

BIM EN BETON

CREMATORIUM STATIE STUIFDUIN

ARCHITECTUUR | APRIL 2019

67	(28) (43)	f2	(A)
BB/SfB			

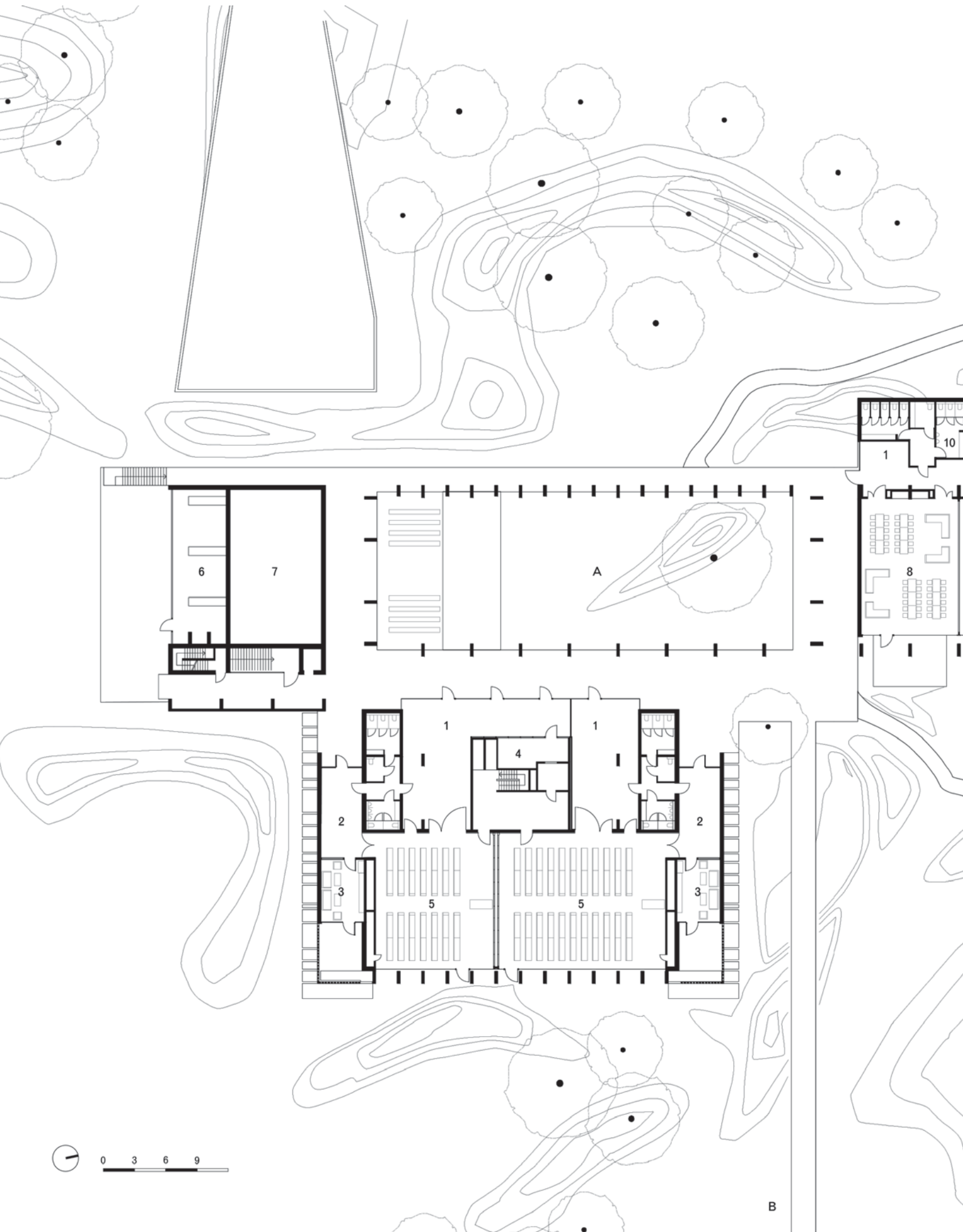
- ARCHITECTUUR
- BOUWPROCES
- BETONSTRUCTUUR
- BETONVLOEREN







Recent verrees in een prachtig landschap in Lommel een nieuw crematorium naar een ontwerp van a2o. De ingetogenheid van het geheel, passend bij de functie, maakt dit tot een bijzonder project. Bovendien verdient ook het bouwproces zelf aandacht. Deze poëtische plek kon immers heel efficiënt gerealiseerd worden doordat alle bouwpartners van meet af aan inzetten op BIM. Het project illustreert mooi hoe BIM niet enkel helpt om het bouwproces vlotter te laten verlopen, maar ook een middel is om het ontwerp scherp te stellen. De architecten van a2o benutten alle mogelijkheden van BIM om het gebouw tot in het detail uit te puren.





- A. campo santo
- B. pad bij toegang
- C. pad bij verlaten

- 1. wachtruimte
- 2. condoleanceruimte
- 3. familiekamer
- 4. balie
- 5. aula
- 6. invoerruimte
- 7. crematieruimte
- 8. zaal
- 9. cafeteria
- 10. sanitair
- 11. keuken
- 12. afwas
- 13. vries
- 14. koeling
- 15. magazijn
- 16. berging
- 17. berging catering
- 18. berging dranken
- 19. poetsberging
- 20. audio en video



ARCHITECTUUR

Crematorium Statie Stuifduin is ingeplant op een site langs de centrale begraafplaats van Lommel. De bestaande begraafplaats heeft een uitgesproken groen karakter met tuinkamers, bomen en graven in zorgvuldig aangelegde grasperken. Het nieuwe crematorium is verbonden met de begraafplaats, maar van zodra de bezoeker de centrale as naar de gebouwencluster bewandelt, bevindt hij zich in een andere omgeving. Het crematorium verschijnt er als een ruïne in een “oerlandschap”, waar een dennenbos overgaat in heide en duinen.

Net als in andere hedendaagse crematoria zijn religieuze symbolen niet uitdrukkelijk aanwezig. In Statie Stuifduin vervangt de universele kracht van de natuur het sacrale. De weg die de rouwende aflegt is opgevat als een spirituele reis. Het pad snijdt in het landschap en brengt de bezoeker in een andere wereld, weg van het wereldlijke. Het verdiepte pad verandert het perspectief van de toeschouwer. De blik komt te liggen op het golvende duinenlandschap.

In het landschapsontwerp werd het oorspronkelijk landschap gerestaureerd. Rijke akkergrond werd afgeschraapt en gebruikt om het duinenlandschap te modelleren en armere grond werd over het oppervlak verspreid. Planten uit de omgeving, zoals op het militair domein van Hechtel-Eksel, werden gekozen voor de aanleg.

De gebouwen van het crematorium rijzen op uit het heide- en zandlandschap, tegen de achtergrond van het dennenbos. In plaats van één groot gebouw, bestaat het crematorium uit drie volumes. Via een overdekte gaanderij wordt de bezoeker langs deze drie gebouwen geleid, achtereenvolgens het afscheids-, het crematie- en het horecagebouw. De gaanderij omarmt een buitenkamer, die de architecten “campo santo” hebben genoemd.



Het pad leidt de bezoeker van de parking recht naar een hoek van de pandgang. Het afscheidsgedouw is het eerste dat de rouwende tegenkomt, links van het rechte toegangspad. Grote betonnen slabben verankeren een bakstenen massa in het landschap. Het parcours gaat in een lus langs de drie gebouwen die bijeen staan als in een klein dorp, waar mensen voor en na de dienst in het dorpscafé verzamelen.

De zuilengang die de drie volumes verbindt bestaat uit ter plaatse gestorte betonnen kolommen. De kolommen schragen forse gelamelleerde houten balken die het dak in geprofileerde staalplaat ondersteunen. Langs de zijde van de buitenkamer vormen de prefabbetonnen vlakken een scherm waaronder je enkel de stammen van de bomen en de grond ziet.



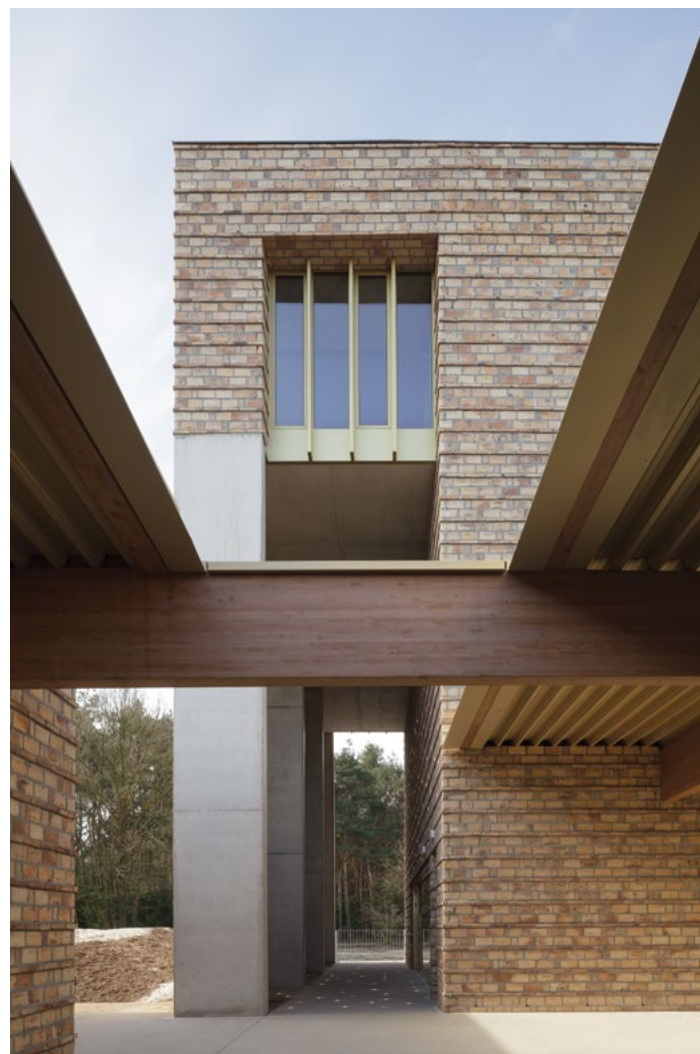


In het campo santo komen de drie landschappen met bos, heide en zand, samen. Enkele banken staan er opgesteld voor een watervlak. Dit vormt een plek waar in open lucht afscheid genomen kan worden. Aan de westkant van de buitenkamer zijn tussen de dragende betonnen kolommen extra kolommen geschoven, waardoor de ruimte meer visueel afgeschermd wordt. Dit ritme komt terug in de aula's waar ook lagere betonnen slabben – zonder dragende functie – de inblik verminderen. In het ceremoniegebouw zijn er twee aula's, de ene iets groter dan de andere. Ze kunnen omgevormd worden tot één grote zaal door de tussenwand open te zetten. Aan elke zaal is een familiekamer geschakeld. De kamers hebben geborgen buitenruimtes in de hoeken van het gebouw, ommuurd door een claustra.

In alle interieurs sijpelt de natuur door. Het zand komt tot tegen het glas en vloeit visueel over in de tinten van de betonnen vloeren. De gebouwen richten zich op de natuur maar bieden tegelijkertijd troost en beschutting voor de rouwenden. De betonnen slabben beperken aan de aula's de inblik vanaf het centrale pad en bakstenen claustra schermen de intieme familiekamers en buitenruimtes af. Een claustra scheidt ook het pad naar het crematiegebouw van de omgeving terwijl een zicht op het dennenbos gekadreerd wordt. Van daar leidt een trap naar de afscheidsruimte op de lagere verdieping. In die ruimte, op een uithoek van het terrein, kan in alle intimiteit afscheid genomen worden. Een verzonken patio biedt licht en privacy.



Het vinden van het evenwicht tussen openheid en afschermen speelt door in de organisatie. Het scheiden van de circulatie was al in het wedstrijdontwerp heel belangrijk: de mensenstroom, het personeel en de overledene mogen elkaar nooit kruisen. De stromen zijn zo georganiseerd dat ze discreet langs elkaar verlopen. Het aan- en afrijden van lijkwagens gebeurt aan de achterzijde van het gebouw via een helling die aansluit op het meest functionele gedeelte van het complex met de ovens. Dit verzonken pad is aan het oog onttrokken, net als de schoorstenen voor de verbrandingsassen, die in het hoge volume van het crematiegebouw geïntegreerd zijn.





De reis van de rouwende eindigt in het horecagebouw. De drie zalen kunnen volgens wens samengevoegd worden. In het cafeteria aan het andere eind van het gebouw kunnen ook passanten terecht, het crematorium ligt immers op een fietsroute. De verschillende zalen kijken met grote ramen uit over het zanderige landschap. Aan elke zaal is ook een terras geschakeld. Via kronkelende paden kan men tussen de duinen terugwandelen naar de parking.

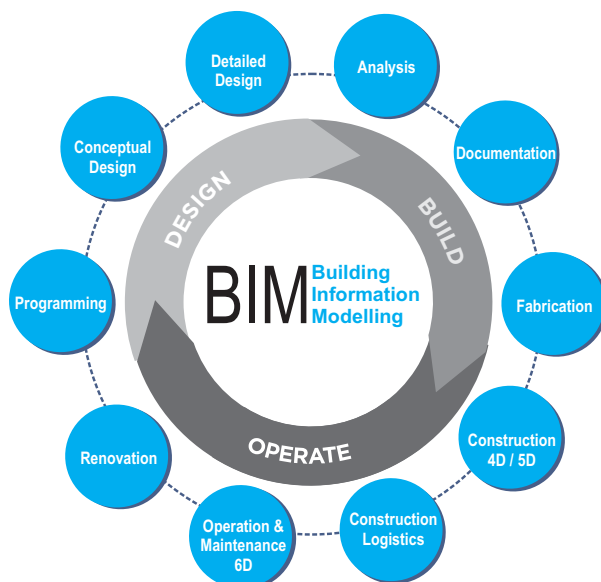
BIM

Achter het ingetogen parcours van het crematorium, waar op een serene manier afscheid genomen kan worden, zit een efficiënte machine. Het crematorium is berekend op vijfhonderd ceremonies per jaar en 3000 crematies. De drie ovens zijn bijna continu in werking. Restwarmte wordt opgeslagen in buffervaten. Van buitenaf is hier echter niets van te merken en ook de rookafvoer is verborgen achter dakopstanden. De realisatie van deze poëtische plek gebeurde ook uiterst efficiënt. De eerste potloodschetsen gingen snel over in computermodellen en zo koos ervoor om dit project van meet af aan uit te werken in BIM.

BIM EN HET BOUWPROCES

De voordelen van BIM zijn legio. 'Building Information Model(ling)' of bouw-informatiemodel (soms ook wel Building Information Management), verwijst naar het modelleren van gebouwen in intelligente 3D-modellen die vlot uitwisselbaar zijn tussen de verschillende actoren. Elke week kunnen de modellen van elk van deze partners vergeleken worden om mogelijke conflicten of clashes op te sporen. Zo kan bijvoorbeeld in het model nagekeken worden of de luchtkanalen in de constructie passen en of er geen kolommen voor een deur staan. Op die manier worden moeilijkheden opgespoord en opgelost nog voor ze zich op de werf kunnen voordoen. Bovendien kan dit bouw-informatiemodel ook nadien functioneren als 'as built'-dossier. In het 3D-model wordt ook informatie aan de bouwelementen gehangen. Men spreekt ondertussen over 4D-BIM wanneer de planning er aan gekoppeld wordt, en zelfs over 5D-BIM wanneer dit ook zo is voor de bouwkosten, en 6D-BIM met de exploitatiekosten erbij.

Indien er door alle bouwpartners op éénzelfde model gewerkt wordt, kan een partner, zoals een aannemer, elementen reserveren waarop hij toestemming krijgt om op te werken. De architect/projectleider ziet wie er in welke zone bezig is. Meestal echter worden door de verschillende partners in het bouwproces andere tekenprogramma's gebruikt en is er een uitwisselingsformaat nodig, IFC (Industry Foundation Classes). Bij de uitwisseling kan een uitgekleed model dat enkel de benodigde informatie bevat aan de ingenieur stabiliteit bezorgd worden. Wekelijks worden op een vast moment de verschillende modellen vergeleken met een modelchecker. Via BCF (Building Collaboration Format) worden de geconstateerde issues gecommuniceerd aan de projectpartners voor coördinatie. De modelleurs van de partners kunnen in hun eigen modelleersoftware via BCF-add-ons communiceren met het online BCF-platform, BIM-collab. Hierin worden alle issues samengebracht en opgevolgd door de architect en de uitvoerder.



Een ontegensprekelijk voordeel van het werken met BIM is het gemak waarmee informatie op de werf geraadpleegd kan worden. Waar vroeger mappen vol plannen meegezouwd moesten worden, is alle informatie nu beschikbaar op een tablet. De snelheid waarmee informatie kan teruggevonden worden, speelt in het voordeel van wie er het vlotst de gezochte info boven kan halen. Of zoals

de architecten aanhaalden: “Wie het snelst is, heeft een stap voor in de discussie.” Wat op de werf besproken wordt kan in real time door BIM-modelleers aangepast worden. Door BIM kan er veel directer met andere partners samengewerkt worden. Hierdoor verbetert niet alleen de samenwerking, maar krijg je ook beter zicht op de werklust van de partners en groeit er meer onderling respect.

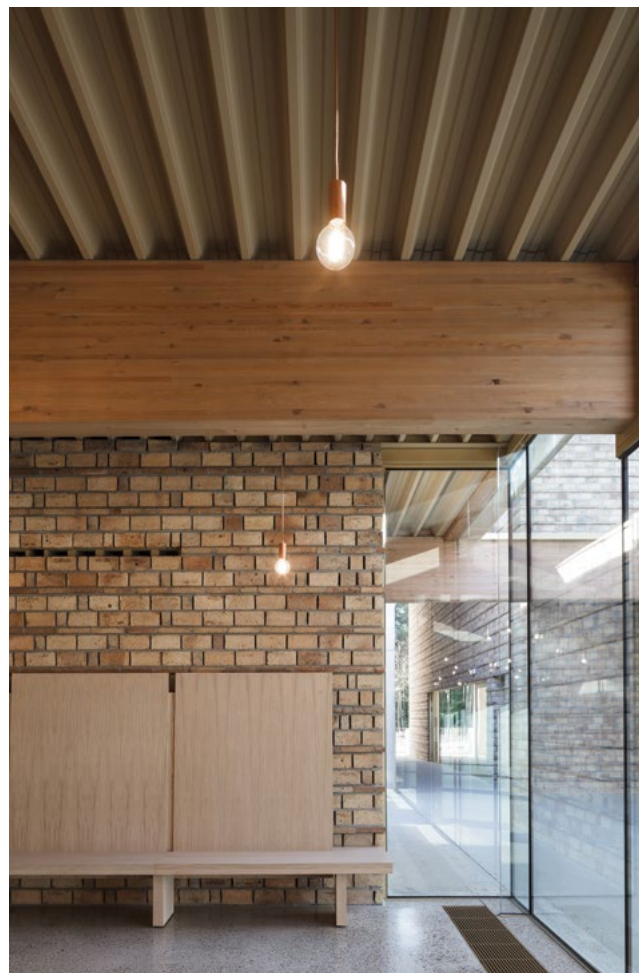
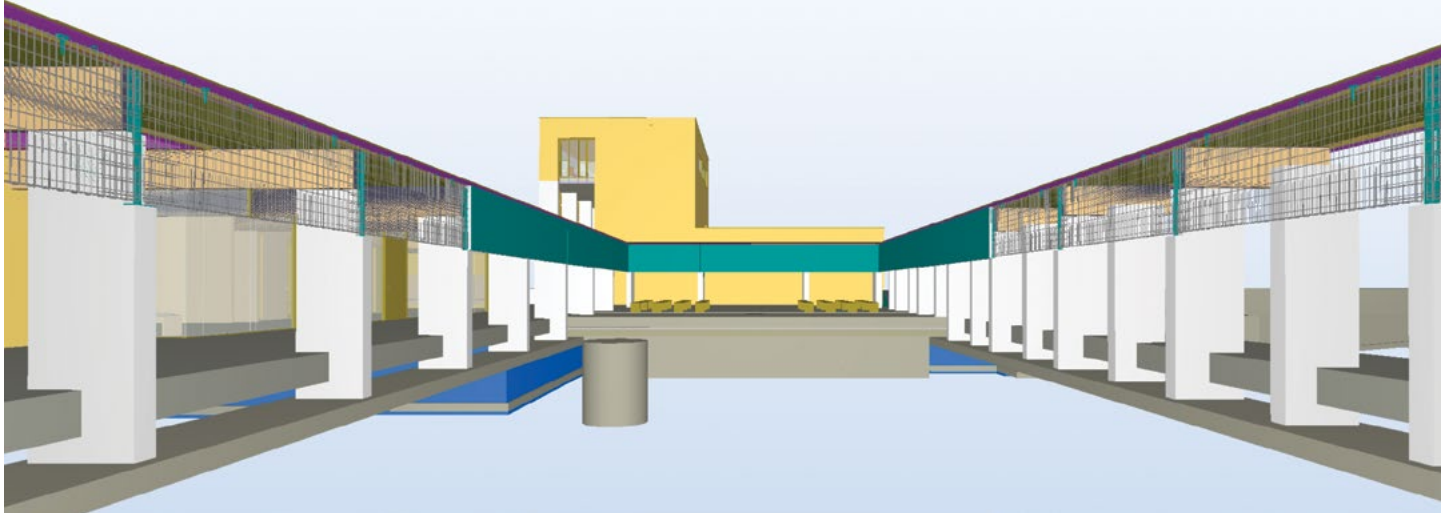
BIM IN HET ONTWERP

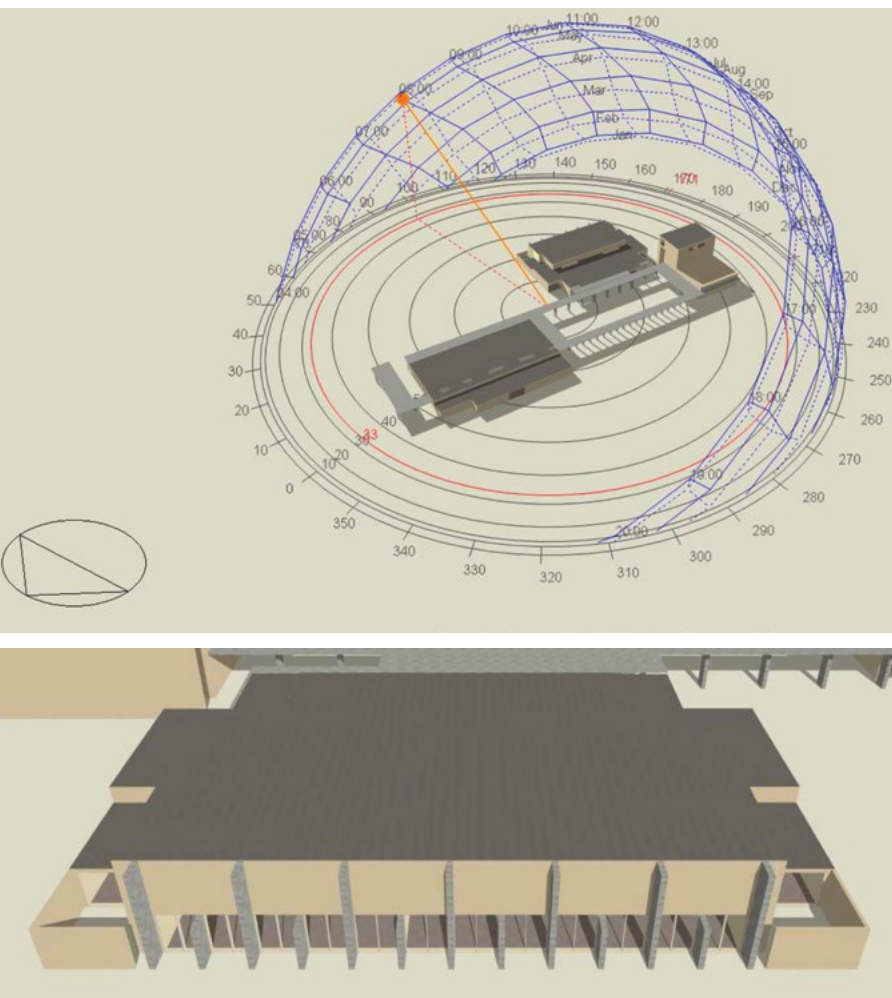
Naast een efficiënte uitwisseling van informatie en voorbereiding van de werf, biedt BIM ook voordelen bij het ontwerpproces. Het crematorium werd bedacht als “een ruïne die tijdelijk ingenomen wordt”. Dat vertaalde zich in een sober gebouw waarbij de ruwbouw meteen ook de afwerking is. Het gebouw is opgetrokken in een constructieve nuchterheid zoals je die ook in een industrieel gebouw zou terugvinden. Anders dan bij utilitaire gebouwen werd hier echter veel aandacht besteed aan de verbinding tussen de verschillende constructieve onderdelen, zoals de gelamelleerde balken op de betonnen kolommen. Met behulp van BIM konden deze constructieve knopen in detail uitgewerkt worden zodat de verbindingen verborgen werden (zie verder).

Hetzelfde geldt voor moeilijke knopen als de hoek van het afscheidsgebouw waar beton, baksteen en schrijnwerk in de gevel uitgelijnd moesten worden. De onderliggende constructie-onderdelen werden volledig gemodelleerd zodat die op de juiste plaats zaten in het gewenste gevelbeeld. In een gebouw dat volledig gedimensioneerd werd op basis van verhoudingen, hielp BIM om deze ook tijdens de uitvoering te kunnen bewaken.

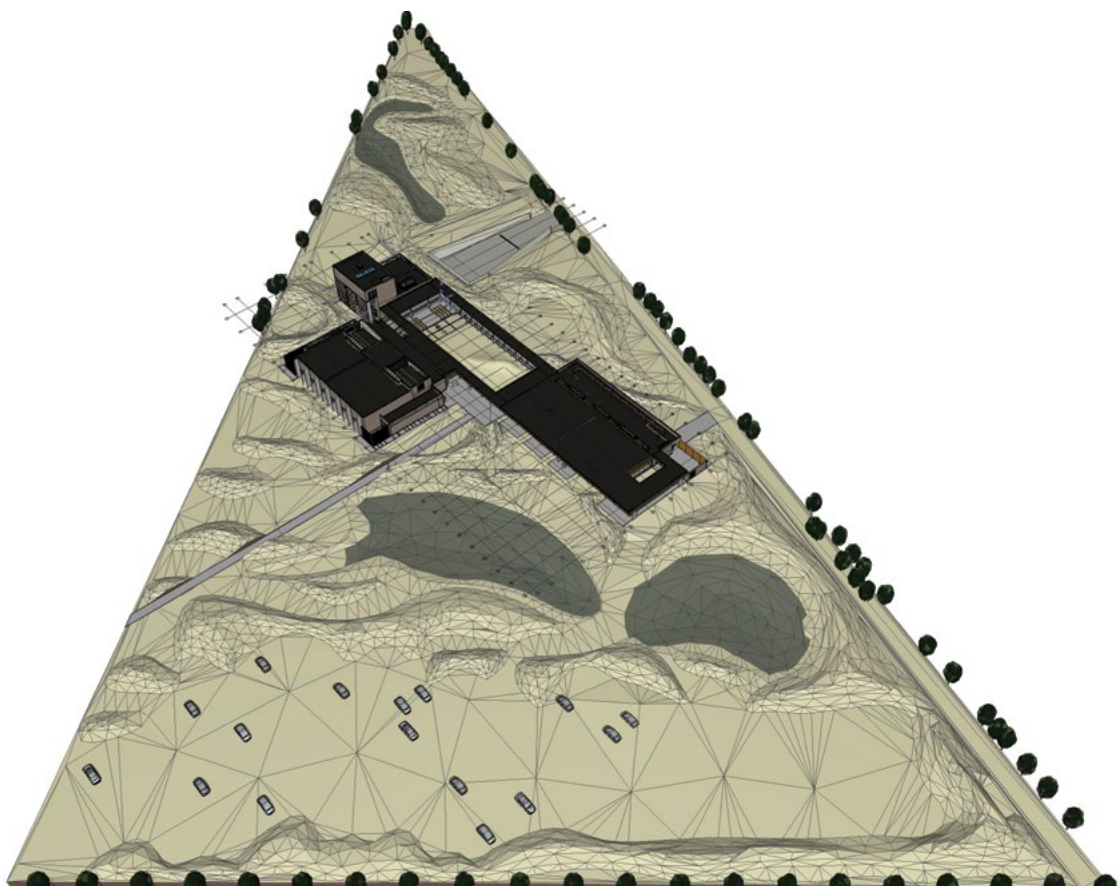
De interactie techniek-esthetiek in het interieur kon met BIM in de hand gehouden worden. Via het model kon men op voorhand bepalen waar de ventilatieopeningen gepositioneerd konden worden volgens de lagen in het metselwerk. De pulsielijn is ingewerkt in één van de streklagen.







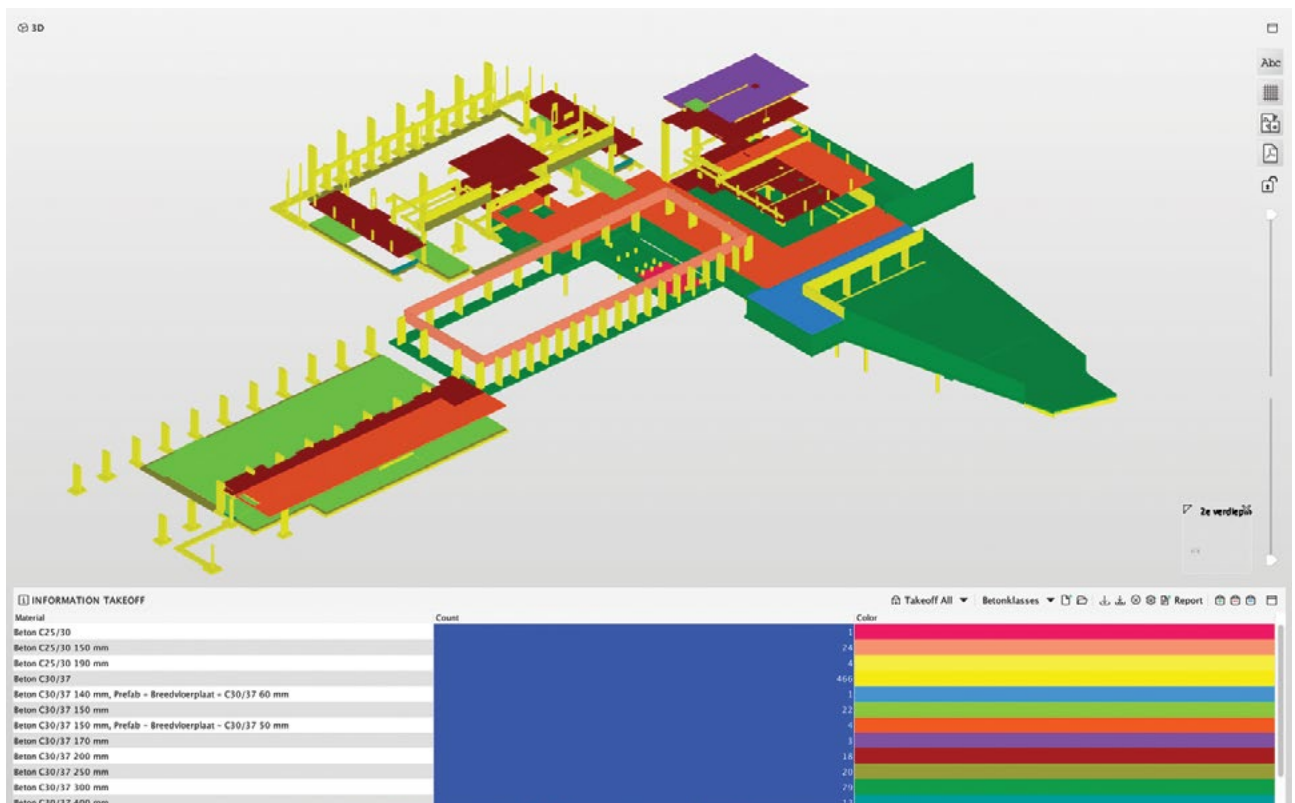
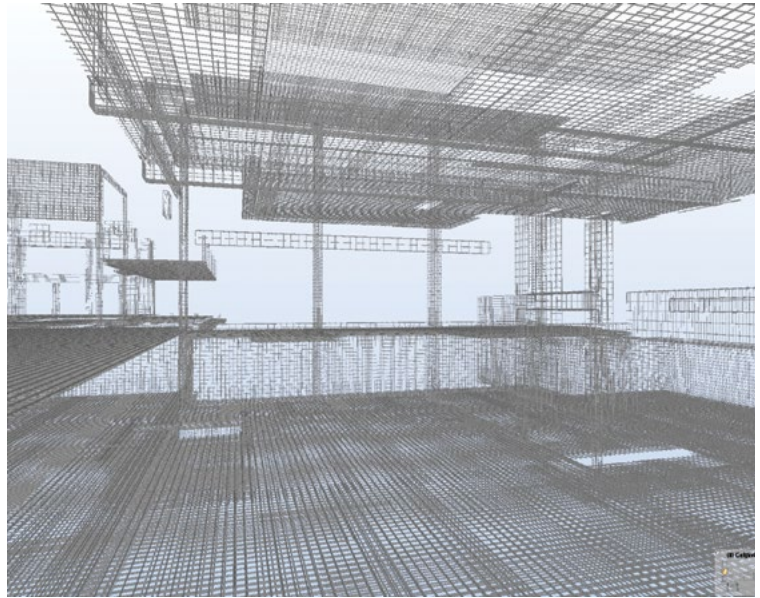
Aan de hand van het architecturale BIM-model werd door de ingenieurs technieken ook een energetisch model uitgewerkt. Aan de hand van o.a. de vereiste gebruikersprofielen, oriëntatie van het gebouw, daglichttoetreding en zoninval, ventilatievouden, temperatuureisen werd een zogenaamde dynamische simulatie gemaakt. Hiermee kon dan onder meer de technische installatie en de gebouwschil geoptimaliseerd worden. Het terreinmodel van het nieuwe landschap werd omgezet in een 3D-mesh. Op basis hiervan werden de grondwerken berekend. Aan de hand van een koppeling met GPS in de graafmachines kon bepaald worden waar de duinen en wadi moesten komen of waar er grond moest omgekeerd worden.

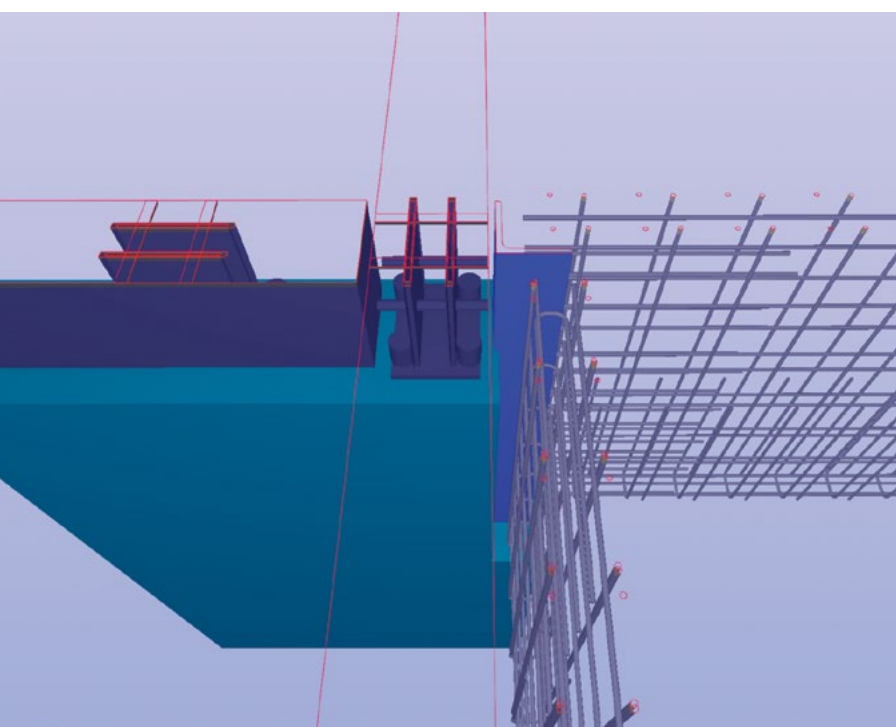
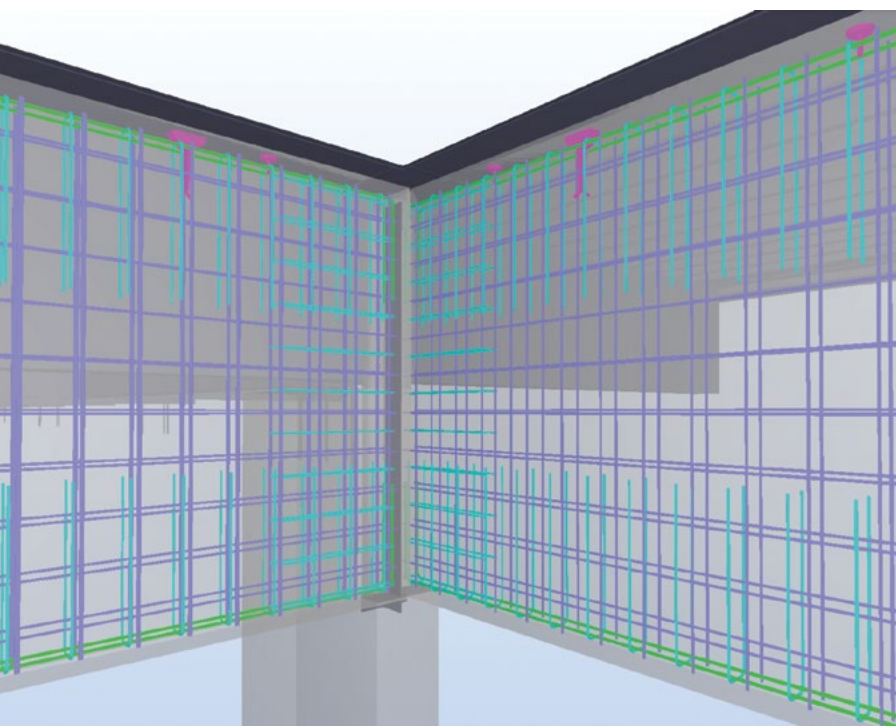


BETON EN BIM

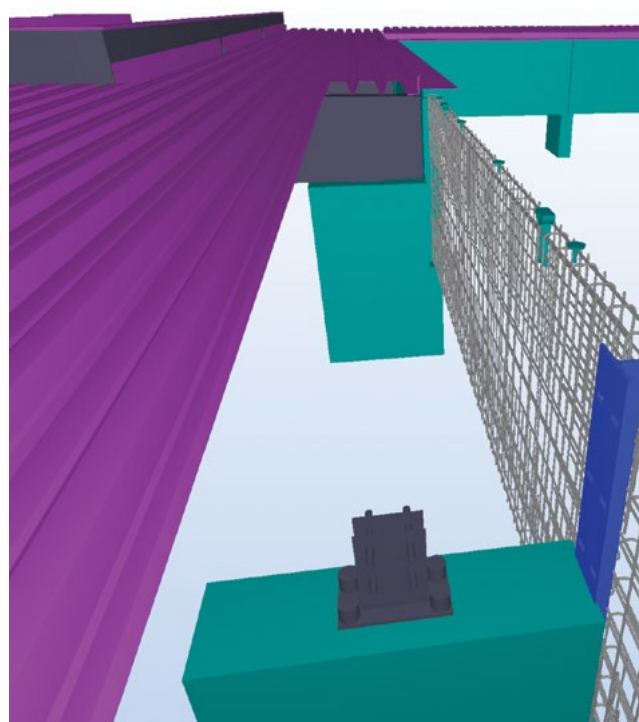
De architectuur is heel ingetogen met een beperkt materialenpalet: baksteen, beton, hout en glas. Het beton is waar mogelijk ter plaatse gestort om bouwnaden en voegen te vermijden. Enkel de elementen aan de luifel rond het campo santo zijn in geprefabriceerd beton. Aan de verschillende bouwdelen van het model kan ook informatie gekoppeld worden zoals het onderscheid tussen prefab- of ter plaatse gestort beton. Volgende betonkarakteristieken zijn in het model opgenomen: sterkteklassen, afwerkingen, brandweerstanden, dragend/niet-dragend, positie: binnen/buiten, wel/niet in het water (ter hoogte van de waterpiegel). De ingenieur voegde er nog meer info aan toe, zoals bijvoorbeeld de betondekking. Waar kolommen met de voeten in het water staan is er meer betondekking voorzien dan in de rest van het project (opm: 3cm tegenover 2cm standaard). Er zijn geen facetkanten aan de kolommen voorzien zodat dit past bij de zuiverheid van het ontwerp. Daarom mochten geen hoeklatten gebruikt worden, wat in het model op voorhand gecheckt kon worden.

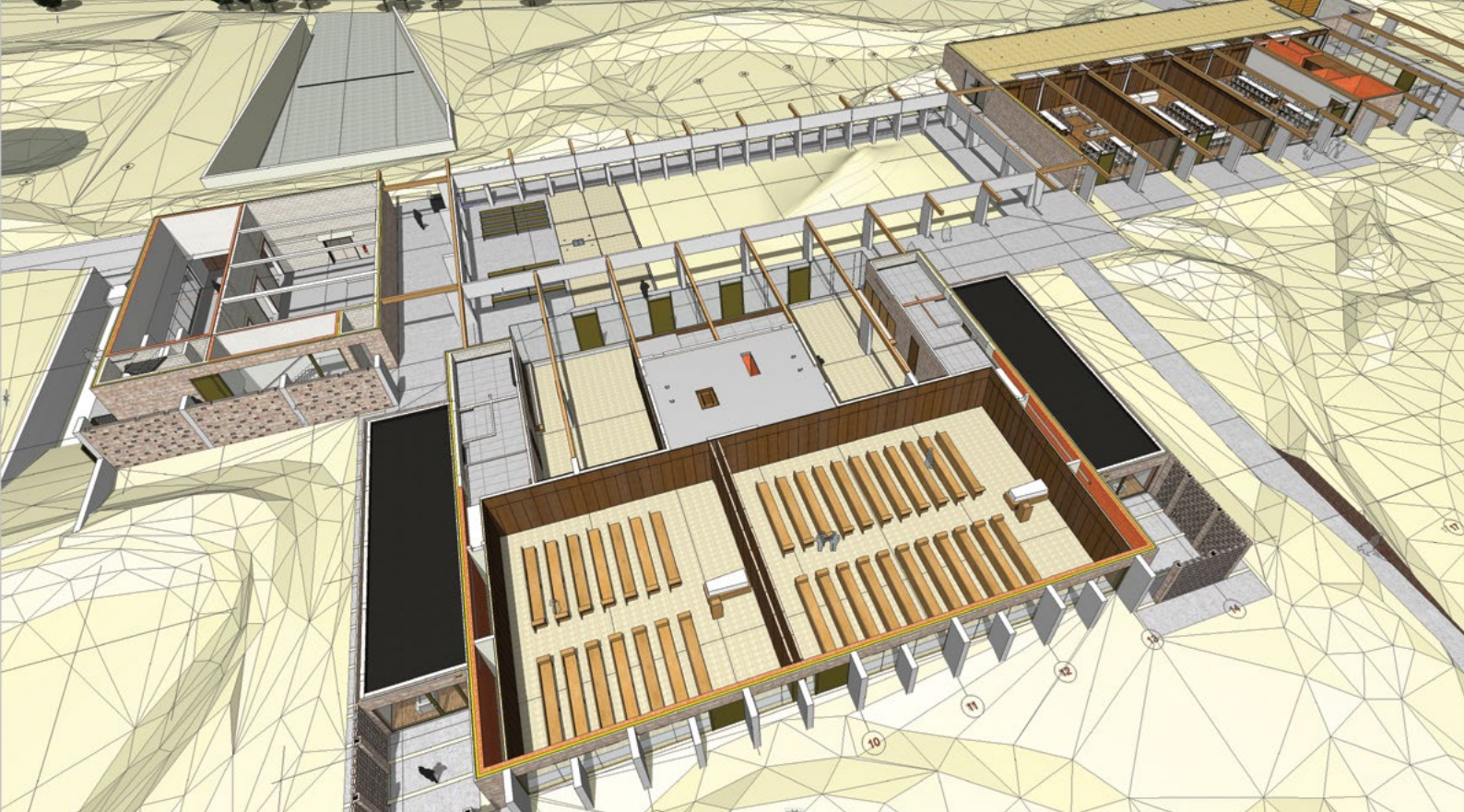
De wapening werd volledig in 3D uitgetekend door de ingenieur stabiliteit. Ook hybride structurele oplossingen zoals een prefabbalk bovenop de betonnen plaat werden uitgewerkt in BIM, net zoals alle uitsparingen in de welfsels van de vloerplaten.





De hoekpunten aan het campo santo werden eerst inzichtelijk in 3D uitgewerkt, zodat alle elementen op een esthetisch verzorgde manier samengebracht konden worden. Op de betonnen kolommen werd een stalen voet gemonteerd waarop de gelamelleerd houten balken dragen. Waar ze slechts aan één zijde worden ondersteund, zijn er twee stalen voeten gemonteerd om een inklemming te realiseren. Een stalen profiel aan de voorzijde laat dan weer toe om de elementen in prefabbeton aan het campo santo te bevestigen. Alle verbindingen zijn op die manier weggevoerd. Op het BIM-model is goed te zien hoe zelfs de wapening van de prefabelementen volledig uitgetekend werd. Het volstond om de producent van de prefabelementen dit deel van het model toe te sturen.





CONCLUSIE BIM

In een almaar complexer wordende bouwopdracht biedt BIM oplossingen om alles te coördineren. Het ontegenspreklijke voordeel van BIM is dat men als architectenbureau op een efficiënte en transparante manier de regie kan behouden over het ontwerpproces.

AANDACHTSPUNTEN

- Baken de verantwoordelijkheid duidelijk af.
- Identificeer goed de ambitie van de projectpartners m.b.t. de benodigde graad van informatie en geometrie in de verschillende modellen.
- Documenteer verwachtingen en ambities in een BIM-protocol. Koppel deze terug met alle ontwerpende en uitvoerende partijen.
- Bij het uitwisselen van de 3D-modellen zijn goede afspraken van groot belang. Dit begint bij het kiezen van consequente modelleerafspraken zoals nulpunt, bouwlagen, documentnaamgeving, properties en classificatie,... Beschrijf deze in het BIM-uitvoeringsplan.



VLOEREN EN VERHARDINGEN

Voor alle bevloeringen en verhardingen werd er voor beton gekozen. Dit zorgt voor eenheid terwijl de verschillende bewerkingen het beton telkens een andere uitstraling geven. De betonnen oppervlakken variëren tussen robuust en verfijnd, passend bij de specifieke plek. In de technische gedeeltes is geopteerd voor gepolierd beton. Buiten werd gekozen voor een uitgewassen beton waarbij de granulaten zichtbaar en voelbaar zijn. In de aula's en het horecagedeelte is de betonnen vloer gepolijst. Door het afschuren van de toplaag worden doorsnedes van de granulaten in het vlak zichtbaar. Het patroon dat de granulaten van deze afgeslepen vloeren hebben, doet denken aan natuursteen.

GEPOLIERD/GEVLINDERD BETON (verbrandingsovens, technische ruimtes)

Het beton is hier in twee lagen gestort, zodat de bovenste laag een mooie afwerking kon krijgen door te polieren én de vinnen van de glazen gevel ingewerkt konden worden.

Bij gepolierd of gevlienderd beton wordt het verhardend beton bewerkt met een 'vlindermachine' of 'helikopter', of indien nodig manueel. Bij de eerste bewegingen van de vlinderbladen wordt een hoeveelheid cementpasta naar het oppervlak geperst. Deze pasta wordt gladgestreken en vult zo alle holtes aan het betonoppervlak. Het 'vlinderen' wordt daarna met tussenpozen hervat totdat een gelijkmatig aspect ontstaat, eventueel totdat de vloer glanst.

Voor de afwerking wordt een hoeveelheid droog mengsel ingewerkt om het oppervlak te verstevigen. Dit mengsel bestaat doorgaans uit één deel cement CEM I 42,5 R en twee delen van een slijtvast materiaal met een goed bestudeerde korrelverdeling zoals kwarts. Ook kleurpigmenten kunnen worden toegevoegd. Nadat het mengsel op de vloer is uitgestrooid, herbegint het polijsten om zo het kwarts in het beton te drukken en het oppervlak opnieuw glad te wrijven.

(zie: "Binnenvloeren in gepolijst beton" (A3), FEBELCEM, 2011)



GEPOLIJST BETON (representatieve ruimtes)

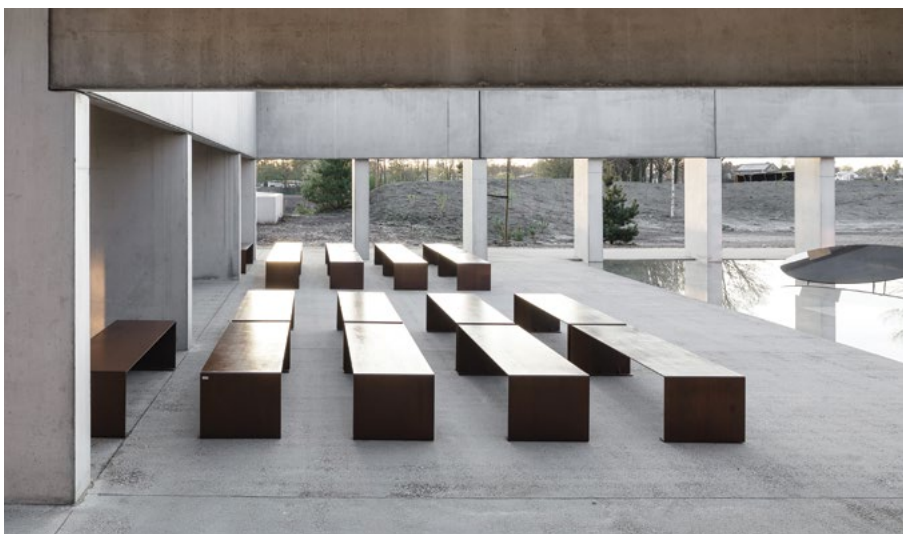
Bij gepolijst beton wordt er ongeveer 4 mm van het beton weggeslepen d.m.v. diamantschijven. Het grind wordt hierbij doormidden 'gesneden', wat zorgt voor het terrazzo-effect. Het polijsten gebeurt in drie stappen. Eerst wordt het bovenste laagje afgeslepen. Daarna wordt het oppervlak gekit om de oneffenheden (krassen, luchtbellens, ...) te dichten. Tot slot wordt het oppervlak gepolijst tot het gewenste resultaat, eventueel tot marmerglans. Afwerken met beschermingsproduct is nodig wanneer de glans moet behouden blijven of bij gebruik buiten wanneer aantasting door zure regen mogelijk is.



UITGEWASSEN BETON (buitenverhardingen)

De paden zijn iets dieper uitgewassen dan het beton rond het campo santo. Onmiddellijk na het plaatsen van de betonverharding wordt een oppervlakbindingsvertrager gesproeid over het verse beton. Deze verhindert dat het cement aan het oppervlak gaat hydrateren en dus dat de mortel gaat binden. Ongeveer 12 à 24 uur later wordt het ongebonden mortellaagje aan het oppervlak weggewassen met bijvoorbeeld een hogedrukreiniger. Zo worden de steengranulaten aan het oppervlak blootgelegd en kunnen de vormen en kleuren ervan tot hun recht komen. Een oordeelkundige keuze van het type granulaten is in deze techniek bijgevolg van groot belang. Het resultaat is afhankelijk van de indringingsdiepte van de bindingsvertrager. De grove granulaten dienen met zorg gekozen te worden: te platte granulaten zijn te mijden gezien deze sneller zouden kunnen loskomen (losgelopen worden).

(zie: "Verhardingen in gekleurd uitgewassen beton" (I3), FEBELCEM, 2010)



A2O

atelier voor architectuur en omgeving

Als architect-activisten tracht a2o mens en ruimte met elkaar te verbinden, steeds op zoek naar de maatschappelijke relevantie en collectieve meerwaarde. a2o streeft daarom naar gepaste antwoorden op vragen over architectuur en stedenbouw. Elke oplossing of strategie start met een stedenbouwkundige en landschappelijke reflex. Als het resultaat van onderzoek zijn deze antwoorden soms experimenteel, maar altijd resultaatgericht. a2o bedenkt dan ook niet enkel ruimtelijke concepten, maar bouwt deze ook. Vakmanschap staat hierin centraal. Door de organisatie in gespecialiseerde teams kunnen de verschillende expertises optimaal ingezet worden voor elk project, zowel tijdens het ontwerpproces als op de werf. Met een deskundig team van (ir-)architecten, interieurarchitecten, stedenbouwkundigen en landschapsontwerpers van verschillende nationaliteiten is a2o zowel nationaal als internationaal actief. a2o deelt zijn kennis via publicaties, lezingen en exposities en zoekt voortdurend de grens op met de academische wereld, de kunsten en de maatschappij.

a2o is een van de voorlopers in het toepassen van BIM in zijn projecten. Sinds november 2015 heeft a2o een BIM-manager in zijn team. Het crematorium geldt als het eerste grote project waar van bij de start op BIM werd ingezet door alle bouwpartners. De architectuurwedstrijd hiervoor werd in 2013 gewonnen en de gebouwen werden opgeleverd in 2018.

a2o heeft een gevarieerd oeuvre, met naast het crematorium in Lommel, ook de reconversie van de Chocoladefabriek in Nerem-Tongeren, het Virga Jesse College in Hasselt en De Silo in Hasselt, waar ook de kantoren van a2o gevestigd zijn.



© a2o



1, 2 – Chocoladefabriek, Nerem-Tongeren – © Stijn Bollaert



3, 4 – Virga Jesse College, Hasselt

© Elise Vanhees



© Niels Donckers



5, 6 – De Silo, Hasselt

© Niels Donckers



© Kristof Vrancken







A-14

Dit bulletin is een publicatie van:
FEBELCEM
Federatie van de Belgische Cementnijverheid
Vorstlaan 68 b11 - 1170 Brussel
tel. 02 645 52 11
www.febelcem.be
info@febelcem.be

Auteur: Arnaud Tandt

Foto's: Stijn Bollaert (tenzij anders vermeld)

Wettelijk depot: D/2019/0280/01
V.u.: A. Jasienski

infobeton.be

ONTWERP

a2o i.s.m. Buro Landschap (landschap),
Simoni architecten (interieur)
www.a2o.be

STUDIEBUREAUS

Studiebureau Boydens (technieken), MACOBO (stabiliteit)

AANNEMING

Vanhout (hoofdaannemer), Staalbeton (prefabbeton)

Met dank aan a2o

