

DE BOUW – 'N PLAATS VAN COMMUNICATIE

De Adviesraad Technologiebeleid Bouwnijverheid (ARTB) heeft in januari 1998 een *Bouwvisie 2015* neergelegd. De *Bouwvisie* geeft verschillende suggesties voor de technologieontwikkeling, die nodig is voor de toekomst.

Het hoofdstuk 'Technologie en arbeid in de bouw' bevat in de paragraaf *Uitvoeringstechniek* het volgende statement: 'De organisatie van het bouwen op de bouwplaats heeft in 2015 veel geleerd van moderne industriële planningsmethoden, waarbij vooral de sterk verbeterde communicatie tussen werkvoorbereiding en uitvoering opvalt. Veel bouwplaatsen hebben zeer goede verbindingen met de planningsafdelingen en het permanent evalueren van de voortgang van bouwwerken heeft in veel ondernemingen zijn vruchten afgeworpen. 'Nul bouwfouten bij oplevering' is de regel geworden'.

Of nul bouwfouten in 2015 haalbaar zijn is nog de vraag. Zeker is, dat door de stijgende complexiteit en diversiteit aan bouwproducten en bouwmethoden de behoefte aan communicatie snel toeneemt. Een van de achtergebleven gebieden in de bouw wat betreft de inzet van Informatie en Communicatie Technologie (ICT) is de bouwplaats.

Er is communicatie nodig om taken door mensen en machines op de bouwplaats elke dag weer correct te kunnen laten uitvoeren. Ook moet de productieleiding snel kunnen communiceren met de bouwplaats wanneer factoren een rol spelen die de planning verstoren: weerverlet, machinestoringen, verkeersopstoppingen, uitval werknemers, onvoldoende werkinstructies en onverwachte samenloop van omstandigheden.

De kwaliteit en de kwantiteit van de informatie-uitwisseling zijn mede van invloed op de bouwkosten, de productietijd en de kwaliteit van het resultaat.

Het toepassen van informatietechnologie biedt mogelijkheden om de communicatie optimaal te laten verlopen. Dat optimaal verlopen ontstaat niet vanzelf. Het slagen of falen van technologische vernieuwingen hangt af van een complex van factoren. Kennis van de (on)mogelijkheden van communicatiemiddelen en implementietrajecten vormen daar een onderdeel van. Veel belangrijker dan het opsommen van de mogelijkheden is te weten wat en hoe het bedrijf de technologie kan gebruiken en wat de impact daarvan op langere termijn is. Welk groeitraject gevolgd kan worden en wanneer in te stappen. De bedrijfsvoering wil graag weten of de voorgestelde investering verantwoord is en geen hobbyisme van de IT-manager. IT-investeringen kosten immers veel geld en inspanning. Een verkeerd beeld of overspannen verwachtingspatroon leidt vaak tot teleurstelling en werkt remmend op de innovatie binnen een bedrijf. Een ongewenste situatie omdat een bedrijf dat niet innoveert, gedoemd is te verdwijnen.

ASPECTEN VAN COMMUNICATIE

Over communicatie is al veel geschreven. In 1977 verzamelde K. Merten reeds 160 verschillende definities. Wetenschappers zijn het er op onderdelen vaak niet met elkaar eens over wat er wel en niet onder moet worden verstaan. Algemeen geaccepteerd is, dat communicatie gezien kan worden als de uitwisseling van informatie.

Om inzicht te krijgen in het fenomeen communicatie wordt vaak een elementair communicatiemodel gehanteerd. Hoewel in eerste instantie bedacht voor de beschrijving van verbale communicatie tussen meerdere personen is dit model prima geschikt om ook de mens-machine en machine-machine communicatie nader te beschrijven. Volgens dit model bestaat communicatie in zijn meest basale vorm uit een zender, een boodschap, een kanaal en een ontvanger (figuur 1). De zender dient zijn gedachte eerst vorm te geven. Te encoderen in vakjargon. De geëncodeerde gedachte moet worden gecodeerd. Met andere woorden, worden omgezet in signalen, zoals tekens of gesproken woorden,

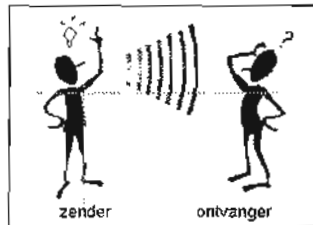
die vervolgens worden verzonden via een communicatiekanaal. De ontvanger moet daarna op zijn beurt de gecodeerde boodschap weer decoderen, ontcijferen en vervolgens interpreteren.

Gedurende al deze stappen kan het fout gaan, zowel op inhoudelijk als op technologisch vlak. Voorbeelden van het laatste is de lege batterij van een GSM toestel of de computerverbinding die 'uit de lucht' is.

Op inhoudelijk vlak kan het op drie aspecten verkeerd gaan. De communicatie kan verstoord worden door te veel ruis. Ruis is de toevoer van niet-relevante informatie. Denk bijvoorbeeld aan een vergadering waar iedereen door elkaar praat of een telefoongesprek op een bouwplaats waar zojuist gestart is met het heien van de eerste paal.

Het gaat ook verkeerd als de onderlinge interpretatie van gegevens afwijkt: de zender en ontvanger gebruiken weliswaar hetzelfde begrip maar kennen daar elk een afwijkende betekenis aan toe. Eén van de grootste problemen in de bouw is het vaststellen van een eenduidig begrippenkader waar geen spraakverwarring over mogelijk is. In het kader van product- en gebouwmodellen wordt hier veel onderzoek naar verricht. In Nederland houdt onder andere het BAS, het Bouw Afspraken Stelsel, zich met deze materie bezig.

Als laatste kan de communicatie aan kwaliteit inboeten als de taal, waaronder het begrippenkader en mogelijke zinstructuren, te beperkt is. Neem het hypothetische geval



figuur 1

dat het woord 'televisie' niet in onze taal voorkomt en je wil zo'n apparaat kopen. Dan zal er een omschrijving moeten komen met het gevaar dat deze niet volledig is en tot misvattingen of onbegrip leiden. Hetzelfde probleem doet zich voor als de woordenschat van de ontvanger te beperkt is. Bij-scholing is dan een goede remedie.

Communicatie geschiedt niet zonder doel. De zender probeert met zijn bericht de ontvanger in diens gedrag, opvattingen of ideeën te beïnvloeden. De mate waarin dit lukt noemen we het communicatie-effect. Bestudering hiervan valt onder de context pragmatiek. Het effect hangt sterk af van de vorm van communicatie.

Argelo en Boterman onderscheiden drie vormen van communicatie. De eerste categorie is de vrije communicatie, hooguit gebonden aan maatschappelijke gedragscode maar verder niet geformaliseerd. Een zin als "Nu ik je toch tegenkom, hoe staat het met de projectvoortgang?" behoort hiertoe. De tweede categorie is de communicatie die gebonden is aan formele regels. Bijvoorbeeld: "Elke maand gaat er een schriftelijke voortgangsrapportage naar het bedrijfsbureau". En de laatste categorie betreft de communicatie via ontworpen gegevensstromen. EDI en PDI zijn technische invullingen van een dergelijke communicatie. Het moge duidelijk zijn dat het communicatie-effect

voor de laatste categorie meteen 100% moet zijn. Zo niet, dan zitten er hoogstwaarschijnlijk fouten in de formele beschrijving van de gegevens of uitwisselingsprotocollen. Met meteen refereren we naar de afwezigheid van een gesprek zoals dat gebeurt bij de vrije communicatie. Gedurende het gesprek worden misvattingen of onduidelijkheden door de gesprekspartners gedetecteerd en gecorrigeerd. Een soortelijk mechanisme kent EDI of PDI geïntegreerde communicatie niet.

Filosof, arts en psychiater K. Jaspers (1883-1969) maakte een andere onderscheiding in soorten van communicatie. Hij definieerde vier soorten: Vitale communicatie, Verstandelijke communicatie, Geestelijke communicatie en Extentiële communicatie. De kracht van de indeling is, dat deze goed overeenkomt met het dagelijks leven.

Vitale communicatie houdt in dat men elkaar zijn omhaal van woorden begrijpt. Een voorbeeld is een goed ingespeeld team dat elkaar blindelings aanvoelt. Vitale communicatie heeft een instinctief karakter waarvan houding en gebaren een belangrijk onderdeel vormen. De verstandelijke communicatie betreft de rationele, zakelijke en objectieve communicatie zoals we die in de wetenschap en bij zakelijke transacties waarnemen. Bij de geestelijke communicatie denkt en spreekt men niet louter zakelijk of objectief. Gemeenschappelijke normen, waarden en idealen spelen hier een belangrijke rol. In de extentiële communicatie zijn wij zelf, ieder van ons, persoonlijk in het geding. Deze communicatie deelt iets me over het unieke van de ander. Het is de meest spontane manier om te communiceren en afhankelijk van het moment van de dag. "Het klikte meteen" is een voorbeeld hiervan. We geven deze indeling van soorten communicatie om duidelijk te maken dat mensen in de dagelijkse omgang gebruik maken van een mengvorm van al deze vormen van communicatie terwijl technologische communicatiemiddelen de meeste vormen niet of slechts ten delen ondersteunen.

Het komt er op neer, dat elektronische communicatie een enorme verschraling is ten opzichte van menselijke communicatie. Dat hoeft niet verkeerd te zijn, als men zich daar maar bewust van is.

Een goed voorbeeld is het onlangs uitgevoerde onderzoek dat een studente van de faculteit Bouwkunde van de TU Eindhoven. Zij onderzocht de mogelijk om productgegevens van toeleveranciers via het internet aan productontwikkelaars beschikbaar te stellen. De voordelen lagen voor de hand, up-to-date informatie die snel en eenvoudig toegankelijke is. Uit een aantal interviews met productleveranciers bleek echter dat de toeleverancier helemaal niet zaten te springen op het verschaffen van een dergelijk dienstverlening. Zij waren bang dat dit ten koste zou gaan aan het persoonlijke contact. De toeleveranciers zagen de voordelen wel maar schaften het belang van persoonlijke communicatie vele malen hoger in.

COMMUNICATIE IN DE BOUWPLAATS

De bouwbranche maakt een aantal ontwikkelingen door waarbij de omvang en het belang van de communicatie alsmaar toeneemt. Daarmee stijgt ook de invloed van informatie- en communicatie technologie.

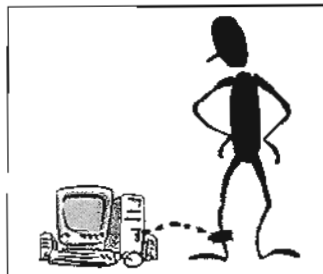
Bouwbedrijven richten zich op hun kernprocessen en besteden overige activiteiten uit. Het gevolg is dat er steeds meer bedrijven (schakels) aan het netwerk van samenwerkende bedrijven worden toegevoegd. Daarbij komt dat ten gevolge van de ontwikkeling van nieuwe bouwmethoden en technieken, nieuwe materialen en complexe eindproducten er steeds meer gespecialiseerde bedrijven bijkomen. Hierdoor neemt het relatieve belang van afstemming tussen de bedrijven onderling toe.

Parallel hieraan nemen de communicatie tussen bedrijven toe door de alsmaar dalende kosten van communicatie en door de toenemende technologische mogelijkheden. De draadloze telefoon is algemeen ingeburgerd, de fax heeft nog niet lang geleden haar intrede gedaan en de notebook PC, al dan niet voorzien van een barcode leespen, wordt reeds op verschillende bouwplaats met succes ingezet.

Op dit moment zijn er tal van nieuwe ontwikkelingen gaande, waar de bouwplaats in de nabije toekomst mee te maken zal krijgen. Een niet volledige opsomming van toepassingen die momenteel onderwerp van onderzoek zijn: bouwplaatsgegevens verzamelen en elektronisch opslaan; on-line toegang tot bijvoorbeeld uitvoeringsplannen; bedienen en bewaken van machines op de bouwplaats; gebruik van GPS ten behoeve van bouwplaatsinrichting en het positioneren van bouwdeelen; boodschappen- en telefoondiensten in plaats van walkie talkies; video conferencing; inspectie op afstand met bijvoorbeeld videobeelden of temperatuursensoren.

Veel van bovengenoemde onderwerpen zijn in een vergevorderd stadium van ontwikkeling. Een aantal was operationeel te bewonderen op de van 30 maart tot 5 april in München gehouden BAUMA '98. Deze beurs had als speciaal thema 'Computers am Bau'. Een paar zeer interessante innovaties die daar te zien waren, worden binnen het MICC project onderzocht. Het project Mobile Integrated Communication in Construction is een Europees onderzoeksproject dat

valt onder het programma Advanced Communication Technologies and Services (ACTS). De belangrijkste partners zijn grote bouwbedrijven uit Engeland, Frankrijk, Spanje en Duitsland. De doelstelling is het introduceren van het gebruik van mobiele communicatie als een middel om de arbeidsomstandigheden te verbeteren, de productiekosten te verlagen, de productietijd te verkorten en de kwaliteit van het product te verbeteren. Het hart van het MICC-concept is de communicatiecontainer. De communicatiecontainer is onderdeel van de bouwkeet van de toekomst. Sommigen stellen dat het dé bouwkeet van de toekomst is. In deze container bevinden zich middelen om op de bouwplaats en met de buitenwereld via draadloze netwerken te kunnen communiceren. Er wordt gecommuniceerd met bouwvakkers, ploegen, uitvoerders, projectleiders, bouwmachines, databanken, technisch specialisten, werkvoorbereiders, opdrachtgevers en ambtenaren van de overheid. In figuur 2 is dit concept weergegeven. Het MICC project richt zich op de mobiele communicatie. Verschillende andere Europese projecten hebben de integratie en samenwerking tussen bouwpartners als uitgangspunt genomen. Construct IT is een samenwerkingsverband van aantal Engelse onderzoeksinstituten. Zij zoeken naar mogelijkheden om de ontwerpende en uitvoerende disciplines beter op elkaar af te stemmen. Bekend onder het 'design for construction' concept.



figuur 2

CICC (Collaborative Integrated Communications for Construction) is een Engels/Spaans samenwerkingsverband van bedrijven en onderzoeksinstituten. CICC wil demonstreren hoe een aantal visualisatietechnieken de verstandhouding tussen de partners in een bouwproject kan verbeteren. Ook op nationale bodem vindt onderzoek op dit gebied plaats. Bijvoorbeeld het gemeenschappelijk onderzoek 'Half Ti-

me' van HBG en TNO met het prikkelend streven om de bouwtijd te halveren. Binnen 'Half Time' vinden er een reeks deelprojecten plaats. Een belangrijk deel daarvan heeft direct of indirect te maken met de communicatie op de bouwplaats. Een ander onderzoek van eigen bodem wordt uitgevoerd door de capaciteitsgroepen Uitvoeringstechniek en Ontwerpsystemen van de Technische Universiteit Eindhoven. In het kader van het VR-DIS programma doen beide groepen onderzoek naar de digitale bouwplaats met de inzet van simulatie en virtual reality technieken.

IMPACT VAN ICT

Naarmate de innovatie op technologisch gebied elkaar als maar sneller opvolgen, wordt het steeds lastiger te bepalen of iets een hype is of een ontwikkeling waar je snel mee aan de slag moet gaan wil de concurrentiepositie op de langere termijn niet in gevaar komen.

De mogelijkheden van Informatie Technologische innovaties zijn zonder veel moeite aan te geven. Leveranciers van technologische systemen zorgen ervoor dat de klant uitstekend op de hoogte wordt gebracht van alle mogelijkheden van hun producten. Een bedrijf is niet zozeer geïnteresseerd in de mogelijkheden, maar wil weten hoe de technologie binnen het eigen bedrijf gebruikt kan worden (figuur 4). Ook van belang is een inschatting van de impact van de in te voeren technologie op de bedrijfsvoering, het personeel en de concurrentiepositie. De geschiedenis leert echter, dat het bepalen van de impact niet eenvoudig is. Vaak lijken voorspellingen meer op koffiedik kijken dan op een gefundeerde en weloverwogen prognose. Neem de ontdekking van de

telefoon. De schotse spraakleer Alexander Graham Bell had in eerste instantie het apparaat verder ontwikkeld als hulpmiddel voor slechthorenden (zijn moeder en vrouw waren beide doof) en had geen idee van de revolutie die de telefoon te weeg ging brengen. Zo'n zelfde verhaal geldt ook voor de personal computer, de televisie en vele andere uitvindingen.

Wel kunnen we een model presenteren dat een ontwikkelingslijn laat zien van ICT-gerelateerde ontwikkelingen zoals die op andere IT-fronten en in andere industrieën heeft voorgedaan. Het model geeft richtingen aan in de vorm van scenario's van verschillende groeitrajecten. Communicatie maakt onderdeel uit van de informatieverzorging van een bedrijf. Door het toenemend belang van de informatieverzorging is het gangbaar geworden deze activiteit als een bedrijfsfunctie te beschouwen. Net zoals inkopen, produceren, personeelszorg bedrijfsfuncties zijn. De karakteristieke type bedrijfsmiddelen waarvan de informatieverzorging zich bedient, zijn de informatiesystemen. En net als elk bedrijfsmiddel wordt ook een informatiesysteem gespecificeerd, ontworpen, gemaakt, ingevoerd en geëxploiteerd. Daarbij zijn drie wegen te bewandelen. Zie de drie groeiscenario's in figuur 3. Kenmerkend voor alle drie de scenario's is de gefaseerde aanpak. Alle fasen worden een voor een doorlopen. Vandaar dat we spreken van een groeifasemodel. Het model afgeleid van de groeifasemodellen van Nolan en van Venkatraman. Op de horizontale as staat de ontwikkeling van IT volgens Nolan. Op de verticale as staat de organisatorische veranderingen op de verschillende schaalniveaus, van werkplek tot concern.

In het model worden volgende fasen onderscheiden:

1. Initiation; 2. Localised exploitation; 3. Internal integration; 4. Business Process Redesign; 5. Business Network Redesign en 6. Business Scope Redefinition

In de Initiation fase worden vindt eerste kennismaking plaats. Bijvoorbeeld door middel van het opzetten en uitvoeren van een pilot-studie.

Gedurende de Localised exploitation worden individuele bedrijfsprocessen zoals een inkoop of een planning geautomatiseerd. De applicatie zijn gericht op kostenverbetering en veranderen de werkwijze niet.

In de Internal integration fase vindt de integratie van meerdere bedrijfsprocessen plaats. We onderscheiden twee vormen van integratie, namelijk technische integratie waar systemen en applicaties gekoppeld worden en organisatorische integratie van functies en verantwoordelijkheden.

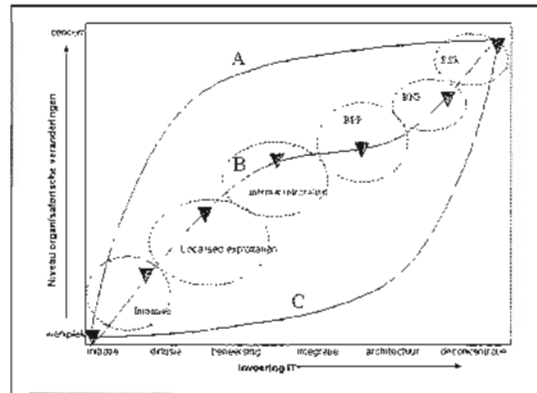
De eerste drie fasen vergen relatief weinig veranderingen van de bestaande processen en werkwijzes. Er is sprake van een evolutionaire groei. Dit in tegenstelling tot de volgende drie fasen waar zich radicale veranderingen voordoen.

BPR betreft een ingrijpende herinrichting van bedrijfsprocessen waarbij IT als 'enabler' optreedt. Business network redesign betreft eveneens een herinrichting van processen maar nu wordt over bedrijfsgrenzen naar de gehele logistieke keten gekeken. Business scope redefinition heeft als centrale thema het mogelijk veranderen of uitbreiden van de scope en missie van het concern.

Groeiscenario C laat een ontwikkeltraject zien waarbij eerst de bestaande processen zoveel mogelijk worden geautomatiseerd zonder dat de onderliggende bedrijfsprocessen wezenlijk veranderen. Eerst wanneer dit gedeelte operationeel is en naar tevredenheid werkt, wordt gekeken naar het optimaliseren van de bedrijfsprocessen.

Scenario A bewandelt een andere weg. Als eerste wordt de organisatie grondig onder de loep genomen en worden reorganisaties doorgevoerd. Wanneer de reorganisatie heeft plaatsgevonden wordt naar de automatisering gekeken.

Scenario B beschrijft de traditionele benadering zoals we die kennen van de beschrijving van Nolan. Nadeel van deze aanpak is dat er op twee fronten, te weten op IT-front én op organisatorisch front, veranderingen plaatsvinden die voortdurend in wisselwerking met elkaar staan. Indien dit traject niet zorgvuldig gepland en doorlopen wordt, ontstaan er al gauw complicaties die tot onrust



figuur 4

bij personeel en management leiden en tot overschrijdingen van tijd en geld.

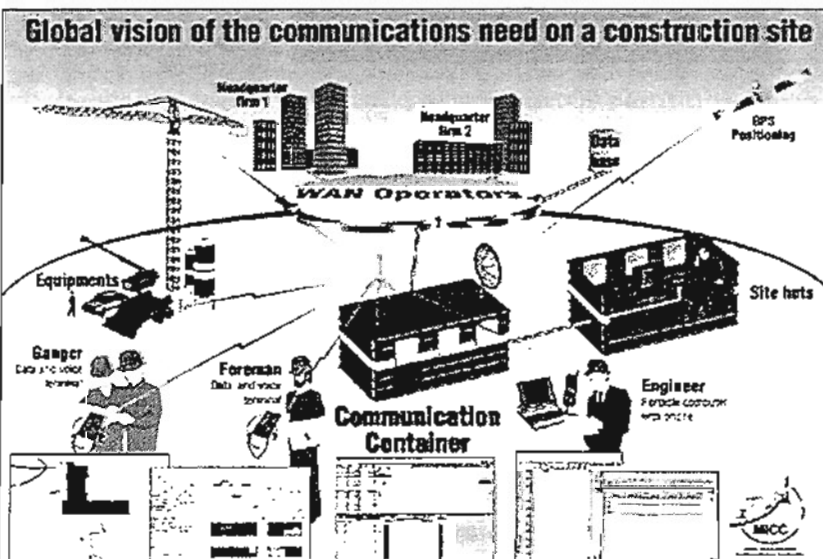
ERP leverancier Baan hanteert een implementatietraject voor Baan IV dat vergelijkbaar is met scenario C. Volgens Baan levert een dergelijke wijze van implementeren ten opzichte van de traditionele wijze (scenario B) een aanzienlijke besparing op.

Betrekken we het groeimodel op de communicatiemiddelen en concepten, dan staan de meeste ontwikkelingen zoals fax, telefoon en E-mail in het kwadraat linksonder. Ontwikkelingen zoals het online toegang hebben tot bijvoorbeeld uitvoeringsplannen en PDI staan in het midden van het model. De communicatiecontainer vraagt om vergaande integratie van verschillende logistieke processen tussen de verschillende bedrijven. In het groeimodel staat de communicatiecontainer in het kwadrant rechtsboven.

In hetzelfde kwadrant waar we de communicatiecontainer gedacht hebben, staan ook de nieuwe generatie ERP-systemen. Deze systemen zijn niet functie of project georiënteerd maar leggen de nadruk op bedrijfsprocessen en workflow. De laatste tien jaar is productmodellering het uitgangspunt geweest om de informatie-uitwisseling tussen afdelingen en bedrijven onderling te verbeteren. Nu begint het er op te lijken dat ERP de katalysator gaat worden. Tenminste, als er aan een aantal randvoorwaarden wordt voldaan. Een van deze randvoorwaarden betreft een cultuurverandering in de bouw. Stel een softwarehuis wil zijn logistieke systeem aan een bouwbedrijf slijpen en legt aan de directie de voordelen van het 'Just In Time' concept uit. De voordelen staan als een huis: beperking van voorraden op de bouwplaats, minder verlies door schade en diefstal, betere controle over het inkoopproces. De directie is om en het systeem wordt aangeschaft. Na enige tijd wordt er geëvalueerd. Het systeem blijkt niet naar wens te werken omdat orders niet volgens planning worden geleverd. Wat blijkt? Menig leverancier stond op het standpunt dat als er op maandag geleverd moest worden, levering op dinsdagochtend ook nog acceptabel is.

Een andere randvoorwaarde ligt bij de leveranciers van ERP-systemen zoals SAP en Baan. Zij zullen moeten beseffen dat de grote aannemers, hun beste klanten in de bouw, inmiddels geen aannemer meer zijn maar volwaardig bouwbedrijven die meer en meer in de ontwerpfase en in de exploitatiefase actief zijn. Dat betekent dat de functionaliteit van de ERP-pakketten verder moet toenemen. Als dat allemaal gebeurt zouden we in de toekomst wel eens kunnen spreken van "ERP induced Communication".

ir R.H.M. van Zutphen is hoofddocent bij de capaciteitsgroep Ontwerpsystemen.
ir F.van Gassel is docent bij de capaciteitsgroep Uitvoeringstechniek
Beiden zijn verbonden aan de Faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Eindhoven



figuur 3