

The background of the entire image is a deep blue color. Overlaid on this are several architectural blueprints in white lines. The blueprints are semi-transparent and layered, showing various floor plans and sections of a building. Some dimensions are clearly visible, such as 1700, 380, 4950, 5200, 1100, 3000, 2100, 2000, 4030, 600, 4940, 120, 400, 3800, 1100, and 5200. There are also grid lines labeled with numbers 2, 3, and 4. The text 'de constructeur:' is positioned in the lower-left quadrant, and the main title 'VAN KLADBLOK NAAR DIGITAAL' is in the lower-left quadrant, both in a bold, sans-serif font. The overall aesthetic is professional and technical, representing the transition from traditional construction to digital building information modeling (BIM).

de constructeur:

**VAN
KLADBLOK
NAAR
DIGITAAL**



roof plan





Het bekende beeld waarin een constructeur al zijn berekeningen op kladblokken schrijft en samen met de tekenaar over de tafel gebogen zit, lijkt zijn langste tijd gehad te hebben.



△ WICHARD BRON

Een gesprek met Wichard Bron, constructeur infrastructuur bij multidisciplinair advies- en ingenieursbureau Lievense|WSP. Waarom digitaliseren, hoe en wat zijn de voordelen?

TEKST **BETTY ROMBOUT**



Bron houdt zich als constructeur vooral bezig met de droge infrastructuur, zoals bruggen en tunnels. Automatisering in dit vakgebied heeft altijd al zijn aandacht gehad. Hij vertelt: “Ik heb een natuurlijk afweer tegen repetitieve taken. Daarom zoek ik naar oplossingen om deze te standaardiseren, zodat mijn aandacht vooral gericht is op zaken waar ik echt waarde aan toe kan voegen. Digitalisering helpt mij en om mijn werk efficiënter te laten verlopen. Wat vervolgens weer in het voordeel is van de klant.”

VAN REKENMACHINE NAAR ONDERZOEKSMIDDEL

“Vroeger werden veel berekeningen op kladblokken gemaakt”, vervolgt Wichard Bron. “Naarmate de computer zijn intrede maakte, kwam er voor ons vakgebied steeds meer software in de markt. Het begon heel eenvoudig met het gebruik van Excel-sheets. De pc is in de loop van de tijd veranderd van veredelde rekenmachine naar een krachtig onderzoeksmiddel.”

Het advies- en ingenieursbureau werkt veel met eindige elementenprogramma's. Rekenprogramma's waarmee partiële differentiaalvergelijkingen en integraalvergelijkingen kunnen worden opgelost. Belangrijke toepassingen hiervan vinden we dus in de ingenieurswetenschappen, waar deze methode bijvoorbeeld wordt gebruikt om de krachtswerking van ingewikkelde constructies te berekenen.

Bron: “Voorheen zetten we handmatig elke constructie in deze programma's. Nu proberen we bij Lievense | WSP meer en meer standaardzaken op een slimme manier in ons systeem in te voeren. Oftewel, we sturen aan vanuit parameters in plaats van het handmatige invoeren. Bijvoorbeeld in plaats van elke knoop van een brugdek in elk hoekpunt in te voeren, maken we gebruik van de relaties tussen de breedte en lengte van het brugdek. Hierdoor kunnen we sneller modellen maken waardoor onze klanten eerder een advies hebben. Bovendien is het ook beter mogelijk om vergelijkingen te maken. Wat is het effect van een wijziging van een bepaalde parameter op de rest van de constructie?”

MAATWERK

Met dezelfde set parameters stuurt het bureau meerdere programma's aan. “We voeren dus slechts op een punt informatie in”, verduidelijkt Wichard Bron. “In feite maken we software op maat in een programmeertaal om op deze wijze verschillende programma's in hun kracht te benutten. Doordat we deze software zelf ontwikkeld hebben, kunnen we voor ieder uniek project een applicatie maken die voor deze situatie werkt. Het project staat namelijk altijd centraal.”

Bron vervolgt: “Om voorop te blijven lopen in deze ontwikkelingen is digitalisering een belangrijk thema binnen onze organisatie, naast de thema's: duurzaamheid, energietransitie en klimaatadaptatie. We vinden dit onderwerp zodanig belangrijk, dat we hier ook echt de



'Sturen op
parameters
in plaats van
handmatige
invoeren'

- focus op willen leggen. Software blijft zich ontwikkelen, daarbij blijft de denkwijze van een advies- en ingenieursbureau van groot belang en moet deze dus mee ontwikkelen om slagvaardig te kunnen blijven.”

Veel ingenieursbureaus koppelen zelf programma's. Waarom niet een systeem voor deze koppelingen? Bron: "Welnu, elk bureau werkt op zijn eigen manier. Ieder van ons heeft zijn eigen inzichten, een bepaalde manier van denken over constructies. Dat is ook de kracht. Het is maar net waar de klant om vraagt. Leg je 'het aan elkaar knopen van systemen' neer bij een derde partij, dan is het maatwerk voor een groot deel weg. Bovendien is ons bureau ook in staat om een multidisciplinaire applicatie te ontwikkelen, omdat we deze kennis ook in huis hebben. Een softwarebedrijf heeft dit niet en kan dit dan ook minder goed."

FLEXIBILITEIT EN INSCHATTEN RISICO'S

Digitaliseren heeft in de constructiewereld als grote voordeel, dat er minder fouten worden gemaakt, zegt Wichard Bron. "Daarnaast hebben we de mogelijkheid om meer varianten te bekijken. En dus kunnen we onze klanten beter bedienen. Oorspronkelijk hadden we één antwoord. En dat was dan ook het antwoord. Nu hebben we bijvoorbeeld wel vier antwoorden, waarvan één het beste past bij de unieke situatie en klant. Verder kunnen we tot in het laatste stadium van het ontwerpproces zaken wijzigen omdat een groot deel automatisch kan worden verwerkt. Voorheen betekende dit: overschrijden van de deadline of 'niet mogelijk'."

Bron geeft een voorbeeld om voorgaande te verduidelijken. "Stel we hebben een brug van 15 meter lang. Deze lengte is als vast aangenomen. Hierop is alles uitgewerkt. Van leuning tot aan wapening in de betonconstructie. In de laatste week van de ontwerpfase, zegt de opdrachtgever: 'Ik ben het helemaal vergeten te melden, maar onder de brug wil ik nog een fietspad realiseren. Maar de overspanning wordt dan twee meter groter. Wat te doen?'. In het verleden zaten we na een dergelijk verzoek met onze handen in het haar. Hadden we extra weken nodig om tekeningen en berekeningen aan te passen. Of moesten we simpelweg 'nee' verkopen. Middels digitalisering kunnen we met een paar drukken op de knop tegen de klant zeggen, wat de mogelijkheden en consequenties zijn. Kortom, digitalisering zorgt voor flexibiliteit." Digitalisering heeft ook als voordeel dat risico's beter ingeschat kunnen worden. "Lopen we van te voren meerdere scenario's door, bijvoorbeeld omdat de kans aanwezig is dat de overspanning van een brug wijzigt, dan weten we al in een vroeg stadium wat de risico's en de gevolgen zijn", aldus Wichard Bron.

KRITISCHE ROL CONSTRUCTEUR

Met digitalisering krijgt de constructeur een belangrijkere rol in het beoordelen van het antwoord aan de klant. Bron: "De computer bepaalt in grote lijnen de uitkomst. Het model wordt dan echter al snel een black box. We

weten minder goed wat er 'tussendoor' gebeurt. De vakkennis van de constructeur is bij de uitkomst dan ook ontzettend belangrijk. We moeten kritisch zijn op antwoorden die de computer ons geeft. Klopt het wel? De belangrijkste taak van een constructeur is, het waarborgen van de constructieve veiligheid van de omgeving. Wanneer we bouwen, mag de constructieve veiligheid in geen geval in het geding komen." De indruk wordt gewekt, dat door het maken van software een constructieberekening heel makkelijk wordt en dus door iedereen kan worden gedaan. "Maar dat is volkomen onjuist", benadrukt Bron nogmaals. "Ik ben er juist van overtuigd, dat digitalisering ons werk moeilijker maakt. Niet iedereen kan zomaar met een softwarepakket berekeningen maken. Nogmaals, vakkennis en ervaring is met digitalisering meer dan een vereiste."

TOEKOMST

Inmiddels kent de wereld van de constructeur vele verschillende softwarepakketten. Als het aan Wichard Bron ligt, mag er wel meer gestandaardiseerd worden. "Door abstracter naar het ontwerpproces te kijken zien we dat er in ieder ontwerpproces veel gelijkenissen zijn. Deze stap wordt bij veel advies- en ingenieursbureaus gemist. Deels is dit ook nog verankerd in de manier van denken. Met de tijd zal, door het veranderen van denkwijze, meer standaardisatie komen." "Ook denk ik dat het werk van constructeur en modelleur zich steeds meer gaat vermengen in de toekomst. De toekomstige ingenieur zal beide gaan doen, als gevolg van digitalisering", aldus Bron.

Tot slot zegt Wichard Bron "Vaak bouwen we nu iets, maar daarna meten we niets meer. Mijns inziens gaan we in de toekomst meer werken met digital twin - een virtuele representatie van een product, te gebruiken in het productontwerp, de simulatie, de controle, de optimalisatie en het onderhoud - en sensoren. Hetgeen we berekend hebben, komt dat ook overeen met de praktijk? Wat leren we hiervan?" **BOUW - UITVOERING**