

NUMMER 13 NAJAAR 98

TELECOMMUNICATIEMIDDELEN VOOR DE BOUWPLAATS

Problematiek

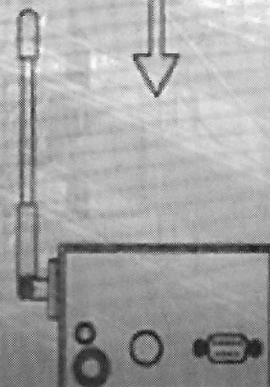
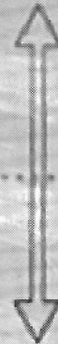
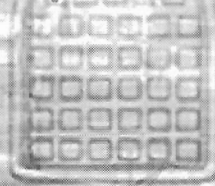
Aspecten van communicatie

Telecommunicatie en het productieproces

Het MICC-project

Onderzoeksprojecten

Praktijkvoorbeelden



PRODUCTIE & UITVOERING IN DE BOUW
ONDERBOUWEN

Colofon

Reeks: ONDERBOUWEN 13
Uitgave september 1998

Samenstelling:
Ir. Frans van Gassel, universitair docent Uitvoeringstechniek (redactie)
Prof. Ir. Ger Maas, hoogleraar Uitvoeringstechniek
Ir. Rob van Zutphen, universitair hoofddocent Ontwerpsystemen

Allen verbonden aan de faculteit Bouwkunde
van de Technische Universiteit Eindhoven

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotocopie of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van het UCB

Deze publicatie is een uitgave van het
Universitair Centrum voor Bouwproductie
(UCB)
Technische Universiteit Eindhoven
Faculteit Bouwkunde
Postbus 513
5600 MB Eindhoven

Telefoon: 040 247 2688
Telefax: 040 243 4248
E-mail: ut@bwk.tue.nl

Deze publicatie is te bestellen bij het UCB.
Kosten Fl.25,- inclusief btw en verzendkosten

Voorwoord

Telecommunicatiemiddelen voor de bouwplaats zijn de nieuwste middelen in een lange reeks van automatiseringsinstrumenten, die de laatste twintig jaar de bouwbedrijven en adviesburo's zijn binnengetrokken.

Begon het automatiseren na de salarisadministratie met tekstverwerking voor het secretariaat, en reken-PC's voor de tekenkamer: een bedrijfsbureau zonder calculatie, plannings- en tekenpakket bestaat al bijna niet meer. Op grote projecten of op projecten waar met partners wordt samengewerkt op grote afstand (buitenlandse architecten) kunnen we al niet meer zonder elektronische gegevensuitwisseling in de voorbereidingsfase van het bouwproces.

Hoe kunnen gegevens elektronisch worden uitgewisseld met de bouwplaats (leiding, personeel en materieel), is de vraag die nu voor ons ligt. Door studenten en medewerkers van het UCB is een inventarisatie gedaan van wat nu (april 1998) beschikbaar is. Hierover is een internationale discussie gevoerd en in juni 1998 tijdens een studiebijeenkomst te Eindhoven aandacht besteed. Door deze uitgave laten wij u graag kennis maken met de resultaten van deze activiteiten. Deze uitgave gaat alleen over de "middelen", die ons fysiek ter beschikking staan. De invloed die deze middelen op het bouwen zullen hebben laten zich nog moeilijk raden.....

Ger Maas,
Hoogleraar Uitvoeringstechniek,
Technische Universiteit Eindhoven.

Inhoud

1. Inleiding
 2. Problematiek
 3. Aspecten communicatie
 4. Telecommunicatie en productieproces
 5. Het MICC-project
 6. Onderzoeksprojecten
 7. Praktijkvoorbeelden
 8. Nabeschuwing
- Referenties

Bijlagen

- Bijlage A: CIB Task Group 27
Bijlage B: MICC-documentatie

1. Inleiding

De Adviesraad Technologiebeleid Bouwnijverheid (ARTB) heeft in januari 1998 een Bouwvisie 2015 neergelegd. De Bouwvisie 2015 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".

Deze visie inspireerde de capaciteitsgroep Uitvoeringstechniek van de faculteit Bouwkunde aan de Technische Universiteit Eindhoven tot het organiseren van twee bijeenkomsten.

In München werd op 2 april 1998 een bijeenkomst georganiseerd van de Task Group 27 "Human-Machine Technologies for Construction Sites" onder auspiciën van het CIB. Het thema van deze bijeenkomst was "IT-Communications Technologies on Construction Sites". Een medewerker van Hochtief vertelde over het Europese MICC-project waarin zijn bouwonderneming in deelneemt en door medewerkers van de capaciteitsgroep Uitvoeringstechniek van de Technische Universiteit Eindhoven werd op de BAUMA 98 een overzicht gemaakt van beschikbare telecommunicatiemiddelen voor de bouwplaats.

Het UCB organiseerde eind juni 1998 een studiebijeenkomst met het thema "Moderne communicatiemiddelen op de bouwplaats". De onderwerpen waren hier het MICC-project, begrippen rond communicatie en het overzicht dat op de BAUMA 98 werd gemaakt.

2. Problematiek

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 is mede van invloed op de bouwkosten, productietijd en kwaliteit van het resultaat.

Het toepassen van informatietechnologie biedt mogelijkheden om de communicatie optimaal te laten verlopen. Om dit te kunnen bereiken kunnen de volgende vragen worden gesteld:

- Welke informatie heeft een bouwplaatsmedewerker of machine nodig om een bepaalde taak te kunnen uitvoeren?
- Welke informatie ontstaat op de bouwplaats en met welke personen of machines wordt deze informatie uitgewisseld?
- Welke (mobiele) communicatiemiddelen voor gegevensuitwisseling en stemoverdracht zijn voor de bouwplaatsmedewerker geschikt?
- Hoe snel moeten gegevens worden uitgewisseld?
- Wat voor consequenties heeft het gebruik van communicatiemiddelen voor de inrichting van de werkplek en bouwkeet?
- Hoe verloopt de communicatie met de omgeving van de bouwplaats: productieleiding, werkvoorbereiding, leveranciers, adviseurs en opdrachtgevers?
- Is communicatie via middelen voldoende of is persoonlijke communicatie toch nog nodig?

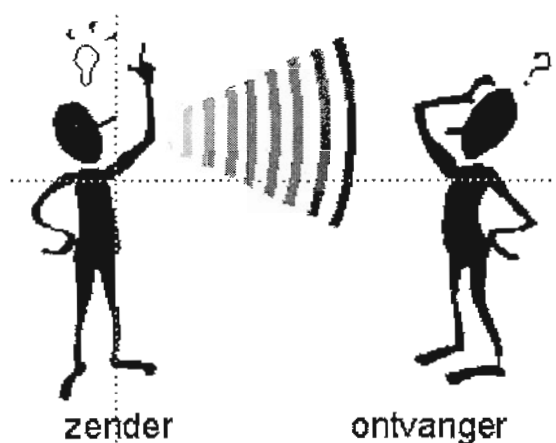
Deze reader zal proberen enkele aspecten van deze vragen te behandelen.

3. Aspecten van communicatie¹

3.1 Wat is 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 3.1).



Figuur 3.1. Communicatiemodel.

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 communicatielijn. 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 informatie die niet relevant is. 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. Een 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.

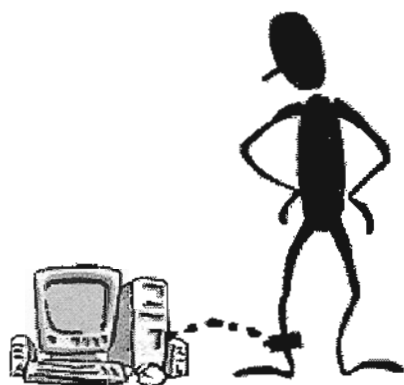
¹ Dit hoofdstuk is geschreven door Rob van Zutphen.

verschaffen van een dergelijk dienstverlening. Zij waren bang dat dit ten kostte zou gaan aan het persoonlijke contact. De toeleveranciers zagen de voordelen wel maar schatten het belang van persoonlijke communicatie vele malen hoger in.

3.3 Impact van informatie en communicatie technologie

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 echter niet zozeer geïnteresseerd in de mogelijkheden, maar wil weten hoe de technologie binnen het eigen bedrijf effectief en efficiënt gebruikt kan worden (Figuur 3.2).



Figuur 3.2. Verkeerde keuze communicatiemiddel.

Ook van belang is een schatting van de impact, de strategische betekenis, 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 spraakleraar 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 teweeg ging brengen. Zo'n zelfde verhaal geldt ook voor de personal computer, de televisie en vele andere uitvindingen.

3.4 Groeimodel

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 3.3.

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

Groei-scenario 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 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 groei-model op de communicatiemiddelen en concepten, dan staan de meeste ontwikkelingen zoals fax, telefoon en email in het kwadraat links onder. Ontwikkelingen zoals het on-line toegang hebben tot bijvoorbeeld uitvoeringsplannen en PDI staan in het midden van het model.

De communicatiecontainer in het MICC-project (Hoofdstuk 5) vraagt om vergaande integratie van verschillende logistieke processen tussen de verschillende bedrijven. In het groei-model staat de communicatiecontainer in het kwadrant rechts boven.

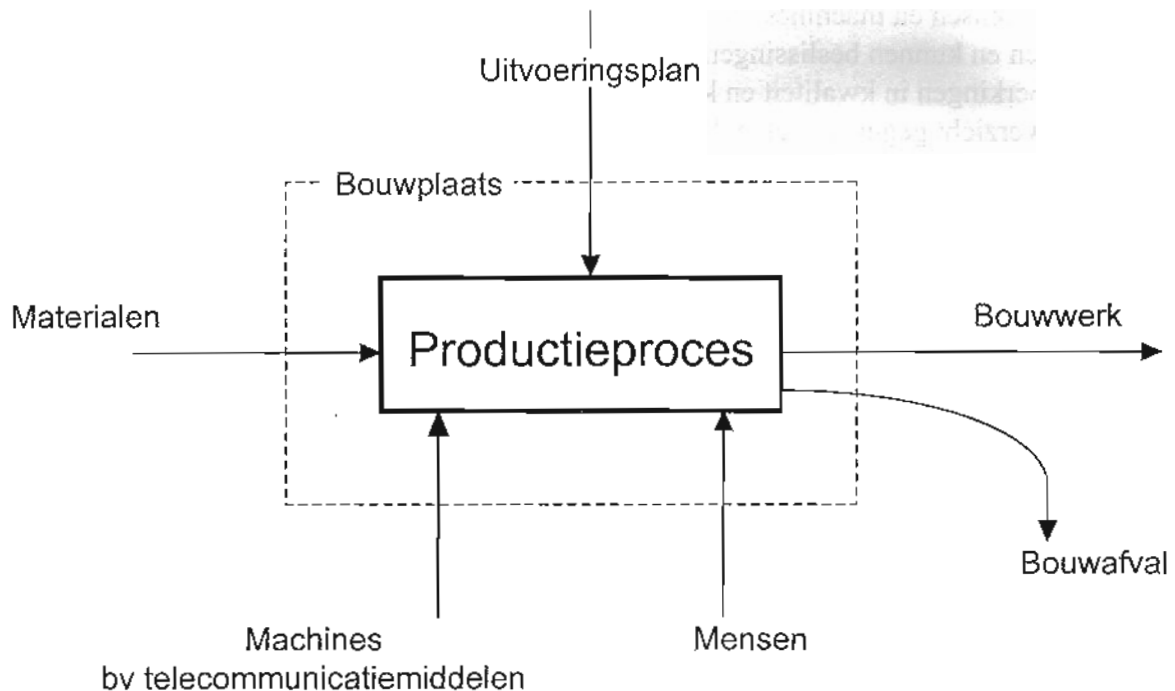
In hetzelfde kwadrant waar we de communicatiecontainer gedacht hebben, staan ook de nieuwe generatie ERP-systemen. Deze systemen zijn niet functie of project georiënteerd maar leggen de nadruk op bedrijfsprocessen en work flow. De laatste tien jaar is productmodellering het uitgangspunt geweest om de 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 slijten 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 volwaardige 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".

4. Telecommunicatiemiddelen en het productieproces

4.1 Het productieproces

Het productieproces op de bouwplaats zet materialen in een bouwwerk om met behulp van mensen en machines. Het uitvoeringsplan geeft informatie hoe deze transformatie moet plaatsvinden. Bij de productie komt ook bouwafval vrij. In figuur 4.1 is dit transformatieproces schematisch weergegeven.



Figuur 4.1. Productieproces op de bouwplaats.

In de volgende paragrafen zal worden ingegaan op het specifieke van een bouwplaats, op de taken van mensen en machines, op het uitvoeringsplan en op de telecommunicatiemiddelen.

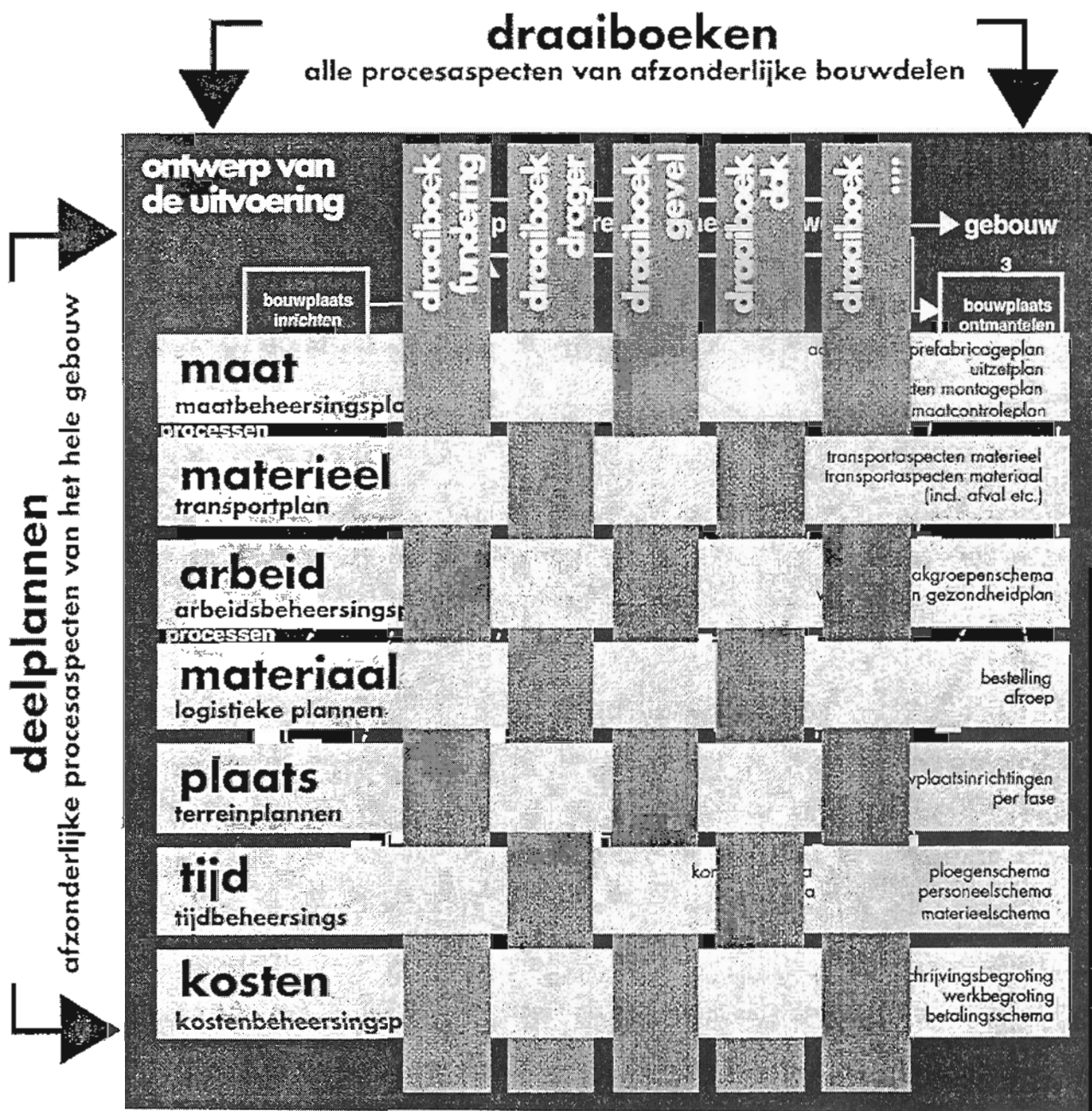
4.2 Bouwplaats

Het produceren op de bouwplaats heeft de volgende karakteristieken:

- Een uniek gebouw dat is opgebouwd uit vele bouwdelen.
- Elke dag een ander 'bouwprocesje' op een andere plek.
- Diverse participanten vormen het bouwteam.
- Veel specialisten in de diverse bouwfasen actief.
- Bouwplaats is een tijdelijke productieplaats.
- Participanten hebben een eigen thuisbasis.
- Korte productietijden worden verlangd.

De dagelijkse problemen die optreden om het productieproces te managen zijn bij:

- Het aanleveren van materialen. Wanneer komen ze, hoe worden ze gelost, waar worden ze op geslagen en hoeveel?
- Het inzetten van mensen. Welke vakmensen heb ik nodig, wat zijn de instructies, hoe stel ik een ploeg samen en wat te doen bij slecht weer?
- Het inzetten van materieel. Heb ik twee kranen nodig, waar zijn de hijsvoorzieningen, wat is de planning?



Figuur 4.2. Uitvoeringsplan: deelplannen en draaiboeken van het uitvoeringsproces. [Vastert]

5. Het MICC-project

5.1 Beschrijving project

Het project Mobile Integrated Communication in Construction (MICC) 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 strategie van de Europese commissie is het versterken van de concurrentiepositie van de Europese bouwindustrie.



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.

Toepassingen van mobiele communicatie 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 positioneren bouwdelen.
- Boodschappen- en telefoondiensten in plaats van walkie-talkies.
- Multimedia conferentie.
- Inspectie op afstand met bijvoorbeeld videobeelden of temperatuursensoren.

5.2 Aanbod middelen

Het aanbod van draagbare en via draadloze netten werkende communicatiemiddelen is toegenomen.

Voorbeelden zijn:

- Walkie-talkies.
- Bouwplaatsbestendige (robuuste) PC.
- Power-PC Laptop met videocamera.
- Koffer met geïntegreerde PC.
- PC-compatible robuust notebook met pen-computing.
- PC-compatible robuuste hand-held computer met touch screen..
- PC-compatible hand-held computer met geïntegreerde Barcode-scanner.
- Afdrukapparatuur (laser printers, plotters, etc.).
- Interfaces tussen PC en draadloze netwerken.
- Telefoonsystemen.
- Mobiele telefoon.
- Boodschap apparaatjes.

In de communicatiecontainer bevinden zich de volgende componenten:

- Server centrale (back up, www, afdrukken, noodstroomvoorziening).
- Standaard Office software (tekstverwerking, spreadsheets).
- Databank (weersomstandigheden, uren, schademeldingen etc).
- Spraakcommunicatie (draadloze telefoon, telefoonmanagement)
- Datacommunicatie (tekeningen).
- Meten, sturen en regelen (klimaatomstandigheden, kwaliteit monsters).
- Toepassingssoftware met documentatie (scannen).

5.5 MICC-deelprojecten

Naast de communicatiecontainer zijn ook andere projecten opgestart, zoals:

Het wiellader volgsysteem

Doel van dit deelproject is het gebruiken van GPS sataliet positioneringstechnologie: om de bewegingen en acties van wielladers te registreren, om snel te kunnen werken en om machines maximaal te kunnen inzetten.

Een wiellader is uitgerust met diverse communicatiemiddelen:

- sensoren om een bepaalde bewerking te kunnen registreren;
- GPS-systeem om de plaats te kunnen vastleggen en een
- communicatie eenheid om draadloos informatie te kunnen wegsturen.

Paalfunderings rapportage systeem

Verzamelen van allerlei data bij het boren van gaten ten behoeve van funderingen.

De voorman verzamelt de informatie in een handcomputer tijdens het boren van het gat en volstorten ervan.

Doel:

- werken met een handcomputer gaat sneller dan pen en papier en
- opbouwen van een data-base van informatie.

Het data verzamelapparaat is een Psion Workabout.

Betonleveringssysteem

Het registreren van betonleveringen met traditionele afleveringsformulieren vervangen door een elektronische dataverzamelaar.

Het formulier bevat informatie over:

- soort beton en
- tijd van aanmaak.

Voordelen:

- geen vuile of kwijt geraakte pakbonnen;
- niet meer invoeren van afgetekende pakbonnen en
- kwaliteitsbewaking koppelen aan het registratiesysteem.

5.6 Internetadressen

Informatie over het MICC-project is te vinden op de volgende internet adressen:

<http://www.de.infowin.org/rus/projects/ac088.htm>

<http://138.248.65.193/micc/vision.htm>

6. Onderzoeksprojecten

Buiten het MICC-project worden op diverse plaatsen in Europa nog andere onderzoeksprojecten uitgevoerd op het gebied van mobiele communicatie.

6.1 Construct I.T.

Construct I.T. is een samenwerkingsverband van een aantal Engelse onderzoeksinstituten.

- Management of Communication of Technical Information.
- Towards a Greater Understanding of Communication between Building Designer and Site Worker.
- Exploiting Mobile Computers to Aid Human Memory.
- Simulating Work Process Changes.
- Broadband Integrated Communications in Construction (BRICC).

Voor meer informatie het Internet: <http://www.construct-it.salford.ac.uk>

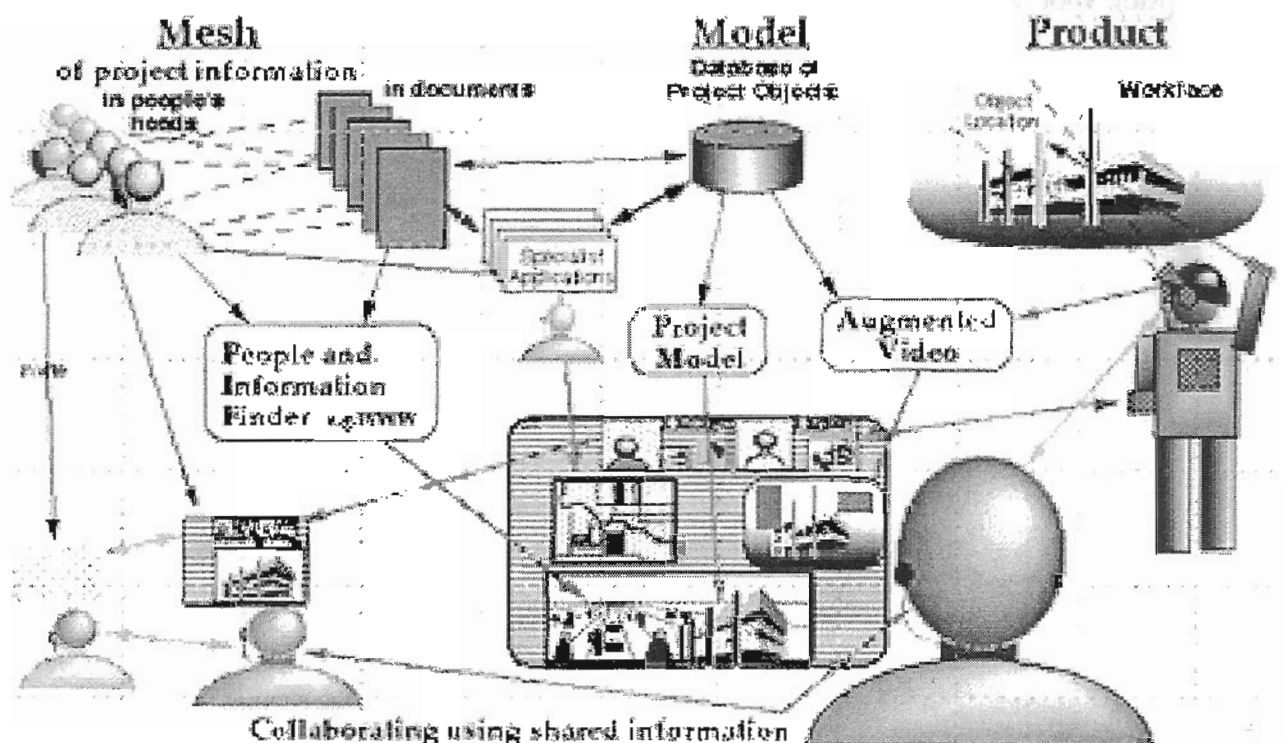
6.2 Loughborough University

Aan de Loughborough University in Engeland loopt het project COMPOSITE wat staat voor Communication by computer between Main Participating Organisations on SITE. Momenteel is men bezig met fase één van het onderzoek: Vastleggen van kritische informatiestromen tussen partijen op de bouwplaats en buiten de bouwplaats.

6.3 CICC

CICC (Collaborative Integrated Communications for Construction) is een Engels/Spaans samenwerkingsverband van bedrijven en onderzoeksinstituten. Het is ook een Europees onderzoeksproject onder het programma van ACTS.

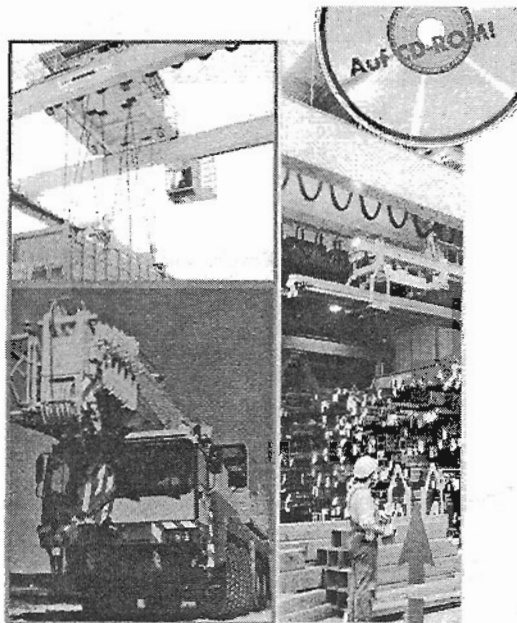
CICC: Telepresence in Construction





Figuur 7.2.3. Scannen van gegevens van een informatiedrager.


Gegevens op een etiket van wapeningsstaal worden gescand en in een computer voor verdere bewerkingen opgeslagen.



Neu:
Das interaktive Multimedia-
Lernprogramm auf CD-ROM für
die Ausbildung und Qualifizierung
von Kranführern in Ihrem Betrieb
Entwickelt von Volkswagen

Kranführer- Ausbildung

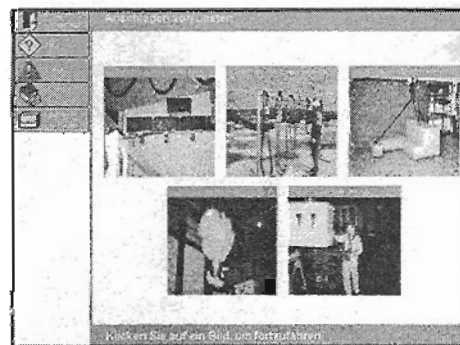
Dieses CBT-Schulungsprogramm wurde mit
freundlicher Unterstützung der Firmen LIEBHERR
und MANNESMANN DEMAG FÖRDERTECHNIK
erstellt.

Volkswagen
Coaching Gesellschaft mbH 
Konzepte für Menschen im Betrieb

Schnell, einfach und erfolgreich:

Das System gibt den Lernenden sofort ein objektives Feedback, dadurch werden Hammungen oder Schwellenängste vermieden. Jedes Kapitel wird mit einem Test abgeschlossen, der eine Eigeninformation über den Lernerfolg ermöglicht. Durch Aufbau und Gestaltung des Trainingsprogrammes ist ein hoher Lernerfolg vorprogrammiert.

- > Vorkenntnisse sind nicht erforderlich
- > hohe Akzeptanz durch anschauliche Audio- und Videosequenzen
- > einfache Bedienbarkeit für Ausbilder und Lernende



Die Grundlagen der Kranführerausbildung
sind für alle Kranarten identisch

Für jede Kranart ein Programm:

„Kranführer“ vermittelt in kürzester Zeit die theoretischen Grundlagen der Kranführer-Ausbildung. Das Programm ist für die folgenden drei Kranarten jeweils auf einer CD-ROM erhältlich:

- > Führerhausgesteuerte Krane
- > Flurgesteuerte Krane
- > Mobil- und Lkw-Krane

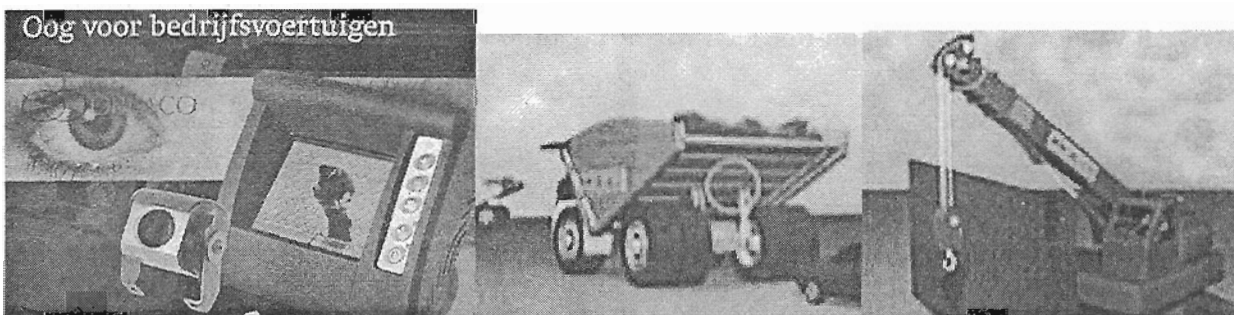
Figuur 7.2.4. Leren met een CD-ROM als een 'simulator'.

De kraanmachinist kan achter de computer 'droog' hijsen leren met een specifiek kraantype.



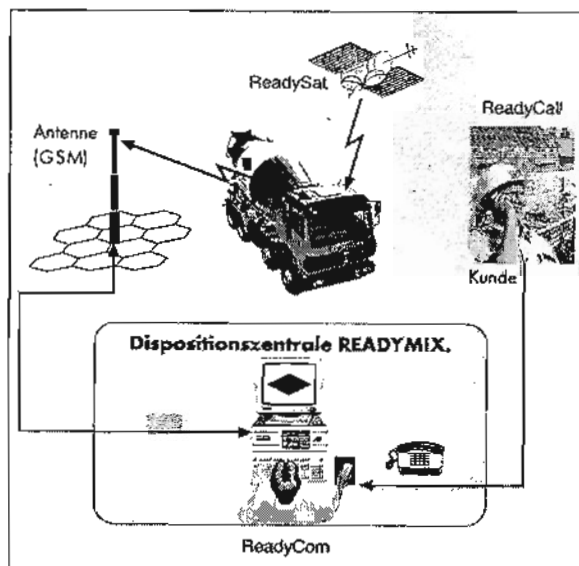
Figuur 7.3.3. Registreren van prestaties van machines.

De uitvoerder of de materieedienst kan na een week zien wat voor prestaties bijvoorbeeld een torenkraan heeft geleverd.



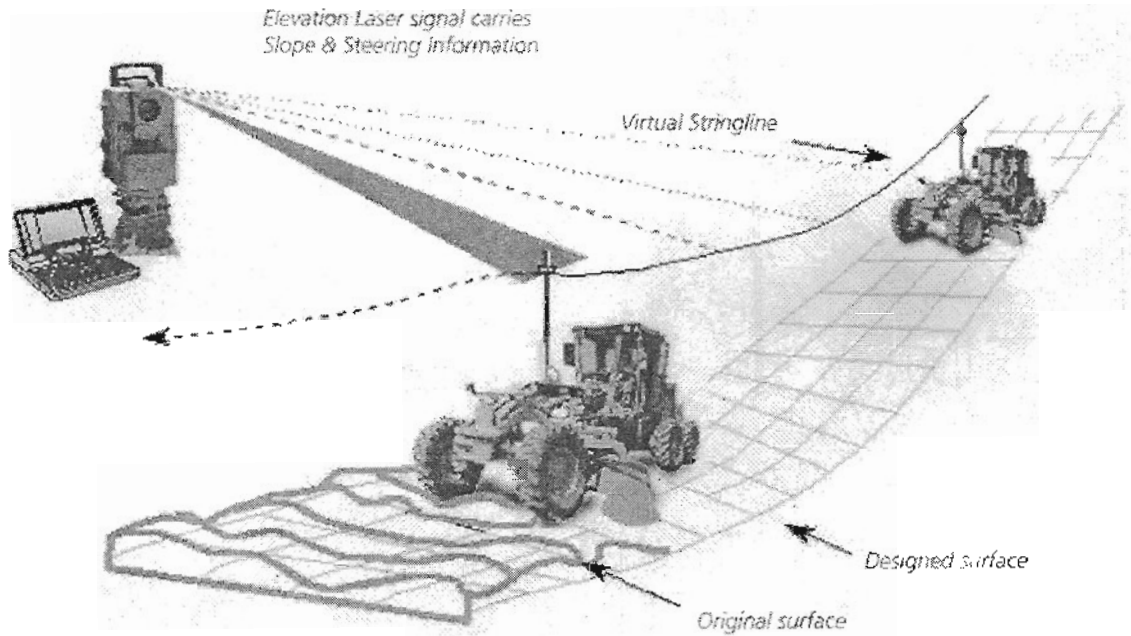
Figuur 7.3.4. Weergegeven prestaties van machines.

Door het op bepaalde plekken van een machine een videocamera te plaatsen kan de bestuurder of machinist zien wat er gebeurt.



Figuur 7.3.5. Informatie-uitwisseling tussen materiaalleveranciers en hun transportvloot. De mortelfabrikant onderhoudt on-line contact met de trucmixers.

7.4 Communicatie tussen machines en databanken



Figuur 7.4.1. Uitlezen van CAD-files om machines aan te sturen.

Een total station leest de informatie in, die nodig is om de machine procesgegevens te verstrekken.

7.5 Communicatie tussen machines

クレーンモニタリングシステム CRANE MONITORING SYSTEM

表示画面例 (事務所モニター)
Display (example)

システム構成図
System configuration

本システムは、クレーンのブームおよび吊り荷の3次元位置を計測して運転席のディスプレイに表示。さらに近接するクレーンの位置も表示して、接近するとアラームを鳴らします。事務所では複数のクレーン全体の動きが確認でき、風速も見られます。下部の作業には着声付き回転灯によって上空通過を知らせるなど、安全作業に貢献します。

This system calculates the three-dimensional position of the crane boom and load and displays the information on a screen in the driver's cab. The position of any other nearby cranes is also displayed, and an alarm gives warning of the approach of any other crane. Movements of a number of cranes as well as wind speed can be monitored in the site office. This system contributes to safety on the site by warning workers below with a sound and flashing light whenever a crane passes overhead.

FEATURES

- システムの管理と汎用性にすぐれています。
- 配線の手間が最少限で済みます。
- 停電や雷の心配はありません。
- 簡単操作です。

● System has multiple uses and exceptional control!
 ● Keeps wiring work to a minimum.
 ● Not effected by power cuts or lightning.
 ● Simple operation.

Figuur 7.5.1. Informatie-uitwisseling tussen torenkranen [Fujita].

Om botsingen van de kraangieken te voorkomen worden de bewegingen in een centrale computer opgeslagen.

8. Nabeschuwing

In deze reader hebben we geprobeerd het technologie aanbod van communicatiemiddelen aan de hand van voorbeelden duidelijk te maken. De bouwwereld zit te wachten op oplossingen voor hun problemen. Een aantal van deze problemen kan met telecommunicatiemiddelen worden opgelost. De technologie op het gebied van draadloze communicatie en robuuste draagbare randapparatuur is ervoor beschikbaar.

Waar het aan ontbreekt zijn de applicatievragen. Welke informatie, hoeveel informatie en waar moet die informatie terechtkomen zijn vragen die nog beantwoord moeten worden. Niet de leveranciers van communicatiemiddelen kunnen deze vragen beantwoorden maar wel de bouwwereld. Figuur 8.1 geeft deze problematiek weer.



Figuur 8.1. Oplossingen vergen technologie aanbod en applicatie vragen.

Nieuwe telecommunicatiemiddelen zullen ook nieuwe patronen ontwikkelen hoe mensen met elkaar communiceren. Bij het oppakken van een mobiele telefoon vraagt men niet meer hoe het met je gaat maar waar je bent. Ook bij e-mail ontstaat een taalgebruik, dat een stuk informeler is dan de taal die in een brief of fax wordt gebruikt, enigszins vergelijkbaar met turbotaal. In een e-mail wordt meer emotie gestopt en deze emotie heeft een uitvoerder hard nodig om zijn problemen op te lossen. Deze vaardigheid zal geleerd moeten worden.

Referenties

- ARTB Bouwvisie 2015*, Adviesraad Technologiebeleid Bouwnijverheid, januari 1998, Den Haag.
- Gassel, van, F., 1997, *Mechanisatie op de bouwplaats*, collegedictaat Technische Universiteit Eindhoven.
- Overveld, van, G. en Van der Sanden, S., 1998, *Electronische werkbrieff*, afstudeerverslag Technische Universiteit Eindhoven.
- Scott en Assadi, 1997, *Toward an electronic site diary*, University of Newcastle upon Tyne, England.
- Vastert, E., 1998, *Uitvoeringsplan*, reader bij de oefening 7T703 Uitvoeringsplan, Technische Universiteit Eindhoven.

Bijlage A

CIB Task Group 27

Human-Machine Technologies
for Construction Sites

Scope Task Group TG27

Human-Machine Technologies for Construction Sites

1. Production Model

In the scope of this Task Group the emphasis is on the application of technologies for production processes on construction sites. A production model is set up to describe the production process on the construction site. The production model is indicated by a rectangle with in- and outputs. Inputs are: building parts, construction plan, labour and equipment. Outputs are: the building and waste. See Figure 1. The model is based on the notation of the IDEF0 method.

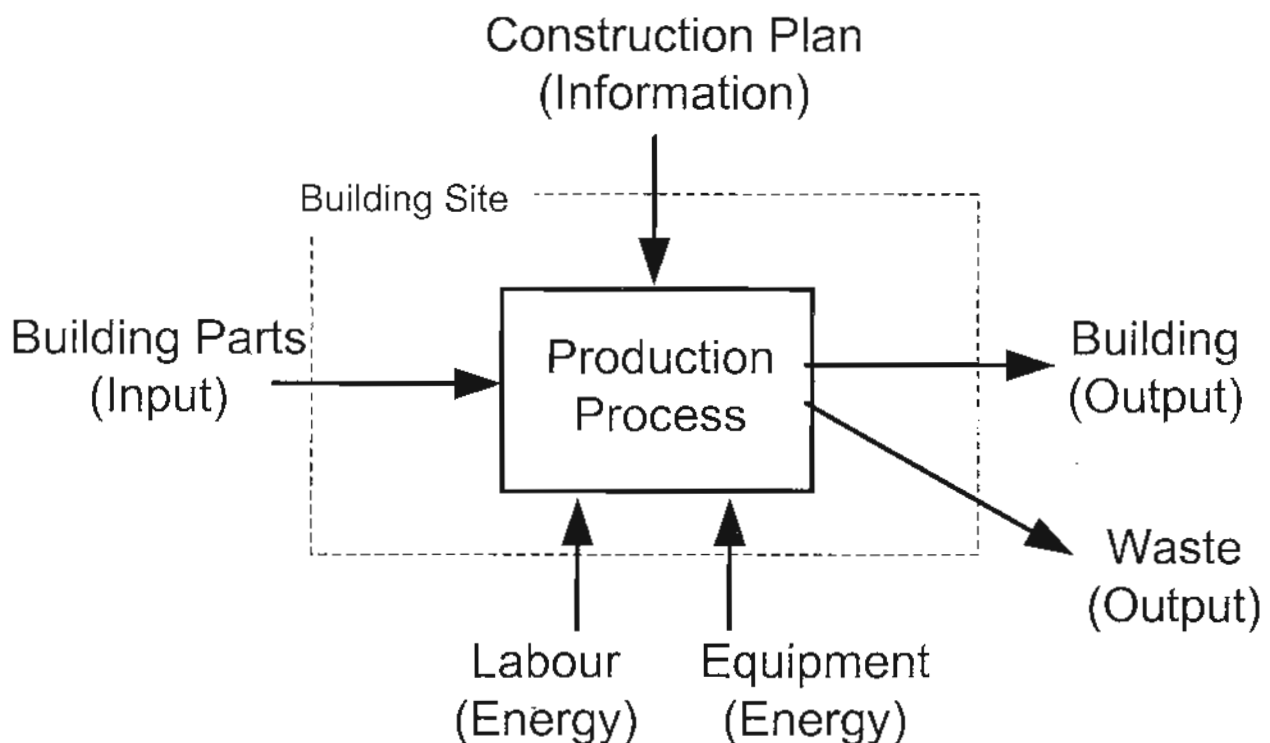


Figure 1. The production model.

A wide range of technologies are necessary to:

- avoid hazardous work;
- improve the quality of work;
- shorten the production time;
- improve productivity and
- spare the environment

by the production on the site of a building.

Bijlage B MICC-Project

The Objective

The strategic aim of the Mobile Integrated Communications in Construction (MICC) project is to introduce the use of mobile communication on construction sites as a way of improving the overall product quality and the work force safety. It aims to significantly reduce production costs and production time in order to strengthen the competitiveness of the European Construction Industry.



The project will demonstrate that it is possible to reduce wasted time, to make more efficient use of machinery and to enable a move towards just-in-time management of materials through the use of new services providing real time data and advanced inter-personal communication tools, available everywhere on the site. The technical solutions are intended to be applicable throughout Europe, meeting the growing requirements raised by multinational multi-organizational projects.

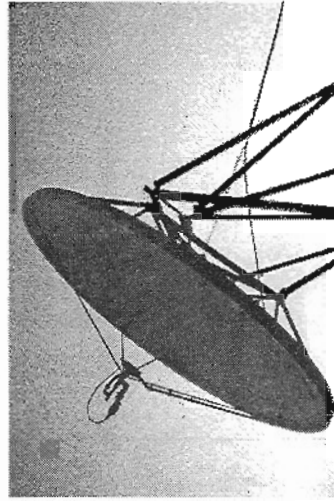
The Partners

 BOUYGUES	 ETIDE <small>RESEAUX ET COMMUNICATIONS</small>	 BICC Group	 HOCHTIEF	 HOCHTIEF SOFTWARE	 <small>Fraunhofer Institut Telekommunikation und Organisation</small>	 Dragados	 INSTITUT CERDA	 U.P.C.	 VT
Coordinator: BOUYGUES CHALLENGER Espace de Communication 12 1 avenue Eugène Freyssinet F-78031 Saint-Quentin en Yvelines Cedex France Contact: M. Deguine, Compuserve 100275,2832	ETIDE Réseau et Communications 981 avenue du Général de Gaulle 92140 Clamart France	BICC PLC Quantum House Maylands Avenue Hamel Hemgate Herts HP2 4SJ UNITED KINGDOM	HOCHTIEF AG Abt. IKS Beckenhöher Landstrasse 24 60323 Frankfurt am Main GERMANY	HOCHTIEF Software GmbH Beckenhöher Landstrasse 24 60323 Frankfurt am Main GERMANY	FRAUNHOFER INSTITUT ARBEITS- WIRTSCHAFT UND ORGANISATION Nobelsstrasse 12 70569 STUTTGART GERMANY	DRAGADOS Avenida de Tenerife 4-6 28700 SAN SEBASTIAN DE LOS REYES (MADRID) SPAIN	INSTITUT CERDA Numancia 185 08034 BARCELONA SPAIN	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA UPC - Recorrigit Av. Gregorio Marañón, 42 08028 BARCELONA SPAIN	TECHNICAL RESEARCH CENTRE OF FINLAND PO Box 1202 Oulkaaari 02150 ESPOO FINLAND

An "Industry Forum" composed of vendors and network operators will be closely associated to the project. It will accompany the project to ensure that MICC specifications will meet the request not only of today's technology, but also of the near future.

Mobile Integrated in Communication Construction

AC088 - MICC



A research and development project initiated in the 4th research and development frame-work managed by the European Commission under the specific program Advanced Communications Technologies and Services (ACTS)

ONDERZOEK- ACTIVITEITEN

OVERIGE ACTIVITEITEN

De volgende onderzoekprojecten werden in 1997 afgerond:

Milieuclassificatie van bouwmaterialen

- Een promotieonderzoek van ir. Michiel Haas dat zich heeft gericht op het ontwikkelen van een methode waarmee de milieu-, gezondheid- en maatschappelijke belasting van een product of bouw materiaal vanaf de winning tot aan het hergebruik of afval-stadium aan de hand van op te stellen criteria, beoordeeld kan worden.

Trends in Veiligheid

- Een beleidsstudie met als doel om in het licht van maatschappelijke trends en ontwikkelingen, kansen te bespreken voor het verwezenlijken van veilige en gezonde werkomstandigheden op de bouwplaats.

Schilderwerk

- Het ontwerpen van een verbeterde werk methode voor het uitvoeren van onderhoudsschilderwerk op het gebied van kwaliteit, arbeidsomstandigheden, milieu en kosten. Dit gebeurde in het kader van de bedrijfstaktender 'Schilders innoveren 1996'.

Reorganisatie Materieelbeheer

- Een samenwerkingsproject tot het doen begeleiden van een reorganisatie van het materieelbeheer.

Het onderzoekverslag 1997 is verkrijgbaar bij het secretariaat van het UCB.

Milieubelastingskosten in de bouw

In opdracht van VROM en NOVEM werd een onderzoek gedaan dat eind september 1998 wordt afgerond met een proefschrift, waarin is trachten te komen tot een monetaire waardebeoordeling van de milieubelasting van bouwmaterialen en -producten uitgaande van een duurzame ontwikkeling. De te ontwikkelen methode is een evaluatiemethode om het milieuprofiel van producten met elkaar te kunnen vergelijken. Het project bouwt voort op andere in ontwikkeling zijnde methodieken zoals 'levenscyclusanalyse' en 'milieumaten' en voegt een vertaling van het gekwantificeerde milieuprofiel naar 'milieukosten' van een product toe en zal zodoende een bijdrage leveren aan een verbeterd inzicht in de grootte van de 'milieukosten' in de bouw. Auteur F.F. Beetstra. Het proefschrift is verkrijgbaar via het UCB.

Industrialisatie Uitvoeringsprocessen

In opdracht van en in samenwerking met Volker Stevin organiseerde het UCB op 30 januari 1998 een workshop 'Industrialisatie en mechanisatie van de uitvoeringsprocessen' teneinde de huidige visie van Volker Stevin verder te ontwikkelen en aanzetten tot toepassing van reeds ontwikkelde zaken te kunnen realiseren.

BAUMA'98

In het verlengde van het onderzoek "Telecommunicatiemiddelen..." waar dit nummer aan gewijd is, hebben enige medewerkers van het UCB een stand bemand op de BAUMA'98 die plaatsvond van 30 maart tot en met 4 april in Munchen. Dit is 's werelds grootste vakbeurs op het gebied van bouwmaterieel en -materiaal.

TaskGroup27, TG27

In diezelfde week werd er, op donderdag 2 april, een meeting van TaskGroup27, TG27, gehouden. TG27 is een werkgroep van het Conseil International du Batiment, CIB, die zich bezighoudt met ontwikkelingen van bouwmaterieel op bouwplaatsen over de hele wereld. In de dagen voor de meeting hebben twee studenten van de faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Eindhoven, op de BAUMA gezocht naar voorbeelden van communicatie (hulp-)middelen voor gebruik op bouwplaatsen. De resultaten ervan zijn verwerkt in een presentatie die op de meeting van TG27 werd gehouden.

Bestuurswisseling UCB

Per 1 september 1998 werd Prof.ir. G.J. Maas benoemd tot directeur Design Build van de Kon.BAM Groep. Hij blijft voor 1 dag per week werkzaam aan de TUE en heeft daarom zijn functie als secretaris/gedelegeerd bestuurder van het UCB neergelegd. De laatste wordt nu overgenomen door ir. H. Rikhof, directeur Bedrijfsvoering van de faculteit Bouwkunde aan de TUE.

UCB

ONDERBOUWEN
gaat over onderzoek en ontwikkelingen in pro-
duktie en uitvoering van bouwwerken en hun
installaties en is een uitgave van het Universitair
Centrum voor Bouwproductie

Redactieraad

Prof. ir. G.J. Maas
dr. ir. W.F.M. Schaefer
ir. M.M.J. Vissers

Adviesraad

Prof. ir. P.H.H. Leyendeckers
Prof. ir. drs. S.C.M. Menheere
Prof. mag. arch. P. Schmid
ir. Th.F.M. Steinebach
Prof. ir. J. Stuip
Mevr. G.M.J. Voorbij

Redactie

Universitair Centrum
voor Bouwproductie
Mevr. M.B. Schreuder
Postbus 513
5600 MB Eindhoven
tel. 040-247 2688

