

# Ontmanteling van hot cells levert berg ervaring op

Samen met een gedreven team rondten ingenieurs Michel Estas en Luc Ooms in 2018 twee groot-schalige en pittige ontmantelingsprojecten af. De opgedane ervaring levert SCK•CEN een berg expertise op, die het bij te ontmantelen installaties intern kan aanwenden en extern kan valoriseren.

SCK•CEN beschikt over een unieke expertise, die het centrum dankzij de ontmanteling van BR3 heeft ontwikkeld. Recent heeft het onderzoekscentrum op zijn site twee hot cells ontmanteld, waardoor het zijn kennis heeft kunnen verbreden en verdiepen. “Die kennis stellen we nationaal en internationaal ter beschikking”, aldus Michel Estas, ingenieur bij SCK•CEN.

## HOT CELL M2: TABULA RASA

‘Een afgeschermd, geventileerde ruimte waarin specialisten radioactief besmet en stralend materiaal kunnen hanteren op afstand d.m.v. manipulatoren’, is een allesomvattende definitie voor een ‘hot cell’. De term ‘bunker’ zou hot cell M2 ook treffend omschrijven. De hot cell heeft namelijk één meter dikke betonnen muren en is binnenin bekleed met een laag inox van 1 centimeter. Het beton moet vermijden dat straling van de gemanipuleerde objecten de hot cell kan verlaten, terwijl het inox de verspreiding van besmetting moet voorkomen.



“Deze complexe uitdagingen vereisen van onze operatoren betrokkenheid, eigen inbreng en proactiviteit. Het heeft onze teamspirit fors versterkt.”

## Extreme piekwaarden

De hot cell M2 die zich in het laboratorium voor hoge en middelhoge activiteit (LHMA) bevindt, werd in 1977 voor het eerst in gebruik genomen. De hot cell werd jarenlang gebruikt om destructieve mechanische operaties uit te voeren op bestraalde brandstof uit kernreactoren. “Dat verklaart de extreem hoge bèta-gamma- en alfabettingswaarden die we hebben gemeten.

De straling van sommige elementen in de hot cell waren vergelijkbaar met de straling in een kernreactor”, aldus ingenieur Michel Estas. Bij de projectstart stelde het ontmantelingsteam zelfs een piekwaarde van 3000 Sievert per uur vast. Ter vergelijking: de natuurlijke achtergrondstraling waaraan de mens dagelijks wordt blootgesteld, bedraagt 70 nanoSievert per uur (1 Sv = 1.000.000.000 nanoSv). Zelfs na afvoer van die zogenaamde ‘hoogstralers’ kon het ontmantelingsteam – een groep van operatoren, mechaniekers, elektriciens en ingenieurs – M2 nog niet betreden. “Het stralingsniveau lag te hoog. Veel gereedschappen die in de hot cell voorhanden zijn, hadden bovendien hun levensduur bereikt. Dat is enerzijds te wijten aan tijdsdegradatie, maar anderzijds ook het constante bombardement van straling”, aldus Michel. Een geblokkeerde toegangsdeur, geklemde werktafels en defecte verlichting zijn enkele voorbeelden van hindernissen, waarmee het team geconfronteerd werd. “De enige toegang die we tot de cell hadden, was de materiaaltoegang: een opening van 18 cm.”

Daarnaast was de cell – zoals alle installaties uit het verleden – niet ontworpen voor ontmanteling. Michel: “Daarom moesten we al vanaf de aanvang van onze opdracht in 2010 creatief te werk gaan om deze extreme situatie aan te pakken. Ons team heeft daarvoor zijn ervaring aangewend, de juiste technieken gekozen en de meest efficiënte volgorde van operaties vastgelegd.”



### Psychologische drempel

Het team bouwde een kopie van M2 – een zogenaamde ‘mock up’ – om alle handelingen te kunnen oefenen. “Boven de materiaaltoegang van de hot cell bouwden we een interventieruimte, waarin we sassen voorzagen om vanop afstand materiaal uit de hot cell af te voeren. Nadien hebben we via de manipulators de bunker met chemische stoffen ontsmet”, legt ingenieur Luc Ooms uit. De hot cell betreden – met masker en in overdrukpak – gebeurde pas vijf jaar later. “Je moet toch wel een psychologische drempel overwinnen om in de hot cell te stappen”, vervolgt Luc. “Daarom vonden we het belangrijk dat de ingenieurs eveneens in overdrukpak binnengingen. We wilden het team vertrouwen geven in de veiligheid van de situatie en ook zelf voeling met het terrein krijgen.”

### Factor 1 miljoen

M2 wordt nu opnieuw ingericht voor toekomstig gebruik voor experimenten met nucleaire brandstof. Uiteindelijk werd uit de hot cell 6,4 ton aan hoog- en middelactief radioactief materiaal opgehaald en naar Belgoprocess afgevoerd. Het stralingsniveau was met factor 2000 gedaald, en het besmettingsniveau met factor 1 miljoen.



### HOT CELL 11: UNICUM NAAR INTERNATIONALE MAATSTAVEN

In hetzelfde gebouw stond het volgende project hen al op te wachten: hot cell 11, waarin sinds 1974 trek- en drukmechanicaten op kuipstaal en bestraalde materialen uit kerncentrales plaatsvonden. “Hot cell 11 voldeed niet meer aan de huidige standaardvereisten voor nauwkeurigheid en moest daarom weg”, verduidelijkt Michel Estas. Het team had twee opties: ofwel ter plaatse ontmantelen, ofwel het geheel naar de BR3-installatie afvoeren en het daar handmatig versnijden. “We kozen voor de tweede werkwijze om de hinder van de ontmanteling op de werkzaamheden van LHMA tot een minimum te beperken.”

“ De ontmanteling van de hot cells leverde knowhow op die SCK•CEN intern kan aanwenden en extern kan valoriseren. ”

### Diamantkabel

De hot cell was verankerd in een massieve betonnen sokkel, waardoor de hot cell 14 ton woog. De brug die het geheel moest tillen, mag echter maximum 10 ton dragen. “We moesten de sokkel horizontaal doorzagen. We hebben tal van analyses uitgevoerd om de hoogte van de snede te bepalen, omdat we een evenwicht moesten vinden tussen de belasting enerzijds en de stabiliteit van het losgesneden deel anderzijds. Als de betonlaag te dik was, zouden we de brug overbelasten. Als de laag te dun was, zou het beton breken en het nucleair materiaal zich in de ruimte verspreiden. Een degelijke berekening was dus noodzakelijk om de ontmanteling van de hot cell in BR3 veilig te kunnen verderzetten. Nadat we de sokkel met een diamantkabel hadden doorgezaagd, hebben we de hot cell met een op maat ontworpen hefsysteem opgekrikt. Daarna werd ze overgebracht naar het versnijdingsatelier in BR3 voor verdere versnijding”, legt Luc Ooms uit. “Een unicum, ook naar internationale maatstaven.” Slechts 2% van de materialen werd na behandeling als nucleair afval afgevoerd.

### Nieuwe kennis in huis

Beide ingenieurs beklemtonen dat ze met deze twee operaties veel expertise hebben opgebouwd. Die knowhow kan SCK•CEN intern aanwenden en extern valoriseren. “Zulke complexe uitdagingen vereisen bovendien van onze operatoren betrokkenheid, eigen inbreng en proactiviteit. Dat heeft onze teamspirit fors versterkt”, besluit Michel Estas.