

Bouwen op kennis

Rapportage verkenningscommissie Bouw

Adviesraad voor het
Wetenschaps- en Technologiebeleid



Dit boek is uitgegeven in de reeks AWT-Achtergrondstudies als
Achtergrondstudie nr. 17.

Den Haag, maart 2000

Het secretariaat van de AWT is gevestigd te Den Haag:

Javastraat 42
2585 AP Den Haag
tel 070 - 363 99 22
fax 070 - 360 89 92
e-mail: secretariaat@AWT.nl
URL: <http://www.awt.nl/>

Omslagontwerp: Bert Mathlener, TNO Bouw

Uitgave: AWT

Druk: Rocka, Rotterdam

Auteursrecht voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden openbaar gemaakt of verveelvoudigd, opgeslagen in
een dataverwerkend systeem of uitgezonden in enige vorm door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op elke andere wijze, zonder toestemming van de AWT.

Bestellingen: AWT, tel 070 - 363 99 22; fax: 070 - 360 89 92

ISBN 90 346 3812 x

Prijs: f 30,-.

Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding en werkwijze	7
2. De toekomst voor de bouw in drie scenario's	9
3. Kennisthema's	13
Kennisthema I <i>Deltatechnologie</i>	16
Kennisthema II <i>Overheidsinterventie</i>	18
Kennisthema III <i>Beïnvloeding en Besluitvorming</i>	20
Kennisthema IV <i>Bouwprocesintegratie</i>	22
Kennisthema V <i>Contractvorming</i>	24
Kennisthema VI <i>Management op projecten</i>	26
Kennisthema VII <i>Industrieel bouwen</i>	28
Kennisthema VIII <i>Ontwerpen</i>	30
Kennisthema IX <i>Duurzaamheid</i>	32
Kennisthema X <i>Portfoliomanagement</i>	34
Kennisthema XI <i>Onderhoud en Inspectie</i>	36
4. Conclusies en aanbevelingen	39
Bijlagen	45
Bijlage 1 Scenario's	47
Scenario 1. <i>Oud Goud</i>	47
Scenario 2. <i>Metropool in de Delta</i>	51
Scenario 3. <i>Elk Wat Wils</i>	55
Bijlage 2 Aantekeningen ronde-tafelconferenties	59
Bijlage 3 Aantekeningen stemconferentie	61
Bijlage 4 Samenstelling van de verkenningscommissie Bouw	67

Voorwoord

De Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) is een bij wet ingesteld adviesorgaan van de Nederlandse overheid. De AWT heeft sinds 1998, naast zijn adviserende taak, tevens de taak gekregen van de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen om verkenningen op het gebied van wetenschap en technologie uit te voeren.

Een van de onderwerpen die de AWT in het kader van zijn verkenningentaak heeft opgepakt, betreft de toekomstige kennisvragen voor de bouwsector. Voor het uitvoeren van deze verkenning heeft de AWT, in samenspraak met de Adviesraad Technologiebeleid Bouwnijverheid (ARTB), een Verkenningscommissie ingesteld onder voorzitterschap van dhr. ing. M.I. Platschorre, directievoorzitter TBI Holdings B.V.

Andere leden van de Verkenningscommissie zijn:

drs. L.J. Halvers (directeur Technologiesteding STW, NWO)

prof.ir. H. de Jonge (directeur Brink, hoogleraar vastgoedbeheer, Bouwkunde TU Delft)

ir.drs. J.B.M. Louwe, secretaris Verkenningscommissie (adjunct-directeur TNO-Bouw)

ir. J.H. van Oorschoot (directeur Van Hattum en Blankevoort BV)

ir. A.B.M. van der Plas (oud-Secretaris-Generaal ministerie van Verkeer & Waterstaat)

prof.ir. P.G.S. Rutten (hoogleraar bouwfysica/binnenmilieu TU Eindhoven)

prof.dr. M.P.Ch.M. van Schendelen (hoogleraar politicologie EU Rotterdam)

dr.ir. J. Strating (Stork)

prof.ir. J. Stuij (directeur CUR)

mw. dr. V.C.M. Timmerhuis (senior stafmedewerker AWT) (vanaf 1-9-1999)

dr.ir. C.M. Vos (plv. secretaris AWT) (tot 1-9-1999)

prof.ir. J. Witteveen (oud-directeur TNO-Bouw)

Opdracht voor deze verkenning was om – aan de hand van een te formuleren visie op het bouwen in de toekomst – de belangrijkste kennisthema's voor de bouw in de nabije toekomst te bepalen. De Verkenningscommissie is met veel elan te werk gegaan, in nauwe samenspraak met deskundigen uit zowel de bouwpraktijk als uit de kennisinfrastructuur rond de bouw. Namens de AWT wil ik de leden van de Verkenningscommissie hartelijk danken voor hun enthousiaste inzet en grote betrokkenheid bij het onderwerp.

Inmiddels zijn de werkzaamheden afgerond en heeft de Verkenningscommissie zijn visie neergelegd in het onderliggende verkenningsrapport. Gebaseerd op drie toekomstscenario's onderscheidt de Verkenningscommissie elf kennisthema's die in de toekomst meer aandacht behoeven. Aansluitend worden aanbevelingen gedaan hoe een en ander in onderwijs, onderzoek en bouwpraktijk opgepakt kan worden.

De AWT en ARTB zijn voornemens om medio 2000 een advies over dit verkenningsrapport uit te brengen aan de betrokken ministers. Nu het verkenningsrapport op tafel ligt, is het immers zaak de consequenties van de verkenning voor de kennisinfrastructuur rond de bouw en voor de aansluiting tussen bouwpraktijk en kennisinfrastructuur te bezien en na te gaan welke beleidsmaatregelen van de overheid gewenst zijn. Startvraag daarbij is waar de belangrijkste knelpunten en belemmeringen liggen in de relaties tussen bouwpraktijk, kennisinfrastructuur en overheid die maken dat 'het veld' zelf niet of niet voldoende de in het verkenningsrapport gesignaleerde noodzakelijke vernieuwingen tot stand weet te brengen. Vervolgvraag is uiteraard hoe die knelpunten en belemmeringen aangepakt kunnen worden. Ideeën en standpunten daarover, alsook commentaar op de uitkomsten van de onderhavige verkenning, zijn heel welkom!

dr.ir. B.P.Th. Veltman
voorzitter AWT

1 Inleiding en werkwijze

De Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) heeft als doelstelling het formuleren van een visie op de taak van de met publieke middelen gefinancierde kennisinfrastructuur en het uitbrengen van adviezen over inhoudelijke en organisatorische zaken die in deze kennisinfrastructuur aan de orde zijn. Een van de manieren waarop de AWT hieraan vorm geeft is het doen uitvoeren van verkenningen. In samenspraak met de Adviesraad Technologiebeleid Bouwnijverheid (ARTB) heeft de AWT eind 1998 een Verkenningcommissie Bouw in het leven geroepen. Deze Verkenningcommissie heeft de opdracht een rapportage uit te brengen, waarin de belangrijkste toekomstige kennisthema's voor de bouw worden vastgesteld. Over de rapportage brengen AWT en ARTB een gezamenlijk advies uit. In formele zin aan de coördinerend minister voor het wetenschaps- en technologiebeleid en in praktische zin aan alle belanghebbenden bij een goede onderwijs- en onderzoeksinfrastructuur voor de bouw, niet in de laatste plaats de instellingen zelf.

De Verkenningcommissie Bouw heeft gekozen voor een gefaseerde aanpak van de opdracht. De eerste fase is gericht op het vaststellen van belangrijke vragen van maatschappelijke aard waarvoor de bouw in deze eeuw komt te staan.

De beschikbare toekomstverkenningen, ondermeer de ARTB *Bouwvisie 2015* en de persoonlijke ervaringen van de leden van de commissie zijn samengesmeed tot een drietal toekomstscenario's. Zij vormen samen het domein waarbinnen zich de toekomst naar alle waarschijnlijkheid zal afspelen.

In de tweede fase zijn de scenario's gebruikt voor het genereren van een beeld van de toekomstige vraag naar kennis, de eigenlijke opdracht van de Verkenningcommissie. Dit is gebeurd in de vorm van kennisthema's. Het is uitdrukkelijk niet de bedoeling geweest om het ideale opleidingstraject, de gewenste eindtermen of een alomvattend meerjarenprogramma voor onderzoek te formuleren. De Verkenningcommissie wil vooral de aandacht vestigen op die kennisthema's die om intensivering van onderwijs- en onderzoeksinspanning in de nabije toekomst vragen.

De Verkenningcommissie heeft in de derde fase met belanghebbenden vastgesteld of de juiste kennisthema's zijn geïdentificeerd en in welke mate men zich met deze thema's identificeert. Daartoe zijn een tweetal ronde-tafelgesprekken met de onderwijs- en onderzoeksweld gevoerd. Tevens heeft de ARTB als een klankbordgroep met vertegenwoordigers uit bedrijfsleven en overheid gefunctioneerd. Belanghebbenden zijn ook benaderd door middel van voordrachten op enkele bijeenkomsten. Tenslotte hebben de ARTB en de AWT-verkenningcommissie een stemconferentie mogelijk gemaakt, waarbij een honderdtal aanwezigen, afkomstig uit de bouwsector en kennisinfrastructuur hun mening over de scenario's en kennisthema's hebben gegeven.

In de vierde fase heeft de Verkenningcommissie al deze reacties beschouwd en het geheel overziend de definitieve aanbevelingen voor onderwijs en onderzoek geformuleerd. Dit resultaat is vastgelegd met deze eindrapportage.

2 De toekomst voor de bouw in drie scenario's

Elk toekomstbeeld in de vorm van scenario's is gebaseerd op drijvende krachten. In deze zin conformeert de Verkenning-commissie zich aan scenario's zoals door het CPB in de publicatie *Economie en Fysieke omgeving* zijn weergegeven. Hierin worden de economische en politieke ontwikkeling, de culturele veranderingen en voortschrijdende technologie als drijvende krachten genoemd. Ook in de scenario's die de Verkenning-commissie heeft opgesteld, zal economische groei optreden, de bevolking toenemen en politieke besluitvorming meer supranationaal (EU, VN) plaatsvinden. Maatschappelijke onrust, technologische vooruitgang en meer marktwerking is in elk scenario denkbaar. In deze zin zijn de scenario's niet origineel of oorspronkelijk van karakter.

Naast de CPB-scenario's heeft de Verkenning-commissie zich ook laten inspireren door scenario's die op verschillende departementen zijn uitgewerkt. Echter, ook deze scenario's zijn geschreven met een ander doel dan de opgave waar de Verkenning-commissie voor staat.

De Verkenning-commissie probeert met een drietal scenario's 25 tot 50 jaar vooruit te kijken, met als doel het formuleren van kennisvragen. De nadruk ligt op een kwalitatief beeld, en niet op het precies voorspellen van de toekomst. De Commissie heeft zich niet laten verleiden tot spectaculaire beelden op basis van tot nu toe onbekende technologieën of dramatische trendbreuken. Veeleer zijn de drie scenario's oefeningen in het onderkennen van de belangrijkste vraagstukken waar de bouw voor komt te staan en die om kennisontwikkeling of kennistoepassing vragen.

Voor de drie scenario's die de Verkenning-commissie heeft uitgewerkt gelden de volgende vier groepen van karakteristieke parameters:

Overheidsoptreden en ruimtelijke inrichting.

De ruimtelijke inrichting hangt sterk samen met de rol die de overheid is toebedeeld. Zeer actief ingrijpend, voorwaardenscheppend of zeer terughoudend.

Karakteristiek van de bouwvraag.

De bouwvraag kan zeer gedetailleerd, specifiek, op maat toegesneden van aard zijn of juist zeer generiek in termen van functionaliteit of ambiance geformuleerd worden.

Aanbodstructuur.

De bedrijfstak bouw kan verschillende vormen aannemen: sterk gesegmenteerd, of juist geïntegreerd, dominantie vanuit één der sectoren (uitvoering, toelevering) of juist niet.

Contracten en concurrentie.

Verschiedende contractvormen en concurrentieverhoudingen zijn denkbaar: concurreren op prijs, concept of product, of service-aspecten. Dat geldt ook voor contractvormen: traditioneel of niet-traditioneel. De mate waarin bedrijven samenwerken kan variëren.

De volgende tabellen geven een nadere uitwerking van deze parameters. Daarna volgt een korte beschrijving van de drie scenario's. Voor een meer uitgebreide scenariobeschrijving wordt verwezen naar de bijlagen.

1 Overheidsoptreden en ruimtelijke inrichting

<i>Oud Goud</i>	<i>Metropool in de Delta</i>	<i>Elk Wat Wils</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Regionale identiteit - Culturele segregatie - Complexe besluitvorming - Steun voor overheid als conflictbeheerser - Bouwen in achterstands-gebieden - Bouwen als social engineering - Overheid als indirecte opdrachtgever 	<ul style="list-style-type: none"> - Bewustwording unieke ligging van Nederland - Overheid schept ruimtelijke randvoorwaarden - Maximaal uitnutten beperkt aantal bouwlocaties 	<ul style="list-style-type: none"> - Demografische trek weg van de Randstad - Ruim baan voor mobiliteit - Minimale overheidsbemoeienis - Overvloed aan bouw-kavels - Overheid is zelden opdrachtgever

2 Karakteristiek van de bouwvraag

<i>Oud Goud</i>	<i>Metropool in de Delta</i>	<i>Elk Wat Wils</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Centraal probleem: wat moeten we bouwen? - Veel hergebruik bestaande locaties, bouwwerken en infrastructuur - Veel belanghebbenden - Lage beheerskosten en bouwkosten staan voorop - Gedetailleerd planologisch beleid - Duurzaam bouwen belangrijk 	<ul style="list-style-type: none"> - Overheid belangrijkste financier grote bouwprojecten (infrastructuur, kust- en oeverwerken, bodemsanering, etc.) - Private opdrachtgevers uitsluitend geïnteresseerd in functionaliteit - Flexibel gebruik bouwwerken - Hoge eisen aan comfort, veiligheid (<i>security</i>) bouwsnelheid 	<ul style="list-style-type: none"> - Bouwbehoefte overheid volledig conjunctuurafhankelijk gemaakt - Geen verschil publieke en private opdrachtverlening - Entourage, sfeer ambiance, gemak, kenmerkend voor de vraag - Wegwerpcultuur - Energiebesparing geen item meer

3 Aanbodstructuur

<i>Oud Goud</i>	<i>Metropool in de Delta</i>	<i>Elk Wat Wils</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Gespecialiseerde dienstverlening rond bouwen, beheren, ontwerpen, verhuur, verkoop. Veel concurrentie en innovatie - Scheiding ontwerp en beheer - Schaarste aan vaklieden in de bouw - Uitvoerende bouw sterk capaciteitsgedreven 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruimte voor aanbieders van totaalconcepten - Integratie ontwerp, uitvoering en onderhoud ('totaalbenadering') - Lange adem belangrijk (visie, relatienetwerken, financiering) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstreeks aanbod toeleveranciers op de eindmarkt - Veel kleine gespecialiseerde ontwerp- en bouwbedrijven in allianties - Afnemende rol hoofdaannemer en ontwerpsector - Internationalisatie productie, lokale afzet

4 Contracten en concurrentie

<i>Oud Goud</i>	<i>Metropool in de Delta</i>	<i>Elk Wat Wils</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Prijs is het belangrijkste concurrentiewapen - Traditionele aannemingsovereenkomsten - Weinig internationale concurrentie - Lokale bouwgewoonten en relatienetwerken belangrijk - <i>Proven technology</i> belangrijk - Gesegmenteerde bedrijfskolom 	<ul style="list-style-type: none"> - Onderscheidend vermogen van concept of product - Nieuwe contractvormen (<i>alliancing, partnering</i>) - Grote internationale spelers en internationale concurrentie - Lokale <i>subcontracting</i> - Toegang tot kennis belangrijk - <i>Life cycle costing</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrentie op service en klantgericht aanbod - Aanbod van buiten de bouwbranche - Bouwen is marketing, verkoop en logistiek

Het scenario *Oud Goud* gaat ervan uit dat sociale cohesie de maatschappelijke orde blijft bepalen. De lijn van het ‘poldermodel’ wordt doorgetrokken naar de toekomst. In de ruimtelijke inrichting speelt de overheid als bemiddelaar – conflictbeheerser – een doorslaggevende rol. De nadruk ligt op conserveren, beschermen, behouden wat goed is, selectieve versterking en vooral ook het opwaarderen van gebieden die achter dreigen te blijven. Er wordt indringend nagedacht over de vraag wat er gebouwd moet worden, want men ziet het bouwen als een vorm van *social engineering*. In beantwoorden van die vraag wordt veel energie gestoken en daarom ontstaat er een uitgebreide adviessector die gericht is op alle aspecten die in het voortraject aan de orde komen: beheer, financiering, inspraak, kostenopstelling, afweging, (milieu)effectrapportage. Dit scenario kent een bouwvraag die uitgaat van karakteristieken als duurzaamheid, bruikbaarheid, lokale gewoonten en veel verschillende belanghebbenden. Het bouwproces heeft veel ‘traditionele’ kenmerken; prijs als concurrentiewapen, scheiding tussen ontwerp en uitvoering, lokale bouwgewoonten, lokale bouwmarkten en weinig internationale concurrentie.

Het scenario *Metropool in de Delta* ziet de dienstverlening, georganiseerd rond de handelsfunctie van Nederland, als dominant gegeven. Hierop wordt de ruimtelijke inrichting van Nederland door middel van vele bouwprojecten toegesneden. De overheid neemt daartoe vaak het initiatief maar bemoeit zich niet in detail met deze projecten. Zowel overheid als private opdrachtgevers hanteren een vergaand en stringent eisenpakket. Functionaliteit staat voorop, maar ook eisen aan veiligheid, binnenklimaat en bouwsnelheid zijn van een ongekend niveau. Hiertegenover staat veel bewegingsvrijheid bij de aanbodzijde. Er is substantiële ruimte voor aanbieders van totaalconcepten, zodat de integratie van ontwerp en uitvoering ver gevorderd is. Dit alles vereist wel slagkracht en lange adem van de grote bedrijven en bijgevolg is dit een wereld van de grotere spelers. Deze zijn in staat in alliantievorm te opereren, hebben toegang tot kennis en opereren internationaal.

Elk Wat Wils is een scenario, waarin mobiliteit feitelijk onbegrensd is. Dat geldt op de korte termijn (woon–werkverkeer, reizen naar het buitenland, alternatieve keuze tussen verschillende transportmodaliteiten) en op de langere termijn (migratie, verschillende verblijfplaatsen per huishouden). De overheid is werkelijk teruggetreden en concentreert zich op de meest essentiële voorzieningen. In zekere zin is de burger in dit scenario een moderne nomade die al naar gelang de behoefte neerstrijkt op een van de vele, hem ter beschikking staande verblijfplaatsen. De landsgrenzen verliezen hun psychologische betekenis. De persoonlijke levensstijl kent een hoge dynamiek. Deze wereld kent een zekere vluchtigheid die ook op het bouwen van invloed is. Opdrachtgevers zijn geïnteresseerd in ambiance en gemak. Energiebesparing is geen item meer. Bouwwerken kennen een korte levensduur (er is sprake van een wegwerpcultuur). Vele bedrijven uit de toeleveringsindustrie willen rechtstreeks op de bouwmarkt aanbieden. Het feitelijke ‘op de bouwplaats bouwen’ is door vergaande industrialisatie gereduceerd tot ‘leveren, assembleren en installeren’. Dominant concurrentiemiddel is service en het kunnen inspelen op individuele klantenwensen. Bijzonder kansrijk zijn combinaties van kleine bedrijven die gebouwen als eindproduct aanbieden, in combinatie met grote toeleveranciers (*franchising*, dealerformules).

3 Kennisthema's

Met als uitgangspunt de drie scenario's identificeert de Verkenningscommissie kennisvragen die in de toekomst aan de orde zullen zijn. Bij deze selectie zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Het betreft kennisvragen die relevant zijn binnen tenminste twee scenario's. Zowel onvoldoende ontwikkeling van nieuwe kennis als onvoldoende gebruik van bestaande kennis is aan de orde.
- Voor deze kennisvragen bestaat nu onvoldoende aandacht in onderwijs en/of onderzoek.
- De kennisvragen kunnen zowel technologisch als organisatorisch van aard zijn.

De Verkenningscommissie ziet een afnemen van het overheidsdirigisme. Dit vraagt om nieuwe vaardigheden zowel op operationeel als op politiek niveau (kennisthema III *Beïnvloeding en Besluitvorming* en kennisthema II *Overheidsinterventie*). Onveranderlijk blijft de zekerstelling van bewoonbaarheid van het Nederlandse Deltagebied een overheidstaak, met zeer specifieke kennisvragen (thema I *Deltatechnologie*).

De Verkenningscommissie ziet voorts een verschuiving van de projectgerichte benadering van het bouwen naar een procesgerichte invalshoek. Meer integratie van het ontwerp- en uitvoeringsproces (kennisthema IV *Bouwprocesintegratie*), andere vormen van samenwerking (kennisthema VII *Industrieel Bouwen*) zijn daar de gevolgen van en roepen nieuwe kennisvragen op. Nauw verwant hiermee zijn het kennisthema V *Contractvormen* en het thema VI *Management op projecten*.

Tenslotte meent de Verkenningscommissie dat de inhoud van de vraag naar bouwproducten verandert. Het ontwerpen zal daarom een methodisch karakter moeten krijgen en de benaderingswijzen op basis van bestaande receptuur en bewezen technologie achter zich moeten laten. Kennisthema VIII *Functioneel Ontwerpen* behandelt dit onderwerp in generieke zin. Enkele technisch gekleurde thema's worden behandeld met kennisthema IX *Duurzaamheid*, kennisthema X *Portfoliomanagement* en kennisthema XI *Onderhoud en Inspectie*.

De Verkenningscommissie heeft nog drie andere thema's geïdentificeerd die wel van belang zijn voor de technologische en organisatorische ontwikkeling van de bouw, maar die buiten het kennisdomein bouw liggen. Dit zijn de thema's *Verkeer en Vervoer*, *Modelleren en Computing*, en *Europa*

Het thema *Verkeer en Vervoer* spreekt voor zich. Binnen dit bouwvolume ziet de Verkenningscommissie nieuwe kennisvragen (betreffende integrale vervoersconcepten, voertuigtechniek, verkeersbegeleiding, routeplanning enzovoorts) die echter buiten het domein van de bouw opgelost worden.

Het thema *Modelleren en computing* identificeert de dominante technologische trend voor de bedrijfstak namelijk ICT-toepassingen in al zijn facetten. Nagenoeg bij elke technologische en organisatorische kennisvraag wordt deze technologie ingezet, variërend van modellenbouw, data-acquisitie en gegevensmodellering tot elektronische vormen van kennisoverdracht, oplossingsalgoritmen en VR-technieken. De opgave voor de bouw is hier gelegen in de toepassing van elders ontwikkelde kennis in de vorm van nieuwe hulpmiddelen binnen het eigen kennisdomein. De commissie ziet hier geen aanvullende nieuwe kennisvragen van belang.

Het thema *Europa* behoeft nauwelijks toelichting. De groeiende invloed van de Europese wetgeving op tal van beleidsterreinen is evident. Europese regelgeving is in de bouw geleidelijk aan voelbaar geworden. Ook de concurrentie in de bedrijfstak vertoont in toenemende mate Europese trekken. De commissie ziet hier echter geen specifieke kennisvragen voor de bouw die een apart thema rechtvaardigen.

In de volgende tabel heeft de Verkenningcommissie aangegeven in welke mate de kennisvragen van belang zijn voor de onderscheiden scenario's.

Themanummer en omschrijving	Relevantie in scenario's		
	OG	MD	EWW
I Deltatechnologie	++	++	++
II Overheidsinterventie	+	+	+
III Beïnvloeding en besluitvorming	++	++	-
IV Bouwprocesintegratie	-	++	++
V Contractvorming	-	++	+
VI Management op projecten	+	++	-
VII Industrieel bouwen	+	+	++
VIII Ontwerpen	+	+	++
IX Duurzaamheid	++	+	+
X Portfoliomanagement	++	+	-
XI Onderhoud en Inspectie	++	+	-
A Verkeer en Vervoer	++	++	++
B Modelleren en Computing	++	++	++
C Europa	++	++	++

++ van veel belang

+ van belang

- van weinig of geen belang

Kennisthema's

Kennisthema I	<i>Deltatechnologie</i>	16
Kennisthema II	<i>Overheidsinterventie</i>	18
Kennisthema III	<i>Beïnvloeding en Besluitvorming</i>	20
Kennisthema IV	<i>Bouwprocesintegratie</i>	22
Kennisthema V	<i>Contractvorming</i>	24
Kennisthema VI	<i>Management op projecten</i>	26
Kennisthema VII	<i>Industrieel bouwen</i>	28
Kennisthema VIII	<i>Ontwerpen</i>	30
Kennisthema IX	<i>Duurzaamheid</i>	32
Kennisthema X	<i>Portfoliomanagement</i>	34
KennisthemaXI	<i>Onderhoud en Inspectie</i>	36

Schadepost bedrijfsleven

**Ruimte voor
rivieren kost
700 miljoen**

Pleidooi voor wettelijke regeling
ondergrondse infrastructuur

**Hoe sneller en
slimmer bouw HSL,
hoe meer te winnen**

Revolutionair plan ondergronds kaaspakhuis

**Snellere
daling van
bodem door
zoutmijnen**

**'Voor de meeste buizen en leidingen
hoeft een weg niet meer open'**

Wanneer het grotgevoel verdwijnt

Driekwart van de gebouwenvoorraad en infrastructuur van Nederland is aangelegd op een slappe ondergrond en vaak gesitueerd in een gebied met overstromingsrisico's. In de komende eeuw zal dat een onveranderlijk gegeven zijn, zeker gelet op grootschalige kustuitbreidingen die mogelijk gerealiseerd zullen worden. Dit maakt dat het aanvaardbaar houden van (economische) risico's bij overstroming en het beperken van overlast de eerste prioriteit van de ruimtelijke inrichting van Nederland is.

Sinds jaar en dag wordt door civieltechnisch ingrijpen het gevaar van overstromen bestreden, waarbij de omvang van de ingrepen toeneemt. Dat geldt ook voor het aanleggen van nieuwe infrastructuren (ondergronds bouwen) en het aanleggen van locaties buitengaats (bouwen in zee). Zij worden met een hoog tempo gerealiseerd of interfereren in toenemende mate met een ingewikkeld patroon van ruimtegebruik.

De langetermijnevolgen voor de systemen waarop ingegrepen wordt, zijn echter onvoldoende bekend. Bestaande kennis is sterk bepaald door simulatie van kleinschalige effecten, die niet simpelweg 'uitvergroot' kunnen worden. Dit betekent dat de beslissingsruimte voor beleidsmakers en ontwerpers op dit punt onbekend is.

De Verkenningscommissie ziet drie belangrijke kennisvragen:

Morfologie van kusten en rivieren

Er moet meer kennis opgebouwd worden over langetermijneffecten van bodeminklinking en zeespiegelrijzing en de statistische variaties in neerslag- en stormpatronen. Deze kennis, vormt de basis van betrouwbare inschattingen van overstromingskansen en hun effecten in termen van veiligheid en overlast. Bijzondere kennisvragen bestaan ook ten aanzien van het bouwen in zee.

Kennis van de bodem

Een tweede groep kennisvragen hangt nauw samen met de aanleg van grote infrastructurele werken, waterkeringen en de binnenstedelijke problematiek (leidingtracé, onder-tunnellen, rioleringen). De slappe bodem in Nederland plaatst de ontwerpers voor tal van kennisvragen zoals het lange termijn zettings- en vervormingsgedrag van constructies en het bezwijkgedrag van dijken en waterkeringen.

Beheer van de ondergrond

Intensiever gebruik van de ondergrond vraagt om juridische vormgeving van efficiënt beheer en gebruik van de ondergrond (ondergronds bestemmingsplan) en het opheffen van de onzekerheid rond het juridisch eigendom van de ondergrondse constructies.

Huur specialist in voor
werken met bouwbesluit

Nieuwe technieken onderdeel van
energieprestatienormen

‘Offshore wil vrije markt’

Samenwerking leidt sneller tot
kwaliteit in bouw dan certificering

Gapende kloof tussen stedenbouwers en burgers

De overheid heeft een sterke invloed op het bouwen. De ruimtelijke inrichting van Nederland en het uitvaardigen van algemene voorschriften voor het bouwen (op basis van de Wet Ruimtelijke Ordening en de Herziene Woningwet) behoren tot haar taken. Nauw hieraan gelieerd is de rol van de verschillende bestuurslagen als belangrijke opdrachtgever voor infrastructurele werken, civieltechnische werken en niet in de laatste plaats haar eigen huisvesting. Ook op andere punten heeft de overheid grote invloed op het bouwen zelf (mededingingsbeleid, grondpolitiek, energiepolitiek, concessieverlener).

Deze dominante positie zal in de toekomst weinig veranderen, maar de aard en de wijze van totstandkomen van regelgeving veranderen. Europese regelgeving vervangt in toenemende mate nationale wetgeving en daarmee wordt het nationale beleid een afgeleide van Europese besluitvorming. Het betekent dat ook de verhouding tussen overheid en bouwbedrijfsleven op tal van facetten (opdrachtverlening, regelgeving, arbeidsvoorziening, milieubeleid) verandert qua inhoud en besluitvormingsprocedures.

Bij het onderzoek (en het onderwijs) behoeven overheidsinterventies niet als een voor de bouwparticipanten vast gegeven te worden benaderd. Zij zijn in hoge mate variabel en zelfs voor bepaalde *stake-holders* goed beïnvloedbaar. Overheidsinterventies zijn vaak niet meer dan onderhandelingszetten van overheidswege. Op dit punt loopt kennisthema II over in III.

De Verkenningscommissie ziet de volgende kennisvragen:

Regelgeving en zelfregulering

Regelgeving in de bouw is buitengewoon gedetailleerd in zijn technische uitwerking. Dit belemmert de ruimte voor innovatie. Vereenvoudiging daarvan is mogelijk door te onderzoeken welke vormen van zelfregulatie in de bouw mogelijk zijn.

Samenwerkingsvormen

De huidige Aanbestedings-richtlijn wordt in Nederland feitelijk vertaald in aanbestedingen op basis van prijsconcurrentie. Het is de moeite waard om na te gaan welke aanbestedingsvormen in Europese context aanvaardbaar zijn en welke nieuwe varianten in Nederland actief bevorderd zouden moeten worden. Bijzondere aandacht moet uitgaan naar de situatie rond grote bouwprojecten, waarin het eigendom van conceptuele oplossingen in de aanbestedingsfase niet of nauwelijks geregeld is.

Mededinging en samenwerking

Mededingingswetgeving is gericht op het bevorderen van concurrentie door het verbieden van 'parallel gedrag van ondernemingen'. Gelet op het belang van verticale samenwerking in de bedrijfskolom is het zinvol om te onderzoeken welke samenwerkingsvormen binnen de Europese context geoorloofd zijn of zouden kunnen zijn.

De Verkenningscommissie ziet hier een sterke relatie met kennisthema V *Contractvorming*.

Chaotisch debat over veelkleurige stad

Gehandicapten en politie willen eerder inzage in bouwplannen

Behalve over geluidsoverlast lijken weinigen zich druk te maken over hun directe leefomgeving

Duizend bezwaarschriften tegen metrostation Ferdinand Bolstraat

Hoogbouw bij stadscentrum Hoorn: dissonant of een markant bolwerk

Poldermodel versnelt besluitvorming infrastructuur

Het bouwen is een van de meest omvangrijke sectoren van economische activiteit in de nationale economie. Meer dan de helft van alle investeringen in activa bestaan uit bouw- werken en infrastructurele voorzieningen. Bouwproducten vormen een antwoord op diep- gevoelde primaire levensbehoeften en niet zelden bepalen zij de sociale status van hun gebruikers.

Bouwen en vooral planning, die aan bouwen voorafgaat, raakt elke Nederlander. Bij menig bouwproject is een toenemend aantal direct belanghebbenden aan te wijzen. Zeker bij omvangrijke projecten blijkt de complexiteit toe te nemen. Vaak is deze politiek van aard omdat planning nu eenmaal samengaat met het afwegen van publieke en private belangen, bijvoorbeeld bij herinrichtingsvraagstukken. Soms roept de bouwactiviteit zelf weerstand op bij de omgeving zoals bij het aanleggen van infrastructurele voorzieningen.

Tal van overheden spelen in de initiatieffase een belangrijke rol. Zij staan voor de vraag hoe zij hun doelen kunnen bereiken in een omgeving die complexer en vooral eigenwijzer wordt. In beginsel staan daarbij alle omgangs-vormen open: van dominante overheid tot dominante marktsector, met tussenvormen van *public-private partnership* en convenanten. Voor het realiseren van die doelen staat een scala van technieken beschikbaar, variërend van dirigistische aanwijzingen tot inspraakprocedures en van propaganda en voorlichting tot lobbywerk. Deze technieken kennen naast hun mogelijkheden ook hun beperkingen, omdat zij uitgaan van het primaat van de beleidsmaker, die op grond van kennis keuzes maakt, en deze vervolgens vertaalt in 'te verkopen' beleid.

De Verkenningscommissie ziet verschillende kennisvragen:

Interactieve beleidsvoering

Er ontstaat behoefte aan een open interactieve stijl van het voeren van beleid voor grote civiele projecten, bouwprojecten en ontwikkelingslocaties. De kenmerken van een dergelijke beleidsvoering zijn anticiperend (van resultaat- naar probleemdefinitie) en plan- matig (bij elke procesfase is sprake van interactie).

Dit vraagt om een adequate training van beleids-ambtenaren en technische diensten die vaak vanuit een strikt technische (van probleem naar oplossing) en gouvernementele (overheid als probleemeigenaar en probleemoplosser) traditie met een moeilijk stuur- bare en eigenwijze omgeving worden geconfronteerd.

Relatiemanagement en strategische beïnvloeding

Evenzo vraagt de samenleving – waarin de overheid niet uitsluitend de regie voert maar veeleer beleidsprocessen faciliteert – om nieuwe wijzen van beïnvloeding door bedrij- ven die in deze omgeving een rol willen spelen. Binnen deze bedrijven moet de vaardig- heid aanwezig zijn om in complexe beleidszaken mogelijke kansen te onderkennen en met hanteerbare compromissen te komen. Bijzondere aandacht verdient het vermogen om ook aan niet-deskundigen uit te leggen waar het in deze beleidszaken om gaat en welke keuzen er spelen.

Aannemer Van Rhenen: zoveel mogelijk automatiseren

**Informatietechnologie
mist aansluiting op
praktijk in de bouw**

**Bouw-automatiseerder CTB
zet in op één bedrijfsmodel**

**Uitgever Cobouw stapt in
digitaal platform IntraBouw**

In het gangbare bouwproces bestaat er om markttechnische redenen een scheiding tussen ontwerp en uitvoering. Deze scheiding maakt het mogelijk de meest efficiënt werkende bouwer te kiezen. Deze scheiding heeft echter ook nadelen: hoge faalkosten, sub-optimalisatie en het uitblijven van leereffecten en verbeteringsmogelijkheden. De bouw staat net als andere bedrijfstakken voor vraagstukken van ketenvorming en procesintegratie.

De faalkosten van het bouwen zijn hoog. Afstemverliezen hebben vaak hun oorzaak in een gebrekkige communicatie. De overdracht van informatie van ontwerp naar uitvoering is vaak niet optimaal omdat zij sterk projectafhankelijk moet worden opgezet en geen vaste structuur kent.

De klassieke organisatie van het bouwproces maakt dat bij complexe omvangrijke projecten niemand het gehele traject overziet. Optimalisering van ontwerp en uitvoering is niet eenvoudig. Maar versnellen van het uitvoeringstempo wordt in sommige gevallen noodzakelijk en is alleen te realiseren door integratie van ontwerp en uitvoering.

Er vindt geen systematische terugkoppeling van uitvoering naar ontwerp plaats zodat *design to build* – dat wil zeggen tijdig in de ontwerpfase rekening houden met uitvoeringsmogelijkheden – niet volledig tot zijn recht komt.

Samenvattend: De afstemming tussen de verschillende procesfasen luistert nauwer en de behoefte aan integrale aansturing van het gehele proces neemt toe.

De Verkenningscommissie ziet hier verschillende kennisvragen:

Integratie door ICT toepassingen

Door capaciteits-toename van programmatuur en computers kunnen omvangrijke reken- en tekenprogramma's voor bouwopgaven gebruikt worden, ook op gebieden waar dat nu nog uitzonderlijk is. Het ontwikkelen van deze programma's moet zich richten op de uitvoering (de elektronische bouwplaatssimulator) en de integratie van losse programma's. Bijzonder probleem is hier de validatie van gegevens en uitkosten.

Concurrent Engineering

Naast het verkorten van de doorlooptijd van het ontwerp moet het mogelijk worden om min of meer gelijktijdig diverse fasen van het ontwerp te laten verlopen (*concurrent engineering*). Meer varianten kunnen in het ontwerpstadium bestudeerd worden. Een geavanceerd beheer van de enorme hoeveelheid gegevens die met een bouwproces gepaard gaan is hier een voorwaarde voor doelmatige gegevensuitwisseling.

Evaluatiemethoden

Op empirie berustende ontwerp-methoden (het nemen van gerealiseerde oplossingen als voorbeeld) kunnen ondersteund worden door het ontwikkelen en gebruiken van systematische evaluatiemethoden gericht op het vastleggen van ervaringen. Hierdoor ontstaan verbeteringsmogelijkheden en uitvoering.

Clausules regelen afkeuring bij 'design & construct'

**Recordboete
na instorten
tunnel vliegveld
Heathrow**

**Bouwteam: als het nodig is
en met wederzijds respect**

*Leverancier glaspanelen
leest tekening ondersteboven*

**Innovatief aanbesteden
frustreert en is kostbaar**

Hollandia bouwt reuzenrad via alliantiecontract

De bouw kent van oudsher contractvormen voor verschillende fasen van het bouwproces: ontwerp, uitvoering en toelevering. Deze contractvormen corresponderen met de verantwoordelijkheden van betrokken partijen. Zij weerspiegelen situaties waarin de stand der techniek nauwelijks verandert en de risico's overzichtelijk zijn. Binnen een robuuste technologie kunnen fouten relatief eenvoudig beperkt worden.

Maar de vraagzijde van de bouwmarkt verandert. Het kunnen leveren van bouw- of ontwerpcapaciteit is niet meer voldoende voor situaties waarin om additionele diensten (onderhoud, exploitatie, advies) gevraagd wordt. Opdrachtgevers zijn niet meer geneigd voor onvoorziene kosten op te draaien en vragen om garanties. De noodzaak tot verlaging van uitvoeringskosten – het oogmerk van ketenvorming en procesintegratie – betekent dat oude contractvormen niet meer voldoen.

Ervaring bij grote projecten onder meer in de procesindustrie en de offshore, laat zien dat, mits een goed programma van eisen beschikbaar is, en aanbieders een geschikte juridische vorm voor hun aanbieding weten te formuleren, de overheadkosten (risico, overleg, arbitrage) en directe projectkosten sterk verlaagd kunnen worden ten gunste van de winstgevendheid en verlaging van de totale aanneemsom. Dit betekent introductie van nieuwe, Angelsaksisch georiënteerde contractvormen in het bouwen.

De Verkenningscommissie ziet hier verschillende kennisvragen:

Kennis van andere contractvormen

In bedrijven moet kennis aanwezig zijn om nieuwe contractvormen te kunnen beoordelen. Aanbieders zullen met uiteenlopende contractvormen geconfronteerd worden. Daarin zal de ruimte om risico's af te wentelen sterk afgenomen zijn. Er zullen meer zekerheden (garanties, boeteclausules) gevraagd worden.

Risicoanalyse en risicobeheersing

Aanbiedende partijen moeten in staat zijn om binnen verschillende contractvormen te opereren, op basis van een goede analyse van technische risico's. Dit vereist onder meer dat binnen bedrijven ervaring met en kennis van (projecten met) soortgelijke risico's systematisch bijgehouden wordt en toegankelijk is gemaakt.

Ook het kunnen vertalen van de gesignaleerde risico's naar een beheerst productieproces (*systems engineering*, risicobeheersing) is onontbeerlijk bij het succesvol opereren in nieuwe contractvormen.

Vorming van contracten

Contracten bieden geen garantie voor goede samenwerking. Dat schuilt in het coöperatief vermogen zelf, en het begrip hebben voor de positie en mogelijkheden van de partners. Dit vraagt om training van daartoe geschikte sociale vaardigheden.

Bouwen is meer dan stenen stapelen

Gebreken nieuwe huizen op Internet

Nieuwe methode voor het berekenen van faalkosten

Aannemers nemen kijkje in elkaars keuken

Eerst kijken of aannemer goed werk aflevert

Klanttevredenheid onderdeel ISO-9000

'Hedendaagse technet is mentaal ondervoed'

Vrouw uitblinker in kwaliteitszorg

Bouwen is traditioneel een projectgebonden activiteit, die redelijk afgegrensd is van de omgeving. Deze situatie verandert door verschillende oorzaken. Letterlijk en figuurlijk verdwijnen de 'hekken' rond het bouwproject.

Initiatief en ontwerp raken met elkaar vervlochten. Bij complexe projecten waar vele belanghebbenden zijn, is het ontwerp niet zozeer de afronding van een besluitvormings-traject, maar dient het vooral om de consequenties van een mogelijk besluit in kaart te brengen. Ontwerpers moeten in staat zijn te anticiperen op wisselende uitkomsten van besluitvormingsprocessen (het ontwerp als verzameling van alternatieven of varianten).

De organisatorische aspecten bij het uitvoeren van bouwprojecten nemen in gewicht toe. In de uitvoeringspraktijk wordt het bouwen nog meer het coördineren van werkzaamheden en materiaalstromen op een steeds kleiner wordende bouwplaats in een afnemende hoeveelheid tijd.

Daarbij verandert de inhoud van de coördinatie zelf ook. Reageren op onverwachte storingen (omwonenden, aangrenzende activiteiten) en onderhandelen (onderaannemers, toeleveranciers) eisen een toenemende aandacht van het bouwmanagement op.

De Verkenningscommissie ziet hier de volgende kennisvragen:

Bouwmanagement

Goed projectmanagement wordt een zeer belangrijke factor voor het succes van overheden en ondernemingen. Dat geldt voor het managen van een bouwproject in enge zin en voor het managen van de processen waar de projecten deel van uitmaken.

Sociale vaardigheden

Voor het managen van complexe projecten zijn, naast technisch inzicht, ook sociale vaardigheden nodig. Onderhandelingstechnieken, klantgerichtheid, vermogen tot samenwerken, kunnen omgaan met tegengestelde belangen worden belangrijke vaardigheden.

Bedrijfstakcultuur

Het bouwen is een veelzijdige en veelomvattende activiteit met vele soorten van bedrijven en beroepen. Kennis van deze bedrijfstak, om op basis daarvan de relatieve positie van de eigen professie te kunnen zien, is onmisbaar voor doelmatig functioneren van individuen en de evolutie van de bedrijfstak. Bijzonder onderwerp is het functioneren van medewerkers in grote complexe projecten en grote bedrijven die transnationaal opereren.

Domotica dringt langzaam door tot de bouw

Lichtgewicht lijmen leiden tot grotere concurrentie

Voor aanpassing van woningen te weinig betaalbare producten

Legostenen als solide verbinding bij gebouwen

FutureHome zet in op industrialisering bouw

Deense bouw industrialiseren of in 21e eeuw ten onder

'Een huis moet je net zo snel als een auto bouwen'

Kennisthema VII Industrieel bouwen

Productiviteitsverbetering is een belangrijke indicator voor de economische ontwikkeling van een bedrijfstak. In de GWW is productiviteitsverbetering mogelijk door de inzet van machines. In de B&U sector is dat mogelijk door het toepassen van geprefabriceerde bouwcomponenten. Industrieel bouwen in deze zin zal ook in de komende jaren een dominante trend blijken te zijn binnen de eisen van de markt.

Oprachtgevers worden veeleisender en willen een op hen toegesneden gebouw. Dit betekent meer maatwerk en een groei van het assortiment bouwproducten. Bijzondere eis daarbij kan zijn dat het geheel of een deel van het bouwwerk relatief eenvoudig veranderbaar of uitneembaar moet zijn.

Het verschuiven van de bouwplaatsproductie naar de fabriek betekent integratie van verschillende functies en soms ook materialen binnen een component of binnen een systeem van componenten. Dat stelt hoge eisen aan de afstemming (detaillering, maatvoering, afwerking) tussen deze componenten.

Toenemende industrialisatie betekent ook om technische vernieuwing in wijze van samenstellen van deze producten op de bouwplaats. Dit kan een nieuwe impuls voor mechanisering van het bouwen betekenen.

De Verkenningscommissie ziet de volgende kennisvragen:

Systeemontwikkeling

Productontwikkeling zal steeds meer in het teken van systeemintegratie staan, dat wil zeggen dat producten meer ontworpen zullen worden in samenhang met elkaar en vanuit het uiteindelijke gebruiksperspectief. Er is een toenemende behoefte aan systeemontwikkelaars. Een bijzonder onderwerp is hier de ontwikkeling van demontabele bouwsystemen die een flexibel gebruik mogelijk maken.

Verbindingstechnologie

Het assembleren van producten op de bouwplaats stelt nieuwe eisen aan die producten. Belangrijk aspect is het ontwikkelen van semi-permanente verbindingen zodat bouwwerken eenvoudig (zonder overlast en in een kort tijdsbestek) uitgebreid of gesloopt kunnen worden.

Uitvoeringstechnologie

Er is behoefte aan bouwkundigen die denken vanuit de mogelijkheden van het uitvoeringsproces. Dit uitvoeringsproces wordt in toenemende mate beheerst door logistieke eisen. Een bijzondere opgave is de mechanisering van het uitvoeringsproces door het toepassen van apparaten, machines en gereedschap, mede ter verbetering van arbeidsomstandigheden op de bouwplaats (imagoverbetering, bevorderen van veiligheid en gezondheid).

'Luchthavenontwerp moet flexibel blijven'

**Nieuwe methodiek
voor goedkoper
en beter ontwerp**

**Multidisciplinair 'onder
de weg naar morgen'**

'Gebouw bouwen rondom elektro-installatie'

**Delfgauw ontwerpt checklist
voor fouten in de ontwerpfase**

**Tunnel Haarlem in een
mum van tijd ontworpen**

Digitaal collectief geheugen voor hogesnelheidslijn

Kennisthema VIII Ontwerpen

De ontwerpfase van het bouwproces maakt op grote schaal gebruik van receptuur in de vorm van bewezen technologie, standaard eisenpakketten, bestaande voorbeelden, technische normen en rekenregels. In de praktijk wordt veelal uitgegaan van sterk vereenvoudigde modellen van bijvoorbeeld gebruikersgedrag, karakteristieken van het binnenklimaat en bouwtechnische eigenschappen van het bouwwerk.

Dit gebruik van recepten voldoet niet meer door nieuwe en andersoortige eisen die gebruikers stellen. Zo ontbreekt bijvoorbeeld het inzicht dat het binnenklimaat afgestemd moet zijn op het individuele bioritme en dat het een scala van aspecten omvat (voorkomen van agentia, micro-organismen) die niet meer gevat kan worden binnen de klassieke bouw-fysische benadering.

Ook is onder invloed van toenemende vrije tijd en de opkomst van de kenniseconomie het functionele gebruik van bouwwerken en infrastructuur variabel in de tijd. Benaderingen die uitgaan van vaststaande patronen in gebruik (m² per functie) doen steeds minder opgeld in situaties waarin om multifunctionaliteit gevraagd wordt.

In de toekomst zullen prestaties van het ontwerp toetsbaar moeten zijn, zodat vastgesteld kan worden in welke mate het ontwerp aan gestelde eisen voldoet. Dit maakt het mogelijk dat het ontwerpproces ondersteund moet worden met hulpmiddelen die het vinden van goede oplossingen gemakkelijker maakt.

De Verkenningscommissie ziet de volgende kennisvragen:

Functionele vereisten

Denken in prestaties is pas mogelijk als prestaties kunnen worden getoetst. Dit vraagt om kennisontwikkeling op en modellering van uiteenlopende functionele aspecten van het menselijk gedrag (gebruiksprofielen) en de condities waaronder mensen functioneren. Dat geldt voor gangbare situaties (kantoren, openbare multifunctionele ruimten zoals winkelcentra, stations) en in extreme situaties (grote mensenmenigten, calamiteiten, bouwen in hoge dichtheden).

Ontwerpmethodologie

Ontwerpmethodologie moet de ontwerper in staat stellen op gestructureerde wijze in het ontwerpproces tot goede resultaten te komen. Het moet mogelijk zijn om werkwijzen uit andere sectoren die zich met omvangrijke enkelvoudige constructies bezighouden (scheepsbouw, vliegtuigbouw, offshore, petrochemie) te vertalen naar herkenbare vormen voor de bouw.

Effecten analyse

Ontwerpers zouden beter in staat moeten zijn de effecten van de voorgestelde plannen op de uitvoeringsmogelijkheden, het gebruik en het beheer te overzien en alternatieven te bestuderen. Minimaal is vereist dat een ontwerpmethodologie voorziet in de verificatiemogelijkheid van genomen ontwerpbeslissingen (verificatie van het ontwerp).

Betonsector is imago van ongezond vuilnisvat beu

**Proef met houten
vanrails**

**Sloophout hoogwaardig
toepasbaar in bouw**

*Werken met leem houdt
handen heel en haren schoon*

**Universiteit legt lijders
'betonrot' aan monitor**

**Fabrikanten betonproducten
investeren in stofbestrijding**

**Negeren Pakket Stedenbouw
kost gemeenten miljoenen**

Zonne-energie komt 'snel maar zeker' van de grond

Bouwen is het combineren van uiteenlopende materialen en componenten tot één eindproduct. Dominante trend is het steeds lichter construeren door toepassen van nieuwe materiaalcombinaties en producten. Navent stijgt het aantal mogelijke *misfits*. Een bijzonder aspect daarbij is de ongewenste milieubelasting van sommige materialen en materiaalcombinaties.

Kennis omtrent nieuwe mogelijkheden en beperkingen ontbreekt.

Maatschappelijk bestaat de wens om tot energiebesparing te komen. Het realiseren van energiebesparing blijft een niet eenvoudige zaak, omdat vergaande besparing alleen mogelijk is alsook de bestaande voorraad wordt aangepakt. Dit vergt zeer omvangrijke investeringen, zodat het doorzetten van energiebesparende maatregelen sterk afhankelijk van het energieprijnsbeleid lijkt te zijn. Overigens biedt de dalende prijzen van zonnecellen perspectieven. Het is niet ondenkbaar dat in de verre toekomst de gebouwde omgeving in hoge mate zelfvoorzienend zal zijn. In elk geval betekent energiebesparing een vergaande conditionering van het binnenklimaat, onder uitsluiting van onbedoelde gezondheidsrisico's.

Bouwactiviteiten realiseren micromilieus en gedifferentieerde ecosystemen. Deze differentiatie betekent in principe een verhoging van de soortenrijkdom. Deze potentie kan door intelligent ontwerpen verder uitgenut worden. Gericht onderzoek, resulterend in ontwerperegels, vindt echter zeer beperkt plaats.

De Verkenningcommissie ziet de volgende kennisvragen:

Materiaal extensivering

Lichter construeren (grond-lichamen, draagconstructies, gevels) betekent slimmer en preciezer construeren. Kennis moet worden opgebouwd van het gedrag van "traditionele materialen" (beton, staal, hout) toegepast in combinatie met unieke toeslagstoffen of in composietconstructies (kunststof, aluminium). De kennisopbouw heeft betrekking op feitelijk gedrag op microniveau (nodig om te kunnen rekenen aan dergelijke constructies) en op detaillering en verbindingen (nodig om te kunnen construeren).

Energie extensivering

Energiebesparing is mogelijk bij het verder ontwikkelen van installaties (componenten en systemen). Bijzondere onderwerpen zijn regeltechniek, energiebesparing in samenhang met gezondheidsrisico's in het binnenmilieu, systeemcomponenten die gebruik maken van duurzame energiebronnen en de interactie installaties-gebouwschil.

Hergebruik reststoffen

Sloopmaterialen kunnen worden hergebruikt op een hoogwaardig niveau als zij tot reststoffen met een betrouwbare kwaliteit worden verwerkt. Het ontwerpen van geavanceerde scheidingstechnologie, onder gebruikmaking van fundamentele materiaalkennis is een langetermijnperspectief voor onderzoek.

De Verkenningcommissie ziet hier vooral een uitdaging voor het toegepaste onderzoek liggen. Versterking van het installatietechnisch onderzoek en onderwijs is geboden.

Flexibele woningen zijn groot en duur, maar bruikbaar dan de standaard

Gebouwen renoveren kost te veel geld

**Gebreken nieuwe
huizen op Internet**

'Betaal opknappen oude wijken met grondbank'

**Vijf jaar garantie op
complete woning**

Oplossing voor effectief gebouwenbeheer als laatste schakel

De jaarlijkse uitgaven aan herstel- en verbouwfaciliteiten voor gebouwen en infrastructuurele voorzieningen bedraagt ongeveer 25 miljard gulden. Deze getallen illustreren de omvang van de beheersvraagstukken in de gebouwde omgeving.

Een belangrijke groep van beheersvraagstukken is gelegen in het (her)ontwikkelen, exploiteren en beheren van grote gebieden. Het is goed te bedenken dat het hier om uiteenlopende gebieden kan gaan: herinrichting van landschappen, opzet van (nieuwe) natuurgebieden, recreatiegebieden stedelijke centra, stadsvernieuwingslocaties, infrastructuurele knooppunten, grote industrieparken.

Een tweede type beheersvraagstukken speelt bij beheersorganisaties. Deze beschikken over omvangrijke gebouwen-bestanden of zijn verantwoordelijk voor grote delen van de infrastructuur, inclusief grote aantallen kunstwerken. Deze portfolio's vragen een professioneel management.

Een derde groep van beheersvraagstukken speelt zich af op het niveau van enkelvoudige bouwobjecten. Het gaat om vragen op het grensgebied van technische ingreep en bedrijfsorganisatie. Bijvoorbeeld onderhoudsprotocollen, onderhoudsbeslissingen, ontwerpcriteria met het oog op onderhoud, *make or buy* vraagstukken, bepaling van serviceniveaus en dergelijke.

De Verkenningscommissie ziet de volgende kennisvragen:

Afwegingsmethoden

Er ontstaat een behoefte aan methoden en technieken waarmee verschillende ingrepen kunnen worden afgewogen op hun effecten (scenario-analyse, afwegingsmethoden, multicriteria-analyse, effect-rapportage). Bijzonder aspect daarbij is het verbinden van deze methoden en technieken, die veelal uit de *operations research* stammen, met aspecten van politieke besluitvorming en de omgang met belangengroepen.

Portfoliotechnieken

Nodig is modelbouw (financiële modellen, exploitatie opzetten), nauw verbonden met informatiesystemen waarin gegevens over de technische toestand van de bekende objecten kunnen worden opgeslagen.

Onderhoudsstrategieën

De noodzaak tot het technisch-wetenschappelijk onderbouwen van onderhoudsstrategieën (gericht op minimalisering van de totale levenscycluskosten, afwegingen tussen afstoten of opnieuw investeren) neemt toe. Dat geldt ook voor planningsvraagstukken in relatie tot gebruik en beschikbaarheid van gebouwen of installaties, financieel beheer gericht op risicobeheersing, minimalisatie van kosten of winst- of nutsmaximalisatie.

**Leasecontracten
voor schilderwerk
van woningen**

**Bouw kan meer
doen met GIS en
Remote Sensing**

Hoogwerker speciaal voor binnengebruik

**Stork Bouwtechniek speelt
in op robotisering bouw**

**Barstende verf
Maeslantkering
nog onbegrepen**

**Speciale verdichtingsmeter
voorkomt verzakkingen straatwerk**

Geruisarm betonzagen in ziekenhuis

Meetgegevens moet je opslaan

Herstel- en verbouwactiviteiten zijn sinds jaar en dag een herkenbaar deel van de totale bouwactiviteit. Zij vormen een marktsegment met een lange geschiedenis, een eigen traditie (monumentenzorg), eigen vakdisciplines en vakmensen en een scala van gespecialiseerde bedrijven. Deze subsector van de bouw wint aan belang, hetgeen in de jaarlijkse CBS-cijfers tot uitdrukking komt. De oorzaken daarvan zijn van maatschappelijke en technische aard.

Oudere bouwwerken, buurten, wijken, steden en landschappen vormen een emotionele en culturele waarde op zich. Er is een groeiende waardering voor het culturele erfgoed zelf en ook de wens om in een omgeving met een eigen karakter en een eigen ambiance of sfeer te wonen en te werken.

Naast toenemende waardering geldt de eis tot permanente beschikbaarheid van de gebouwde omgeving. Het tijdelijk niet meer kunnen gebruiken van woonhuis, fabrieksinstallatie of wegennet wordt steeds minder geaccepteerd.

De bouw is in de afgelopen eeuwen in technische complexiteit toegenomen. Nieuwe materialen, composietconstructies, werktuigbouwkundige en elektrotechnische systemen zijn onlosmakelijk verbonden met het moderne bouwen. De traditioneel sterk empirisch bepaalde onderhoudspraktijk zal hierdoor in de komende jaren veranderen en meer gebruik moeten maken van wetenschappelijk inzicht en nieuwe technologie.

De Verkenningscommissie ziet de volgende kennisvragen:

Langetermijngedrag materialen en installaties

Door ontbrekende kennis van verouderingsmechanismen is het niet mogelijk langetermijngedrag te modelleren en op grond daarvan levensduurvoorspellingen te doen. Degradering van materialen en vervuiling van installaties vormen een breed gebied met kennisvragen.

Niet-destructief onderzoek

Naast begrijpen en modelleren van tijdsafhankelijk materiaalgedrag is data-acquisitie in de praktijk noodzakelijk om de feitelijke toestand te kunnen beschrijven. Het ontwikkelen van diagnose-apparatuur is voor gedeeltelijke sloop en destructieve beproeving een alternatief.

Ontwikkeling renovatietechniek

Kennisvragen vloeien voort uit het daadwerkelijke restaureren en renoveren. Nieuwe materialen en conserveringsmiddelen, apparaten en hulpconstructies moeten ontwikkeld worden. Interactie met het reeds aanwezige moet voorspelbaar zijn en ook de toepassing op bestaande locaties moet zonder hinder en gevaar kunnen plaatsvinden.

Moderne onderhoudstechnologie

Kennis opgedaan bij onderhoud en inspectie kan ook ingezet worden bij het formuleren van ontwerpcriteria voor nieuwe gebouwen, kunstwerken en installaties (*design for maintenance*).

4 Conclusies en aanbevelingen

Algemeen

1. De Verkenningcommissie Bouw heeft als opdracht het identificeren van kennisvragen die naar verwachting belangrijk zullen zijn voor het onderwijs en onderzoek in de bouw. Zij heeft daartoe drie toekomstscenario's beschreven. Omdat de Verkenningcommissie in de toekomst voor de bedrijfstak bouw en ruimtelijke ordening geen extreme veranderingen verwacht, is evolutionaire vooruitgang het hoofdkenmerk van de scenario's. De scenario's verschillen op vier hoofdpunten van elkaar.
2. Ten eerste: Wat betreft de ruimtelijke inrichting is een restrictieve grondpolitiek, beperking van mobiliteit en behoud van het bestaande het ene uiterste. Hiertegenover staat een denkbare wereld van het bouwen in lagere dichtheden met een groot ruimtebeslag, niet gehinderd door enige beperking van mobiliteit.
3. Ten tweede: Al naar gelang de mate waarin de overheid intervenueert en vragers op de bouwmarkt zich van elkaar kunnen onderscheiden, kan de bouwvraag zeer verschillend zijn. Veel kleine projecten tegenover enkele grote multifunctionele projecten. Gebruikersgemak versus duurzaamheid.
4. Ten derde: De aanbodstructuur van de bouwmarkt varieert met de vraag. Veel kleine ondernemingen, gespecialiseerd naar product of lokaal bereik tegenover grote internationaal opererende ondernemingen.
5. Ten vierde: Met de structuur van de bedrijfstak veranderen ook de contractvormen en de concurrentiewijzen. Naast bestaande contractvormen komen ook nieuwe vormen aan bod. Werkwijzen gericht op realisatie per project of juist kiezend voor langetermijnprocesbenaderingen en industriële vervaardiging. Concurrenieren op prijs of op product, concept of service.

Kennisthema's

6. De bouw zal in de nabije toekomst op veranderingen moeten reageren. De Verkenningcommissie ziet in de scenario's de volgende drie hooflijnen, die een vraag naar nieuwe kennis en vaardigheden inhouden:
7. Hoofdlijn 1: Een veranderende positie van de overheid, die mede wordt ingegeven door de voortschrijdende integratie binnen Europa. In regelgeving en ook bij grote ruimtelijke ingrepen verandert de rol van de overheid. De interactie tussen partijen en belangengroepen, waarvan de overheid er zelf een is, neemt toe. De verhouding tussen opdrachtgevende en regelgevende overheid enerzijds en het bedrijfsleven anderzijds zal daardoor veranderen.

8. Dit vraagt om nieuwe vaardigheden zowel op operationeel als politiek niveau (kennisthema III *Beïnvloeding en Besluitvorming* en kennisthema II *Overheidsinterventie*). Onveranderlijk blijft de veiligheid van het Nederlandse Deltagebied een overheids-taak, met zeer specifieke kennisvragen (kennisthema I *Deltatechnologie*).
9. Hoofddlijn 2: De verschuiving van de projectgerichte benadering van het bouwen naar een procesgerichte invalshoek. Zoals vele andere bedrijfstakken staat de bedrijfstak thans voor de opgave de verschillende procesfasen beter op elkaar af te stemmen. Deze opgave vloeit voort uit de voortgaande rationalisatie van het bouw- en beheersproces zelf, naast de nieuwe eisen die aan bouw- en kunstwerken gesteld worden.
10. Procesintegratie is een diepgevoelde behoefte bij het bedrijfsleven. Deze behoefte leidt tot nieuwe kennisvragen zoals verwoord in kennisthema IV *Bouwprocesintegratie*, kennisthema V *Contractvorming*, kennisthema VI *Management op Projecten* en kennisthema VII *Industrieel Bouwen*. Naar de mening van de Verkenningscommissie worden deze met name in het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek, nu al te weinig geadresseerd. In de toekomst is dat des te meer nodig.
11. Hoofddlijn 3: De inhoud – met name de functionaliteit– van de vraag naar bouwproducten verandert. Het beantwoorden van deze andersoortige vraag betekent dat het ontwerpen een methodisch karakter zal moeten krijgen en de benaderingswijzen op basis van bestaande receptuur en bewezen technologie zullen veranderen.
12. Kennisthema VIII *Functioneel Ontwerpen* behandelt dit onderwerp in generieke zin. Enkele voor de toekomst actuele thema's worden behandeld met kennisthema IX *Duurzaamheid*, kennisthema X *Portfoliomanagement* en kennisthema XI *Onderhoud en Inspectie*. Het besef dat deze verandering de context vormt voor technologische ontwikkeling, onderzoek en onderwijs moet naar de mening van de Verkenningscommissie sterker doorklinken in de curricula en onderzoeksprogramma's dan thans het geval is. Een verbreding (zo niet een verlegging) van de aandacht van de gevestigde disciplines naar deze relatief nieuwe thema's is noodzakelijk.

Onderwijs

13. De nieuwe kennisvragen plaatst het onderwijs voor een dilemma. Enerzijds vragen kennisgebieden als bedrijfseconomie, interactieve beleidsvoering, contractrecht, portfoliomanagement, conflictbeheersing, participatieve besluitvorming en risicoanalyse om meer aandacht. Anderzijds wordt de techniek – en de noodzakelijke samenwerking tussen verschillende technische disciplines – als basis van het onderwijs gezien. Kan voldoende technische diepte gewaarborgd blijven bij een onderwijsaanbod dat tegelijkertijd in een voldoende breedte voorziet?

14. Dit leidt in theorie tot een keuze tussen twee extremen: onderwijs dat sterk gericht is op de breedte versus onderwijs dat sterk gericht is op de (technische) diepte. De Verkenningcommissie meent dat voor beide uitersten argumenten zijn aan te voeren en buitendien zijn er vele tussenvarianten denkbaar. Daarom kan er in het WO en HBO ruimte voor beide uitersten bestaan. Onderwijsinstellingen kunnen zelf naar behoefte en mogelijkheden een keuze maken en één of meer studie trajecten opzetten.
15. De Verkenningcommissie meent dat bij het HBO de keuze voor één of meer studierichtingen vooral ingegeven zal moeten zijn door de schaalgrootte van de instelling en de (regionale) vraag naar onderwijs die zij wil bedienen. Bij de kleinere instellingen ligt een algemene technisch gerichte opleiding voor de hand en zal de breedte gezocht moeten worden in het aanbieden van (vervolg)onderwijs in de latere jaren. Bij de grotere instellingen behoort het opzetten van een breed curriculum naast de reguliere technische studierichtingen zeker tot de mogelijkheden.
16. De opleidingen Bouwkunde en Civiele Techniek in het WO tezamen hebben een schaalgrootte die garant kan staan voor een differentiatie in het onderwijsaanbod. Naast opleidingen met een technische diepte is er ook ruimte voor het brede opleidingsprofiel. De WO-instellingen moeten hier niet aarzelen, zelfs al gaat het scheppen van ruimte voor het brede profiel ten koste van capaciteit voor bestaande opleidingsprofielen.
17. De Verkenningcommissie vraagt bij het WO vooral de aandacht voor het kritisch bezien van de plaats en inhoud van het ontwerpen. De relatie van het ontwerpen met daaraan voorafgaande beleidstrajecten en de integratie met uitvoering en beheer maakt dat nieuwe ontwerpstrategieën hun intrede zullen doen. Hier kan veel geleerd worden van andere bedrijfstakken en dus ook opleidingen.

Onderzoek

18. De Verkenningcommissie meent dat Nederland met de universiteiten, de gti's en TNO over een goede kennisinfrastructuur rond het bouwen beschikt. Niet in de laatste plaats is dat te danken aan het veelomvattende netwerk van deskundigen bij bedrijfsleven en overheid die elkaar ontmoeten in tal van collectieve instellingen die relaties met de onderwijs- en onderzoekswereld onderhouden. In het civieltechnische domein is dit netwerk sterker ontwikkeld dan in het bouwkunde domein.
19. De bestaande kennisinfrastructuur moet ook in staat worden geacht de door de Verkenningcommissie genoemde thema's te adresseren, mits aan een aantal voorwaarden voldaan wordt. De belangrijkste daarvan is dat er bij de onderzoeksinstellingen duidelijk de wil moet zijn deze nieuwe thema's aan te vatten. Voorts is het noodzakelijk dat de budgetteringsmechanismen zodanig zijn vormgegeven dat bij de instellingen voor werkelijk nieuwe gebieden ook tijd, geld en bemensing vrijgemaakt kan

worden. Ten opzichte van de “gevestigde orde” maken de nieuwe thema’s alleen een kans als hen ook enige opbouwtijd gegund wordt.

20. Wat betreft bestaande technische kennisgebieden is de Verkenningscommissie de mening toegedaan dat het onderzoek in de civieltechnische vakgebieden zoals beton-technologie, construeren in staal, materiaalkunde, toegepaste mechanica en het energiegerelateerde onderzoek aansluit bij de stand der techniek en wetenschap. Net als in andere kennisdomeinen, voorziet de commissie in de toekomst een verdergaande internationale taakverdeling. Daarop kan geanticipeerd worden door de samenwerking tussen de (Nederlandse) universiteiten TNO en de gti’s verder toe te laten nemen. Zeker als bij een gelijkblijvend volume aan onderzoeksinspanning ruimte moet worden gevonden voor de thema’s waar de Verkenningscommissie nu speciaal aandacht voor vraagt.
21. Wat betreft de vernieuwing in de technische kennisgebieden wil de Verkenningscommissie vooral de aandacht vestigen op de kennisthema’s *Onderhoud en Inspectie* en *Duurzaamheid*. De genoemde kennisvragen hebben een breed karakter en kunnen niet anders dan in multidisciplinaire verbanden worden aangepakt. Dat vereist samenwerking van de civieltechnische onderzoekseenheden met groepen elders in de onderzoeksinfrastructuur. Een verbreding (zo niet een verlegging) van de aandacht binnen de gevestigde disciplines naar deze relatief nieuwe thema’s is noodzakelijk. De commissie acht een verschuiving in de orde van 10% van de onderzoekscapaciteit, zonder noemenswaardige schade aan de bestaande posities, denkbaar.
22. Een soortgelijke redenering geldt voor de niet-technische kennisthema’s. Hier zijn van belang de thema’s *Portfoliomanagement*, *Contractvorming* en *Beïnvloeding en Besluitvorming*, nauw gerelateerd aan het thema *Bouwprocesintegratie*. De Verkenningscommissie meent dat de inspanning op deze gebieden verhoogd moet worden. De Verkenningscommissie heeft er geen moeite mee als dit ten koste zou gaan van de bestaande onderzoekscapaciteit in het bouwkundedomein.
23. Een bijzondere opmerking wil de Verkenningscommissie nog wijden aan de groep technische kennisvragen die voortvloeien uit de bijzondere ligging van ons land. Zij zijn samengevat in het thema *Deltatechnologie*. De commissie heeft vastgesteld dat voor dit thema een groot draagvlak in de bouw bestaat, niet in het minst omdat het bedrijfsleven (uitvoering en advies) zich hierop internationaal profileert. Het bestaan van een kennisinfrastructuur – die zich thans verenigd heeft in Delft Cluster – wordt door velen als vanzelfsprekend beschouwd. Het in stand houden van dit deel van de kennisinfrastructuur is en blijft in belangrijke mate een overheidsaangelegenheid.

Praktijk

24. De Verkenningcommissie heeft ook waargenomen dat nieuwe kennis vaak wel bestaat, maar niet in het onderwijsaanbod is opgenomen of door gebruikers in de praktijk onvoldoende wordt benut. Deze niet onbekende signalering wijst er op dat er iets schort aan de wisselwerking tussen onderzoek, onderwijs en praktijk. Dat moet veel beter, niet in het minst omdat in de praktijk vaak een goede leeromgeving is en er ook R&D-inspanningen plaatsvinden.
- Met name de onderzoeksweld zou met gebruikers van onderzoek naar nieuwe wegen moeten zoeken om het rendement – het feitelijke resultaat van haar inspanningen – te verhogen. Omgekeerd ziet de Verkenningcommissie het als een bijzondere verantwoordelijkheid voor de bouwsector om beargumenteerd aan de kennis-infrastructuur duidelijk te maken aan welk onderwijs en/of onderzoek nu eigenlijk behoefte is (vraag articulatie).
25. Tegelijkertijd mag vastgesteld worden dat daar waar vormen van niet-vrijblijvende samenwerking en samenspraak gevonden zijn, deze situatie minder als probleem gevoeld wordt. De Verkenningcommissie realiseert zich dat, ook daar waar een dergelijke betrokkenheid bestaat, deze vaak op korte termijn gericht is: het vaststellen van eindtermen, het visiteren van opleidingen en het meefinancieren van onderzoeksprojecten. Daarom zouden de bouwsector en de kennisinfrastructuur zich moeten beraden op mogelijkheden om meer op strategisch niveau te communiceren over de richting van onderwijs en onderzoek. Hier ligt een taak voor een forum waar de bouwsector en de kennisinfrastructuur gezamenlijk over de onderwijs- en onderzoeksagenda kunnen spreken.

Bijlagen

Bijlage 1	Scenario's	
	Scenario 1.. <i>Oud Goud</i>	47
	Scenario 2. <i>Metropool in de Delta</i>	51
	Scenario 3. <i>Elk Wat Wils</i>	55
Bijlage 2	Aantekeningen ronde-tafelconferenties	59
Bijlage 3	Aantekeningen stemconferentie	61
Bijlage 4	Samenstelling van de Verkenningcommissie	67

Bijlage 1

Scenario 1 Oud Goud

Leden der Staten-Generaal!

Nu een groot gedeelte van deze eeuw achter ons ligt, is dit het juiste moment om stil te staan bij hetgeen ons sinds het begin van deze eeuw geleidelijk aan duidelijk is geworden. Na een verbazingwekkende periode waarin wij vooral geconcentreerd waren op welvaart en voorspoed bezinnen wij ons andermaal op de schaduwzijden van deze welvaartsgroei. Wij mogen ons gelukkig prijzen dat ons land geen extreme conflicten kent, zoals die nu weer aan de grenzen van het Verenigd Europa plaatsvinden. Wij zijn niet onbekend met de onrust, die vaak aan geweld ten grondslag ligt. Het stemt ons tot nadenken als velen in de virtuele en gedrukte pers uiting geven aan het gevoel dat men zich niet meer thuis voelt in dit land. De komst van vele vluchtelingen en de vrije uitwisseling van arbeidskrachten binnen het Verenigd Europa, betekent voor velen een breuk met het verleden. Vaak houden wij onszelf voor dat ons land een multiculturele en multiraciale samenleving is geworden. Traditionele gezinsverbanden vormen een minderheid en nieuwe samenlevingsvormen zijn tijdelijk en van een zekere vluchtigheid.

Dit maatschappelijk beeld, het gevolg van het ontstaan van het Verenigd Europa, is verwarrend voor velen. Toch is dit beeld niet nieuw voor dit land. In de zeventiende eeuw, waarin de aanzet tot de moderne Staat der Nederlanden werd gegeven, zien wij een tijdsbeeld dat veel op het huidige lijkt. In een tijd van grote onrust groeiden onze steden explosief en kwamen velen, door oorlog en geloofsovertuiging gedreven, naar ons land om hun geluk te beproeven. Ogenschijnlijk een chaos, maar achteraf een periode waarop wij met trots kunnen terugkijken. Dit moet ons vertrouwen inboezemen voor de toekomst.

Anders dan toen is onze samenleving geen handelsnatie, maar een postindustriële samenleving en zijn de vraagstukken ingewikkelder geworden. Omdat velen betrokken zijn bij het oplossen van deze vraagstukken, is er sprake van een zekere traagheid in de besluitvorming. De winst is dat er een groot draagvlak bestaat voor de vele maatregelen die genomen moeten worden. Dit draagvlak is een groot goed want het zorgt voor stabiliteit.

Wij allen zien een belangrijke taak voor de overheid. In het bijzonder voor het Ministerie van Stad en Regio in de gebieden, die nog op achterstand staan. Zoals de wijken die vlak voor de millenniumwisseling gebouwd zijn, verouderde industriële complexen in de stadsprovincie Zuid-Holland en het agrarische gebied dat nu op tal van plaatsen in Nederland gesaneerd wordt. Het zijn gebieden waarin vele particuliere belangen moeten worden gebundeld om daadwerkelijk tot vernieuwing te kunnen komen. De zorgvuldigheid die wij onszelf hierbij opleggen maakt dat bouwen vooral vernieuwen en renoveren van het bestaande is.

De omvangrijke herinrichting en verbouw die deze ontwikkeling met zich meebrengt, kan niet plaatsvinden zonder een adequate vormgeving van het opdrachtgeverschap. Voortbouwend op onze schitterende bouwtraditie, en geleerd hebbend van het verleden, maken wij weer gebruik van beproefde recepten voor sanering en herinrichting van bestaande locaties voor bedrijven en woningen. Door een actieve grondpolitiek en gedetailleerde inrichtingsvoorstellen scheidt de overheid de noodzakelijke randvoorwaarden voor publiek en privaat initiatief. De successen die wij hierbij geboekt hebben, geven ons vertrouwen voor de toekomst.

Onze snel veranderende, multiculturele samenleving staat voor de vraag wat er gebouwd moet worden. Het bouwen is immers geen doel op zich, maar moet de condities scheppen voor de activiteiten van de mens. Als vanzelfsprekend geldt daarbij dat de mens niet los van zijn omgeving gezien kan worden, en velen realiseren zich dat de bouwactiviteiten het ecosysteem helpen vormen. Een bijzondere nevenopgave is dan ook het tegengaan van negatieve milieueffecten en vooral het benutten van de positieve gevolgen.

In de voorgaande eeuw is zichtbaar geworden dat het feitelijk maken van producten steeds eenvoudiger, sneller en goedkoper is geworden. Het inzicht is doorgebroken dat de dienstverlening die de producten omringt, in geld uitgedrukt, van meer gewicht is dan het eigenlijke fabriceren zelf. Dat geldt ook voor onze bouwproductie. Gevoel voor verhoudingen tussen verschillende belanghebbenden in het realisatieproces van onze gebouwde omgeving is een voorwaarde voor een succesvol bouwproject. Kennis van lokale gewoonten, gevoelens van niet direct betrokkenen zijn dat eveneens. Geringe overlast voor omwonenden, zorgvuldigheid naar bewoners en gebruikers zijn eisen van deze tijd.

De bouwopgave van deze eeuw kan niet tot stand worden gebracht zonder de inspanningen van vele particuliere organisaties en bedrijven. Wij zien daar van oudsher een onderscheid in de adviessector en de uitvoerende sector, met elk een eigen taak en verantwoordelijkheid.

Nederland verkeert in de fortuinlijke situatie dat zij beschikt over een goed vestigingsklimaat voor de internationale dienstensector. Dankzij dit klimaat, beschikken wij thans in dit land over een scala van gespecialiseerde dienstverleners die de opdrachtgevers bij elk facet van hun moeilijke taak terzijde staan. Steeds meer richten onze bedrijven zich met hun organisatieadviezen en bedrijfsvoeringmethodieken op het beheren en bouwen. De opgave waar zij voor staan is het zo effectief mogelijk beheren van bestaande en gerenoveerde complexen. Zowel publieke als private opdrachtgevers stellen immers zo laag mogelijke huisvestingskosten voorop. In dit denken vanuit de totale levenscyclus van onze gebouwde omgeving is het eigenlijke ontwerpen en bouwen slechts een incident.

Het uitvoerend bouwbedrijf heeft als zware verantwoordelijkheid de bouwopgave zo goedkoop mogelijk te realiseren. De druk op de particuliere en openbare middelen vereist dit. Nederland mag zich verheugen in een sterke bouwsector die in staat is op dit punt de Europese concurrentie het hoofd te bieden, doordat zij goed ingewerkt is in lokale omstandigheden. Dit gegeven creëert winst en werkgelegenheid die voor Nederland behouden blijven.

Het Ministerie voor Economie en Kennis heeft het Agentschap voor Wetenschap en Technologie gevraagd om een Nationale Agenda van noodzakelijke innovaties in het bouw- en beheersproces. Bijzondere aandacht is nodig voor kennisvragen die met het ontwikkelen, beheren en renoveren van een groot vastgoed portfolio samengaat.

Afwegingsvraagstukken van economische en maatschappelijke aard staan daarbij hoog op de agenda. Het belang van onderhoud en verbouw is sterk toegenomen en dit voorkomt nieuwbouw in maagdelijke gebieden. Het is van eminent belang te kunnen beschikken over goede onderhoudsstrategieën, goede en betrouwbare gegevensverzamelingen, geavanceerde inspectiemethoden en kennis van het langetermijngedrag van materialen in hun levenscyclus. Als vanzelfsprekend behoort ook het ontwikkelen en toepassen van milieutechnisch duurzame materialen tot dit omvangrijke kennisdomein. Technologie geeft antwoord op maatschappelijke vragen. Zeker in het bouwen is dat zo omdat bouwen en wonen immers zo verweven zijn met de emotionele en biologische behoeften van de mens.

Terecht vraagt het Agentschap dan ook aandacht over de zachte kanten van het bouwproces in het bijzonder de intensieve beïnvloedings- en besluitvormingsprocessen waarbij vele belanghebbenden betrokken zijn. Onze maatschappelijke orde is gebaseerd op respect, overtuiging en consensus. Het waarborgen daarvan vraagt om onderhandelingsbekwaamheid en meer in het algemeen sociale vaardigheden van hen die dagelijks met het bouwen van doen hebben. Inzicht in politieke constellaties, lokale verhoudingen en respect voor elkaars inbreng is meer dan ooit noodzakelijk.

Ik wens u allen een gelukkig en gezond Nieuwjaar.

Scenario 2 Metropool in de Delta

Mevrouw de Minister-President, genodigden uit alle geledingen van de bouw, en niet in de laatste plaats de buitenlandse leden van onze nieuwe brancheorganisatie. Het is mij een genoegen om u, als erelid van uw organisatie, mijn visie te geven op de huidige stand van zaken in dit land, deze regio van het Verenigd Europa.

Nederlanders hebben weer oog gekregen voor de unieke positie van dit land ten opzichte van de internationale goederenstromen.

Dat was in de Gouden Eeuw het geval, wij zagen dat in de 'Gouden Decade' van de vorige eeuw en nu zien wij dat ook, gelet op de komende uitbreiding van het Trans Europese Netwerk naar het Oosten.

Deze twee aspecten van onze ligging vragen om een goed georganiseerde opzet van ons land, een ruimtelijk beleid en ruimtelijke inrichting. In dit land waar meer dan 500 inwoners per vierkante kilometer leven moet er iemand zijn die daartoe het initiatief neemt en de besluitvorming erover organiseert.

Gelukkig zien we een actief overheidsbeleid, mogelijk gemaakt door een ruime Rijksbegroting.

In de recente nota voor Ruimtelijke Organisatie en Inrichting (ROI) wordt uitgegaan van het gegeven dat de ruimte schaars is. Deze politieke keuze – met als hoogtepunt het referendum over het al dan niet handhaven van het Groene Hart – heeft grote consequenties voor de bouwopgave voor de rest van deze eeuw. Eindelijk is er een groot maatschappelijk draagvlak voor omvangrijke projecten zoals het logistieke systeem voor de Randstad waarbij we, anders dat in het verleden, uitgaan van mogelijke veranderingen in gebruik.

Schaarse ruimte betekent het maximale benutten van de bouwlocaties en dat wil zeggen dat het bouwen weer spectaculair is. We gaan hoog, diep, dubbel, in zee en ondergronds, dames en heren, en dat verandert het aanzien van Nederland op ingrijpende wijze zoals u op de *lightprint* die nu op uw uitnodigingsbiljet verschijnt kunt zien.

U ziet daarop diagrammatisch de organisatie van Nederland. De opzet daarvan is eenvoudig en, niet onbelangrijk, ook bestuurlijk afgekaart. In onze Nationale Parken en in de Nationale Landschappen vindt verantwoord natuurbeheer plaats. Daarbuiten wordt gebouwd. De grootstedelijke regio's breiden zich uit langs de corridors door middel van grote omvangrijke projecten die wonen, werken en recreëren, omvatten en in één keer aangelegd worden.

Deze simpele opzet zoals geschetst in de ROI, betekent in de praktijk een reeks van complexe opgaven voor onze bedrijfstak en daarmee wil ik nu graag met u overstappen van de ruimtelijke organisatie naar de bouwkundige en civieltechnische inrichting.

Van ongelooflijk belang is het allereerst te constateren dat wij in dit land al vooruitlopen op de mogelijke herziene aanbestedingsrichtlijn van de Verenigde Europese Commissie, die zal stellen dat bij publieke aanbestedingen gebruik gemaakt moet worden van functionele specificaties volgens het OSI-ISO model, tenzij kan worden aangetoond dat zoiets onmogelijk is. Die richtlijn sluit voortreffelijk aan bij wat in de particuliere en gelukkig ook private sector de dagelijkse praktijk is. De overheidsopdrachtgever die zich verliest in technische oplossingen behoort tot het verleden.

Als grote uitdaging zien we dat opdrachtgevers de flexibiliteit en multifunctionaliteit van onze oplossingen steeds meer waarderen en oog hebben voor onze inventiviteit op het gebied van extreme comforteisen, sociale zekerheid, veiligheid, gebruikersbetrouwbaarheid, beschikbaarheid, en de snelheid van realisatie. Dit alles heeft geleid tot substantiële ruimte voor onze bedrijven die op basis van totaalconcepten opereren en echte productaanbieder zijn geworden, dankzij de integratie van engineering, ontwerp en uitvoering.

De fusiegolf tussen de klassieke aannemersbedrijven en ingenieursbureaus heeft geleid tot bedrijven die werkelijk in staat zijn om op basis van onderscheidend vermogen van het eindproduct te concurreren. Achter ons ligt het verleden van de domme prijsconcurrentie van de capaciteitsaanbieder!

Kostenbesparingen komen ook aan onze opdrachtgevers ten goede omdat we gebruik maken van inventieve contracten, gebaseerd op *partnering* concepten.

Ik moet daarbij wel opmerken, en daarmee kom ik terug op hetgeen ik gezegd heb over het uitbestedingsbeleid, dat het hier vaak om langlopende trajecten gaat waarbij financiële slagkracht en permanente netwerking doorslaggevend zijn. Het is wat dat betreft flink concurreren met buitenlandse mededingers, met een onzekere uitkomst.

Misschien ziet u deze opmerking als defensief, maar ik kan u ook vertellen dat wij al geruime tijd bezig zijn in ons Algemeen Werkverband voor Techniek met het Innovatieprogramma voor de Bouw. Dit Innovatieprogramma richt zich op nieuwe kennis, ook op het beter gebruik van bestaande kennis.

Wij bestaan bij gratie van het feit dat onze bedrijven zich als productaanbieder handhaven, door zich maximaal te willen verdiepen in de primaire processen van de opdrachtgevers. Tegelijkertijd moeten wij, als bedrijven die totale verantwoordelijkheid dragen, goed inzicht hebben in de technische risico's die wij lopen. Beide zaken, functionaliteit voor de opdrachtgever en het beheersen van technische risico's, moeten leiden tot een maatwerkcontract dat wij met de opdrachtgevers sluiten. Wij moeten vervolgens verzekerd zijn van een goede beheersing van het gehele realisatieproces en dat vergt de nodige investering in managementtechnieken.

De Informatie- en CommunicatieTechnologie betekent voor onze tak van sport vooral veel simulatie- en rekenwerk. Het is financieel lonend en technisch mogelijk om bouwwerken en infrastructuur op tal van aspecten, zoals bouwfysisch, energetisch en materiaalkundig gedrag, in de computer te simuleren. Ook productie op de bouwplaats en het gebruik van het gebouw kan gemodelleerd worden. Modellen leren ons veel voordat er ook maar één steen gelegd is. Ik zie ook hier de mogelijkheid om tot procesintegratie te komen. Het zal

feitelijk makkelijker worden om ervaringen en kennis van de uitvoering terug te brengen naar de ontwerpfase en zo tot vergaande opheffing van de kunstmatige scheiding tussen ontwerp en uitvoering te komen.

Andere contractvormen en voortschrijdende procesintegratie maakt het beheersen van onze projecten er niet eenvoudiger op. De speelruimte voor improvisatie en *last minute*-wijzigingen is afgenomen en is tegelijkertijd het hek rond de bouwplaats in figuurlijke zin verdwenen. Vele partijen hebben bemoeienis met het bouwproces, vandaar dat het onderwerp projectmanagement bij ons hoog op de agenda staat.

Ik zou nog meer over dit programma kunnen vertellen, maar het is goed af te sluiten met een bijzonder onderwerp: Deltatechnologie. Nederland ligt onder de zeespiegel en deze situatie blijft actueel en vraagt om permanente kennisopbouw. Zoals u weet wordt de meer algemene projectongebonden kennis over getijdenwerking, kustmorfologie, neerslagstatistieken en risicoberekeningen in de publieke sfeer ontwikkeld. Wij willen vooral, met name als het om grote projecten gaat, hierop onze kennisopbouw baseren, waarbij ik denk aan nieuwe concepten voor de 'kleine ondergrondse infrastructuur', bodemsanering en conservering en uiteraard allerlei funderingstechnieken en vormen van ondergronds bouwen.

Met een beetje goede wil van twee kanten – *it takes two to tango* – kunnen hier nog mooie samenwerkingsvormen tussen de publieke en private onderzoekswereld ontstaan. Met deze welgemeende wens zou ik deze korte toespraak willen beëindigen, niet zonder u tegelijkertijd uit te nodigen het glas te heffen op uw organisatie en uw kennisprogramma!

Scenario 3 Elk Wat Wils

Hardcopy afkomstig van Website NedNet (www.nednet.nl) chatbox Bouwopgave (bouwmee.bouw@nednet.nl)

Homepage

Welkom op onze homepage.

Het initiatief tot deze elektronische discussiegroep is tien jaar geleden genomen door de Vereniging Eigen Grondbezit in samenwerking met de Stichting Access-4-All. Het Departement voor Sociale en Economische Planning heeft zich bij dit initiatief aangesloten. Ons doel om elk bedrijf en elke particulier, vooral degenen die hun domicilie in België hebben, bewust te maken van de enorme mogelijkheden tot vrije vestiging in Nederland. Hier liggen ook en vooral kansen voor bedrijven die zich op het marktsegment 'huisvesten en bouwen' bewegen. Hierbij een greep van de belangrijkste elementen uit onze recente discussie.

Chat #12 (deregulering@SEP.nl)

Even als kick-off vanuit ons ministerie. De bemoeienis van de overheid met de sociaal-economische inrichting van Nederland is sterk afgenomen. De complexiteit van het openbaar bestuur zelf vermindert en ons departement concentreert zich op fiscalisering in de directe sfeer (ecotax als het bekende voorbeeld) anderzijds. Deze beweging weg van de nationale staat zoals wij die kennen uit de vorige eeuw, is te begrijpen door naar de opgevoerde mobiliteit in onze samenleving te kijken. De demografische trek naar het Oosten en Zuiden (in de voormalige Randstad wonen minder mensen dan rond de eeuwwisseling!) is mede mogelijk geworden door een zeer goedkoop, effectief en milieutechnisch verantwoord personenvervoer. Ons probleem is nu eigenlijk: wat moeten we in Nederland eigenlijk nog ruimtelijk plannen?

Chat #17 (natuurmonumenten@natuurmonumenten.nl)

Beste lezers,

Wat de ruimtelijke inrichting in Nederland betreft, zijn wij een simpele opvatting toegegaan: leg alleen datgene vast wat voor de toekomst betekenis heeft. We realiseren eindelijk een Ecologische Hoofdstructuur door allerlei losse natuurgebieden aaneen te sluiten, desnoods door uitruil met andere functies. Dit is mogelijk omdat de landbouwgronden veel sneller vrijkomen dan wij ooit voor mogelijk hielden! Er komt zoveel vrij dat wij vinden dat de overheid veel ruimhartiger bouwkavels, waar dan ook in Nederland, ter beschikking kan stellen. Hierdoor ontstaat een zeer gevarieerd landschap met een lage bebouwingsdichtheid. Daarin zijn uiteenlopende micromilieus mogelijk, hetgeen de biodiversiteit alleen maar ten goede komt. Wij zeggen: bouwen maar, goed voor het milieu!

Chat #23 (publiek.privaat@nedbank.nl)

Geachte lezers,

Hierbij een bijdrage vanuit onze bank aan het openbare debat bouwmeem.nl.

Wij zijn gespecialiseerd in het financieren van publieke voorzieningen (infrastructuur, ziekenhuizen, scholen) in Nederland. Bij de grotere werken, bijvoorbeeld infrastructuurverbindingen naar het achterland is er nog een rol voor de overheid weggelegd. Dat is ook moeilijk anders voorstelbaar, omdat het hier om grote bedragen en veel belangen gaat. Maar in de regio en op lokaal niveau ligt de situatie andersom. De realisatie van publieke voorzieningen is afhankelijk gemaakt van conjuncturele ontwikkelingen en lokale behoeften. Er is eigenlijk geen verschil tussen publieke en private opdrachtgevers op dit punt. Dit is mogelijk omdat opdrachtgevers van een korte levensduur van hun bouwwerk of infrastructuur uitgaan en dat de bouwprojecten kleiner in omvang worden. Dat maakt het bouwen en daarmee ons investeringsbeleid allemaal wel zo overzichtelijk. Communicatie met de bouwer buitengewoon eenvoudig, omdat we bij voorkeur *turnkey*-contracten gebruiken. Het product kant en klaar tegen een vooraf vastgestelde prijs. Dat is de trend.

Chat #24 (regio Noord Duitsland@eigro.nl)

Even vanuit mijn ervaring als PR-manager verbonden aan Eigen Grondbezit:

We merken dat onze leden eigenlijk niet zo geïnteresseerd zijn in het hoe en wat van het bouwen en al helemaal niet in de ruimtelijke inrichting van Nederland. Wat ze willen is gewoon een goed huis, en liefst twee. En service!

Ik kan me nog herinneren van vroeger, dat als je een huis kocht, het maar heel gewoon was dat je bij oplevering (zo heette dat toen) moest nalopen wat er aan het huis schortte en die 'bouwfouten' moest je vast laten leggen. Wat een gedoe, we kunnen ons gewoon niet voorstellen dat een bouwer niet begrijpt dat we gewoon een 'prettig bouwproces' willen! Dat is nu verleden tijd want als vanzelfsprekend zijn die zaken bij contract geregeld.

Wat we ook zien is dat er eigenlijk niet zoveel verschil meer is tussen het inrichten van een woning en het kopen van een huis. Je gaat gewoon naar een verkooppunt van een grote woningleverancier en binnen je budget zoek je een optimale samenstelling uit van het hele woongebeuren. Dat varieert van casco tot tuininrichting en van tweede garage tot slaapkamermeubilair. De laatste trend is het kopen van een 'verrassingshuis' waarbij ze eigenlijk compleet uitgaan van je ambiance en smaak en daar dan een mooie 'regenjas' bij zoeken.

Chat #53 (promo.vanderploeg@Nma.nl)

Beste chatters,

Ik ben sinds een half jaar bezig met het schrijven van een dissertatie over structuurontwikkeling van de Europese bouwindustrie, grofweg vanaf het begin van deze eeuw. Een belangrijke conclusie is dat de revolutionaire ontwikkeling van deze vaak toch wel als

achtergebleven beschouwde bedrijfstak veel te danken heeft aan de Europese Vereniging de opvolger van de toch halfslachtige Europese Unie.

Hierdoor bleken de toeleverende industrieën nog beter in staat te zijn zich in een uitstekende uitgangspositie te manoeuvreren. Dankzij vergaande productieautomatisering en dalende vervoerskosten (de beschikbaarheid van goedkope energie) zien wij dat internationale conglomeraten in staat zijn om in verschillende Europese regio's een zeer gedifferentieerd productaanbod neer te zetten. Daarbij heeft men gebruik gemaakt van de 'hamburgermethode', dat wil zeggen dat men actief kleine, regionaal opererende, gespecialiseerde ontwerpers en onderaannemers een franchiseformule aanbiedt. Deze goed geselecteerde bedrijven verschijnen op de markt als een outlet van een woningfabriek die tegen vaste prijzen een kant en klaar *tailormade* product neerzetten.

Het interessante nu is dat deze formule ook in de kleine utiliteitsbouw wordt uitgeprobeerd en met succes! Het klassieke hoofdaannemerschap is behoorlijk op zijn retour en de centrale stelling van mijn proefschrift gaat daarover. In mijn proefschrift toon ik aan dat de transactiekosten en de coördinatiekosten in de klassieke bouw dermate waren gestegen dat het voor de toeleveranciers relatief eenvoudig was daar een ander businessmodel tegenaan te zetten dat even zo goed de risico's wist af te dekken, maar tegelijkertijd de coördinatie versimpelde en vereenvoudigde.

Achteraf bezien merkwaardig dat het zo lang geduurd heeft dat deze nieuwe productiestructuur tot stand is gekomen. Toch een kwestie van de ontbrekende factor kennis?

Chat #67 (*public.affairs@art.B.nl*)

Wij zijn getriggerd door de 'factor kennis' in chat #53.

Het samenwerkingsverband 'The art of Building' (afgekort art-B) is een internationaal netwerk tussen de grote Europese bouwindustrie en een kleine twintig instellingen uit de publieke en private sector die binnen meerjarenafspraken onderzoek en ontwikkeling uitvoeren.

Zo'n kleine vijftig jaar geleden is art-B ontstaan vanuit de expliciete overtuiging dat de bouwindustrie ten gevolge van revolutionaire veranderingen in het productieproces een grote sprong voorwaarts zou kunnen maken. Die verandering werd aangejaagd door de uit-ontwikkeling van geavanceerde ICT-concepten. Deze ICT-concepten werden aanvankelijk in de maak- en procesindustrie toegepast en art-B voorzag een toepassing daarvan in de bouw, mits we in staat waren een paar goede ICT-standaards af te spreken. Terugkijkend op de periode die achter ons ligt zien wij dat de bouwindustrie dankzij de ICT juist op de *softside* van innovatie flink heeft gescoord. Eindelijk zijn we in staat de logistiek van het bouwproces 'van zand tot klant' goed te beheersen en de zaken op het juiste moment op de bouwplaats aan te leveren. Dat betekent ook een grote stimulans voor vergaande prefabricage en mechanisering van het bouwproces.

Hier zit wel een kritiek punt: Er is een enorme vraag naar goede ontwerpers en productontwikkelaars die om kunnen gaan met het probleem om voor elke klant steeds weer één uniek product te maken! Te snel grijpen we nog naar de Mecano doos of het zakje met Lego steentjes, dus denken in oplossingen in plaats van het probleem van de ontwerp-

opgave goed te begrijpen. Onze ambitie is nu om dat functionele ontwerpen een stap verder te krijgen. Denken in functionele specificaties en van daaruit technische oplossingen aandragen heeft wat ons betreft de toekomst!

Bijlage 2

Aantekeningen ronde-tafelconferenties

1. De opdracht van de Verkenningcommissie had ruimer kunnen zijn. Nu beperkt zij zich tot het met publieke middelen gefinancierde deel van de kennisinfrastructuur, terwijl het branchegebonden deel toch niet onaanzienlijk is.
2. De weg die de commissie bewandeld heeft is navolgbaar. Maar de scenario's kunnen in de rapportage eigenlijk gemist worden. Hooguit functioneren ze als check achteraf. Op zich genomen zijn ze heel plausibel en wellicht een beetje te braaf?
3. De scenario's stellen als centraal probleem het functioneren van de technicus in een sterk procesmatig bepaalde context. Dit probleem wordt door de aanwezigen herkend. Dat betekent ook veel voor de opleidingen. In het HBO is de vraag actueel wat dit betekent voor de opleidingen: moet de toekomstige medewerker in teams leren opereren of moet hij/zij zoveel mogelijk vaardigheden trachten te verenigen?
4. Algemeen kan opgemerkt worden dat de thema's herkend worden. De thema's zijn ook niet verassend en nieuw, hetgeen op zich een nuttige constatering is. Er zijn geen echt overbodige thema's, met als aantekening dat thema I *Deltatechnologie* nu al door Delft Cluster breed wordt afgedekt en dus in de toekomstverkenning minder goed past.
5. De thema's kunnen ook anders herschikt worden. In feite staat bouwprocesintegratie centraal en daaruit volgen diverse andere thema's die delen of aspecten van dat geïntegreerde proces behandelen. Het thema overheidsinterventie valt dan samen met contractvorming.
6. Mogelijke nieuwe of bijgestelde thema's zouden de volgende kennisvragen moeten adresseren:
 - Gegevensontsluiting, beheer en validatie. Steeds meer moeten partijen uitgaan van niet gevalideerde gegevens en berekeningen. Hoe is daar greep op te krijgen? Het gevoel leeft dat dit probleem in sectoren – die, zoals de bouw zich met (eenmalige) stuks productie bezighoudt – sterk leeft.
 - Ruimteschaarste leidt tot een veelheid van kennisvragen zoals geluid, veiligheid, ondergrondse constructies.
 - Ruimtelijke kwaliteit. Dit thema leidt tot vele kennisvragen als afwegingsmethoden, perceptieonderzoek, gebruikersgedrag, leefbaarheid en wellicht ook esthetica en design.

Voorts worden per thema gedetailleerde opmerkingen gemaakt. Kennisthema III *Beïnvloeding en Besluitvorming* wordt herkend als belangrijk, maar een moeilijk hanteerbaar te maken kennisvraag, die vooralsnog sterk empirisch benaderd wordt. Kennisthema VI *Management op projecten* lijkt vooral een praktijkprobleem te zijn, maar wint aan belangstelling in het onderwijs. Thema VIII *Ontwerpen* zou het beschikbaar zijn van gebruiksmodellen of gebruikersprofielen moeten benadrukken. Dat is een ruimer begrip dan de veelgebruikte term prestatie-eis. Thema IX *Duurzaamheid* moet eigenlijk herschreven worden vanuit de *Life Cycle Management*-gedachte. Het komt daarmee dicht tegen thema XI *Onderhoud en Inspectie* aan. Het energievraagstuk in de bouw is in de toekomst minder relevant door de introductie van zonnecellen. Wat rest is het comfortprobleem bij hoge thermische isolatie en laag energieverbruik.

Bijlage 3

Aantekeningen stemconferentie

Vooraf

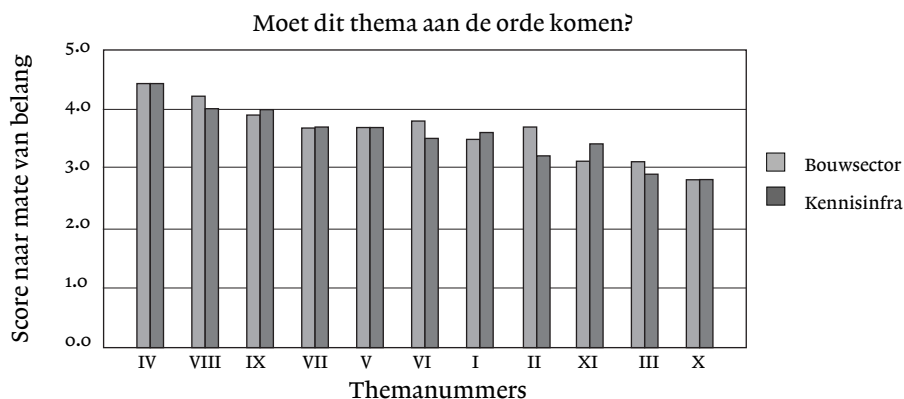
De Verkenningcommissie heeft door middel van de Stemconferentie willen nagaan of haar visie, vastgelegd in de Tussenrapportage, door de Bouwsector en de Kennisinfrastructuur wordt gedeeld. Na kennis te hebben genomen van de resultaten, is de commissie de mening toegedaan dat deze visie in hoofdlijnen wordt gedeeld. Op details heeft de commissie door het oor op deze wijze te luisteren te leggen, deze visie weten te nuanceren en inconsistenties daar waar nodig aan te passen. De Stemconferentie is uiteraard geen wetenschappelijke onderbouwing. Het aanwezige publiek vormde immers geen dwarsdoorsnede van dé Bouwsector of dé Kennisinfrastructuur. De onderstaande samenvatting van de resultaten moet dus gelezen worden als een impressie die voor rekening van de commissie komt.

Doelgroep

Het publiek dat met elektronische stemmen reageert op gesloten vragen over de tussenrapportage van de Verkenningcommissie, bestaat uit ongeveer 100 personen. De verdeling is nagenoeg gelijk over de Bouwsector (overheid, gebruik, opdrachtverlening, ontwerp, uitvoering, toelevering) en de Kennisinfrastructuur (overheid, onderwijs, advies). Bijna de helft van het publiek heeft de tussenrapportage bestudeerd en ongeveer veertig procent heeft er kennis van genomen.

Scenario

Meer dan negentig procent acht het Scenario *Metropool in de Delta* zeker of enigszins plausibel. Bij *Oud Goud* is dat ongeveer driekwart, *Elk Wat Wils* blijft hier ver bij achter. Meer dan de helft van het publiek acht dit scenario denkkelijk niet of zeker niet plausibel.



Mate van belang van de thema's

Het publiek geeft door middel van voorkeuren aan welke thema's op de conferentie aan de orde dienen te komen, omdat men daar "wakker van ligt". De thema's die het hoogste scoren zijn *Bouwprocesintegratie* (IV), *Ontwerpen* (VIII) en *Duurzaamheid* (IX). Overeenstemming tussen Bouwsector en Kennisinfrastructuur bestaat ook over hetgeen niet belangrijk gevonden wordt en in welke mate. Dat zijn de thema's *Beïnvloeding en Besluitvorming* (III) en het thema *Portfoliomanagement* (X), en voor wat betreft de Bouwsector ook thema *Onderhoud en Beheer* (XI). De overige thema's nemen een tussenpositie in. Op het eerste gezicht is het uitzonderlijk dat het hoogst scorende thema bij de Verkenningscommissie (het thema *Deltatechnologie* (I) pas op de achtste plaats genoemd wordt. Bij dit resultaat moet aangetekend worden dat het hier een zeer algemene vraag betreft. Uit het verloop van de conferentie blijkt dat thema's waar men "niet wakker van ligt" wel degelijk van belang zijn als het gaat om de vraag naar kennis.

De Verkenningscommissie ziet het hierboven weergegeven resultaat in ieder geval als een indicatie dat er geen sprake is van overbodige of niet aansprekende thema's.

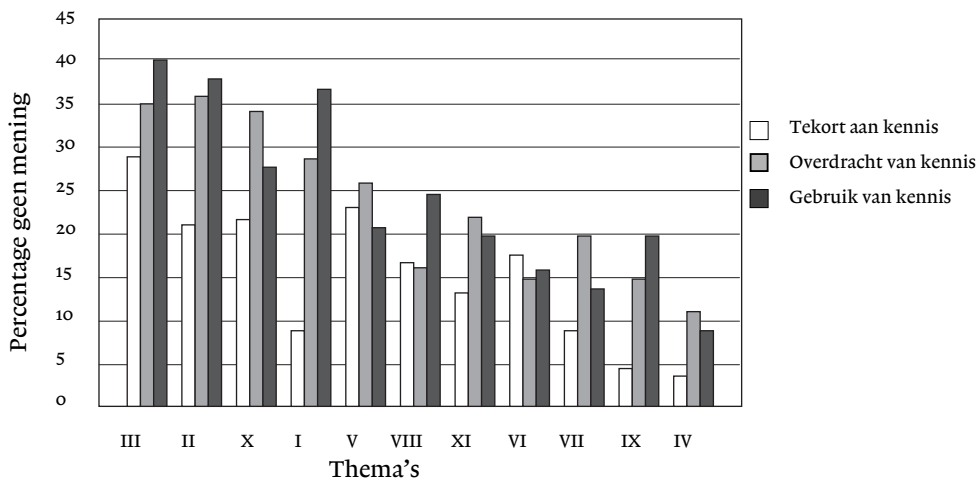
Mening over de mate waarin er een kennislacune bestaat

Kern van de Stemconferentie is het drietal vragen naar de mate waarin er sprake is van een kennislacune:

- Is er een tekort aan kennis, of is er voldoende kennis?
- Wordt de bestaande kennis wel voldoende overgedragen door het onderwijs en onderzoek?
- Wordt de bestaande kennis wel gebruikt door de praktijk?

De hiernaast afgebeelde grafiek geeft aan welk percentage van de aanwezigen het moeilijk vond om op deze drie vragen een antwoord te geven.

Bij vier van de elf thema's is dat percentage over de drie vragen gemiddeld genomen meer dan vijftientig procent. Dat zijn de thema's *Beïnvloeding en Besluitvorming* (III), *Overheidsinterventie* (II), *Portfoliomanagement* (X) en *Deltatechnologie* (I). Onzekerheid bestaat vooral over de mate waarin kennis wordt overgedragen of wordt gebruikt.

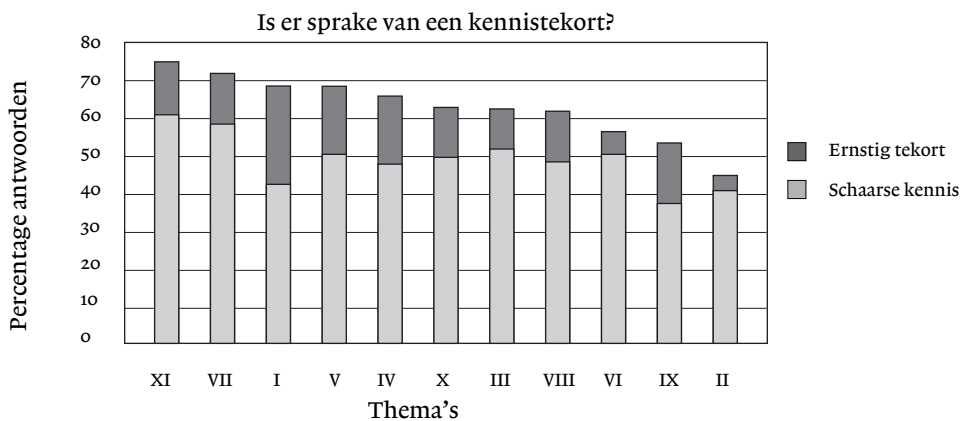


Is er een tekort aan kennis, of is er voldoende kennis?

Laat men de met "geen mening"-antwoorden buiten beschouwing dan ontstaat het volgende beeld:

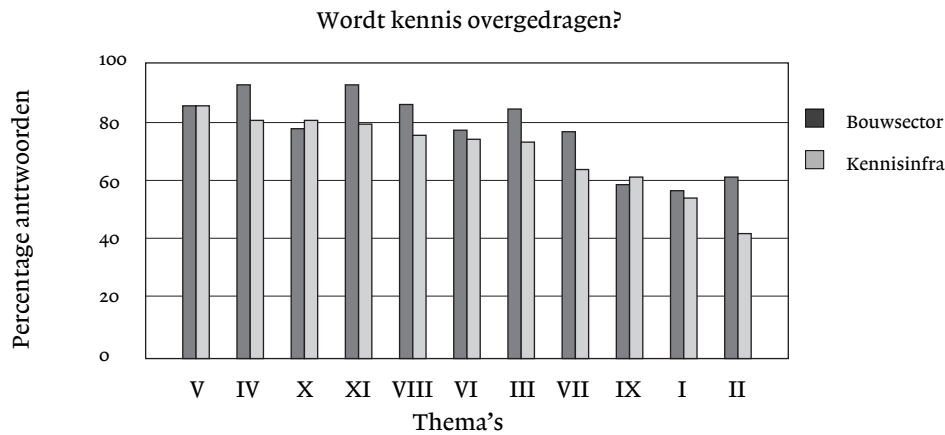
Bij alle elf thema's worden tekorten aan kennis geconstateerd. Zou men toch een onderscheid willen maken naar de mate waarin dat tekort gevoeld wordt dan betreft het de thema's *Onderhoud en Inspectie* (XI), *Industrieel Bouwen* (VII), *Deltatechnologie* (I), *Contractvorming* (V) en *Bouwprocesintegratie* (IV). Deze thema's scoren het hoogste, zeker als men het antwoord "ernstig kennistekort" zwaarder laat wegen dan het antwoord "schaarse kennis" dat in de volgende figuur is aangegeven.

Overigens spreekt de Kennisinfrastructuur sneller van kennistekorten dan de Bouwsector, die eerder schaarse kennis signaleert.



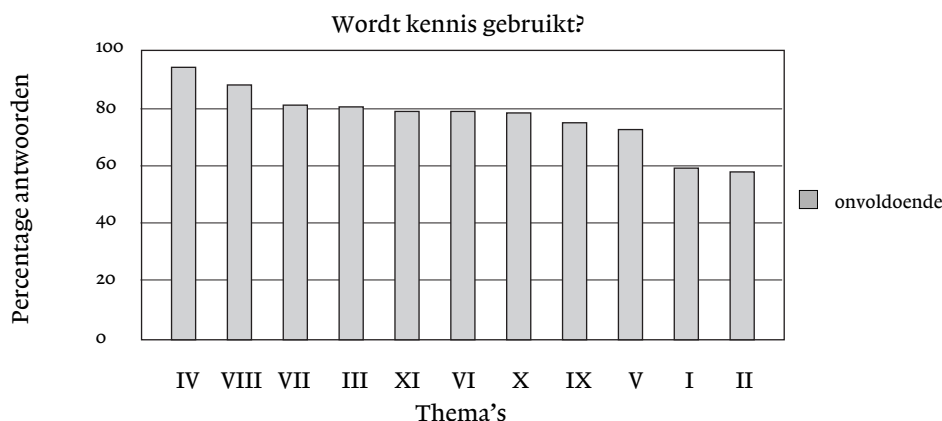
Wordt de bestaande kennis wel voldoende overgedragen door het onderwijs en onderzoek?

Laat men de antwoorden met “geen mening” buiten beschouwing dan ontstaat het nevenstaande beeld. Ten opzichte van voorgaande vraag wordt bij deze vraag een beduidend negatiever antwoord gegeven. In de figuur is het antwoord “onvoldoende” uitgesplitst naar de Bouwsector en de Kennisinfrastructuur. Kennelijk menen de respondenten dat het vooral de overdracht is waar het aan schort en men voelt dit als een algemeen probleem. Er is geen duidelijk verband met het antwoord op de voorgaande vraag.



Wordt de bestaande kennis wel gebruikt door de praktijk?

Laat men de antwoorden met “geen mening” buiten beschouwing dan ontstaat het volgende beeld. Zowel Bouwsector als Kennisinfrastructuur zijn het erover eens dat veel bestaande kennis onvoldoende gebruikt wordt. De scores zijn zeer hoog: bij negen van de elf thema's is driekwart van het publiek deze mening toegedaan. Er is wellicht enig verband met het antwoord op de voorgaande vraag voor wat betreft de thema's *Delta-technologie* (I) en thema *Beïnvloeding en Besluitvorming* (II). Deze scores op beide vragen minder hoog.



Eindbeeld van de Verkenningcommissie

- Naast algemene vragen zijn ook specifieke vragen gesteld. De antwoorden tezamen nemend, interpreteert de Verkenningcommissie de resultaten van de Stemconferentie als volgt. Met hoge scores wordt hier bedoeld dat men een kennislacune ervaart.
- Thema *Deltatechnologie* (I) is een thema waarvan men op het eerste gezicht niet erg wakker lijkt te liggen. Wellicht acht men het vanzelfsprekend, gezien het feit dat tweederde van de aanwezigen meent dat de overheid bij de kennisontwikkeling het voortouw dient te nemen. Enigszins in tegenspraak hiermee ziet men het als taak van de kennisinfrastructuur om de bouwsector te ondersteunen zodat zij zich internationaal kan profileren. Bij nadere beschouwing blijkt dat tweederde van de aanwezigen aangeeft dat hier sprake is van schaarse kennis of een ernstig kennistekort.
- Thema *Overheidsinterventie* (II) mag zich in een beperkte aandacht van het publiek verheugen. Voor de overheid ziet men de belangrijke taak het beter op elkaar afstemmen van taken en verantwoordelijkheden van diverse overheidsdiensten. De invloed in Brussel zou groter mogen zijn, maar men is niet pessimistisch over de uiteindelijke effecten van EU-regelgeving op de commerciële mogelijkheden. Er zijn geen kennisvragen of het zo moet zijn dat bestaande kennis op dit gebied beter overgedragen zou moeten worden.
- Thema *Beïnvloeding en Besluitvorming* (III) is een thema dat op het eerste gezicht niet erg belangrijk wordt gevonden. Toch blijken er kennistekorten en overdrachtsproblemen gevoeld te worden. Er kan nog steeds geleerd worden van besluitvormingsprocessen elders in Europa en ook meent een grote groep van de aanwezigen dat inspraak en meebeslissen onvoldoende tot hun recht komen. Relatiebeheer en strategische beïnvloeding worden steeds belangrijker.

- Thema *Bouwprocesintegratie* (IV) houdt de gemoederen sterk bezig. Het scoort hoog op de gestelde algemene vragen. De overgrote meerderheid is van mening dat de integratie door de feitelijke aanbestedingspraktijk onmogelijk wordt gemaakt. Men denkt veel te kunnen leren van de procesbeheersing in andere sectoren, hoewel men elders van mening lijkt te zijn dat de bouw altijd veel improvisatie zal kennen. Opvallend is dat de Bouwsector niet echt van mening is dat er sprake is van schaarse kennis of een kennistekort. Men ziet veel kennisvragen in gebruik en toepassing van kennis.
- Thema *Contractvorming* (V) scoort wat kennisvragen betreft hoog. Er is volgens de respondenten schaarse kennis dan wel een kennistekort en er is (te?) weinig kennisoverdracht. Men ziet een toenemende rol voor juridisch en financieel geschoold personeel.
- Thema *Management op Projecten* (VI) scoort gemiddeld in de belangstelling. Gelet op de antwoorden op vragen naar de noodzaak van de directievoeringen en het ontstaan van structurele werkverbanden, lijkt echter geen duidelijke onderwijs of onderzoeksvraag aan de orde te zijn. Het gaat vooral om een praktijkprobleem, zoals blijkt uit de gevoelde behoefte aan verbetering van het projectmanagement.
- Thema *Industrieel Bouwen* (VII) levert wat de respons betreft een onduidelijk beeld op. Er lijkt een zekere tegenstrijdigheid te zitten in het antwoord op de vragen waar industrialisatie zich nu op moet richten. Men ziet product- en systeemontwikkeling als een opgave van de sector en niet als iets dat van buiten wordt aangereikt. Het staat gemiddeld in de belangstelling en er is zeker sprake van kennisvragen, maar niet in de sfeer van kennisoverdracht.
- Thema *Ontwerpen* (VIII) staat hoog in de belangstelling, wellicht mede door het feit dat veel vertegenwoordigers uit de ontwerpende en adviserende discipline aanwezig waren. Over de positie van het ontwerpen in het bouwproces en de (zelfstandige) plaats van de beoefenaren staan de meningen recht tegenover elkaar. Zeker is hier sprake van een behoefte aan kennisoverdracht terwijl ook het gebruik van bestaande kennis onvoldoende wordt geacht.
- Thema *Duurzaamheid* (IX) scoort hoog in de belangstelling, wellicht ingegeven door het feit dat men onvermijdelijk regelgeving op zich af ziet komen hetgeen als een stimulans voor toepassing van duurzaam-bouwenprincipes wordt gezien. Er zijn echter geen kennisvragen van belang, afgaande op de antwoorden.
- Thema *Portfoliomanagement* (X) en thema *Onderhoud en Beheer* (XI). Deze twee thema's scoren laag in de belangstelling maar blijken bij nader inzien belangrijke kennisvragen te bevatten. *Onderhoud en Beheer* scoort wat kennisbehoefte betreft het hoogste van alle thema's. Ook kennisoverdracht blijft volgens de respondenten achter bij hetgeen wenselijk is.

Bijlage 4

Samenstelling van de verkenningscommissie Bouw

dhr. ing. M.I. Platschorre,	voorzitter Verkenningcommissie, directievoorzitter TBI Holdings B.V.
drs. L.J. Halvers prof.ir. H. de Jonge	directeur Technologiestichting STW, NWO directeur Brink, hoogleraar vastgoedbeheer, Bouwkunde TU Delft
ir.drs. J.B.M. Louwe	secretaris Verkenningcommissie, adjunct-directeur TNO-Bouw
ir. J.H. van Oorschot ir. A.B.M. van der Plas	directeur Van Hattum en Blankevoort BV oud-Secretaris-Generaal ministerie van Verkeer & Waterstaat
prof.ir. P.G.S. Rutten	hoogleraar bouwfysica/binnenmilieu TU Eindhoven)
prof.dr. M.P.Ch.M. van Schendelen	hoogleraar politicologie EU Rotterdam
dr.ir. J. Strating	Stork
prof.ir. J. Stuip	directeur CUR
mw. dr. V.C.M. Timmerhuis	senior stafmedewerker AWT (vanaf 1-9-1999)
dr.ir. C.M. Vos	plv. secretaris AWT (tot 1-9-1999)
prof.ir. J. Witteveen	oud-directeur TNO-Bouw

