

REPORTAGE Protonencentrum

UTILITEITSBOUW



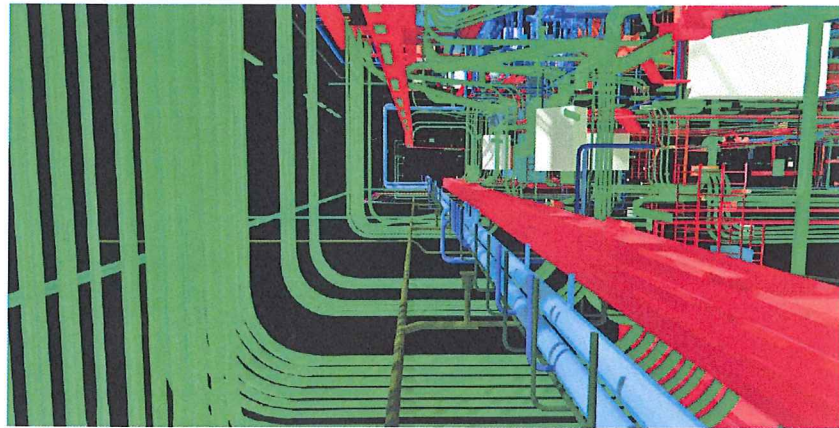
In het BIM-model (onder) zijn alle leidingen en sparingen gemodelleerd om te voorkomen dat die in één lijn liggen en een ontsnappingsroute vormen voor de neutronen die vrijkomen bij protontherapie. Omdat er relatief weinig wapening nodig was in de 4 meter dikke muren van de bunker werd er 5 kilometer montage rails toegepast. Alles is inmiddels grotendeels onder een dik pakket beton verdwenen dat in lagen van één meter werd gestort om te hoge morteldruk op de leidingen te voorkomen.

Foto's: Stan Hendriks



HOLLAND PTC

Onder de naam Holland Particle Therapy Centre gaan het LUMC, Erasmus MC en TU Delft protontherapie in Nederland introduceren. Op dit moment moeten Nederlandse patiënten naar het buitenland reizen om met protonen behandeld te kunnen worden. Het ontwerpteam van HollandPTC bestaat uit dJGA architecten en ingenieurs, Sweegers & de Bruijn (adviseur technische installaties), Aronsohn (adviseur draagconstructies) en slaat onder leiding van AT Osborne (projectmanager) de Directievoering verzorgt ABT terwijl het dagelijks toezicht in handen is van MVR Bouwmanagement.



Protonencentrum zonder één doorlopende voeg

Vier meter dikke betonvloeren waar een complexe spaghetti aan mantelbuizen en leidingen doorheen schiet. Voor die uitdaging staan drie TBI-ondernemingen bij de bouw van het protonencentrum in Delft. Om tijd te winnen worden de technische installaties eerst elders opgebouwd, gedemonteerd, vervoerd en dan definitief ingebouwd.

Ad Tissing

Niets is recht in het protonencentrum. De muren zelf misschien nog wel, maar de leidingen die daar doorheen lopen, schieten werkelijk alle kanten op. En de openingen die nu nog toegang geven tot de betonnen bunker hebben getrapte spomingen. "De neutronen die vrijkomen bij protontherapie worden door deze dikke betonwanden zonder kieren gestopt", legt hoofdvoerder Eric van Nes uit. "Er mag dus nergens een doorlopende voeg ontstaan. En de leidingen, die ook een potentiële ontsnappingsroute bieden, mogen nergens recht lopen of in één lijn liggen." Ruim 3600 meter mantelbuis hebben TBI-ondernemingen J.P. van Eesteren, Croon Elektrotech-

niek en Wolter & Dros inmiddels verwerkt in allerlei configuraties. Alles is opgehangen aan 5000 meter montage rails die in het beton is gestort. Want om constructieve redenen was er verhoudingsgewijs weinig wapening nodig en het houdt straling ook niet tegen. Daarmee waren er te weinig mogelijkheden om de leidingen tijdens het storten van de betonmortel te fixeren. Projectmanager Erik Schipper, J.P. van Eesteren, laat het in de bouwkeet allemaal zien in het BIM-model. Want op de bouwplaats zelf is niet meer zo heel veel meer te zien. "Alles is verdwenen onder 4 meter beton of meer. De ruwbouw is bijna klaar. Deze week wordt het hoogste punt bereikt. "Na de gunning vorig jaar zijn we als een bezetene eerst het BIM-model gaan bouwen", vertelt Schipper. "Vanuit het constructief model zijn we alle leidingen en installaties gaan tekenen en bouwvolgorden gaan bepalen. Alle parameters zijn heel minutieus in het model gestopt. Alleen de productnummers van de leverancier ontbreken, maar verder zit zo'n beetje alles erin."

Cyclotron

Schipper scrollt er van beneden naar boven doorheen. Beginnend bij de palen van vierkant 50 centimeter die maar liefst 13 meter met hun voet in de dragende zandlaag zijn geslagen,

om zettingen te voorkomen. Het cyclotron, waar de protonen worden opgewekt, maar vooral ook de gantries waar de deeltjesbundels nauwkeurig op de tumoren worden gericht, verdragen dat niet. De twee gantries zijn elk 9 meter in diameter en wegen elk 280 ton. De dikke vloeren zijn steevast in stortis van maximaal een meter dikte gerealiseerd. Het grind in de mortel was vervangen door kalksteen, wat een sterk dependend effect heeft op de temperatuurontwikkeling. In plaats van 60 graden werd het mengsel tijdens het uitharden niet warmer dan 45 graden. Op die manier voorkwamen de bouwers krimp-scheuren. Hoe de kilometers mantelbuizen zich zouden houden onder die enorme morteldruk tijdens het storten is vooral uitvoerig onderzocht in een proefstuk van 4 x 4 x 2 meter op het terrein bij de betonleverancier. Het werd laag voor laag volgestort waarbij zorgvuldig werd bewaakt dat de mortel gelijkmatig in de kist stroomde en de druk niet plaatselijk heel hoog opliep. Alle leidingen van Fe en roestvaststaal bleven daarbij netjes op hun plek staan, verzekert hoofdvoerder van Nes. "Dat zagen we met eigen ogen, maar werd gelukkig ook bevestigd bij de inspectie met een camera." Na die succesvolle proef is die

werkmethode overgenomen op de bouwplaats. Inmiddels is er zo'n 18.000 kubieke beton gestort, waarvan alleen al 12.500 kubieke voor de bunker rond de gantries en de cyclotron. De spreuk, en onderzoekers en andere ruimten zijn traditioneler gebouwd, met zoveel mogelijk prefabbeton.

Royale sparing

Buiten blijkt het best een overzichtelijke bouwplaats. Op een voetafdruk van 65 bij 65 meter worden drie bouwlagen gerealiseerd. Inclusief de kelderverdieping. Zelfs het detail dat bekend staat onder de naam toetanchamon, maakt geen verpletterende indruk. Het gaat om een royale sparing in de dikke betonvloer boven de cyclotron. Die vloer is plaatselijk zelfs 6 meter dik en er zijn plaatselijk zoveel kabels en leidingen nodig dat er een 2,5 meter hoge doorvoer gemaakt is in het beton. Schuin lopend en geknikt natuurlijk. Dat maakt het tot een lastig uit te kisten detail. In het BIM-model doet het denken aan een geheime gang in de Egyptische piramides. Vandaar de bijnaam. "Maar toetanchamon geeft zich nauwelijks meer bloot", verontschuldigt Schipper zich, terwijl hij met zijn voet een afdekplaat schuift van het onheilspellende gat. "Maar al suggereert de bijnaam anders:

Koester geen overspannen verwachtingen. Het is zeker niet zo dat dit detail de complexiteit van dit bouwwerk compleet symboliseert." De planning is en blijft volgens de projectmanager de grote angel aan deze klus. "We zijn eigenlijk nog maar net begonnen, maar binnenkort moet fabrikant Varlan al in het gebouw terecht kunnen om de medische installaties te plaatsen en in te regelen. We zijn blij dat we aan het begin tijd hebben geïnvesteerd in het opbouwen van het BIM-model. Dat betaalt zich zeker terug."

Handzame stukken

Bij de opbouw van dat model en het opstellen van de lean-planning kwam de keuze naar voren om Wolter & Dros alle installaties voor de gebouwgebonden technische ruimtes eerst elders samen te stellen. Daarna gaat alles in handzame stukken op transport en wordt op de definitieve locatie ingebouwd. Schipper: "Het lijkt een uitzonderlijke, omslachtige werkwijze wellicht, maar het moest. Op die manier winnen we tien van de dertig weken die anders nodig zouden zijn op locatie. En door in twee ploegen te werken, winnen we nog eens tien weken terug. Die twintig weken konden we echt niet missen. En zo is het complete werk gestroomlijnd."