



2007

h e t
d i g i
t a l e
h u i s



WINNAAR
ICT INNOVATOR
AWARD

Het Digitale Huis 2007

Doel in zicht!	3	
Wat is Het Digitale Huis?	4	De Heilige Graal Doelstellingen en aanpak Beginnen bij het begin Samenwerkende partijen - Europees voorbeeldproject Draagvlak De Zwoegploeg
Hoe gaat Het Digitale Huis werken?	6	De Digitale Bouwbibliotheek 'Spelers'- Zoekcriteria op maat Vastleggen keuzecriteria - prestatie eisen Automatisch gestelde eisen Het model: (Ge)bouwdelen - eisen - eigenschappen
Het Digitale Huis als praktijkstandaard	11	Gegarandeerd gebruik
De stand van zaken	11	Informatiesessies Klankbordgroepen Bouwdeelkennis Het centrale projectmodel - viewers - applicaties De Digitale Bouwbibliotheek Bouwdeelroutines Bestaande applicaties Huidige koppelingen
Het Digitale Huis in de prijzen	16	Nominatie Nationale Bouwprijs 2000 Nominatie Nationale Bouwprijs 2002 Nominatie Nederlandse Bouwprijs 2003 ICT Innovator Award 2006 Nominatie Nederlandse Bouwprijs 2007 (HoutScout)
Planning	16	Doel in zicht
Rond Het Digitale Huis	17	JANUS Communicatieprojecten De Digitale Dakkapel De Virtuele Woning - TNO - Pro Client - PSIB Adviesraad BNA
De software van Het Digitale Huis	19	CAD: AutoCAD - ALFA NextGen CAD: Arkey/ASD Begroten - de Knaakbaak STABU-bestekverwerker - de Woordpoort Toetsen - de Normworm Project- relatie en documentbeheer - de Droomstroom Contractvorming en honorarium volgens DNR en SR - de DNR Ster Comfort en energieverbruik - ORCA Raamwerk constructieberekening - PC-Frame



Doel in zicht!

Het gaat goed met Het Digitale Huis. In april 2002 werd het project gestart met de verlening van een substantiële subsidie van Economische Zaken. Sindsdien wordt er door zo'n 60 ontwikkelaars gewerkt aan het ontwikkelen van een geïntegreerd centraal projectmodel voor de bouw. En met succes: In 2003 werd Het Digitale Huis genomineerd voor de [Nederlandse Bouwprijs](#) en werd het eerste prototype opgeleverd. In 2004 werd het project door EZ gekozen als [Europees voorbeeldproject](#) op het gebied van technologische innovatie. In 2006 won de eerste echte applicatie op basis van Digitale Huis technologie de [ICT Innovator Award](#), de belangrijkste Nederlandse prijs op het gebied van ICT ontwikkeling. In 2007 zal de nieuwe superbibliotheek voor Het Digitale Huis verschijnen, waarna alle applicaties worden aangesloten op het centrale projectmodel. Daarmee zal een van de meest ambitieuze ICT projecten in de bouw van de afgelopen 30 jaar zijn doel bereiken.

In deze brochure kunt u alles lezen over de doelstellingen, de werkwijze en de beoogde resultaten van Het Digitale Huis. Ook vindt u informatie over het draagvlak, de planning en de voortgang.



Deze foto dateert van begin 2003. De Zwoegploeg is ondertussen flink uitgebreid. Alleen al bij ALFA en De Twee Snoeken zijn vanaf die datum 20 zwoegers extra in dienst getreden!

Wat is Het Digitale Huis?

De Heilige Graal

Tijdens het traditionele ontwerp- en bouwvoorbereidingsproces wordt veel werk dubbel gedaan. Er gaan bij gegevensoverdracht veel waardevolle gegevens verloren, er ontstaan tegenstrijdigheden en menigmaal worden wielen opnieuw uitgevonden. Resultaat is een ondoorzichtig en inefficiënt proces, waarbij veel fouten optreden. Om hieraan een eind te maken, is men in de bouw al vele jaren op zoek naar de Heilige Graal van het digitale gebouwmodel. Zo'n model stelt de verschillende participanten in de bouwvoorbereiding in staat om gebroederlijk aan één centraal projectmodel te sleutelen. Dat betekent consistente informatie, optimale gegevensoverdracht en enorme snelheidswinst voor alle betrokkenen. En minder fouten. Tot voor kort strandde de zoektocht naar deze Heilige Graal echter op hardwarebeperkingen, versnippering in de markt van werkmethodeken en versnippering van ontwikkelkracht. In 2002 kwam een einde aan deze impasse, toen de twee in Nederland leidende CAD-applicaties besloten Het Digitale Huis te ontwikkelen.

Doelstellingen en aanpak

Het Digitale Huis heeft tot doel om te komen tot een centraal digitaal gebouwmodel, dat door verschillende applicaties gevoed en bewerkt kan worden. Als bron wordt een centrale database voor bouwdelen en producten ontwikkeld, die speciaal is afgestemd op én het centrale model én de verschillende applicaties. Uitgangspunt is niet

nul, maar twee CAD-applicaties, één op AutoCAD (ALFA) én één op Arkey (ASD), die momenteel door meer dan 1200 architectenbureaus worden gebruikt. Stap voor stap worden deze CAD-applicaties geïntegreerd met een bestekverwerker, bouwfysische toetsingsprogrammatuur, een project- en documentbeheersysteem en een calculatieprogramma. Door de grote gebruikersgroep, de grote ontwikkelploeg en de stap-voor-stap aanpak vanuit de 'traditionele' manier van werken, is Het Digitale Huis in staat om hobbels te nemen waarop andere ontwikkelingen van gebouwmodellen voortdurend stranden.

Beginnen bij het begin

Het architectenbureau is de eerste partij die in aanmerking komt om het model te vullen. Hier ontstaat immers het ontwerp en wordt dat technisch uitgewerkt. In eerste instantie concentreert Het Digitale Huis zich dan ook op de wereld van het architectenbureau en dus op de soorten informatie en applicaties die daar gebruikt worden. Als op het architectenbureau eenmaal een samenhangend model beschikbaar is, waarin alle in deze context relevante gegevens met CAD-applicaties, bestekverwerker, toetsings- en calculatieprogrammatuur zijn ingevoerd, kan de architect op allerlei manieren informatie uitwisselen met de andere partijen die zich met een bouwproject bezighouden, zoals opdrachtgevers, aannemers, overheid, constructeurs, installatieadviseurs, enzovoort.

Samenwerkende partijen- Europees voorbeeldproject

Bij de oprichting van Het Digitale Huis bestond het samenwerkingsverband uit 3 partijen: ALFA Development, De Twee Snoeken Automatisering en Mile 17. Het Ministerie van Economische Zaken selecteerde het project uit vele projectaanvragen als enige ICT-doorbraakproject in de bouw en verleende via haar agentschap Senter een substantiële meerjarige subsidie. Het voorspoedige projectverloop was na ruim een jaar voor Senter zelfs aanleiding om Het Digitale Huis uit te kiezen als Europees Voorbeeldproject op het gebied van technologische innovatie.

Draagvlak

Niet lang na het begin van het project ontstond er veel interesse van andere partijen. Inmiddels is de samenwerking uitgebreid met TNO, de BNA, Vabi (Vereniging voor Automatisering in de Bouw en Installatietechniek), een zeer intensief samenwerkingsverband met de TU/e (Technische Universiteit Eindhoven) en een aantal grote Nederlandse gemeentes. Diverse contacten met andere belangrijke partijen zullen in de nabije toekomst zeker tot verdere uitbreiding van het samenwerkingsverband leiden. Het draagvlak voor Het Digitale Huis wordt dus nog steeds sterker.

De Zwoegploeg

Om een ambitieus karwei als Het Digitale Huis tot een goed einde te brengen is een flinke groep gemotiveerde ontwikkelaars onontbeerlijk. Door een groot deel van de ontwikkelkracht van de deelnemende systeemhuizen te bundelen is Het Digitale Huis daarvan verzekerd. Vanaf het moment dat deze club voor het eerst twee dagen collectief bijeen kwam in het Zeeuwse Sluis, gaat deze groep mannetjesputters door het leven als de Zwoegploeg. Op de foto ziet u deze verzameling geïnspireerde mensen met twee benen (en een kater van het gezellige samenzijn aan de bar van het hotel) stevig in de Zeeuwse klei.



Hoe gaat Het Digitale Huis werken?

Centraal in Het Digitale Huis staat het projectmodel. In dat projectmodel worden alle gebouwgegevens centraal vastgelegd. Dat betekent dat er geen ‘losse’ bestanden zijn met CAD-, met bestek-, begrotings- en diverse toetsingsgegevens. Er is één model en daar zit alles in. Dat model kan met de verschillende applicaties (CAD, bestek, begroting, etc.) worden opgebouwd en bewerkt. Daarvoor zijn specifiek op Het Digitale Huis model afgestemde product- en bouwdeelgegevens nodig. Daarom is een van de hoofdontwikkelingen binnen Het Digitale Huis het opbouwen van een centrale bouwdeel- en productendatabank: De Digitale Bouwbibliotheek. Die bibliotheek wordt gebruikt door verschillende soorten gebruikers (‘spelers’) met verschillende informatiebehoeften. Die spelers kiezen bouwdelen. Binnen Het Digitale Huis wordt automatisch bijgehouden welke criteria zij aanleggen en welke prestaties zij verlangen, zodat ook later nog gemakkelijk te zien is welke alternatieven er beschikbaar zijn. Behalve de eisen die de spelers zelf stellen zullen binnen het projectmodel ook automatische eisen worden gesteld, die voortkomen uit regelgeving en algemene bouwkundige regels. Daarvoor speelt zich binnen Het Digitale Huis een complex en automatisch spel af waarin bouwdelen en ruimtes elkaar onderling beïnvloeden en eisen aan elkaar stellen. Hieronder gaan we op een aantal van deze aspecten wat dieper in.

De Digitale Bouwbibliotheek – van losse bibliotheken naar één centrale bibliotheek

Tot nu toe putten verschillende applicaties (CAD, bestekken, begroten, etc.) hun informatie uit specifiek op die applicatie afgestemde databanken (‘bibliotheken’). Er zijn losse CAD-bibliotheken, kostenbestanden, bestekbibliotheken, enzovoort. Binnen Het Digitale Huis bouwen we echter één centraal digitaal projectmodel op, waarin alle typen informatie aanwezig zijn. Zodra een bouwdeel in het project wordt geïntroduceerd – of dat nu via een CAD-,

bestek-, begrotings-, of ander programma gebeurt – willen we in één keer over alle soorten informatie over dat bouwdeel beschikken. Er is dus behoefte aan één centrale database voor Het Digitale Huis. Deze superbibliotheek, die in 2007 het licht zal zien, gaat **De Digitale Bouwbibliotheek** heten. Of het nu een CAD-plaatje betreft, een bestektekst, prijsinformatie, een foto, een normverwijzing, gestelde eisen in het bouwbesluit, algemene achtergrondkennis over het betreffende bouwdeel, of een verwerkingsvoorschrift, De Digitale Bouwbibliotheek zal die informatie leveren. Dat betekent dat losse databases (of ‘bibliotheken’), zoals we die nu bij de individuele applicaties kennen, zullen gaan verdwijnen. Inmiddels zijn we een heel eind op weg met het bouwen van de eerste versie van De Digitale Bouwbibliotheek. Naast informatie over bouwdelen zal De Digitale Bouwbibliotheek ook algemene informatie (regelgeving, tips en trucs, digitale ‘Jellema’) gaan bevatten. De Digitale Bouwbibliotheek zal zodanig gestructureerd zijn, dat alle applicaties ermee uit de voeten kunnen. Bovendien zullen de zoekstructuur en de aangeboden informatie voldoen aan de behoeften van de verschillende disciplines of ‘spelers’ die aan het model gaan werken.

‘Spelers’- Zoekcriteria op maat

Tijdens het ontwerpproces worden voortdurend beslissingen genomen over de toe te passen bouwdelen en de ruimten die zij omsluiten. Al die bouwdelen en ruimten – zowel abstract als concreet – komen straks uit De Digitale Bouwbibliotheek. Ze worden daar door de gebruiker - via de applicatie die hij op dat moment gebruikt - gezocht, gevonden en in het project geïntroduceerd. Die gebruikers verschillen. We onderscheiden de ontwerper, de technisch tekenaar, de bestekschrijver, de calculator en de bouwfy-sisch toetsers. Deze verschillende ‘spelers’ gebruiken niet alleen verschillende applicaties, maar hebben bovendien een andere interesse in de verschillende bouwdeeltypen.



Van een ventilatierooster zal de bouwfysicus alleen geïnteresseerd zijn in de ventilatiecapaciteit, terwijl de ontwerper vooral zal kijken naar het uiterlijk (vorm, kleur, afmeting). De verschillende spelers zullen dus andere zoekcriteria gebruiken. De Digitale Bouwbibliotheek zal zo worden ingericht dat elke speler kan zoeken op de criteria die voor hem van belang zijn.

Vastleggen keuzecriteria - prestatie eisen

Als een bepaald criterium is gebruikt om een bouwdeel te zoeken, kun je natuurlijk gewoon het gevonden abstracte of concrete bouwdeel in het project opnemen. Tot nu toe gebeurde dat ook altijd: je zoekt een ventilatierooster van een bepaald merk of type en je plaatst het 'plaatje' in de tekening, of neemt de beschrijving op in het bestek. Het gegeven dat het merk of type door die 'speler' kennelijk belangrijk wordt gevonden, gaat verloren. Het kan immers best zijn dat die speler een rooster zocht dat minder hoog is dan 100 mm en een willekeurige keuze heeft gemaakt uit alle roosters die aan dat criterium voldoen. In dat geval heeft hij dus min of meer toevallig een rooster van een bepaald merk of type toegepast. Van hem mag het best een ander type zijn, als hij maar niet hoger is dan 100 mm. In Het Digitale Huis gaan we daarom, zodra een bouwdeel wordt toegepast, ook opslaan via welke zoekcriteria het is gevonden. En door wie dat criterium is gebruikt. Als een bouwdeel eenmaal is geïntroduceerd, kunnen andere spelers – eventueel via andere applicaties – criteria toevoegen. Zo groeit in het centrale projectmodel geleidelijk de set randvoorwaarden waaraan een bepaald bouwdeel moet voldoen. Daardoor kun je op elk moment zoeken naar alternatieven die voldoen aan de criteria die alle andere spelers hebben opgegeven. Als er geen alternatieven meer zijn, kun je beslissen bepaalde criteria los te laten. Doordat je kunt zien wie een criterium heeft gebruikt, weet je ook met wie je daarover moet overleggen (of aan wie het systeem automatisch goedkeuring moet vragen).



Voorbeeld

Een architect tekent met een Digitale Huis CAD-pakket en is bang dat er – net als in het vorige project is gebeurd – veel te grote ventilatieroosters worden toegepast, waardoor het gevelbeeld dat hij in zijn hoofd heeft, wordt verstoord. Hij wil dit vóór zijn en zoekt daarom in de bouwdeelselector van De Digitale Bouwbibliotheek (die automatisch met ontwerperscriteria komt!) naar een rooster dat minder hoog is dan 100 mm en minder uitsteekt dan 20 mm buiten het kozijn. Uit de serie mogelijkheden maakt hij een willekeurige keuze. Dat kan zowel een abstract rooster zijn als een rooster van een bepaalde fabrikant. Maakt niet uit. We weten immers wat hij belangrijk vond. Voor het voorbeeld gaan we er even van uit dat hij een specifiek rooster van een fabrikant koos. De bouwfysisch toetsers stelt middels de Normworm vast dat het rooster dat 'toevallig' is gekozen niet voldoet. De Normworm zegt dat er minstens 20 liter ventilatiecapaciteit nodig is en vult dit automatisch in in het zoekscherm van De Digitale Bouwbibliotheek. De bouwfysicus krijgt nu van De Digitale Bouwbibliotheek de keuze uit alle roosters die voldoen aan dat ventilatiecriterium en de criteria die de ontwerper heeft opgegeven. Hij maakt hieruit een keuze. De bestekschrijver ziet in zijn bestek automatisch het gekozen rooster staan. Als hem dat niet bevalt, of hij wil extra randvoorwaarden opgeven, kan dat. De keuzemogelijkheden worden zo steeds bepaald door de optelsom van alle door de verschillende spelers

aangelegde criteria. Het grappige is dat dit systeem zonder enige ballast voor de gebruiker kan werken. Je moet immers toch zoeken naar bouwdelen om ze te kunnen toevoegen, of je nou tekent, een bestek schrijft, een begroting maakt, of bouwfysisch toetst. Bij dat zoeken gebruik je altijd criteria. Het enige dat er moet gebeuren is dat we die automatisch opslaan en door software intelligent laten beheren.

Automatisch gestelde eisen

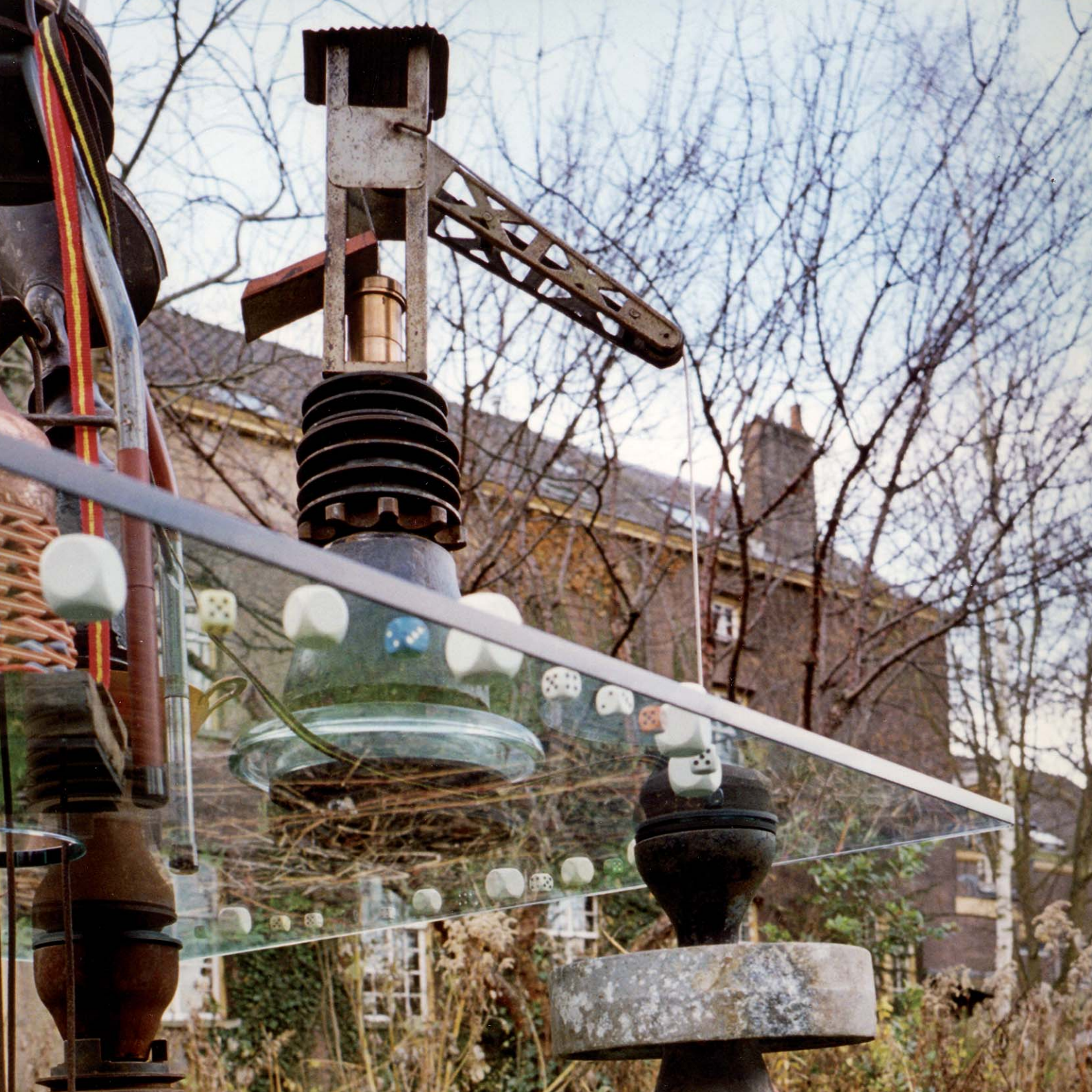
Hiervoor bespraken we dat de verschillende ‘spelers’ eisen kunnen stellen aan bouwdelen en op basis daarvan in De Digitale Bouwbibliotheek kunnen zoeken naar bouwdelen aan die eisen voldoen. Een aantal van die eisen zijn uitsluitend afhankelijk van de afwegingen die de ‘spelers’ zelf maken. Daarbij spelen bijvoorbeeld smaak, opvatting en prioriteitstelling een belangrijke rol. Maar er zijn ook heel veel eisen die automatisch voortkomen uit de context waarin een bouwdeel moet worden geplaatst. Een wand in een woning tussen 2 slaapkamers moet nu eenmaal minimaal 20 dB geluid isoleren en een buitenwand zal in alle gevallen minimaal een R_c van minimaal $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ moeten hebben. In Het Digitale Huis zullen deze eisen dan ook automatisch gesteld gaan worden, zodra zo’n bouwdeel in het model – door welke speler dan ook – wordt geïntroduceerd. Als oplossing voor deze wanden komen dan alleen nog bouwdelen in aanmerking die eigenschappen hebben, waarmee aan deze eisen kan worden voldaan. Bij het zoeken naar oplossingen in De Digitale Bouwbibliotheek spelen deze eisen dus net zo’n belangrijke rol als de eisen die de verschillende spelers hebben gesteld.

Het model: (ge)bouwdelen – eisen – eigenschappen

Een gebouw is een samenstelsel van (ge)bouwdelen. Een gebouw bevat fysieke bouwdelen, maar ook ruimten. Elk (ge)bouwdeel kan weer bestaan uit kleinere delen en een rol spelen in een groter geheel. Bovendien ontmoeten bouwdelen elkaar. Ze zullen op elkaar moeten aansluiten en bij elkaar moeten passen. Er bestaat dus een complexe

samenhang tussen alle delen. In Het Digitale Huis projectmodel wordt deze samenhang vastgelegd. Elk (ge)bouwdeel – geheel of deel, ruimte of fysiek element – heeft eigenschappen. Die eigenschappen bepalen of het in staat is aan de eisen te voldoen die eraan gesteld worden. Een (ge)bouwdeel heeft dus eigenschappen en er worden eisen aan gesteld. Maar het stelt zelf ook eisen! Aan andere (ge)bouwdelen. Zodra er in een gebouwmodel twee slaapkamers naast elkaar worden geïntroduceerd, stellen die twee slaapkamers een geluidseis aan de tussenliggende scheidingswand. Verander je een van de twee ruimten in een berging, dan verandert die eis en er komen nieuwe eisen bij. Een gebouw is dus een samenstelsel van (ge)bouwdelen die eisen aan elkaar stellen en die zelf – als het goed is – eigenschappen hebben waarmee ze aan die eisen voldoen. Het Digitale Huis projectmodel is in staat om dit complexe samenspel van (ge)bouwdelen, eisen en eigenschappen op te slaan. Bovendien is het in staat om de consequenties van de introductie van nieuwe bouwdelen en wijzigingen van reeds geïntroduceerde bouwdelen in kaart te brengen.

Dat is geen sinecure: zodra een nieuw (ge)bouwdeel wordt geïntroduceerd, stelt dat nieuwe eisen aan de andere bouwdelen die reeds in het model zijn opgenomen. Als die niet de eigenschappen hebben om aan die eisen te voldoen, moeten daarvoor andere oplossingen worden gekozen. Daardoor kunnen deze gewijzigde bouwdelen weer gewijzigde eisen gaan stellen aan andere bouwdelen, enzovoort. Er vindt dus een kettingreactie plaats. Het lijkt er dus op, dat bij elke wijziging aan het model het totale model opnieuw moet worden ‘doorgerekend’. Toch is dat niet zo. Het model van Het Digitale Huis is zo ontworpen dat direct duidelijk is op welke plaatsen een wijziging mogelijk consequenties heeft. Dit aspect van het ontwerp van model – dat is vastgelegd in het basisschema – is een van de belangrijkste ‘uitvindingen’ van Het Digitale Huis. Hij maakt een op het eerste gezicht oncontroleerbaar geheel van eindeloze kettingreacties op een betrekkelijk eenvoudige manier beheersbaar.



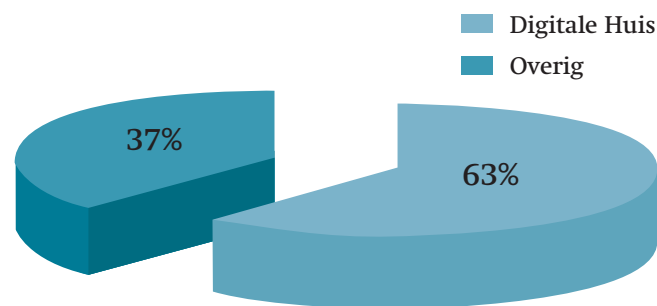
Het Digitale Huis als praktijkstandaard

Gegarandeerd gebruik

De software van de samenwerkende systeemhuizen wordt gebruikt op ca. 1200 architectenbureaus met in totaal ca. 5000 werkplekken.

Een enquête van de BNA onder alle architectenbureaus bracht bijvoorbeeld in 2005 aan het licht dat voor het maken van bestektekeningen op de twee dominante CAD-platforms in Nederland maar liefst 63% gebruik maakt van een applicatie van een van de Digitale Huis partners.

Deze gebruikersgroep gaat straks automatisch op de Digitale Huis manier werken, omdat zij deze via de reguliere updates op de bestaande applicaties vanzelf in huis krijgen en gaan gebruiken. Daardoor is nu al zeker dat de meerderheid van de Nederlandse architectenbureaus straks met Het Digitale Huis zal gaan werken. Daarmee zal dus in één klap een praktijkstandaard worden gezet.



Gebruik CAD-applicaties op Arkey en AutoCAD voor bestektekeningen

De stand van zaken

Na de officiële start van het project in april 2002 is er veel gebeurd. Teveel om op te noemen, maar we doen een poging tot een compact overzicht, waarbij wij met enige trots uw speciale aandacht vragen voor de toekenning van de ICT Innovator Award aan de eerste echte Digitale Huis-applicatie in 2007.

Informatiesessies

Tijdens tientallen informatiesessies door het hele land is het concept gepresenteerd aan honderden belangstellende medewerkers van architectenbureaus, fabrikanten van bouwproducten, en andere bouwkundigen. Enthousiast geworden, meldde men zich daar in grote getale aan om een bijdrage te leveren in een van de klankbordgroepen.

Klankbordgroepen

In de loop van 2002 zijn tientallen bijeenkomsten gehouden van verschillende klankbordgroepen. Er waren algemene klankbordgroepen, die zich bezig hielden met de algemene eisen waaraan het centrale model en de applicaties moesten voldoen. Bovendien werd in een hele serie bouwdeelklankbordgroepen – per bouwdeeltje – in kaart gebracht welke informatie de verschillende disciplines in de bouwvoorbereiding nodig hebben en op basis van welke criteria die bouwdelen door hen gekozen worden. Dit heeft geleid tot een schat aan informatie die zo compleet bleek, dat in veel gevallen vervolgsessies niet eens nodig waren. De informatie is door de ontwikkelaars middels speciaal ontwikkelde software gestructureerd en ingebracht in de verdere ontwikkeling van het projectmodel en de centrale bouwdeel- en productendatabase.

Bouwdeelkennis

Voortbordurend op de informatie uit de bouwdeelklankbordgroepen, zijn de ontwikkelaars aan de slag gegaan om deze kennis – per bouwdeeltje – aan te vullen met elke denkbare soort informatie die een rol kan spelen bij de toepassing van het bouwdeel in een model. Denk daarbij aan het in kaart brengen van alle regelgeving die op dit bouwdeeltje betrekking heeft, bouwkundige toepassingsprincipes en ‘vuistregels’, relevante eigenschappen, enzovoort, enzovoort. Van alle bouwdelen is tevens onderzocht welke subtypen er allemaal zijn, waardoor die worden gekenmerkt, wat de criteria zijn om voor de ene of de

andere te kiezen, et cetera. Ook zijn voor alle bouwdelen en subtypen namen, synoniemen en visuele aanduidingen bedacht. Bovendien is onderzocht en vastgelegd welke eigenschappen van elk bouwdeel bij welke eisen horen die andere bouwdelen er mogelijk aan stellen en welke eisen elk bouwdeel mogelijk aan andere bouwdelen stelt.

Op die manier is een schat aan basiskennis ontwikkeld die nodig is voor het goed functioneren van het model en het opzetten van de centrale bouwdeel- en productendatabase: De Digitale Bouwbibliotheek.

Het centrale projectmodel - viewers - applicaties

Het heeft meer dan een jaar geduurd, voordat het cruciale ei van het basisschema werd gelegd. In dit schema ligt de samenhang tussen (ge)bouwdelen, eisen en eigenschappen vast. Bovendien bevat het de oplossing voor het probleem dat in een integraal model alles aan alles ‘hangt’ en een wijziging een kettingreactie van wijzigingen in het model teweeg kan brengen, waardoor het model onbeheersbaar wordt. Vanaf dat moment zijn al diverse prototypes van het complete model en van delen ervan gemaakt. Tevens zijn er prototypes ontwikkeld van de programmatuur die nodig is om het model te beheren, er de nodige evaluaties en controles in te doen en de verschillende ‘spelers’ er ieder op hun eigen manier naar te laten kijken. Daarvoor is ook een modelviewer ontwikkeld die in staat is om zonder aanvullende applicaties vanuit alle gewenste invalshoeken (geometrie, bestekken, kosten, diverse soorten toetsing aan regelgeving waaronder brand en vluchtwegen, etc.) naar het model te kijken. Het spreekt vanzelf dat daarbij veel nieuwe technologie is ontwikkeld. Op basis van de bevindingen met de eerste prototypen van het model, de modelviewer en de applicaties zijn inmiddels nieuwe prototypen ontwikkeld met een meer definitief karakter. Deze prototypen worden nu verder ontwikkeld tot stabiele en gebruikersvriendelijke gebruikerssoftware, zodat het centrale Digitale Huis projectmodel binnen afzienbare tijd ook echt in de praktijk gebruikt kan gaan worden.

De Digitale Bouwbibliotheek

De informatiestructuur van De Digitale Bouwbibliotheek en het centrale projectmodel moeten natuurlijk exact op elkaar aansluiten. Al enige tijd geleden waren de contouren van dat centrale model zo scherp, dat het verantwoord was om te gaan werken aan het prototype van De Digitale Bouwbibliotheek. Oorspronkelijk was de verschijning van de eerste versie van De Digitale Bouwbibliotheek gepland in 2006. Dat is echter niet helemaal gelukt. Door een combinatie van voortschrijdend inzicht en technische complicaties is er wat vertraging ontstaan. Inmiddels is alles echter weer onder controle en kunnen we aankondigen dat De Digitale Bouwbibliotheek in 2007 zal verschijnen.

De Digitale Bouwbibliotheek zal zowel informatie over producten van fabrikanten bevatten als informatie over abstracte en niet fabrikantgebonden bouwdelen. Voor het samenstellen van de informatie in De Digitale Bouwbibliotheek worden de diverse bestaande CAD-, bestek-, kosten- en andere bibliotheken gebruikt. Ook alle informatie die in de ‘oude’ Zoeksnoek was opgenomen wordt overgezet. Al deze gegevens worden omgebouwd naar de nieuwe structuur en aangevuld, zodat van elk product en elk bouwdeel een volledige set informatie beschikbaar is. Alle bouwdelen en producten kunnen – behalve op trefwoord, fabrikant of productnaam – ook worden gezocht op basis van prestatie-eisen en (o.a. uiterlijke) kenmerken. De Digitale Bouwbibliotheek zal geschikt zijn voor alle soorten applicaties (CAD, bestek, begroting, toetsing) en dus de bestaande bibliotheken volledig vervangen. Op dit moment zijn voor De Digitale Bouwbibliotheek al tienduizenden nieuwe bouwdelen aangemaakt en voorzien van alle soorten informatie. Veel bouwdelen zullen – inclusief de bijbehorende informatie – ‘on the fly’ worden aangemaakt op basis van de parameters die de gebruiker opgeeft. Om dit te kunnen doen is inmiddels software ontwikkeld die werkt met flexibele bouwdeel-‘recepten’. Deze software wordt verder geperfectioneerd om er straks ook samenstellingen van bouwdelen mee te kunnen genereren.

Bouwdeelroutines

De Digitale Bouwbibliotheek zal, zoals hiervoor al gezegd, software gaan bevatten die samenstellingen van bouwdelen kan genereren. De meest geavanceerde versies hiervan zullen complete daken, kozijnen, vloeren, wanden, et cetera kunnen samenstellen. Deze software zal – hoewel bedienbaar vanuit de individuele applicaties – in principe applicatie onafhankelijk zijn. Of je nu werkt met AutoCAD ALFA, of Arkey/ASD, de bestekverwerker (Woordpoort) of een andere applicatie, de bouwdeelapplicatie is hetzelfde. Inmiddels is er al een kozijnprogramma ontwikkeld, dat geschikt is voor alle Digitale Huis applicaties. Daarmee heeft de onderliggende – applicatie onafhankelijke – technologie zich dus definitief bewezen. Op dit moment wordt gewerkt aan een dakenroutine en een trappenroutine.

De Digitale Dakkapel won in 2006 de prestigieuze ICT Innovator Award. In het juryrapport werden zowel de filosofie als de nieuwe (Digitale Huis) technologie achter deze applicatie uitgebreid geprezen. De bouw – meestal toch het sufferdje als het om ICT innovatie gaat – liet met deze Digitale Huis applicatie alle ander branches achter zich. Als dat geen perspectieven biedt!

Bestaande applicaties

De ontwikkeling van de diverse bestaande applicaties (ALFA, ASD, Normworm, Woordpoort, Knaakbaak) heeft ondertussen niet stilgestaan. Er zijn van alle applicaties sinds de start van Het Digitale Huis al meerdere updates verschenen met allerlei verbeteringen en nieuwe functionaliteit. Vaak stonden die los van de ontwikkeling van Het Digitale Huis, maar in de meeste programma's zijn inmiddels ook al functies verschenen die gebaseerd zijn op inzichten en ontwikkelingen binnen Het Digitale Huis. Door deze functies profiteren de gebruikers van deze software dus ook al tijdens het ontwikkeltraject van de verworvenheden van Het Digitale Huis.

Voor de toekomst veel belangrijker is echter dat - door Alfa Development en De Twee Snoeken Automatisering - onder-

tussen ook technologie is ontwikkeld om de eigen applicaties straks aan te kunnen sluiten op het centrale projectmodel. Daarbij is onderling veel technologie uitgewisseld. Hierdoor kan die aansluiting heel snel na het gereedkomen van het centrale model tot stand komen.



Huidige koppelingen

Tot het moment dat het centrale model volledig operationeel is, is de bilaterale – meer primitieve – communicatie tussen de verschillende applicaties een uitstekend alternatief. Tijdens het project is ook aan het verbeteren van deze communicatie gewerkt. Hierdoor zijn enerzijds nieuwe inzichten opgedaan over de manier waarop communicatie tussen de verschillende ‘spelers’ moet werken. Anderzijds hebben gebruikers van deze software nu al direct profijt van de verbeterde koppelingen. De huidige stand van

zaken van de bilaterale communicatie tussen de verschillende applicaties is af te lezen in onderstaand overzicht.

Vanaf het moment dat het centrale projectmodel beschikbaar is, zal het belang van de bilaterale koppelingen verdwijnen. Zodra een applicatie op het centrale model is aangesloten zal hij automatisch communiceren met alle andere applicaties die zijn aangesloten.

	ASD	ALFA	Zoeksnoek	Woordpoort	Droomstroom	Knaakbaak	Normworm
ASD	-	x	xxx	0	xxx	x	xxx
ALFA	x	-	xxx	0	xxx	x	xxx
Zoeksnoek	xxx	xxx	-	xxx	nvt	0	xxx
Woordpoort	0	0	xxx	-	x	xx	xx
Droomstroom	xxx	xxx	nvt	x	-	x	x
Knaakbaak	x	x	0	xx	x	-	0
Normworm	xxx	xxx	xxx	xx	x	0	-

0 = eerlijk gezegd nog niet veel x = begin koppeling xx = redelijke koppeling xxx = behoorlijk goede koppeling



Het Digitale Huis in de prijzen

Nominatie Nationale Bouwprijs 2000

Met de Normworm, het geïntegreerde bouwfysische toetsingsprogramma, werd Digitale Huis technologie – destijds nog *avant la lettre* – voor het eerst genomineerd voor een prijs.

Nominatie Nationale Bouwprijs 2002

In 2002 werd Het Digitale Huis, ondanks dat het nog in een beginstadium verkeerde, genomineerd voor de Nederlandse Bouwprijs.

Nominatie Nederlandse Bouwprijs 2003

De betekenis van Het Digitale Huis voor de Nederlandse bouw was voor de jury van de Nederlandse bouwprijs – hoewel het project nog in het prototypestadium was – in 2005 aanleiding om het project als geheel te nomineren voor de Nederlandse bouwprijs.

ICT Innovator Award 2006

In 2005 werd aan een van de Digitale Huis partners – De Twee Snoeken – door de stichting JANUS (zie elders) gevraagd om een internetapplicatie te ontwikkelen rond het ontwerpen, aanvragen en aanbesteden van dakkapellen: De Digitale Dakkapel. Dit project is binnen Het Digitale Huis aangegrepen om het concept van het centrale Digitale Huis projectmodel aan een praktijkproef te onderwerpen. De Digitale Dakkapel is de eerste praktijktoepassing die volledig op Digitale Huis technologie is gebaseerd. Het is een volwaardige applicatie die in 2007 bij een aantal grote gemeenten wordt geïmplementeerd, maar het was ook de ultieme pilot voor Het Digitale Huis! De Digitale Dakkapel is een internetsite waarmee gebruikers zelf online een dakkapel kunnen samenstellen. Deze dakkapel wordt direct getoetst aan het Bouwbesluit, de gemeentelijke bouwverordening, de lokale welstandscriteria en er wordt direct gekeken of daglicht en ventilatie in orde zijn. De gebruiker krijgt een melding of hij een ver-

gunning moet aanvragen. Zo ja, dan wordt deze online aangevraagd. De bijbehorende bescheiden en bouwtekeningen worden automatisch gegenereerd. Tegelijk kan hij de dakkapel aanbesteden via de site.

De Digitale Dakkapel werkt. Daarmee is de proef op de som genomen en het bewijs geleverd. De technologie van Het Digitale Huis werkt ook in de praktijk!

Nominatie Nederlandse Bouwprijs 2007 (HoutScout)

Bij het schrijven van deze brochure was de winnaar nog niet bekend, maar stond al wel vast dat de HoutScout één van twee genomineerden is voor de Nederlandse Bouwprijs 2007 in de categorie ICT, automatisering, informatie- en kennisoverdracht. Deze digitale houtadviseur werd door Digitale Huis partners De Twee Snoeken samen met TNO ontwikkeld met gebruikmaking van nieuwe Digitale Huis technieken.

Planning

Doel in zicht

Om maar meteen met de deur in huis te vallen: Het Digitale Huis is een heel eind op streek, maar nog niet klaar. Een hoogleraar informatica stelde ooit de volgende wet op: ‘Een ontwikkelingsproject in de ICT duurt in elk geval minimaal 2x zo lang als gepland. Zelfs als je met deze wet rekening houdt bij het plannen.’

Dat een complex en langdurig project als Het Digitale Huis precies op schema loopt, is dus misschien iets te veel gevraagd. Misschien mogen we er dus zelfs een beetje trots op zijn dat binnen Het Digitale Huis de ontwikkeling nu – 5 jaar na de start in april 2002 – slechts ongeveer 1 jaar achter loopt op het oorspronkelijke schema, maar we vinden het natuurlijk wel jammer. De oorzaak van die vertraging was een combinatie van voortschrijdend inzicht en onverwachte technische complicaties. Jammer dus, maar geen ramp, want het einddoel is in zicht. Inmiddels zijn de problemen overwonnen en is de eindsprint

ingezet. In 2007 verschijnt De Digitale Bouwbibliotheek, waarmee elke bouwkundige in Nederland direct - zowel in kwaliteit als in effectiviteit - een grote stap voorwaarts kan zetten. Daarna verschijnen de applicaties, zodat ook het centrale projectmodel in gebruik zal worden genomen. Daarmee zal het uiteindelijke doel – de ontwikkeling van een centraal projectmodel met een centrale bouwdeel- en productendatabase en het aansluiten daarop van de bestaande applicaties van de samenwerkende softwarehuizen – zijn bereikt.

Daarmee zal een doorbraak zijn bereikt in de informatietechnologie in de bouw, die veel impact zal hebben op deze branche als geheel. De volgende zinsnede over Het Digitale Huis uit een door de BNA aan alle architectenbureaus in Nederland verstuurde brief is illustratief: ‘Aan de adviesraad (van de BNA) zijn onlangs de tussentijdse resultaten van het project gepresenteerd. De leden van de raad beoordeelden deze als **indrukwekkend en veelbelovend.**’

Rond Het Digitale Huis

De ontwikkeling van Het Digitale Huis gaat niet ongemerkt aan de buitenwereld voorbij. Met verschillende nieuwe partijen wordt samengewerkt aan projecten die direct of indirect met Het Digitale Huis te maken hebben. Teveel om op te noemen, maar we willen er toch enkele noemen.

JANUS

JANUS staat voor Joint Architectural Network for Urban Synergy. Een mooie hoogdravende naam die afgekort ineens van een krachtige eenvoud is. Symbolisch voor de zeer vooruitstrevende ideële maatschappelijke doelen die deze stichting met een recht-toe-recht-aan aanpak nastreeft. JANUS is een stichting, waarin de TU Eindhoven en Digitale Huis deelnemer De Twee Snoeken Automatisering samenwerken aan projecten die de communicatie tussen

alle bij de bouw betrokken partijen naar een hoger plan wil brengen en zodanig wil organiseren dat er synergie ontstaat. Dat beperkt zich niet tot de professionele partijen, maar strekt zich ook uit tot de burgers. Bovendien wordt niet alleen gekeken naar het gebouw, maar ook naar stedenbouw. Zie ook www.urban-synergy.com.

Communicatieprojecten

Door de ontwikkeling van Het Digitale Huis wordt het binnenkort mogelijk om op een veel hoger niveau te communiceren. Daarom wordt - met name in de communicatieprojecten die binnen JANUS worden uitgevoerd - op dit moment bestudeerd hoe de ideale communicatie tussen de partijen er uit moet zien. Een voorbeeld van zo'n project is het onderzoek naar de optimalisatiemogelijkheden van de communicatie tussen architect en aannemer, waarvoor o.a. een grootschalige enquête is gehouden onder alle architecten en aannemers in Nederland. De resultaten zijn inmiddels geëvalueerd binnen een werkgroep van architecten en aannemers en door de TU/e wordt nu vervolgonderzoek gedaan.

De Digitale Dakkapel

Een project waarbij - naast Het Digitale Huis - onder andere ook VROM, TU Eindhoven, JANUS, en verschillende gemeenten betrokken zijn. Er is een webapplicatie ontwikkeld waarmee - binnen bepaalde randvoorwaarden - online een dakkapel kan worden ontworpen, waarna online een bouwaanvraag kan worden ingediend. Zie ook elders in deze brochure bij ‘Het Digitale Huis in de prijzen’ en op www.digitaledakkapel.com.

De Virtuele Woning - TNO - Pro Client - PSIB

In dit onderzoeksproject werken TNO en Digitale Huis deelnemer De Twee Snoeken Automatisering samen. In fase 1 is onderzocht hoe moderne ‘Semantic Web’-gebaseerde technologieën zoals OWL (Ontology Web Language) een bijdrage kunnen leveren aan een verbeterde communicatie tussen de verschillende partners in het bouwproces.

De uitkomst van dit onderzoek wordt onder andere ingebracht in het project Pro Client, dat in 2007 in het kader van PSIB wordt uitgevoerd. Hierdoor houdt Het Digitale Huis ook voeling met andere ontwikkelingen op het gebied van ICT in de bouw.

Adviesraad BNA

De BNA (Bond van Nederlandse Architecten) heeft in 2005 een speciale adviesraad in het leven geroepen voor Het

De BNA adviesraad Digitale Huis

De architect als specialist en als generalist:

Wil de architect met de bureaumedewerkers niet alleen de specialist zijn in vormgeving, maar ook de generalist in het ontwerpproces die echt de eindregie heeft, dan moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. De onafhankelijke positie als regisseur in het bouwvoorbereidings- en uitvoeringsproces moet duidelijk geregeld zijn en het technisch gereedschap benodigd voor dit regiewerk moet goed afgestemd zijn met alle andere betrokkenen.

Het is voor de beroepsgroep van ontwerpende en adviserende disciplines, zoals de BNA voor de kantoorhoudende architecten, van groot belang dat op het terrein van digitale informatie-opbouw en uitwisseling niet alleen ruimtelijk visueel, maar ook technisch inhoudelijk een betrouwbaar en efficiënt informatie- en communicatiesysteem beschikbaar komt.

Het gebouwmodel

Een gebouw groeit vanaf de programmafase in eerste instantie modelmatig en na afronding van de bouwvoorbereidingsfase groeit het feitelijk fysiek in de bouwfase. Nationaal en internationaal is gebleken dat er dringend behoefte is aan afsprakenstelsels, waarmee in de betreffende fasen adequaat gecommuniceerd kan worden door de architect als dirigent van het soms omvangrijke ontwerpteam, maar ook door de architect als componist van het uit te voeren (soms gecompliceerde) 'muziekstuk'. Het gebouwmodel moet niet alleen grafisch, maar ook alfanumeriek relevante gegevens op het juiste moment op een toegankelijke wijze genereren.

Gezien de hoeveelheid informatie waaruit in algemene zin, qua keuzemogelijkheden, geput kan worden en de vele (on-)bewuste keuzen die projectspecifiek gemaakt worden, is het onvermijdelijk dat dit informatie- en communicatiemodel digitaal dient te zijn.

Digitale Huis. De volgende zinsnede uit een bij die gelegenheid door de BNA aan alle architectenbureaus in Nederland verstuurd brief geeft aan waarom:

'Gezien de verwachte impact op de branche vindt de BNA het project meer dan de moeite waard om het te ondersteunen.'

Hieronder vindt u een artikel van de voorzitter van deze adviesraad over het nut van digitale gebouwmodellen.

Project gerelateerde communicatie met partijen en databestanden

Ontwerpen in het algemeen en bouwkundig vormgeven in het bijzonder zijn bijna altijd het resultaat van teamwork. Interactief zal er gereageerd moeten op de specialistische inbreng van teampartners. Over deze feedback moet op het een tijdige manier en op het juiste niveau gecommuniceerd worden. Deze partners hebben hun algemene vakkennis vaak wel paraat, maar specialistische achtergrond- en/of detailinformatie zal toch meestal wel geraadpleegd moeten worden. Teneinde snel een concreet antwoord te krijgen en om te komen tot optimale oplossingen, verdient het aanbeveling dat het gebouwmodel 'gefundeerd' is op de diverse bouwbranchebrede digitale gegevensbestanden.

Publiekrechtelijk en privaatrechtelijk

Het digitale gebouwmodel zou qua wet- en regelgeving toetsingsresultaten moeten generen, concreet berekend via het Bouwbesluit en aangewezen bouwnormen. Het gebouwmodel zou kosten- en kwaliteitstoetsingen moeten kunnen doen en technische specificaties van oplossingen als contractstukken moeten kunnen produceren.

BNA adviesraad Digitale Huis

Dit ontwikkelingsproces om in eigen beheer en snel op het terrein van het zelf beheersen van informatiestromen te komen is dermate ambitieus en veelbelovend voor onze beroepsgroep, dat de door het BNA bestuur ingestelde onafhankelijke adviesraad graag kritisch positief dit stapsgewijze ontwikkelingsproces verder namens de BNA wil volgen en hieraan wil bijdragen.

Henk H. van Zeeland ir BNA BNSP (voorzitter adviesraad)
Soestdijk, januari 2005

De software van Het Digitale Huis

De deelnemende softwarehuizen in Het Digitale Huis maken een waslijst aan verschillende programma's voor de bouw. Al deze programma's zullen straks worden aangesloten op Het Digitale Huis projectmodel, zodat de gebruikers van deze software een vloeiende overgang zullen maken naar het werken met een centraal projectmodel, met alle voordelen vandien. Hieronder volgt een kort overzicht. Als u geïnteresseerd bent in uitgebreidere documentatie van een of meer programma's kunt u die aanvragen bij Het Digitale Huis:

Telefoon 073 - 690 16 22, info@hetdigitalehuis.nl

CAD: AutoCAD-ALFA NextGen

Een geavanceerde bouwkundige CAD-applicatie op AutoCAD. ALFA kan gebruikt worden als 3D-gebouwmodeller, waarbij de traditionele tekeningen, zoals plattegronden, gevels en doorsneden, worden afgeleid uit een 3D-gebouwmodel. Daarnaast is ALFA NextGen een zeer snel high-end CAD-systeem voor 2D-bouwkundig tekenwerk, gebaseerd op AutoCAD.

CAD: Arkey/ASD

De meest gebruikte bouwkundige CAD-applicatie in Nederland. De ASD tekenmethodiek wordt door ca 700 Nederlandse architectenbureaus, op in totaal ruim 2000 werkplekken gebruikt. Met gebruikers wordt voortdurend intensief overlegd over gebruikerswensen en de te volgen ontwikkellijijn. Resultaat is een supersnel tekenpakket met een 100% op de Nederlandse bouwpraktijk afgestemde CAD-werkmethodiek, een enorme bibliotheek en een zeer breed scala aan bouwkundige tekenroutines. ASD is geschikt voor alle soorten projecten, van relatief eenvoudige woningbouwprojecten tot zeer grote utiliteitswerken.

Begroten: de Knaakbaak

Met de Knaakbaak kunnen begrotingen op de traditionele

manier (alles op één niveau) worden gemaakt, maar ook met een methodiek waardoor binnen één begroting op verschillende niveaus van detaillering kan worden gewerkt: grove kengetallen, elementenbegrotingen en zeer gedetailleerde (aannemers-)begrotingen. Hierdoor kunnen posten uit het zeer gedetailleerde Knaakbaak kostenbestand worden gecombineerd met 'natte vinger' inschattingen van de gebruiker.

STABU-bestekken: de Woordpoort

Een STABU-bestekverwerker zonder weerga. Verfrissend eenvoudig en toch met meer mogelijkheden dan welke andere bestekverwerker ook. Zeer uitgebreide mogelijkheden voor lay-out, gratis viewer, tegelijkertijd werken in onbeperkt aantal project- en moederbestekken, bouwkundige spellingscontrole, ongekende mogelijkheden voor het definiëren van bureaustandaarden bij het maken van referentiebestekken, enzovoort, enzovoort.

Toetsen: de Normworm

De Normworm is een toetsingsprogramma dat bouwplannen integraal toetst op EPU, EPW, daglichttoetreding, ventilatie en doorspuikbaarheid, geluidwering en een waslijst aan afmetingstoetsen volgens het bouwbesluit. Via een meetunit wordt vanuit de CAD-tekeningen een bouwfysisch model opgebouwd, waarna een aantal stoplichten aangeven of het gebouw aan de regelgeving voldoet. De Normworm kent diverse CAD-koppelingen, zoals Arkey/ASD, AutoCAD-ALFA, en 'kaal' AutoCAD. Er is ook een stand-alone versie die DXF- en DWG-bestanden kan inlezen en bewerken.

Project-, relatie- en documentbeheer: de Droomstroom

De Droomstroom is een fantastisch hulpmiddel bij het structureren van de informatiestroom op uw bureau. Met de Droomstroom beheert u relaties, uren en uurtarieven, uw projecten en alle soorten documenten. Postverwerking (zowel inkomend als uitgaand) voor papieren post, e-mail

en fax. Alle soorten werkdocumenten, zoals bestekken, begrotingen, presentaties, toelichtingen, enzovoort, enzovoort. De directe tekeningenkoppeling met verschillende soorten CAD-programma's (genereren van nieuwe tekeningen, automatische tekenhoofden en tekeningenlijsten) zijn uniek. Ook de koppelingen met de Microsoft Office programma's Excel en Word zijn van ongekend niveau. Ook met directe koppeling met de DNR Ster.

Contractvorming en honorarium volgens DNR en SR: de DNR Ster

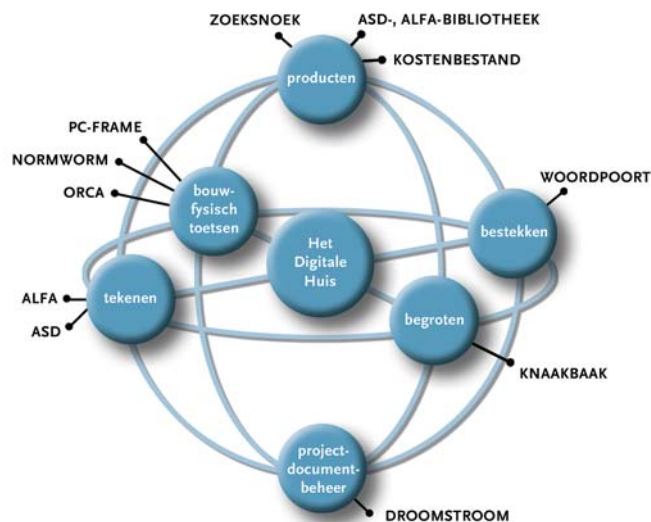
De BNA en ONRI hebben gezamenlijk – onder de naam De Nieuwe Regeling – een volledig nieuwe regeling opgezet voor het maken van afspraken tussen opdrachtgevers en ontwerpers/adviseurs. In januari 2005 is deze operationeel geworden. Naast de standaard rechtsverhouding geeft DNR 2005 een raamwerk voor het vastleggen van taken en activiteiten die deel uitmaken van de opdracht. De DNR Ster is een kristalheldere applicatie die dit proces eenvoudig en inzichtelijk maakt. Bovendien is het mogelijk om op basis van de gekozen taken en activiteiten op een zeer flexibele manier een honorariumberekening te maken. De beschrijving van taken en de begroting van het project kunnen onafhankelijk van elkaar afgedrukt worden. De DNR Ster kan ook werken met de 'oude' SR taakomschrijvingen en er kunnen nieuwe taken worden toegevoegd.

Comfort en energieverbruik: ORCA

Ontwerpondersteuning voor gebouwantwerpers op het gebied van thermisch comfort en energiegebruik. Een snel en intuïtief hulpmiddel, gebaseerd op een internationaal gevalideerde rekenkern. ORCA ondersteunt de gebouwantwerper bij die ontwerpbeslissingen die in een later stadium van invloed zijn op het comfort en het energiegebruik. Hiermee kan worden voorkomen dat verkeerde beslissingen, genomen in de vroege ontwerpfase, later tot problemen leiden.

Raamwerk constructieberekening: PC-Frame

PC-Frame, het meest gebruikte berekeningsprogramma voor raamwerken in Nederland, is een ideaal hulpmiddel bij het berekenen van alle 2-dimensionale raamwerken, waaronder portalen, (doorgaande) liggers en vakwerken. De toegepaste berekeningsmethode is lineair elastisch. Vanwege de snel te leren bediening is PC-Frame populair bij iedereen die te maken heeft met constructieberekeningen. Bij bedrijven in de bouw, de weg- en waterbouw, werktuigbouw, maar ook in het onderwijs van MBO tot TU wordt veel gewerkt met PC-Frame voor Windows.



Het Digitale Huis

postbus 40
5201 AA 's-Hertogenbosch
telefoon 073 690 16 22
fax 073 612 89 77
info@hetdigitalehuis.nl
www.hetdigitalehuis.nl

