

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

Den Haag, februari 2002

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

Meerdere exemplaren zijn te bestellen via telefoon 0800 – 646 39 51
en vanuit het buitenland +31 (0)70 – 308 19 86.
Of via e-mail ezinfo@postbus51.nl of internet: www.ez.nl.

02I05

22012002_1626DGI

Inhoud

	Management Samenvatting	5
1	Inleiding	7
1.1	Waarom dit rapport?	7
1.2	Achtergronden Concurrenren met ICT Competenties (CIC)	7
1.3	Waarom een NGS?	8
1.4	Gevolgde werkwijze	9
1.5	Indeling rapport	9
2	Next Generation Scenario ICT in de Bouw	11
2.1	Inleiding	11
2.2	“B2C”: Business to Client	13
2.3	“B2B”: Business to Business	15
2.4	Interne automatisering bij bedrijven	17
2.5	Intelligente producten en bouwwerken	18
Bijlage 1	Position Paper ICT in de Bouw: “Benutting ICT vraagt overeenstemming om grote stappen vooruit te zetten”	20
	A. Inleiding	
	B. State of the art	
	C. Huidige initiatieven in relatie tot het Next Generation Scenario	
	D. Kansen/bedreigingen die de toepassing van ICT in de Bouw beïnvloeden	
	E. ICT in de Bouw: een marktoverzicht	
	F. Een toekomstbeeld voor ICT-mogelijkheden in de Bouw	
	G. Geraadpleegde bronnen	
Bijlage 2	Deelnemers visieworkshop ‘ICT in de Bouw’ - 27 september 2001	29
Bijlage 3	Meer informatie	31

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

Management samenvatting

Het Next Generation Scenario (NGS) ICT in de Bouw is gebaseerd op een brainstorm met een brede vertegenwoordiging vanuit de bouwsector. Het doel van dit stuk is om bedrijven de toekomstige ontwikkelingen op het terrein van ICT in de bouw te schetsen. Innovatieve bedrijven die de mogelijkheden bestuderen die ICT hen in de toekomst kan bieden, vinden in dit rapport een basis voor investeringsbeslissingen.

De kansen van een doordachte inzet van ICT in de bouw liggen op het terrein van

- de (interne) bedrijfsvoering,
- mogelijkheden voor nieuwe samenwerkingsverbanden, en
- ontwikkeling van innovatieve ICT-producten en diensten.

Dit NGS is dus bedoeld voor alle bedrijven die nadenken over en actie willen ondernemen op een of meer van deze kansrijke gebieden.

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

Dit Next Generation Scenario is opgesteld in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en vloeit voort uit het actieplan 'Concurreren met ICT-competenties' (CIC). CIC is een interdepartementaal plan met als doelstelling om de ICT-ontwikkeling en toepassing in Nederland te bevorderen.

Het NGS beschrijft een aantal samenhangende visies voor de bouw als ware het 2008, bedoeld om bedrijven uit de bouw te inspireren tot doorbraken op het gebied van ICT.

Ontwikkelrichtingen NGS

Het NGS ICT in de Bouw bestaat uit 4 ontwikkelrichtingen.

1. Business to Client: Het eerste onderdeel gaat in op de afstemming tussen vraag en aanbod. ICT maakt het bouwproces transparant voor opdrachtgevers, eindgebruikers en andere belanghebbenden. Virtuele technieken bieden hen de mogelijkheden om verregaand invloed uit te oefenen op proces en product. Bij het ontwikkelen van bouwwerken wordt de gehele levenscyclus in beschouwing genomen.

2. Business to Business: Dit behandelt de communicatie tussen bouwpartners anno 2008. Bedrijven die betrokken zijn bij een bouwproject wisselen digitale informatie uit via open standaarden, virtuele projectomgevingen en centrale projectdatabases. Integraal ontwerpen is de standaard. Informatie wordt één keer ingevoerd en vervolgens hergebruikt voor vele doeleinden in de gehele levenscyclus van een bouwwerk.

3. Interne automatisering in bedrijven: Bedrijven hebben hun interne, digitale informatiestromen geheel geïntegreerd, inclusief E-commerce en de informatiestromen van en naar de bouwplaats. Er is geen verschil tussen interne communicatie in projecten en communi-

catie met externe projectpartners; men wisselt digitale informatie uit via dezelfde open standaarden en via dezelfde virtuele projectomgevingen.

4. *'Intelligente' producten en bouwwerken:* Het laatste onderdeel tenslotte handelt over ICT-toepassingen die zijn geïncorporeerd in 'intelligente' producten en bouwwerken. Aan de orde komen onder meer toepassingen voor de monitoring van de conditie van bouwwerken of bouwdelen, intelligente ondersteuning van het gebruik van bouwwerken en intelligente bouwmachines.

Standaardisatie en cultuuromslag

Standaardisatie en digitalisatie van vakinhoudelijke informatie en informatietransacties zijn een belangrijke voorwaarde voor verwezenlijking van de beschreven visies.

Daarnaast is een cultuuromslag in de bouw noodzakelijk. Dankzij ICT kunnen opdrachtgevers en eindgebruikers hun wensen en eisen beter in het bouwproces tot uitdrukking brengen. Verwacht wordt dat hun steeds hogere eisen een cultuuromslag zullen afdwingen.

Hoewel beide onderwerpen relevant zijn voor toekomstige ontwikkelingen op het terrein van ICT is ervoor gekozen om ze niet onderwerp van discussie te maken in dit NGS.

Het NGS blikkt vooruit op een termijn van 4-7 jaar, en naar de technologische en economische ontwikkelingen die dan van belang zijn. De achterliggende gedachte van het actieplan 'Concurreren met ICT Competenties' is dat op basis van het toekomstscenario ICT-doorbraakprojecten worden opgesteld. Dit zijn projecten die bijdragen aan relevante ICT-ontwikkelingen in Nederland. Deze projecten kunnen wel elementen van standaardisatie of culturele verandering in zich hebben, maar het hoofddoel van deze projecten ligt op de technologische en economische innovaties op het terrein van ICT in de bouw.

1 Inleiding

1.1 Waarom dit rapport?

Dit rapport is het resultaat van een traject van visievorming en coördinatie ondernomen door vertegenwoordigers van het Nederlandse bouw- en ICT-bedrijfsleven, ondersteund door het Ministerie van Economische Zaken en Senter. Het resultaat van dit traject is een toekomstbeeld, een zgn. Next Generation Scenario (NGS), van de rol van ICT in de bouw. Deze visie, die te vinden is in hoofdstuk 2, heeft tot doel om bedrijven in de bouw (in brede zin) richting te geven als zij na willen denken over hoe ICT hun werkprocessen of eindproducten kan beïnvloeden, vergemakkelijken en/ of verbeteren.

Het doel van dit rapport is in eerste instantie om het NGS voor ICT in de Bouw te presenteren, maar daarnaast ook om het kader waarin het NGS is opgesteld weer te geven. Zowel de ICT- als de bouwsector zijn beide in ruime mate voorzien van hun eigen jargon. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat er redelijk wat specifieke terminologie gebruikt wordt bij een project dat op het raakvlak van deze beide gebieden ligt. Het rapport beoogt de termen en doelstellingen behorend bij het Actieplan 'Concurreren met ICT- Competenties' en de daaruit voortvloeiende activiteiten op het terrein van de bouw te introduceren.

1.2 Achtergronden Concurreren met ICT Competenties

De revolutionaire ontwikkeling van ICT heeft verstrekkende gevolgen. De komende jaren zal de internationale concurrentie met name plaatsvinden op het raakvlak van ICT-ontwikkeling en toepassingen. Nederland moet daarom beschikken over een uitstekende ICT-basis. Om dit te realiseren hebben EZ en OCenW in 2000 het meerjarige actieplan 'Concurreren met ICT-Competenties' (CIC) uitgebracht. Het kabinet stelt de komende jaren ruim € 108,9 miljoen beschikbaar voor de uitvoering van het actieplan.

Het actieplan CIC omvat drie actielijnen, ook wel sporen genoemd:

- ICT-doorbraakprojecten: opgebouwde ICT-competenties omzetten in praktische, innovatieve toepassingen en die snel verspreiden in de economie;
- ICT-kennis en technologie: publieke en private kennisinfrastructuur versterken;
- Efficiëntere inzet van ICT-deskundigheid: stijging van arbeidsproductiviteit door verbetering van de kwaliteit van software.

In het kader van het eerste spoor 'ICT-doorbraakprojecten' is een aantal kansrijke toepassingsgebieden benoemd. De bouw is er daar één van. Uit onderzoek blijkt dat bedrijven in de bouw veel potentie hebben om hun concurrentievermogen te versterken als zij de innovatieve mogelijkheden van ICT beter benutten. Dit potentieel is des te groter wanneer zij ICT niet alleen in processen, maar ook in producten en diensten toepassen en wanneer veeleisende

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

ICT toepassers in de bouw hiertoe samenwerken met ICT aanbieders (bedrijven, kennisinstellingen).

De bouw- en de ICT-sector kunnen hun concurrentiepositie versterken wanneer zij de handen ineenslaan, en samen nieuwe ICT-toepassingen ontwikkelen. Deze samenwerkingsprojecten kunnen in aanmerking komen voor subsidie uit de regeling Technologische Samenwerking, die wordt uitgevoerd door de uitvoeringsorganisatie van het Ministerie van Economische Zaken, Senter. Naar aanleiding van het actieplan ‘Concurreren met ICT Competenties’ is er in deze regeling een onderdeel aangebracht voor ICT doorbraakprojecten¹. Bedrijven die willen samenwerken aan baanbrekende innovaties, passend in een breed gedragen toekomstvisie, op het terrein van ICT in de bouw, kunnen projecten voorstellen indienen in deze regeling. Het Next Generation Scenario zoals beschreven in dit rapport in hoofdstuk 2 vormt de basis voor dergelijke projecten.

Een ICT-doorbraakproject:

- is gebaseerd op een uitgewerkte toekomstvisie: hoe zien ICT-toepassingen in uw business eruit over 4-8 jaar;
- richt zich op R&D, uitmondend in geavanceerde pilots;
- heeft grote invloed in een ICT-toepassingsgebied;
- en draagt zorg voor uitstraling van projectresultaten.

1.3 Waarom een NGS?

Een Next Generation Scenario is een snelle blik op de toekomst, geformuleerd vanuit de behoeften van de markt: innovatieve vragers en aanbieders van ICT toepassingen. Zij formuleren een visie op toekomstige producten en diensten én de stappen die nodig zijn om deze visie te vertalen naar de werkelijkheid. Hierbij wordt in het bijzonder ingegaan op de technologie-behoeften die voortvloeien uit het realiseren van de visie.

Om in Nederland een versnelling in ICT innovatiekracht te bereiken, is een breuk met bestaande geleidelijke ontwikkelingen in de toepassing van ICT noodzakelijk. Dat lukt alleen wanneer bedrijven vanuit verschillende competenties samenwerken aan innovatie en wanneer t.a.v. toekomstige ICT toepassingen op zorgvuldige wijze een visie wordt ontwikkeld, die breed gedeeld wordt. Het NGS ‘ICT in de bouw’ is een voorbeeld van een dergelijke breed gedragen visie. Deze visie kan een basis vormen voor investeringsbeslissingen. Bedrijven uit zowel de bouw als de ICT-sector kunnen dit NGS gebruiken om gezamenlijk projectideeën uit te werken tot projecten die een wezenlijke invloed hebben op de ICT-ontwikkeling en -toepassing in Nederland.

¹ Een ICT doorbraakproject richt zich niet op de realisatie van standaarden, maar reikt juist verder. Erkend wordt dat standaardisatie een voorwaarde is voor een doorbraak. Dit rapport gaat er vanuit dat standaardisatie in principe niet via doorbraakprojecten maar in een ander kader plaatsvindt.

Ambitie en inhoud NGS:

- partijen formuleren toekomstvisie op een termijn van ca. 4-7 jaar;
- partijen formuleren projectideeën om invulling te geven aan deze visie;
- deze ideeën kunnen resulteren in concrete (ICT doorbraak)projecten;
- de visie en projectideeën worden breed gedragen door partijen in het toepassingsgebied en kunnen grote betekenis hebben voor de toekomst van ICT in het toepassingsgebied;
- een NGS is een 'levend document', partijen blijven ook na de opstelling van het NGS met elkaar in gesprek.

1.4 Gevolgde werkwijze

In 2001 zijn er een aantal belangrijke rapporten verschenen op het terrein van ICT in de bouw, wat ook direct het klimaat schetst voor ICT-ontwikkelingen in de bouw in het algemeen: de tijd lijkt rijp om van woorden naar daden te gaan.

Op basis van een aantal van deze rapporten² en enkele interviews met 'smaakmakers' in de bouw, hebben Senter en het Ministerie van Economische Zaken gezamenlijk een position paper opgesteld met de titel "*Benutting ICT vraagt overeenstemming om grote stappen vooruit te zetten*" (zie bijlage 1).

Het position paper geeft een stand van zaken van ICT in de bouw weer, en beoogde hiermee een 'level playing field' te creëren voor de visieworkshop die op 27 september 2001 is gehouden. Een aantal voorlopers op het gebied van ICT in de bouw - bouwers en ICT-ers - heeft op deze dag onder leiding van prof.dr.ir. H.A.J. de Ridder gebrainstormd over toekomstscenario's voor de ontwikkelingen van ICT in de bouw (zie bijlage 2). Op basis van de resultaten van de workshop heeft ir. D. Spekkink het Next Generation Scenario "ICT in de bouw" geschreven.

Hiermee houdt het proces echter niet op; eigenlijk begint het hier pas mee. Met het NGS in de hand worden bedrijven uitgenodigd om doorbraakprojecten te formuleren en deze samen met andere partners in te dienen bij Senter.

1.5 Indeling rapport

Dit rapport is als volgt opgezet: in het eerste hoofdstuk worden de achtergronden van het programma 'Concurreren met ICT Competenties' weergegeven, de termen ICT- doorbraak-

² Onder meer '*Quick Scan ICT in de bouw*', ir. D. Spekkink, in opdracht van de ARTB (aug. 2001), '*ICT in de bouw*', ir. G. Dolmans & drs. E. Lourens, EIB (juni 2001) en '*De bouw op weg naar E-business*', USP Marketing Consultancy, i.o.v. EC Platform Bouw (mei 2001)

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

projecten en Next Generation Scenario worden verklaard, en het proces dat geleid heeft tot dit rapport wordt beschreven.

Hoofdstuk 2 is eigenlijk de kern van dit rapport: het Next Generation Scenario voor ICT in de Bouw. Het bevat de 4 hoofdlijnen voor toekomstige ontwikkelingen: 'Business to client', 'Business to consumer', 'Interne automatisering' en 'Intelligente producten en diensten'.

In bijlagen 1 en 2 zijn het position paper en de genodigdenlijst opgenomen die gebruikt zijn voor de visieworkshop van 27 september 2001. Mocht u behoefte hebben aan nadere informatie naar aanleiding van wat u in dit rapport gelezen hebt, dan kunt in bijlage 3 een aantal informatiebronnen vinden.

2 Next Generation Scenario ICT in de Bouw

2.1 Inleiding

Doel

Dit 'Next Generation Scenario ICT in de Bouw' (NGS) is opgesteld door ir. D. Spekkink van Spekkink C&R, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, DG Innovatie, directie Markt en Innovatie en de directie ICT. Het doel van het NGS is tweeledig:

1. het stimuleren van bedrijven en strategische samenwerkingsverbanden tussen bedrijven onderling of tussen bedrijven en kennisinstellingen in de bedrijfstak bouw, tot het genereren van ideeën voor innovatieve ICT-toepassingen;
2. het ondersteunen van die bedrijven of samenwerkingsverbanden bij het aanvragen van een financiële bijdrage in de research- en developmentkosten van de ontwikkeling van die toepassingen, in het kader van het actieplan 'Concurreren met ICT Competenties' (CIC³).

Het NGS is geschreven als ware het 2008. Dit jaartal is gekozen, omdat de ervaring leert dat een periode van ongeveer zeven jaar een reële horizon vormt voor succesvolle implementatie en exploitatie van technologische innovaties. Het stuk is niet bedoeld om een correcte toekomstvoorspelling te doen, maar om een aantal inspirerende, breed gedragen visies onder de aandacht te brengen. Sommige visies zullen eerder werkelijkheid worden dan andere. Waar het om gaat is dat ze mensen, bedrijven en kennisinstellingen nù inspireren tot concrete innovatieprojecten, projecten die de ICT-competenties, en daarmee de concurrentiekracht van de Nederlandse bouw versterken.

Het NGS is bedoeld voor zowel de B&U als de GWW-sector. De veelvuldig gebruikte term 'bouwwerk' moet dan ook breed worden geïnterpreteerd: het kan gaan om een gebouw, een woning(complex), een hele wijk of ontwikkelingsgebied, een weg, een dijk, een haven, enzovoort.

De toegevoegde waarde van het NGS

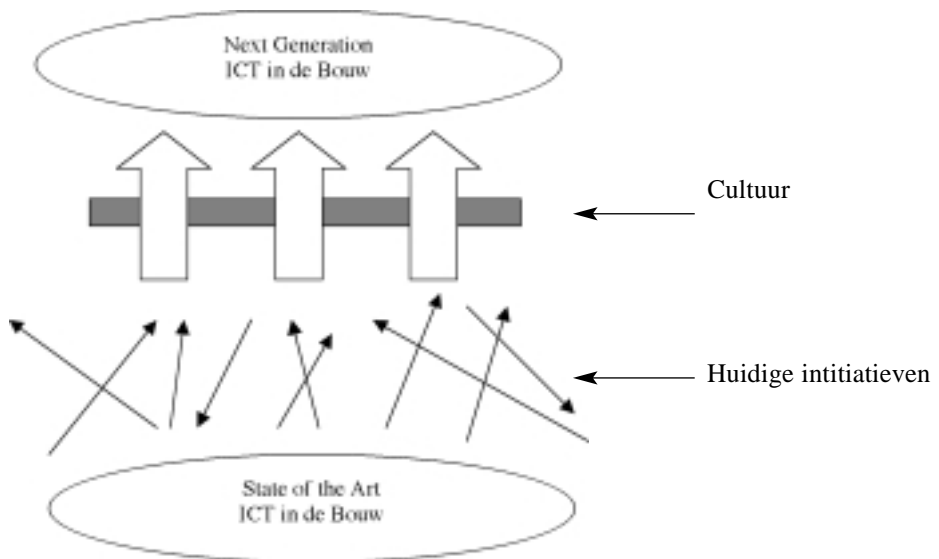
In de bedrijfstak zijn ook nu al veel ontwikkelingen op het gebied van ICT gaande. Wat is dan de toegevoegde waarde van deze extra impuls? De figuur op de volgende pagina wil duidelijk maken dat huidige initiatieven veelal op zich zelf staan, zeer uiteenlopend zijn opgezet en elkaars bestaan misschien niet zozeer tegenwerken, maar ook niet altijd versterken (weergegeven door pijlen die willekeurige kanten op wijzen). Deze initiatieven zijn vaak eerste stappen ('voorzichtige pogingen') om te komen tot meer.

Het NGS kan werken als een paraplu, waaronder initiatiefnemers van bestaande ontwikkelingsprojecten zich kunnen heroriënteren, elkaar benaderen en mogelijk de krachten

³ CIC is een gezamenlijk initiatief van de Ministeries van EZ en OCenW. Senter is de uitvoerende organisatie.

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

bundelen, zodanig dat er initiatieven ontstaan met een hogere ambitie en perspectief. De balk 'cultuur' symboliseert de bestaande omgangsvormen en belangenconcentraties in de bedrijfstak. De balk lijkt onveranderlijk, maar gaat mede onder invloed van een aantal trends wijken. De verticaal gerichte pijlen dwars door de 'cultuurbalk' symboliseren een doorbraak in denken: meer gestructureerde en samengevoegde initiatieven, die gezamenlijk een bijdrage leveren aan verwezenlijking van het Next Generation Scenario. Het NGS schetst hiermee een gezamenlijk doel is, waar de gehele bedrijfstak zich achter kan scharen. Het NGS is mede gebaseerd op de resultaten van intensieve brainstormsessies met vertegenwoordigers uit de sectoren van de Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) en de Burger- en Utiliteitsbouw (B&U), onder leiding van prof.dr.ir. H.A.J. de Ridder.



Figuur 1: naar een Next Generation Scenario ICT in de Bouw

Standaardisatie en cultuuromslag als voorwaarden voor innovatie

Een groot deel van de in de NGS omschreven ontwikkelingen en innovaties heeft te maken met het delen en uitwisselen van digitale informatie tussen partners in bouwprojecten. Voor foutloze digitale informatieoverdracht is standaardisatie van vakinhoudelijke informatie en informatietransacties een noodzaak. In de Nederlandse bouw lopen diverse initiatieven om te komen tot die standaardisatie. Voor een overzicht van de stand van zaken op dit gebied wordt verwezen naar de 'Quick Scan ICT in de Bouw' van de Adviesraad Technologiebeleid

Bouwnijverheid (ARTB, augustus 2001). In die publicatie wordt geconstateerd dat de meest kansrijke initiatieven in potentie gezamenlijk de informatietechnische structuur kunnen vormen, die nodig is om de bedrijfstak optimaal te laten profiteren van de mogelijkheden van de ICT. Standaardisatie is dan ook geen doel op zich, maar een middel om tot innovaties te komen.

De haalbaarheid van de innovaties die in deze NGS zijn beschreven, is in belangrijke mate afhankelijk van het welslagen van de diverse standaardisatieprojecten in hun onderlinge samenhang.

Ook de bestaande omgangsvormen en belangenconcentraties zullen moeten veranderen om de beschreven innovaties mogelijk te maken. Eindgebruikers, die anno 2008 mondige partners in het ontwikkel- en bouwproces zijn, zullen de noodzakelijke cultuuromslag kunnen bewerkstelligen. Versterkt door de interactieve mogelijkheden van de nieuwe generatie ICT en Internet eisen zij invloed op hun woon- en werkomgeving. Aanbieders moeten daardoor hun processen zodanig inrichten, dat participatie van opdrachtgevers en eindgebruikers op beheerste wijze mogelijk is en waarde toevoegt. Zij kunnen vervolgens de marktkennis die zij zo opdoen, benutten voor het vormgeven van een samenhangende markt- en ontwikkelingsstrategie.

2.2 “B2C”: Business to Client

Afstemming van vraag en aanbod

De afstemming tussen vraag en aanbod in de bouw is anno 2008 een belangrijke concurrentiefactor.

De aanbieder die het afstemmingsproces het best beheerst, heeft een belangrijk concurrentievoordeel. ICT-applicaties stellen aanbieders in staat om snel te reageren op wensen van eindgebruikers en hen snel inzicht te bieden in mogelijke consequenties voor onder meer de kosten, de doorlooptijd en de exploitatie. Ontwerpvarianten worden met simulatiemodellen automatisch en ‘real time’ getoetst aan prestatie-eisen en wet- en regelgeving.

Levenscyclus

Bij het realiseren van een bouwwerk wordt de gehele levenscyclus in acht genomen, van initiatief tot sloop. Digitaal opgeslagen ervaringsgegevens over de exploitatie van bouwwerken wordt (her)gebruikt bij keuzen in de initiatief- en ontwerpfasen. Omgekeerd worden ontwerp- en uitvoeringsgegevens met behulp van ICT-applicaties hergebruikt in de exploitatiefase van het bouwwerk, zodat onderhoud, renovatie en functionele aanpassingen doelmatig kunnen worden uitgevoerd. Informatie wordt in en tussen de fasen in de levenscyclus uitgewisseld en opgeslagen via open standaards.



Figuur 2: de informatiestromen in de fasen van de levenscyclus van een bouwwerk vormen een door lopend geheel

Het vroegtijdig nadenken over de exploitatiefase straalt uit naar bouwtechnische innovaties. Aanpasbaarheid aan veranderende gebruikseisen in de gebruiksfase speelt daarbij een hoofdrol. Er wordt niet alleen ontworpen voor de eerste gebruiker, maar ook voor de generaties daarna.

Opdrachtgevers maken beheer en onderhoud onderdeel van de opdracht, zodat de aanbieders zelf veel belang hebben bij het rekenen met levensduurkosten. Daarvoor zijn betrouwbare ICT-toepassingen noodzakelijk. Het leveren van *facility management* services (als vervolg op het ontwerpen en bouwen) is een belangrijke markt voor aanbieders in de bouw (niet alleen 'life cycle costing', maar ook 'life cycle earning').

Stakeholdermanagement

'Bouwen' is allang niet meer een louter technologische bezigheid. Grote infrastructurele werken en herstructureringsprojecten in stedelijke gebieden hebben een grote impact op de maatschappij en het leefmilieu. Het organiseren van maatschappelijk draagvlak en acceptatie door *stakeholders* is onderdeel van elk groot project en vraagt de meeste tijd.

Computerprogramma's die snel de consequenties van verschillende varianten in beeld kunnen brengen voor een groot publiek, zijn daarbij onmisbaar. Via 'virtuele gemeenschappen' (speciale projectensites op het Internet) kunnen belanghebbenden snel kennis nemen van – bijvoorbeeld – virtuele maquettes en interactief mee discussiëren.

Gebruikers ontwerpen zelf

Combinaties van architectenbureaus en productiebedrijven bieden systemen aan, waarmee afnemers *online* hun eigen woning of bedrijfspand ontwerpen. De architect is daarbij de

systeemontwikkelaar en de adviseur van de klant. Die klant kan met de bijbehorende modelerings- en visualisatieprogrammatuur eigenlijk alles zelf. De programmatuur staat op de computer van de architect en is *online* beschikbaar. De klant is niet gebonden aan standaard componentafmetingen. Dankzij slimme koppelingen van CAD en CAM kunnen componenten in een industrieel proces worden geproduceerd in series van één. Zodra het ontwerp klaar is, drukt de klant op een knop en worden automatisch specificaties, stukslijsten en een begroting aangemaakt. De informatie uit het 3D-model wordt vervolgens gebruikt voor de productie van de componenten en voor de uitvoeringslogistiek.

2.3 “B2B”: Business to Business

Het geïntegreerde bouwproces

Het bouwproces is anno 2008 in belangrijke mate geïntegreerd vormgegeven. Opdrachtgevers kunnen, afhankelijk van hun wensen en doelstellingen, kiezen uit een menukaart van contractvormen. Voorbeelden zijn *Design & Construct*; *Design, Build & Maintain*; *Design, Finance, Build & Operate*. Niet alleen de bouwwerken worden ontworpen, maar ook het uitvoeringsproces, het onderhoud en de exploitatie in hun onderlinge samenhang. Het geïntegreerde bouwproces vereist hoogwaardige, discipline-overstijgende communicatie en geavanceerde ICT-toepassingen. Deze leiden ten opzichte van het jaar 2000 tot reducties van soms wel 20 à 30% van de totale projectkosten en tot een aanzienlijke verkorting van de totale doorlooptijd.

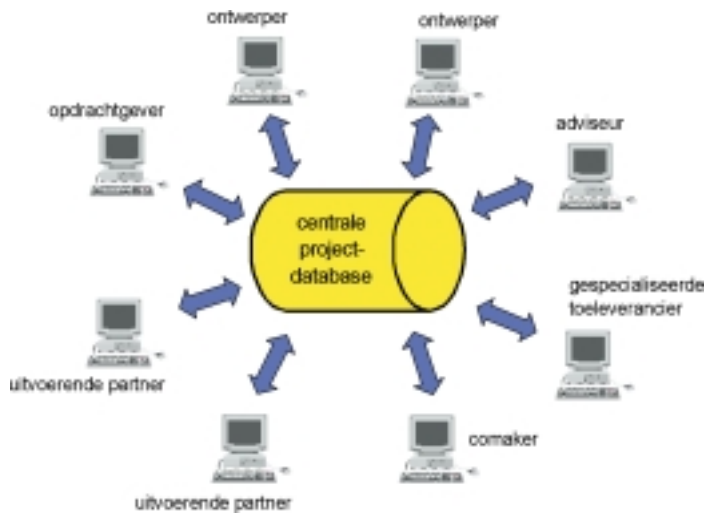
Co-engineering

Integraal ontwerpen, met gelijktijdige en gelijkwaardige inbreng van alle betrokken disciplines (*co-engineering*) is de standaard. Internettechnologie helpt om snel en flexibel samenwerkingsverbanden te formeren: “hoe vind ik de juiste informatie en de juiste personen met de juiste deskundigheid?”. Afstand is geen criterium meer voor *co-engineering*. Het ontwerpen, uitwerken en voorbereiden van bouwwerken gebeurt computerondersteund via virtuele projectkantoren. Ontwerpers werken vanaf verschillende locaties samen aan één tekening, waarbij ze met *webcams* onderling contact houden. Ze maken gebruik van geïntegreerde software die via het virtuele projectkantoor beschikbaar is (*application sharing*). Zo zijn er applicaties voor 4D-CAD, *virtual reality*, *workflow-management*, simulatie (onder meer voor toetsing functionele eisen en regelgeving), *video conferencing*, mobiele communicatie en kostenmanagement.

Hergebruik van informatie en kennis

ICT speelt een sleutelrol bij het transparant maken, delen en beheersen van projectinformatie. Informatie wordt maar één keer ingevoerd en daarna door iedereen hergebruikt. Projectpartners communiceren digitaal met elkaar (maar ook intern) via open standaards voor data-transactie en data-content. In projecten wordt gewerkt met centrale projectdatabases (IPM: *Integrated Product Model*). Alle projectpartners halen daaruit de informatie die zij voor hun applicaties nodig hebben en slaan er omgekeerd hun eigen projectinformatie in op. Iedere partner werkt daardoor altijd met de meest actuele projectinformatie. Collectieve ken-

nis is *online* beschikbaar via een kennisnet, dat gesystematiseerde kennisregels van onderzoeksinstellingen, onderwijsinstellingen, branche- en beroepsorganisaties toegankelijk maakt (KBE: *knowledge based engineering*).



Figuur 3: gebruik van centrale projectdatabase

Geomatica maakt het mogelijk om delen van het aardoppervlak volledig 3D te modelleren; de modellen worden gebruikt als onderleggers voor het ontwerpen van wegen, wijken, gebouwen, enzovoort.

Van ontwerp naar uitvoering

De informatiestromen in ontwerp en uitvoering vloeien (met name bij de geïntegreerde contractvormen) geleidelijk in elkaar over en verlopen via dezelfde virtuele projectomgevingen (zie figuur 4).

Ontwerpen worden direct doorvertaald naar producten die elektronisch worden besteld en/of gemaakt en just in time worden geleverd.

Uitvoerende en toeleverende bedrijven voeren hun onderlinge transacties volledig elektronisch uit; deze E-commerce verloopt geheel via het Internet. Standaards voor de uitwisseling van informatie in het bouwproces en E-commerce zijn volledig geïntegreerd.

Het gebruik van mobiele data applicaties ('M-business') draagt zorg voor snelle en accurate distributie van informatie, onafhankelijk van plaats en tijd. CAD-bestanden worden doorvertaald naar 4D bouwplaatsinstructies en verstuurd naar mobiele apparatuur op de bouwplaats. Informatie wordt in één keer binnengehaald, vastgelegd en simultaan gedistribueerd aan vele teamleden.



Figuur 4: werken in een virtuele omgeving

Een stap verder

Het delen van kennis leidt vaak tot min of meer vaste samenwerkingsverbanden (co-makerships) voor verschillende projecten en gezamenlijke technologische innovaties. Partners in de keten bewegen steeds meer van een gelegenhedalliantie rondom ketens naar een vaste alliantie rondom producten. ICT speelt daar een belangrijke rol bij. 'Compliance programming' wordt 'license to operate' rond te realiseren producten in de bouw.

2.4 Interne automatisering bij bedrijven

Geïntegreerde informatiestromen

Grotere bedrijven hebben systemen voor *Enterprise Resource Management* (ERP)- en *Corporate Resource Management* (CRM) geïmplementeerd. Daarin zijn – afhankelijk van aard en omvang van het bedrijf - zaken als de bedrijfsadministratie, projectadministratie, inkoop (*E-business*) voorraadbeheer, werk- en materialenstromen en capaciteitsplanningen voor mensen en materieel volledig geïntegreerd.

In projecten verloopt de interne elektronische communicatie niet anders dan de externe, er wordt gebruik gemaakt van dezelfde virtuele projectomgevingen en dezelfde open standaards. Applicaties voor ontwerpen, visualiseren, technisch uitwerken, specificeren, berekenen, voorbereiden, plannen, bewaken, nacalculeren van projecten maken gebruik van dezelfde data.

Kennismanagement

De meeste bedrijven hebben anno 2008 intranets ingevoerd, die vooral worden benut voor kennismanagement. Het systematiseren, elektronisch opslaan en toegankelijk maken van

ervaringsgegevens is een absolute noodzaak om orde te brengen in de enorme hoeveelheid digitale informatie die dagelijks wordt gegenereerd en beschikbaar komt.

Automatisering van de bouwplaats

Bouwwerken worden eerst virtueel gebouwd. Daarbij worden zoveel mogelijk technische en logistieke problemen opgespoord en opgelost, zodat improvisatie op de bouwplaats tot een minimum wordt beperkt. De nadruk ligt op procesoptimalisatie, waarin *comakership*, communicatie en standaardisatie sleutelbegrippen zijn. Daarbij speelt ICT een essentiële rol. Het bouwen op bouwlocatie zelf is een kortdurend proces, een korte episode in de totale levenscyclus van het bouwwerk. Maatschappelijke overlast wordt zo tot een minimum beperkt en bouwwerken komen snel beschikbaar voor exploitatie.

Op de bouwplaats werken verhoudingsgewijs weinig mannen en vrouwen, die met projecterende

mobiele telefoons communiceren met ‘kantoor’, gebruikers, opdrachtgever en andere bouwpartners. Zij raadplegen *online* bedrijfskennis en bouwdetails die zich eerder hebben bewezen. Zij ontvangen multi-media instructies, zoals 4-D CAD-instructies die de uitvoering van ingewikkelde details simuleren. De kennis van ontwerpers, toeleveranciers en bouwer is daarin samengebracht. Met mobiele communicatieapparatuur roepen bouwplaatsmedewerkers just in time de al eerder digitaal bestelde materialen, componenten en producten af.

Nieuwe bouwtechnieken

De verhoogde aandacht voor logistieke processen, met ICT-ondersteund *just in time* en *just in place* management, leidt tot de ontwikkeling van nieuwe bouwtechnieken. Deze hebben op hun beurt weer invloed op de ontwerpprocessen, co-engineering en het ontstaan van *comakerships*. Voorbereiding en productie verschuiven meer en meer naar de fabriek, de uitvoering op de bouwplaats heeft overwegend het karakter van assemblage van geprefabriceerde bouwdelen. Industrieel, flexibel en demontabel bouwen is een geaccepteerde praktijk. Door het verbeteren van chemische en fysische processen is ook de procestijd van – bijvoorbeeld – ter plaatse gestort beton verkort..

2.5 Intelligente producten en bouwwerken

Monitoring van de conditie

Een ongestoorde beschikbaarheid van infrastructuur en bouwwerken wordt steeds belangrijker voor het functioneren van de Nederlandse maatschappij en economie. Dat wil zeggen dat er “continu” informatie beschikbaar moet zijn over de actuele en de te verwachten conditie. Inclusief de doorvertaling naar de te verwachten beschikbaarheid. Er worden intelligente producten voor monitoring ontwikkeld en toegepast, zoals zelfsignalerende storingsmelders in technische installaties, conditiemeting van wegen en dijken op afstand, het zelfwassende raam, het kozijn dat een elektronisch signaal afgeeft wanneer het aan een schilderbeurt toe is. Beheers- en onderhoudstaken kunnen hierdoor efficiënt worden uitgevoerd; het karakter ervan verschuift van preventief naar *‘just in time’*.

Gebruikers en beheerders hebben direct voordeel van dergelijke ‘intelligente’ ICT-producten. Aanbieders kunnen zich onderscheiden door nieuwe toepassingen te ontwikkelen en aan te bieden.

Intelligente ondersteuning van het gebruik van bouwwerken

ICT maakt het niet alleen mogelijk om de conditie van bouwwerken als wegen, bruggen, woningen en kantoren te monitoren, maar ook om het gebruik ervan intelligent te ondersteunen. Er worden producten ontwikkeld en toegepast die kunnen ‘meedenken’ met de mens. Wegen die met behulp van sensoren de verkeersintensiteit meten en adviessnelheden doorgeven aan automobilisten. Klimaat- en verlichtingsinstallaties in woningen en kantoren hebben geavanceerde regelingen, waarbij capaciteit, start en stoptijden in elke ruimte automatisch worden afgestemd op behoeften die volgen uit het actuele gebruik. Dit bespaart veel energie. *Realtime* reageren vereist flexibiliteit en capaciteits-optimalisatie; daarvoor is snelle communicatie (dus ICT) nodig.

In de sfeer van de ‘domotica’ zijn er spraakgestuurde regelingen beschikbaar, die onder andere oudere mensen kunnen helpen om lang zelfstandig te functioneren (voorbeelden: “licht aan”, “gordijnen dicht”, “raam open”, “warmer”, “magnetron aan”). Ook beveiliging met behulp van elektronica neemt onder invloed van de groeiende aantallen eenpersoons huishoudens en ouderen een hoge vlucht.

Communicatie-infrastructuur

Door de moderne informatie- communicatietechnologie zijn mensen niet meer gebonden aan vaste werkplekken. Steeds meer mensen doen hun werk geheel of gedeeltelijk vanuit huis; via virtuele kantooromgevingen staan zij voortdurend in contact met ‘kantoor’, klanten en zakenpartners. Woningen worden zodanig ontworpen, dat desgewenst volwaardige, ergonomisch verantwoorde werkplekken kunnen worden ingericht. Woningen en gebouwen worden standaard uitgerust met communicatie- en datanetwerken en via *service providers* direct aangesloten op het *world wide web* (‘ICT in je huis’, al of niet draadloos, net zoals water en elektriciteit).

Intelligente bouwmachines

Robots en manipulators (door mensen bestuurd elektronische machines) nemen werkzaamheden die een grote nauwkeurigheid vereisen, fysiek zwaar en/of geestdodend zijn, over. Dat gebeurt in de fabriek bij de prefabricage van bouwdelen, maar ook steeds vaker op de bouwplaats. Voorbeelden zijn robots en/of manipulators voor maatvoering (waarbij maatvoeringsdata uit de projectdatabase worden overgehaald), voor tegelzetten, schilderwerk, het boren van gaten in betonvloeren voor de bevestiging van systeemplafonds. Grondverzet- en andere machines zijn uitgerust met GIS- en GPS-apparatuur voor nauwkeurige positionering, maatvoering en aansturing.

Bijlage 1: Position paper ICT in de Bouw

“Benutting ICT vraagt overeenstemming om grote stappen vooruit te zetten”

A. Inleiding

Het is de missie van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) om duurzame groei na te streven en zij ziet ICT daarin als een belangrijke enabling technologie. ICT-ontwikkelingen en -toepassingen kunnen in de toekomst een grote bijdrage leveren aan welvaart en welzijn in ons land. Die mogelijkheden moeten we optimaal benutten. Onze economische groei zal daar nauw mee samenhangen. Met het programma Concurrenieren met ICT Competenties (CIC) heeft de overheid een actieplan gelanceerd om de nationale ICT basis te versterken. Het doel is om een koppositie in te nemen op het terrein van ICT ontwikkeling.

Een van de aandachtsgebieden binnen CIC is de bouw, en die is niet voor niets gekozen. De bouw kan gezien worden als logistiek én communicatie; twee terreinen waar ICT een enorme bijdrage kan leveren aan de efficiency en effectiviteit, en dus processen kan versnellen en kosten kan verlagen. Juist vanwege deze potentiële winsten is de bouw aangewezen als een van de sectoren waar het CIC-programma aandacht aan besteed.

In de workshop van 27 september aanstaande wisselen decisionmakers op persoonlijke titel ideeën uit over de gewenste toekomstige ontwikkeling op "ICT in de bouw", gezien voor een termijn van 4 - 7 jaren.

De dagvoorzitter Prof.dr.ir. H.A.J. de Ridder zal deze discussies leiden. Prof. de Ridder zal daarbij gebruik maken van zogenaamde “Electronic Boardroom Sessions” zodat de mening van iedereen wordt meegenomen. Op deze wijze worden meningen tegen elkaar afgezet en omgezet in een gemeenschappelijk standpunt. Dit standpunt vormt inclusief de verzamelde meningen de aanzet voor een toekomstvisie, ook wel een “Next Generation Scenario voor ICT in de Bouw” (NGS) genoemd.

Dit Position Paper vormt een inleiding voor de workshop van 27 september. Het document geeft een aantal handvatten voor de visie die uiteindelijk zal worden neer gelegd in het NGS. In dit paper wordt ingegaan op een aantal huidige initiatieven op het terrein van ICT in de

bouw, de technologische mogelijkheden, behoeftes, perspectieven en aanwezige competenties. Aan het eind van het document vindt u een aantal stellingen die tijdens de workshop aan de orde zullen worden gesteld. Het NGS kan vervolgens worden gebruikt voor het indienen van projectvoorstellen die zijn gericht op een duidelijke doorbraak van de toepassing van ICT in de bouw (Subsidie-instrument Technologische Samenwerking - ICT doorbraakprojecten (voor meer info zie www.senter.nl)).

B. State of the art

Toepassing van ICT is wezenlijk bij het realiseren van een efficiëntere samenwerking in het bouwproces (verticale en horizontale integratie), voor een verkorting van de doorlooptijd van projecten, grotere efficiëntie en effectiviteit, en toename van de toegevoegde waarde. De informatietechnologie maakt het mogelijk dat elektronische uitwisseling van informatie plaats vindt tussen de verschillende bouwpartners, zoals de architecten, bouwondernemers, toeleveranciers, groothandel, installateurs en adviseurs.

Grote efficiency winsten zijn te halen uit het aansluiten van de ontwerpgegevens op de calculatiemodellen, die op hun beurt (in een later stadium) door zijn te vertalen naar inkooporders, interne salarisadministratie en voorraadbeheer. In de onderhoud- en beheersfase kan gedacht worden aan het elektronisch doorgeven van schade of noodzaak tot onderhoud. Ook zie je een aantal activiteiten die wat dichterbij de consumentenmarkt liggen zich ontwikkelen, bijvoorbeeld webcams die de vorderingen van een bouwproces bijhouden, of virtual reality beelden waarmee toekomstige wijken en gebouwen aan eventuele kopers gevisualiseerd worden.

Door de aard van de werkzaamheden en de heersende cultuur was de bouw tot voor kort grotendeels onontgonnen terrein voor de ICT-sector. Onder druk van de bedrijfseconomische omstandigheden en de pionierswerk van een aantal voortrekkers neemt de belangstelling voor de informatie- en communicatietechnologie de laatste tijd toe. Er zijn meerdere softwarehuizen op de markt met producten om met name het interne proces van bouwbedrijven en -projecten te verbeteren. E-commerce is ook al lang geen onbekende term meer in bouwend Nederland. Maar, de echte doorbraken lijkt nog op zich te laten wachten.

Om een voorstelling te krijgen van hetgeen door een gedeelte van de bouw is bereikt en wat als perspectief kan worden gegeven voor anderen is onderstaand voorbeeld opgenomen.

Voorbeeld: Gigaport

Gigaport (www.gigaport.nl) heeft voor de sectoren Bouw en Civiele Techniek onderzoek uitgevoerd naar de breedbandige Internettoepassingen, die een toegevoegde waarde in deze sector kunnen bieden. Toegevoegde waarde kan voor organisaties bestaan in het verkorten van doorlooptijd van werkzaamheden, verlaging van de kosten, verbetering van de kwaliteit en/ of verhoging van de omzet.

De volgende documenten zijn daarover via internet beschikbaar:

- Een Powerpoint presentatie(829 Kb) met Bouwsectoranalyse (www.gigaport.nl/ne/download/sectoren/bouwenct.ppt)
- Een speciaal nummer over de Bouw van "The Mind's Eye" (dé breedband-inspiratiebron), nr. 6 - 1 februari 2001 (www.gigaport.nl/ne/minds_eye/ne_me010201.html)

De documenten geven voorbeelden van "virtual reality" toepassingen voor de bouw (zie hiervoor bijv. ook www.greendino.nl), e-business toepassingen (zie ook www.debouwgaatdigitaal.nl) en tools voor elektronische ondersteuning van samenwerkingsverbanden (e-collaboration).

In de publicatie van het Economisch Instituut Bouwnijverheid (www.eib.nl) "ICT in de Bouw" van juni 2000 wordt de toepassing van ICT in de bouw aan de hand van een fasen model ('IT-scenariomodel' - TU Eindhoven) weergegeven. Het begrip 'fasen' slaat op de stappen die ICT-gebruik zelfstandig in een branche doorloopt. Het model geeft voor een branche een beeld van wat er met ICT in een branche bereikt kan worden. Het model geeft tevens inzicht in de mogelijkheden om ICT nu en in de nabije toekomst toe te passen. Het model kent een zestal fasen. De fasering loopt uiteen van 'nauwelijks gebruik van ICT' (fase 0) tot 'ICT als de aanjager van de bedrijfsstrategie' (fase 5). Het EIB-rapport concludeert:

- Grotere bedrijven hebben met complexere bedrijfsprocessen te maken hetgeen resulteert in een grotere behoefte om gebruik te maken van ICT. Door schaalvoordeel en lage variabele kosten zijn investeringen voor hen rendabel;
- Doordat in de GWW-sector het opdrachtgeverschap professioneler wordt ingevuld zijn de GWW-bedrijven vaak verder gevorderd met ICT-gebruik dan hun collega's in de B&U sector;
- Wanneer zij meer structureel, bijv. in concernverband, samenwerken maken bouwbedrijven ook meer gebruik van ICT;
- Met name middelgrote bedrijven zijn ver gevorderd met zogenaamde stand-alone automatisering (fase 1 van het genoemde model); op beperkte schaal wordt integraal geautomatiseerd (fase 2) bijv. voor workflow-management;
- Op internet gebaseerde applicaties worden nog weinig in de bouw toegepast;

- De onderzochte bedrijven geven aan dat met de toepassing van ICT gemiddeld ca. 9 procent aan kosten is bespaard.

In de Quick Scan “ICT in de Bouw” die dit jaar in opdracht van de Adviesraad Technologiebeleid Bouwnijverheid (ARTB) is uitgevoerd worden enkele (algemene) tendensen genoemd die invloed hebben op de huidige ICT ontwikkeling in de bouw. De snelle ontwikkeling t.o.v. 10 jaar geleden leidt ertoe dat de computer niet meer weg te denken is in de bouw. Met de normale standaardsoftware is al heel veel mogelijk als het gaat om de toepassing in de bouw, maar over het algemeen kunnen gebruikers de totale capaciteit van de pakketten nog veel meer aanspreken. Veel actuele internet-ontwikkelingen, zoals online samenwerking, Application Service Providing en virtuele kantooromgevingen (project extranets) zijn belangrijk voor de bouw. Ook de termen Enterprise E-commerce, Resource Planning, Virtual Reality zijn geen onbekenden in de bouw. Uit de Quick Scan wordt duidelijk dat ICT de bouw legio mogelijkheden biedt om zich te ontwikkelen.

Naast de tendensen worden in de Quick Scan ook een aantal projecten/ initiatieven genoemd die nu lopen en die als doel hebben de huidige toepassing van ICT te versnellen.

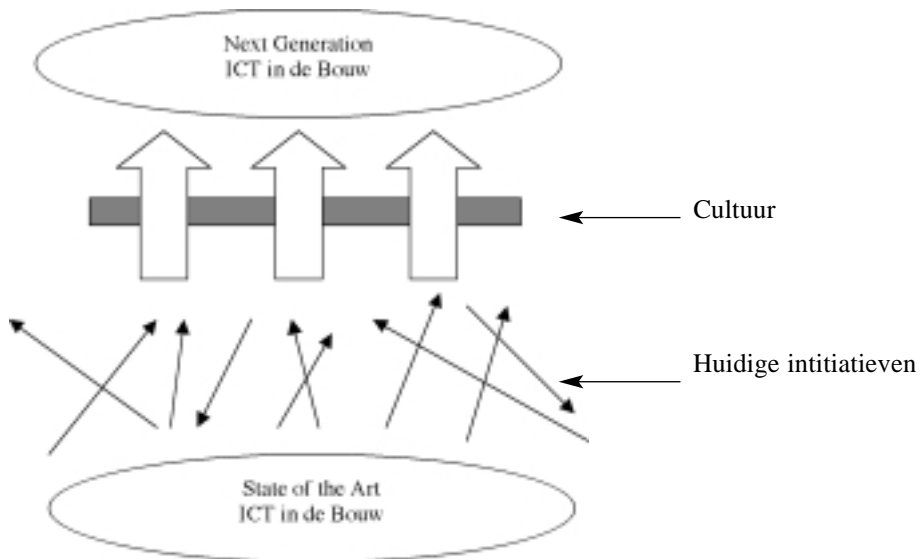
Initiatieven die in de Quick Scan worden genoemd zijn⁴:

- Bewustwordingsprogramma's
 - debouwgaatdigitaal.nl
 - EC Platform Bouw (Bouw)
- ICT als katalysator van innovatie
 - RAW 2000 / UAV-GC
 - STABU bouwbreed informatie-systeem
 - E-construct
 - Concur
- Afsprakenstelsels
 - VISI
 - EC Standaard Bouw (EC Platform
 - BAS BouwAfsprakenStelsel
 - CROW objectenbibliotheek
 - Uniforme Omgeving (werktuig.installaties)
 - ETIM / G@BI (electrotechn.installaties)
 - Richtlijn Digitale tekeningopbouw en informatie niveau's

⁴ Tijdens de workshop wordt gevraagd om een aanzet te geven tot de ontwikkeling van een toekomstvisie. Het NGS dient als basis voor het opstellen van voorstellen voor zogenaamde doorbraakprojecten. Deze doorbraakprojecten hebben een R&D oriëntatie. De gevraagde scope ligt verder dan de meeste van de hierboven genoemde initiatieven, in die zin dat het gaat om technologische innovatie, gecombineerd met een economisch perspectief.

C. Huidige initiatieven in relatie tot het Next Generation Scenario

Uit de vorige paragraaf kunnen we de conclusie trekken dat er eigenlijk in de bouw best veel wordt ondernomen op het terrein van ICT. Wat willen we dan nog meer? Wat is het onderscheid tussen hoe het nu gaat, en wat we willen bereiken met het formuleren van een gezamenlijke visie? Onderstaande figuur wil duidelijk maken dat huidige initiatieven veelal op zich zelf staan, zeer uiteenlopend zijn opgezet en elkaars bestaan misschien niet zozeer tegenwerken, maar ook niet altijd dezelfde kant op gaan (weergegeven door pijlen die willekeurige kanten op wijzen). Deze initiatieven zijn vaak eerste stappen ('voorzichtige pogingen') om te komen tot veel meer. Een NGS kan een soort parapluwerking hebben waarbij deze initiatieven zich kunnen heroriënteren, elkaar benaderen en mogelijk leiden tot krachtenbundeling die zodanig sterk wordt dat er initiatieven ontstaan met een hogere ambitie en perspectief (boven in de figuur) dan nu bekend.



De verticaal gerichte pijlen dwars door de balk symboliseren een doorbraak in denken; meer gestructureerde en samengevoegde initiatieven die van elkaar weten dat ze gezamenlijk een bijdrage leven aan het Next Generation Scenario. De balk ('cultuur') symboliseert de bestaande omgangsvormen en belangenconcentraties. De balk lijkt onveranderlijk maar gaat wijken mede doordat een aantal trends (zie D.) daartoe aanzetten. Het grote verschil met de huidige initiatieven is dus dat er een gezamenlijk doel is waar de gehele bouw zich achter kan scharen.

D. Kansen/ bedreigingen die de toepassing van ICT in de bouw beïnvloeden

Om te komen tot een NGS is het van wezenlijk belang om goed samen af te stemmen welke kansen er voor de bouw met gebruikmaking van ICT in het verschiet liggen. Is er alleen sprake van een mogelijkheid tot kostenreductie of gaat het om veel meer zaken? Hier een greep uit de veelheid aan reacties genoteerd tijdens gesprekken die de de organisatoren ter voorbereiding op de workshop met een aantal van u hebben gevoerd. Deze reacties hebben betrekking op de kansen en bedreigingen voor ICT in de bouw:

- De bouw is communiceren én logistiek; ICT kan voor beide in de toekomst nog meer betekenen.
- Internet brengt veel transparantie met zich mee, zowel in de zin van meer openheid bij aanbestedingen en toeleveranciers, als op beperktere schaal, zoals webcams op bouwplaatsen etc.
- Trends die integratie initiëren zoals life-cyclecosting, consument gericht bouwen, duurzaam bouwen en kwaliteitsborging kunnen kansen bieden voor (nieuwe) ICT toepassingen.
- Een belangrijk verbeterpunt in de bouw is het effectiever en efficiënter organiseren van het bouwproces over de grenzen van de bouwpartners heen door gebruik te maken van elektronische communicatie middelen gedurende de loop van een project; hiervoor is een herbezinning nodig aan de organisatorische kant van de bouwketen.
- Trends vanwege andere contractvormen w.o. design en construct, design, build and maintain kunnen kansen bieden voor ICT ontwikkelingen.
- Trends die de productiviteit direct raken zoals afnemende beschikbare arbeidscapaciteit, intensief ruimtegebruik, integratie W en E, schaalvergroting, internationalisatie en Europees aanbesteden kunnen aanleiding zijn voor ontwikkelingen op het terrein van ICT.
- Positief is dat veel partijen in de bouw al ervaring hebben opgedaan met documentmanagement systemen om hun documenten te beheren. Een bedreiging vormt weer de gebrekkige communicatie tussen de verschillende documentmanagement systemen.
- De belangrijkste bedreigingen worden opgeworpen door de cultuur in de bouw: angst voor de juridische aspecten van een elektronische uitwisseling, onzekerheid over het documentbeheer en de elektronische archivering, angst voor transparantie van het bouwproces, gebrek aan vertrouwen in elkaar, angst voor verlies van de eigen strategische positie etc.
- Het 'profiel' van de bouw (kleine winstmarges, groot aantal MKB bedrijven, veel actoren in de keten, actoren die per project wisselen en mobiele productie) heeft een aantal bedreigingen en een aantal kansen voor ICT in zich.
- Software wordt nog teveel gebruikt om traditionele processen na te bootsen.
- De besparingen kunnen zowel bij de klant als het bouwbedrijfsleven liggen. Maar, de toegevoegde waarde door integratie in de kolom wordt niet gezien als het directe belang van de betrokkenen, maar van de eindgebruiker.

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

- Het ontbreekt in de sector aan een integrale informatie-infrastructuur met een beheerorganisatie die een veilige en hoogwaardige communicatie tussen bouwpartners mogelijk maakt.
- Er is te weinig “lijdensdruk” bij de bouw én bij de opdrachtgevers om écht veranderingen door te voeren.

E. ICT in de bouw: een marktoverzicht

Als we praten over de toekomst van ICT in de bouw, dan hebben we het zowel over de vraagzijde, als de aanbodzijde; dus over een markt. Een globale analyse van deze markt van vragers naar en aanbieders van ICT in de bouw heeft geleid tot de volgende observaties.

De inzet van ICT in het bouwproces is denkbaar op 3 wijzen: ICT kan het proces binnen een bedrijf versnellen of anderszins verbeteren, ICT kan het proces tussen bedrijven verbeteren, en ICT kan het contact tussen bedrijven en de eindgebruiker en/ of opdrachtgever verbeteren. Voor deze 3 toepassingen van ICT zijn verschillende markten.

Bij ICT binnen het bedrijf kan de markt als volgt beschreven worden: de vrager is het bedrijf die zijn interne bedrijfsproces wil automatiseren (boekhouding, salarisadministratie, calculatie, projectbeheer, inkoop, materiaalbeheer, etc.). De aanbieders zijn softwareleveranciers die CAD-pakketten, tekstverwerkers, spreadsheetprogramma's, databaseprogramma's en planingsprogramma's aanbieden. Deze programma's kunnen wel of niet geïntegreerd (bijv. in de vorm van ERP systemen) worden aangeboden. Voor een groot deel zijn de softwarehuizen leveranciers die gespecialiseerd zijn in programma's voor de bouwbranche.

Bij ICT tussen bedrijven zijn de vragers bedrijven, toeleveranciers en soms de eindgebruiker, en zij hebben die vraag omdat ze gegevens/ producten uit willen wisselen (bijv. tekeningen, materialen, aanbesteding, vergunningen, geo-informatie, etc.) of gezamenlijk een database op willen zetten. Aanbieder voor deze vraag zijn uiteraard voor een deel dezelfde softwareleveranciers als hierboven. Aandachtspunt is wel de aansluiting van de verschillende pakketten op elkaar. Verschillende initiatieven op het terrein van E-commerce, zoals de al eerder genoemde initiatieven G@BI, ETIM en het Branchemodel van EC Standaard Bouw passen ook in deze categorie.

Door algemene internettechnologie is het (o.a.) mogelijk om online samen te werken: verschillende service providers (internetdienstverleners) bieden op het internet functionaliteiten aan voor het uitwisselen en beheren van projectgebonden informatie.

ICT tussen bedrijven en eindgebruikers. De vragers zijn de eindgebruiker die behoefte hebben aan transparantie van het proces, of een blik op toekomstig eindproduct. De aanbieders zijn de bedrijven die gespecialiseerd zijn in Virtual Reality, en de bedrijven (aannemers, architecten, projectontwikkelaars) die (ontwerp)software hebben laten ontwikkelen om eindgebruikers invloed te laten uitoefenen op het eindproduct.

In de bouw bestaat er een bijzondere rol voor de grote opdrachtgevers: RWS in de GWW-sector en de financiers en projectontwikkelaars in de B&U-sector. Zij kunnen (direct of indirect) een rol spelen in de aansluiting en standaardisatie van product- en procesgegevens en dus ook softwarepakketten.

De aanbodzijde is diffuus, maar kan wel een grote invloed hebben op de toekomstige ontwikkelingen van ICT in de bouwsector. Het bestaat uit veel relatief kleine softwarehuizen⁵ die specialistische producten leveren, hoewel de een een groter stuk van het bouwproces ondersteunt dan de ander. Voor de softwarebedrijven liggen de uitdagingen niet meer zozeer van grote veranderingen, maar eerder op detailniveau. Te denken valt aan het geschikt maken van software voor het internet, de aansluiting/ integratie van verschillende pakketten (wellicht zelfs van verschillende leveranciers), etc..

F. Een toekomstbeeld voor ICT-mogelijkheden in de bouw

Het programma Concurrenieren met ICT Competenties (CIC) stimuleert economische en technologische doorbraken met ICT in verschillende sectoren van de Nederlandse economie. Het legt de uitdaging neer om de toekomst van ICT in de bouw te schetsen.

In kort bestek zou een toekomstbeeld van de bouw er als volgt uit kunnen zien:

- geïntegreerd bouwproces waarbij interne communicatie en communicatie/ samenwerking tussen bedrijven geen extra fouten en/ of kosten oplevert, maar meerwaarde genereert (betere producten/ diensten tegen dezelfde of lagere kosten)
- het is mogelijk om snel en flexibel samenwerkingsverbanden te vormen, zelfs over de grenzen van de branche heen, en afstanden zijn geen criteria meer voor samenwerking
- toepassing van intelligente producten zowel in het bouwproces (gebruik robots waar efficiënt en mogelijk) als in de eindproducten (bijv. domotica)
- consumentgerichtheid, ook zowel in proces als in product (hangt voor een groot deel samen) is gemeengoed
- na grote nieuwbouwperiode (VINEX) meer aandacht voor stedelijke vernieuwing – technische aspecten van renovatie, bouwprocessen in stedelijk gebied

Dit toekomstbeeld voor de bouw kan niet losgezien worden van ICT. Maar, waar kunnen we dan aan denken? Een elektronische bouwketen: waar bouwwerken met behulp van virtuele en andere computer gestuurde technieken ontworpen worden, waar de ontwerpen direct doorvertaald worden naar producten die elektronisch ontwikkeld, geproduceerd en besteld worden en just in time geleverd worden. Projectinformatie wordt maar één keer ingevoerd en daarna door iedereen hergebruikt. Samenwerking tussen de verschillende partijen, projectmanagement, workflow-management, de financiële administratie; alles wordt elektronisch via een geïntegreerd systeem bijgehouden, waardoor afstemmingsproblemen en faalkosten

⁵ Voor een overzicht van de verschillende softwareprogramma's: www.softwaregids.nl

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

minder voorkomen. De daarbij horende specificatie-eisen, producten en prijzen zijn real-time via Internet beschikbaar. Controle van ontwerpen aan de hand van reglementen en overheidsregels kan grotendeels elektronisch plaatsvinden, evenals het toetsen van het ontwerp aan de functionele eisen (via simulaties etc.). De totale tijd die nodig is om een product neer te zetten kan tot de helft omlaag. Life cycle analyse mogelijkheden: de gegevens van het gebouw worden overzichtelijk opgeslagen zodat onderhoud en werkzaamheden doelmatig kunnen worden uitgevoerd.

Ook maakt ICT (onder meer in de vorm van draadloze technologie) het mogelijk om producten als wegen, bruggen, huizen, en kantoren intelligenter te maken. Producten kunnen meedenken met de mens, zoals wegen die door sensoren aangeven of je te hard rijdt, huizen die anticiperen op het gedrag van de mens door klimaatcontrole, aanleveren internetdiensten, etc.. Naast de functieverbreiding, kan ICT ook een rol spelen door de capaciteit te vergroten.

G. Geraadpleegde bronnen

- *Quick Scan ICT in de Bouw*, Adviesraad Technologiebeleid Bouwbedrijfsleven (ir. D. Spekkink), Zeeland, augustus 2001
- *ICT in de Bouw*, Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid, Amsterdam, juni 2001
- *De Bouw op weg naar e-business*, EC Platform Bouw, Rotterdam, mei 2001
- *Verbetering van het bouwproces met nieuwe ICT*, Senter Beleidsinteractie, Den Haag, maart 2001
- www.cic-online.nl

**Bijlage 2: Deelnemers visieworkshop ‘ICT in de Bouw’ -
27 september 2001**

TU Delft - Faculteit Civiele Techniek	Prof.dr.ir. H.A.J.	de Ridder
Spekkink C&R	Ir. D.	Spekkink
2 Snoeken Automatisering B.V.	Hr. P.	van Pelt
Algemeen Verbond Bouwbedrijf	Mw.drs.ing. F.M.	Roest
Architectenbureau Willems van den Brink	Hr.	van den Brink
Arkey Systems B.V.	Hr. A.J.	van Kranenburg
ARPA Intrabouw B.V.	Hr. R.	Roef
Ballast Nedam Engineering	Ing. G.T.	Bakker
Amstelland Ontwikkeling B.V.	Dr.ir. F.	Pries
BNA	Mr. D.	van der Veer
Croon Electronics B.V.	Ing. L.C.	van Ruijven
CROW	Ir. P.Ph	Jansen
CROW	Ir. J.	Zijlstra
CUR	Prof.ir. J.	Stuip
Electronic Commerce Platform Bouw	Drs. M.P.	Wabeke
GeoDelft	Hr. J.J.	Wentink
Gobar Adviseurs	Ir. H.	Schaap
Green Dino B.V.	Hr. W.J.	Jansen
Heerema Infrastructure B.V.	Ir. J.	Schippers
Hollandsche Beton Groep N.V.	Ir. C.E.H.M.	Buijs
Imtech Infra	Ir. J.A.	Kasteleyn
KPD	Hr. K.	Pees
KraanBouwcomputing Software B.V.	Ir. E.	Broekhuizen
MBVN Projectbouw B.V.	Hr. A.J.J.M.	van Troost
RGD	Mr. E.	v. Broekhuizen
RGD	Ir. R.	v. Ginderen
RWS	Ing. F.J.J.A.	van Dam
Siemens	Hr. M.R.X.	Kluin

Next Generation Scenario ICT in de Bouw

STABU	Ir. M.L.A.M.	van Hezik
Stichting Bouwresearch	Ir. A.G.	Hartjes
Strukton	Hr. E.H.	d'Hollosy
Telematica Instituut	Dr.ir. W.	Janssen
TLO Holland Consults	Ir. T.A.M.	Lohman
TNO Building and Construction Research	Ir. Th.P.J.	van Rijn
TU Delft Fac. Bouwkunde	Ir. R.P.	Geraedts
VABI	Hr. P.	van Dam
Vanenburg Group	Hr. F.	Wieringa
Vanenburg Group	Hr. A.	v.d. Linden
Vanenburg Group	Hr. J.W.	Baan
VNI	Ir. E.J.	Wagenaar

Senter	Ir. J.	Freije
Senter	Ir. J.A.M.	Van Hengstum
Senter	Hr. M..W.	McGillivray
Economische Zaken	Mw.mr. M.	Zuur
Economische Zaken	Mw.drs. M.J.	Wiszniewski

Bijlage 3: Meer informatie

Meer actuele informatie toegespitst op uw situatie? Die is o.a. te vinden op:

- www.cic-online.nl
website over 'Concurreren met ICT-Competenties'; bevat alle actuele informatie over nieuwe ontwikkelingen, workshops, etc.
- www.senter.nl (meer specifiek www.senter.nl/bouw)
website van Senter, uitvoeringsorgaan van het Ministerie van Economische Zaken; biedt informatie over subsidie- en kredietregelingen en het zoeken naar (samenwerkings) partners
- www.ez.nl
website van het Ministerie van Economische Zaken; biedt alle informatie over het beleid van het ministerie op het gebied van ICT
- www.minocw.nl
website van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen; geeft informatie over het beleid van het ministerie en bijvoorbeeld ontwikkelingen op het gebied van onderzoek e.d.

U zoekt financieringsmogelijkheden om uw project te ondersteunen? Hieronder vindt u informatie over enkele subsidieregelingen uitgevoerd door Senter op het terrein van technologische innovatie:

- **Technologische Samenwerking**
Technologische Samenwerking is een algemene subsidieregeling die technologische samenwerking op het terrein van onderzoek en ontwikkeling stimuleert.
Om in aanmerking te komen voor subsidie wordt de subsidieaanvraag ingediend door één bedrijf in samenwerking met één of meer bedrijven en/ of kennisinstellingen. Het kan daarbij gaan om samenwerking tussen Nederlandse of buitenlandse partners. Projecten die volledig uit onderzoek bestaan, komen in aanmerking voor vijftig procent subsidie over de Nederlandse projectkosten. Projecten die naast onderzoek ook ontwikkelingsactiviteiten bevatten, komen in aanmerking voor vijftientwintig procent subsidie.
MKB-bedrijven en kennisinstellingen krijgen een toeslag van tien procent op de door hen gemaakte kosten. Bij internationale samenwerking is een opslag van tien procent op de totale Nederlandse projectkosten mogelijk.
De subsidieregeling Technologische Samenwerking bestaat uit een generiek onderdeel en de specifieke gebieden internationale samenwerking, samenwerking met opkomende markten, samenwerking binnen de maritieme sector en samenwerking op het gebied van ICT-doorbraakprojecten.

De projecten worden beoordeeld en gerangschikt op basis van de criteria samenwerking, technologische innovatie en economisch perspectief. De projecten die het beste aan de criteria voldoen ontvangen subsidie tot het budget op is.

- **Technische Ontwikkelingsprojecten**

Technische Ontwikkelingsprojecten (TOP) is een vorm van projectfinanciering bestemd voor ondernemingen die technisch risicovolle projecten willen uitvoeren voor eigen rekening en risico. Dergelijke projecten zijn soms moeilijk te financieren of leggen een te grote (financiële) belasting op de onderneming.

Het te verlenen krediet bedraagt 25% van de technische ontwikkelingskosten voor grote bedrijven en 35% voor het MKB. Voor TOP geldt een minimum van EUR 100.000 voor de project-kosten en een maximum krediet per project van EUR 5 miljoen. Per bedrijf wordt niet meer dan EUR 10 miljoen per jaar uitbetaald.

Het krediet is rentevrij en risicodragend; aflossing vindt plaats op basis van de omzet uit het ontwikkelingsproject, als het project mislukt hoeft niet terugbetaald te worden. TOP stelt als voorwaarden dat het project technisch uitdagend is, nieuw is voor Nederland en een reële kans van slagen heeft, zowel technisch als commercieel.

Het project moet binnen Nederland worden uitgevoerd. Bij de uitvoering van een project kunnen derden worden ingeschakeld, de kosten daarvan kunnen in aanmerking komen voor het krediet. Bij TOP wordt echter uitgegaan van één aanvrager die het alleenrecht heeft op de ontwikkelde kennis. Is er sprake van een samenwerkingsverband dan kunt u gebruik maken van de nieuwe subsidieregeling Technologische Samenwerking.

- **WBSO: Fiscale stimulering van Speur- en Ontwikkelingswerk**

De WBSO is een fiscale faciliteit voor ondernemers en zelfstandigen die Speur- & Ontwikkelingswerk (S&O) verrichten. Onder S&O verstaan we technisch-wetenschappelijk onderzoek, de ontwikkeling van technisch nieuwe fysieke producten of fysieke productieprocessen en de ontwikkeling van technisch nieuwe programmatuur, alsmede hieraan voorafgaand haalbaarheidsonderzoek. Niet-ondernemers komen alleen in aanmerking indien zij in opdracht en voor rekening van een Nederlandse ondernemer S&O verrichten.

De wet voorziet in een tegemoetkoming in de loonkosten van medewerkers die direct aan S&O zijn verbonden in de vorm van vermindering van af te dragen loonbelasting/ premie volksverzekeringen (S&O-afdrachtvermindering) en/ of een aftrek speur- en ontwikkelingswerk voor zelfstandigen. Aanvragen moeten voor aanvang van de aanvraagperiode ingediend zijn.