwikkelen die aan deze versneller zullen worden gekoppeld om medische radio-isotopen van de nieuwe generatie te produceren en om fundamenteel en toegepast onderzoek uit te voeren naar onder meer materialen voor kernfusie.

MYRRHA, een ambitieus project en tegelijk een technologische en menselijke uitdaging, komt vandaag in haar eerste bouwphase. De deeltjesversneller die de subkritische reactor zal sturen – een configuratie die dit project overigens uniek in de wereld maakt –, wordt stapsgewijs opgebouwd om de technologische risico's te verminderen en de investeringen te spreiden. Een strategie van gezond verstand.

### MINERVA, een volwaardige infrastructuur

*“Fase 1 voorziet in de bouw van het deel van de versneller tot een energie van 100 MeV (mega-elektronvolt). Het eerste doel is om de betrouwbaarheid van het systeem te testen”,* legt Carmen Angulo, de projectmanager voor MINERVA, uit. *“Die eerste fase omvat ook al het onderzoek naar en de ontwikkeling van de reactor, evenals het deel van de versneller dat tot 600 MeV gaat.”*

Maar de bouw van het eerste deel van de versneller zal niet alleen dienen om de toekomstige betrouwbaarheid van de MYRRHA-versneller te beoordelen. De protonenbundel die dat deel van de versneller produceert, zal heel concreet worden gebruikt voor het onderzoek naar materialen voor kernfusie en de productie van innovatieve radio-isotopen. *“In de loop van fase 1 zullen we immers een deel van de door de versneller geproduceerde bundel afleiden naar doelwitten, waardoor we nieuwe radio-isotopen kunnen produceren voor experimenten in de fysica en de geneeskunde. Die infrastructuur bestaande uit de versneller en de doelwitten, MINERVA genaamd, vormt een belangrijke mijlpaal voor het MYRRHA-project”,* verduidelijkt Carmen Angulo.



### Assemblage van de injector

Laten we even terugkomen op de versneller. Hoe staat het met de bouw van de versneller in het 100 MeV-deel? Die is al vergevorderd, bevestigt Carmen Angulo. *“In Louvain-la-Neuve zijn we bezig met het installeren van het eerste deel van de versneller, dat de injector wordt genoemd. Die stap is erg belangrijk. Het is op het niveau van de injector dat alle aspecten van de haalbaarheid en de betrouwbaarheid van het project zich afspelen”,* legt de projectmanager uit.

De prototypes van de zes versnellings-caviteiten van de injector (zie kadertekst) zijn ontworpen in samenwerking met het Duitse instituut IAP (*Institut für Angewandte Physik*) van de universiteit van Frankfurt die een gerenommeerde expertise in dat domein heeft, en zijn spin-off Bevatech GmbH. De eerste twee caviteiten die voor het SCK•CEN werden geproduceerd, worden momenteel getest in het IAP.

*“In Louvain-la-Neuve zijn we bezig met het bouwen van het eerste deel van de versneller, dat de injector wordt genoemd. Die stap is erg belangrijk. Het is op het niveau van de injector dat alle aspecten van de haalbaarheid en de betrouwbaarheid van het MYRRHA-project zich afspelen.”*

## EEN LINEAIRE VERSNELLER

Het MYRRHA-project bestaat hoofdzakelijk uit een subkritische reactor die wordt aangedreven door een externe neutronenbron. Deze bron wordt gecreëerd door een doelwit van vloeibaar lood-bismut in het midden van de reactorkern te beschieten met de intense protonenbundel. Die protonenbundel wordt gegenereerd door een krachtige deeltjesversneller. Om een maximale betrouwbaarheid te bereiken, hebben de experts van MYRRHA gekozen voor een lineaire versneller, linac (*linear accelerator*) genaamd. De versneller heeft een lengte van bijna 300 meter zodat de protonenbundel een energie van 600 MeV kan bereiken.

De concentratie en de versnelling van de bundel worden verzekerd door een opeenvolging van magneten en caviteiten, waarvan een deel wordt gekoeld met vloeibaar helium om de supergeleiding in het materiaal te verkrijgen. Dankzij deze supergeleiding worden de energieverliezen van de accelerator drastisch verminderd. Aan het eind van de tunnel van de versneller wordt de bundel met behulp van magneten afgebogen naar de bovenkant van de reactorruimte, waar deze opnieuw naar beneden wordt afgebogen om verticaal in het midden van de reactorkern terecht te komen.

### Een erg technisch bestek

Intussen werkt het SCK•CEN ook aan het ontwerp en de voorbereiding van de bouw van de gebouwen die de verschillende elementen van de eerste fase van MYRRHA zullen huisvesten. Ook op dat punt maakt het SCK•CEN vorderingen. *“Het voorbereidende ontwerp van de gebouwen voor het 100 MeV-deel van de versneller en de hulpsystemen is klaar. We hebben aanbestedingen uitgeschreven om een industriële partner te vinden om de bouwphase voor te bereiden. Zodra onze keuze is gemaakt, zullen we ons bestek doorgeven aan de desbetreffende onderneming. Het is een erg technisch bestek en we moeten er zeker van zijn dat onze eisen worden nageleefd. Anderzijds werken we aan het ontwerp van het gebouw voor de doelwitten, dat we tegen eind 2018 willen afronden”,* benadrukt Carmen Angulo. De fase 1 van MYRRHA is duidelijk op de goede weg!