

# COST and VALUE

VAKBLAD VOOR COST AND VALUE ENGINEERS

JAARGANG 3 – NUMMER 5 – APRIL 2014

JOURNAL FOR COST AND VALUE ENGINEERS

YEAR 3 – NUMBER 5 – APRIL 2014

MET O.A.

MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN-BATENANALYSE  
WATERVEILIGHEID 21<sup>E</sup> EEUW

DESIGN TO COST IN DE NEDERLANDSE AANNEMERIJ

VALUE ENGINEERING EN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

VALUE ENGINEERING MEETS SERIOUS GAMING

KWANTIFICEREN VAN ONZEKERHEDEN EN RISICO'S  
BIJ INFRASTRUCTUUR PROJECTEN

ASSET VALUATION VAN INFRASTRUCTUUR

GECOMBINEERDE VALUE-STUDIE VERHOOGT  
WAARDE PROJECT ECOLOGISCHE  
VERBINDINGSZONE EEM



Dutch Association of  
Cost Engineers ICEC member



# Enhancing Society Together

**Royal HaskoningDHV is een onafhankelijk internationaal adviserend ingenieurs- en projectmanagementbureau met meer dan 130 jaar ervaring. Ons hoofdkantoor is gevestigd in Nederland, met belangrijke kantoren in het Verenigd Koninkrijk, Zuid-Afrika, India en Zuidoost Azië.**

Wij voeren wereldwijd projecten uit die de leefomgeving raken vanuit 100 kantoren in 35 landen. Onze 7000 professionals voelen zich hierbij gesteund door de kennis en ervaring van hun collega's. Door de combinatie van wereldwijd opgedane kennis en kennis van de lokale situatie leveren we toegevoegde waarde voor onze klanten in hun projecten.

Wij zien een belangrijke rol voor onszelf in innovatie en duurzame ontwikkeling. Daarom willen we bijdragen aan oplossingen om onze maatschappij duurzamer te maken, samen met onze klanten en anderen die eenzelfde visie hebben.

Royal HaskoningDHV staat in de top 50 van ingenieursbureaus wereldwijd en is 13de in Europa.





# VAN DE REDACTIE

**D**it keer ligt er een iets minder dik nummer van COSTandVALUE voor u dan u van ons gewend bent. Niet door gebrek aan kopij – in tegendeel – maar door gebrek aan financiële middelen. Uitgeverij Educom zag zich, door de momenteel wat achter blijvende inkomsten van (sub-)sponsors en adverteerders voor COSTandVALUE, genoodzaakt om de omvang van deze uitgave te beperken tot 44 pagina's. Daardoor hebben we drie interessante artikelen moeten doorschuiven naar ons volgende nummer in najaar 2014 en hebben we dit keer de rubriek "In Bedrijf" en de vaste column achterwege gelaten.

Reden dus om hier een oproep te doen aan onze lezers: Als u uw vakblad op dikte wil houden, letterlijk en figuurlijk, kijk dan goed om u heen in eigen kringen en vraag u af of u zelf een sponsor of adverteerder kunt aandragen voor COSTandVALUE!

Wij gaan inmiddels met vol enthousiasme door om lezenswaardige artikelen voor u te verzamelen over praktijk en achtergronden van kostenramen, waardeanalyses, investeringsbeslissingen, projectcontrol etc. en over de ontwikkelingen van de beroepsgroep. Wellicht in de komende nummers met extra aandacht voor de menselijke maat in ons beroep. Want alweer laait de discussie op over de balans tussen het werk van de vakman (anticiperend, creatief, flexibel, ondernemend) versus de grote automatiserings-systemen ("expert systems"), waarin dwingend-systematisch kostengegevens worden verzameld, geanalyseerd en geprognosti-

ceerd. Dit voorjaar wordt op de DACE bijeenkomst de rol van de CE en VE in zijn snel veranderende organisatorische omgeving belicht.

In dit voorjaarsnummer vindt u o.a. een uitgebreid artikel over de maatschappelijke kosten baten analyse van de bescherming van Nederland tegen hoog water. Een mensenleven is veel waard en ook economische "assets" moeten beschermd worden, maar hoe weeg

je dan de kosten die daar tegenover staan? Een lange termijn visie is daarbij essentieel. Lange termijn visie is ook waar het om draait in ons artikel over de Circulaire Economie: van harte aanbevolen "Food for thought".

In aanvulling op onze artikelen over Design to Cost (DTC) in ons vorige nummer, leest u in dit nummer hoe een Nederlandse aannemer tegen DTC aan kijkt bij het maken van aanbiedingen voor Design & Construct contracten. Voorts artikelen over het kwantificeren van risico's in kostenramingen en over assetmanagement.

**“ ...de discussie laait alweer op over de balans vakman vs automatiserings-systemen... ”**

Op het gebied van Value Management tenslotte bevat dit nummer nog twee artikelen over de inzet van Value Engineering op een innovatieve wijze.

Wij zien uit naar uw reacties!

*De redactie*

## COSTandVALUE – jaargang 3 – nummer 5 – april 2014

COSTandVALUE is een informatief, promotioneel, onafhankelijk vaktijdschrift dat beoogt kennis en ervaring uit te wisselen, inzicht te bevorderen en belangstelling te wekken voor het vakgebied van Cost Engineers en Value Engineers.



EEN UITGAVE VAN  
**Uitgeverij Educom BV**

Mathenesserlaan 347  
3023 GB Rotterdam  
Postbus 25296  
3001 HG Rotterdam  
Tel. +31 (0)10 425 6544  
info@uitgeverijeducom.nl

[www.uitgeverijeducom.nl](http://www.uitgeverijeducom.nl)



COSTandVALUE wordt gemaakt m.m.v. de Dutch Association of Cost Engineers (DACE). Vakblad COSTandVALUE werkt met een onafhankelijke redactie en redactieraad.

Aanleveren van een artikel? Kijk voor auteursinstructies op <http://tinyurl.com/bkkg9o7>

Deadline editie nr. 6 COSTandVALUE: 6 juni 2014

### COVER

Parkeergarage aan de Kralingse Zoom  
ontworpen door ZJA Zwarts & Jansma  
Architecten, zie het artikel op pag. 18.

### UITGEVER/ BLADMANAGER

Robert P.H. Diederiks

### REDACTIE

Diederiks, Robert  
Lammertse, Hans  
Rol, Ir. Arno  
Loeve, Ir. Ruud

### REDACTIERAAD

Antoine, Drs. Ing. Ed *Senior Kostendeskundige RoyalHaskoningDHV*  
Gesink, Martijn *Kostenmanager Noordzuidlijn, Dyamo BV*  
Koster, ing. Martijn *Office Estimating Manager, Fluor Haarlem*  
Kuijvenhoven, Drs. Jarno *Project Control Manager, DSM Expert Center B.V.*  
Rensen, Ing. Jos *Cost Engineer, AkzoNobel Engineering & Operational Solutions*  
Schlagwein, Mw. Drs. Jacqueline *Cost Management, ARCADIS Nederland BV*  
Spitteler, Mw. Marion *Directie, Uitgeverij Educom BV*  
Vrijling, Prof. Drs. Ir. Han *TU Delft/afd. CITG*

### LEZERSERVICE

Adresmutaties, abonnementen  
en nabestellingen doorgeven  
via [info@uitgeverijeducom.nl](mailto:info@uitgeverijeducom.nl)  
© Copyrights ISSN 2213-1507  
Uitgeverij Educom BV – April 2014

Niets uit deze uitgave mag worden  
gereproduceerd met welke methode dan  
ook, zonder schriftelijke toestemming  
van de uitgever.

### HOOFDSPONSORS



**Dutch Association of  
Cost Engineers** ICEC member

#### **Dutch Association of Cost Engineers**

Ambachtsstraat 15, 3861 RH Nijkerk  
Tel. +31 (0)33 247 34 55  
[info@dace.nl](mailto:info@dace.nl) [www.dace.nl](http://www.dace.nl)

# FLUOR®

#### **Fluor B.V.**

Surinameweg 17, 2035 VA Haarlem  
Tel. +31 (0)23 543 24 32  
[info@fluor.com](mailto:info@fluor.com) [www.fluor.com](http://www.fluor.com)

### SUB-SPONSORS



**TEBODIN**  
Consultants & Engineers

#### **Tebodin Netherlands B.V.**

Laan van Nieuw Oost-Indië 25  
2593 BJ Den Haag T +31 (0)70 348 0911  
[denhaag@tebodin.com](mailto:denhaag@tebodin.com) [www.tebodin.com](http://www.tebodin.com)



**Royal  
HaskoningDHV**  
*Enhancing Society Together*

Kosten- en risicomanagement  
Onderdeel van de unit Economie,  
Planning en Strategie  
Postbus 1132  
3800 BC Amersfoort  
[www.royalhaskoningdhv.com](http://www.royalhaskoningdhv.com)

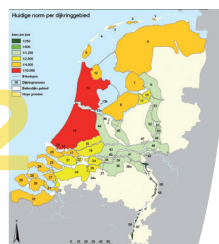


# INHOUD

ACTUEEL 4 DACE RUBRIEK 8 AGENDA 40

MAATSCHAPPELIJKE  
KOSTEN-BATENANALYSE  
WATERVEILIGHEID  
21<sup>E</sup> EEUW

12



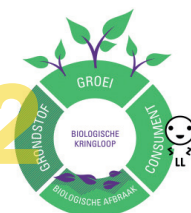
DESIGN TO COST IN DE  
NEDERLANDSE AANNEMERIJ

18



VALUE ENGINEERING EN  
DE CIRCULAIRE ECONOMIE

22



VALUE ENGINEERING  
MEETS SERIOUS GAMING

26



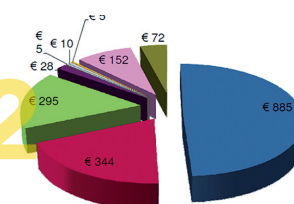
KWANTIFICEREN VAN  
ONZEKERHEDEN EN RISICO'S  
BIJ INFRASTRUCTUUR  
PROJECTEN

28



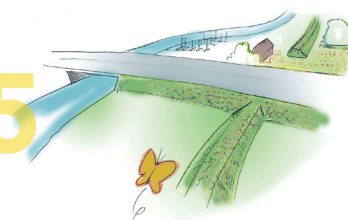
ASSET VALUATION  
VAN INFRASTRUCTUUR

32



GECOMBINEERDE VALUE-  
STUDIE VERHOOGT WAARDE  
PROJECT ECOLOGISCHE  
VERBINDINGSZONE EEM

35



# GROOT ENTHOUSIASME VOOR NIEUWE SIG MACHINEBOUW EN MAAKINDUSTRIE!

Op 28 november 2013 is een nieuwe SIG (Special Interest Group) opgericht binnen DACE. De naam van deze SIG is Cost Engineering Machinebouw & Maakindustrie (Machinery Equipment and Manufacturing). 20 leden uit 15 bedrijven zijn enthousiast van start gegaan. DACE voorzitter Robert de Vries opende de officiële oprichtingsvergadering van SIG CEMM en memoreerde dat dit nu de derde sectorbrede SIG binnen DACE is, waarin een hele waardeketen zich verenigt rond het vak Cost Engineering. Zodoende kan men buiten zijn eigen bedrijfswereld kijken, kennis en ervaringen met elkaar delen en geïnspireerd raken door ontwikkelingen in andere bedrijfstakken en vakgebieden. Vóór de vergadering waren sommige deelnemers nog wat onwennig en afwachtend, maar tijdens de lunch werd al druk genetwerkt.

## Nieuwe doelgroep

De branche Machinebouw en de branche Maakindustrie vonden tot nu toe maar in beperkte mate aansluiting bij DACE. Dat komt ongetwijfeld doordat de roots van DACE in de procesindustrie liggen. Maar ook deze doelgroep is van harte welkom. Dat bleek al snel toen initiatiefnemer Gerrit van Dijk (VMI) begin 2013 aanklopte bij directeur Julius Freutel (DACE). Gerrit van

Dijk hierover: "Als Manager Cost Engineering kreeg ik steeds vaker behoefte aan contact met andere Cost Engineers op ons vakgebied. Cost Engineering in het traject Ontwikkeling, Inkoop en Productie kent veel uitdagingen. Andere Cost Engineers kunnen je daarbij aanscherpen en je kennis verbreden. Dat kan uitstekend onder de paraplu van DACE, vanwege hun jarenlange kennis en ervaring met Cost en Value Engineering." Dat de SIG CEMM voorziet in een behoefte blijkt uit het groot aantal aanmeldingen, zowel uit de maakindustrie als uit de machinebouw. Dit zijn allemaal toonaangevende bedrijven, van klein tot groot, met als gemene deler dat zij allemaal zeer innovatief zijn, internationaal actief en volop aan ketenintegratie doen.

## Nieuwe SIG

Het interessegebied van deze nieuwe doelgroep overlapt voor een klein deel het werkgebied van de bestaande SIG's. Toch is gekozen voor een nieuwe SIG om deze doelgroep maximaal tot z'n recht te laten komen. De kracht van de keten en de synergie met andere SIG's biedt interessante perspectieven voor de toekomst.

## Thema's en onderwerpen

De deelnemers hadden via een internet enquête hun interesses kenbaar gemaakt. Daar kwamen de volgende thema's en onderwerpen uit:

### 1. Design als cost-driver

- Hoe kosten bepalen op 3 niveaus: functie, ontwerp spec en bouwsteen;
- Guestimating.
- Grip op ontwerptraject en achteraf wijzigingen goedkeuren.
- Cost control van varianten/configuratiebeheer.

### 2. Supply chain

- Gebruik optimale kostprijs/Learning curve om tot deze prijs te komen
- Meedenken met leverancier voor kostenreductie
- Supplier complete modules laten aanleveren

### 3. De interne en externe organisatie van cost engineering

- Plaats Cost Engineer in de organisatie.
- Betrokkenheid bij inkooptraject, kosten bij leveranciers, zijn costdrivers.
- Controle versus vertrouwen richting toeleveranciers.



#### 4. Tools voor cost engineering, data en voorspellingen

- Software tools Cost Engineering.
- Inzicht in costdrivers intern en bij leveranciers (gewenst detailniveau).
- Databases.

Tijdens de vergadering bleek er behoefte om eerst de definities van de onderwerpen eens vast te stellen aangezien men bepaalde begrippen verschillend interpreteert.

#### Verder vormgeven

Het komend jaar zal SIG CEMM verder vormgegeven worden en aan de slag gaan met bovengenoemde onderwerpen. Hoewel de SIG al veel deelnemers heeft, zijn nog enkele nieuwe bedrijven en kennisinstellingen van harte welkom. U kunt contact opnemen met Bureau DACE (info@dace.nl) of met de voorzitter van SIG CEMM Gerrit van Dijk (06-2365 9380). ■



Deelnemende bedrijven DACE SIG CEMM:

*Voestalpine Polynorm*

*GEA Food Solutions*

*Vanderlande Industries*

*ADSE Consulting and Engineering*

*VMI Holland B.V.*

*ASML*

*AWL Techniek*

*DAF Trucks*

*Fokker Aerostructure*

*Ydo*

*Weir Minerals*

*Siemens*

*Philips*

*i4value*

*Marel Townsend*

*Further Processing*

## CERTIFIED COST ENGINEER GEWILDE SPECIALIST

Cost Engineering heeft de laatste decennia aan belang gewonnen. Door de snelle veranderingen in de wereld en markten wordt steeds meer nauwkeurigheid en voorspelbaarheid verlangd bij investeringsbeslissingen. Dat betekent een toenemende behoefte aan Project Control, met als onderliggende gebieden Cost Planning, Trend Analyse, Risico Analyse en Value Management.

Zo is Cost Engineering in de boardroom aangeland en werkt DACE samen met HAN (Hogeschool van Arnhem en Nijmegen) aan verdere kennisontwikkeling. En – veelbelovend – industriesectoroverschrijdend. Want naast beroepsbeoefenaars uit de procesindustrie zijn ook die uit de infra-sector en manufacturing (o.a. high-tech) aangeschoven.

Een goed moment om met **Boudewijn Smolders** (DACE-bestuurslid opleidingen) (*BSm*), **Richard van Tricht** (Shell) (*RvT*) en

**Bram Steennis** (HAN) (*BSt*) stil te staan bij de opleiding Certified Cost Engineer (CCE), de waarde ervan voor het vakgebied en voor de studenten, alsmede het toekomstbeeld: constante educatie 'online, anywhere'. Allen zijn lid van de Werkgroep CCE binnen DACE en Smolders en Van Tricht tevens oud-cursist.

#### *Sinds wanneer bestaat de opleiding en hoe heeft deze zich ontwikkeld?*

Op verzoek van DACE startte in 1985 het Instituut voor Hoger Beroepsonderwijs in Haarlem een tweejarige avondcursus Cost Engineering, gecertificeerd door DACE. De studenten (cursisten met HTS vooropleiding) moesten twee avonden in de week in Haarlem (en later in dependance Utrecht) een programma doorlopen dat aandacht besteedde aan technische, economische, juridische en organisatorische aspecten van kostentechniek. De docenten waren destijds al allemaal werkzaam in be-

drijven die deelnemer waren van DACE. Vanaf 2002 organiseert DACE deze opleiding in samenwerking met Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN). *BSt*: "De opleiding wordt nu naar volle tevredenheid van alle betrokkenen in Arnhem gegeven. Toen de opleiding bij de HAN kwam is ze volledig op de schop gegaan door modules en vakken anders op te zetten en een case opdracht in te voeren. Naast de drie pijlers (Cost Control, Planning en Begroten) zijn er onderwerpen die ondersteunend zijn. De opleiding wordt geaccrediteerd door International Cost Engineering Council (ICEC). Het diploma Certified Cost Engineer is daarmee internationaal erkend."

#### *Hoeveel mensen hebben de opleiding gevolgd?*

*BSt*: "Vanaf 2000 telde elk cohort (tweejarig opleidingsprogramma) Cost Engineering circa 20 deelnemers. Het rendement, dat



wil zeggen aantal geslaagden, is hoog met gemiddeld 95%. Dit betekent dat ruim 110 cursisten de CCE-opleiding tussen 2000 en 2010 met een diploma hebben voltooid. Momenteel hebben we zelfs 24 cursisten die elke maandagmiddag en -avond in Arnhem op de campus van Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN) de colleges volgen en aan de case study werken."

## Welke ervaringen kun je als oud-cursist melden?

BSm: "Toen ik aan de opleiding begon was ik een leek op het gebied van cost engineering. Het motto was "met gezond boerenverstand kom je een heel eind". Dit klopt voor een belangrijk deel wel, maar door de opleiding was een samenhangende kijk op het vakgebied ontstaan, dat veel groter bleek, dan dat het boerenverstand kon bevatten. Dankzij de verworven kennis kon ik bij mijn bedrijf destijds (een grote stroomproducent) een professionaliseringslag doorvoeren op het gebied van estimating, cost control en de bijbehorende structuren, zoals planning en werkvoorbereiding. Na een aantal jaren was het zelfs mogelijk om life cycle costing analyses uit te voeren en het vertalen van de meerjaren plannen van de verschillende centrales in geld."

RvT "Voor het jaar 2000 werd ik samen met 2 andere collega's door mijn toenmalige werkgever in de gelegenheid gesteld om de opleiding te volgen. Ik had reeds enige jaren ervaring in estimating en cost control opgedaan en vond deze opleiding en uitstekende verbreding van mijn competenties. De opleiding was toen nog in Utrecht en wel 2 avonden in de week. Dat was pittig, vooral qua tijdsplanning. Gelukkig was het altijd erg gezellig met alle vakbroeders."

## Welke waarde heeft de opleiding voor je loopbaan gehad?

BSm: "Mijn huidige functie als Cost Engineer voor de nieuw- en ombouw van zuivel-fabrieken had ik zonder de opleiding niet



kunnen uitvoeren. Vanuit de functie ondersteun ik de verschillende projecten in binnen en buitenland met het opstellen van begrotingen en beheersen van het geld binnen het project. Vrijwel alle facetten van de opleiding kom ik hier tegen, die ik met gezond boerenverstand nooit had herkend of begrepen."

RvT: "Na het behalen van de opleiding is het voor mij allemaal erg snel gegaan. Eerst als Project Controls lead bij een ingenieurs-

**Het vakgebied van de Cost Engineer zal zich meer uitbreiden en opschuiven naar de strategische besluitvorming.**

bureau, gevolgd door een overstap naar NAM/Shell als Cost en Planning Engineer en inmiddels alweer ruim 6 jaar als Project Services Manager en Contract Manager voor de Land Projecten portfolio. Het behalen van de opleiding, die toch zeer uniek en exclusief is vanwege het 2-jarige karakter, heeft daar zeker aan bijgedragen. Je geeft toch een duidelijk signaal af dat je veel affiniteit met het vakgebied hebt als je bereid bent om 2 jaar te investeren."

## Hoe houd je het cursusprogramma 'fit for the future'?

BSm: "De opleiding kent diverse evaluatie momenten. Zo worden leraar en stof na elke module beoordeeld door de cursisten middels een gestandaardiseerd evaluatie-

format. De evaluaties worden besproken binnen de werkgroep van de opleiding, met DACE, HAN en docentenvertegenwoordiging. Van hier uit wordt de opleiding bijgesteld en vinden kleine wijzigingen plaats. De opleiding bestaat onder andere uit het uitvoeren van een praktische case study. In het verleden was deze als geheel aan het eind van de opleiding gepositioneerd.

Vanuit de cursisten is naar voren gekomen dat deze case leerzamer zou zijn, wanneer deze beter werd afgestemd op de theoretische vakken binnen een bepaalde periode."

RvT: "Dat is nu het geval met de Vetzuurfabriek case study. Deze loopt nu meer als rode draad door de Cost Engineering opleiding. De case study wordt toegepast over de algemeen geldende fasering: Conceptual Design, Detailed Design, Procurement & Execution. Hierbij komen Esti-

mating, Planning, Cost Control en Change Management goed aan bod en zal er ook raakvlak zijn met Contracting, Organisatie structuren, Risco Management en aanverwante onderdelen. De afgestudeerde Cost Engineer komt hierdoor met een veel bredere kijk op de business terug op de werkvloer, echte "added value" voor de bedrijven."

Momenteel is een andere werkgroep van DACE begonnen met het analyseren van de opleiding om er voor te zorgen dat deze mee kan in de vaart der volkeren. Nieuwe technieken zoals e-learning en internationalisatie zullen hierbij zeker worden meegenomen, evenals ontwikkelingen in het vakgebied, zoals parametrisch begroten en het toepassen van cost engineering buiten de procesindustrie, de DACE Special Interest Groups volgend.

### **Hoe ziet de toekomst van Cost Engineering er uit?**

BSm: "Het vakgebied van de Cost Engineer zal zich meer uitbreiden en opschuiven naar de strategische besluitvorming. Was in het verleden de kern het optellen en vermenigvuldigen van uren en materialen, de huidige inzet richt zich veel meer op het interpreteren en het beoordelen van deze

rekensommen, waarbij de toegevoegde waarde voor de business vanuit de Cost Engineering hoek wordt belicht. Ook het toepassen van risico-analyses en het adviseren en opvolgen van de juiste contractvormen bij uitbesteding behoort meer en meer tot de inzet van de Cost Engineer."

RvT: "Binnen Shell is Project Services met Cost Estimating, Cost Engineering, Planning, Risk Management en Benchmarking inmiddels een echte discipline geworden met een eigen Vice President. Dat geeft wel aan aan welk belang Shell hecht aan ons mooie vakgebied. Er is door de hele industrie heel veel vraag naar vakspecialisten, want in goede tijden wordt er relatief veel geïnvesteerd, maar wel met de juist controls. En in slechte tijden moet er 'strakker langs de lijnen' gelopen worden. De Cost Engineer is dus altijd gewild."

### **Waarom zou elke 'techneut' deze opleiding moeten volgen?**

BSm: "Elke techneut dient de opleiding te volgen, omdat de financieel economische impact van zijn of haar keuzes veel duidelijker wordt. Naast inzicht in de verschillende technieken op het gebied van begroten, cost control en kostenbesparing, wordt de samenhang met aanverwante vakgebieden die de kosten enorm beïnvloeden heel hel-

der gepresenteerd. De techneut zal hierdoor binnen zijn vak, maar zeker binnen zijn organisatie groeien, omdat men een beter begrip heeft van de wereld om zich heen. Verder kan een Cost Engineer met een CCE-diploma op zak bij heel veel bedrijven aan het werk, omdat de specifieke manier van kijken bij heel veel bedrijven van enorm toegevoegde waarde kan zijn. De Cost Engineer vormt vaak de brug tussen de financieel georiënteerde spelers en de techneuken en is in staat de diverse werelden te begrijpen en bij elkaar te brengen. Een eigenschap die zowel in de diverse industrieën als bij aannemers en leveranciers van onschatbare waarde kan zijn."

RvT: "We moeten ons niet laten beperken tot alleen 'techneuken'. Ik ben ervan overtuigd dat de opleiding zeer geschikt is voor projectmanagers, Construction Managers en technici met affiniteit voor geld en tijd."

*Ook nieuwsgierig geworden naar het programma en toelatingseisen van de tweejarige post-hbo Cost Engineering opleiding 2014 – 2016 cohort? Neem contact op met Bureau DACE 033-247 3455 / info@dace.nl. ■*



## COSTandVALUE: het beste op uw coffee table *sinds koffie.*

Wees als **abonnee van COSTandVALUE** verzekerd van ontvangst van hét vakblad voor u. Een jaarabonnement kost € 19,50. Mail de uitgever: [info@uitgeverijeducom.nl](mailto:info@uitgeverijeducom.nl)

## BESTUURSWIJZIGING DACE

# KENNIS VERRIJKEN DOOR VERBREDEN EN VERBINDEN

Een recente bestuurswijziging bij DACE geeft aanleiding tot een bredere beschouwing dan alleen bedankt en welkom. Het afscheid van Gerard Filé en het aantreden van Jacqueline Schlagwein geeft tegelijk een beeld van de constante ontwikkeling van het vakgebied van cost engineer (CE) en de SIG GWW.

### Gerard Filé: 'Groeiende belangstelling goed voor het vak CE'

Sinds 2004 kent DACE de Special Interest Group Grond-, Wegen- en Waterbouw (SIG GWW). Destijds een opvallende ontwikkeling, want daarmee werd een brug geslagen tussen kostendeskundigen uit de (proces)industrie naar die in de civiele sector. "Grensoverschrijdend zou je het kunnen noemen", blikt Gerard terug. "Het lijkt een logische ontwikkeling, maar ik vertel niets nieuws als ik zeg dat het slechten van muren tussen afdelingen of sectoren vaak veel tijd vraagt."

Dat het Filé met anderen gelukt is dit resultaat tot stand te brengen, ligt allereerst aan het feit dat hij met hart en ziel een 'kostenman' is. "Dat kun je wel zeggen. De rode draad door mijn carrière is 'kosten'. In meer dan 25 jaar professionele ervaring heb ik mijn bijdrage kunnen leveren aan een groot aantal projecten. Infrastructuur en water hebben daarbij een grote rol gespeeld. Ik heb daarbij zelf veel kostenramingen opgesteld of daar begeleiding bij gegeven. Doel van dit werk was telkens: zorg dat er een afgewogen beslissing gemaakt kan worden en dat het project beheerst kan worden."

De eerste kennismaking van de gedreven kostenspecialist met DACE gaat terug naar de opleiding Certified Cost Engineer in 1988/89. "Ik ben destijds 'gestrikt' door een van de docenten van de opleiding en bestuurslid van DACE (Jan Kok) om de overstap te maken van Rijkswaterstaat naar Solvay. Daar heb ik onder zijn leiding



gezien wat DACE kon betekenen voor de ontwikkeling en de ondersteuning van het vakgebied. Dit is mij ook in de jaren '90 bijgebleven, toen ik bij DHV in dienst was en aan een van de meest uitdagende projecten van destijds heb mogen werken, de HSL-Zuid. Ik ben in 1997 weer actief bij DACE betrokken geraakt, nadat de mogelijkheid ontstond om individueel lid te worden. Dit lidmaatschap was toen iets nieuws en geïntroduceerd op het congres Cost Engineering, dat toen in Rotterdam werd gehouden. In die jaren daarna is het idee geboren om een civiele techniek groep te beginnen. Met enkele vakgenoten die ik trof bij de bijeenkomsten voor de individuele leden, hebben we dit verder uitgewerkt. In 2004 is de groep als SIG GWW gestart. In 2007, na de pensionering van Hans Kuiper, heb ik de voorzittershamer van hem over genomen."

De balans opmakend kijkt Filé met een goed gevoel terug op de afgelopen jaren. "Ik heb de DACE-bijeenkomsten zien verbreden over de jaren heen. De belangstelling voor het vak is zienderogen gegroeid. Van bijeenkomsten met 30 personen is het bezoek de laatste tijd eerder meer dan 100 personen. En het vakgebied is lang niet meer alleen een mannendomein. Goede ontwikkelingen! Ondertussen heeft Civiel (GWW) heeft zijn plekje wel veroverd, dacht ik zo."

Het brengt hem op wat hij als het belangrijkste resultaat ziet van zijn bijdrage binnen het DACE-bestuur en de SIG. "De gestaagde groei van GWW-inbreng in DACE en de 'cross-over bereidheid' van cost engineers, waarbij over de disciplines heen van elkaar geleerd kan worden hoe je het vakgebied kan verrijken." Daarbij noteert hij één overgebleven uitdaging. "De inspanningen van DACE om tot nauwere samenwerking met de NVBK te komen zijn niet volledig gehonoreerd. Het is minder uit de verf gekomen dan wat we gehoopt hadden. Gelukkig hebben DACE en NVBK recentelijk de ambitie uitgesproken om op deelgebieden de samenwerking een steviger invulling te geven. Hier ligt een mooie taak voor mijn opvolgster Jacqueline."

Het blijft dé grote wens van Filé dat DACE het 'thuis' wordt voor alle cost engineers/kostendeskundigen en dat zij mag bijdragen aan het creëren van draagvlak voor nieuwe ontwikkelingen en ideeën. "Ik weet dat je met evolutie meer kunt bereiken dan met een revolutie. Daarom geef ik mijn opvolger Jacqueline Schlagwein graag het volgende mee: blijf de verbinding zoeken tussen civiel en de andere vakken. Op de raakvlakken ontstaan de leukste dingen! Ik wens Jacqueline alle succes toe."



## Jacqueline Schlagwein: 'Aandacht voor CE van de toekomst'

De verbreding van DACE – meer sectoren, geen 'mannendomein' meer – wordt duidelijk met de opvolging van Gerard Filé door Jacqueline Schlagwein. Zij is de eerste vrouw ooit in het DACE-bestuur en breed in ervaring en inzet als kostendeskundige. "Ik ken zowel de procesindustrie als de infra-sector. Mijn loopbaan begon bij ABB Lummes Global. Daar was ik als 'wiskundige' werkzaam binnen het team Cost Estimating als modellenbouwer. Van daaruit de overstap gemaakt naar Infrastructuur, Arcadis, waar ik veel ervaring heb opgedaan zowel aan opdrachtnemer- als opdrachtgeverszijde. Momenteel werk ik parttime bij Shell, waarbij ik meehelp aan ontwikkeling van een cost estimating systeem. Daarmee is de cirkel rond. Ook ben ik docent bij HAN en trekker van BIM en kosten binnen Arcadis." Jacqueline is voor velen dan ook geen onbekend gezicht. Vorig jaar kwam ze in beeld bij het winnende team van de

Parametric Estimating Challenge. "Ik ben nieuwsgierig en houdt van uitdagingen. Het vak cost engineering boeit mij enorm. Daarom ben ik altijd betrokken geweest bij DACE. Het GWW-uurtje en de bijeenkomsten zijn zeer waardevol voor het ontmoeten van vakgenoten en het kennismaken met andere werkvelden/ technieken via de presentaties. Vooral de bereidheid om te delen, te leren en te discussiëren over het vak en bijbehorende problematiek spreken mij aan. Sinds enkele jaren ben ik nauwer betrokken bij de SIG GWW en vanuit die hoek had ik veel met Gerard Filé te maken. Toen hij mij vroeg het stokje te willen overnemen heb ik er even over nagedacht ... om er vervolgens enthousiast voor te gaan."

Voor Jacqueline betekent de toetreding tot het DACE-bestuur uitsluitend vooruit kijken. "Wat mij betreft is en blijft DACE een van de sleutels voor innovatie, kennisdeling en verbinding tussen de verschillende industrieën. Ik hoop daar op mijn manier een steentje aan te kunnen

bijdragen. De drie 'werelden' binnen het vakgebied – (proces)industrie, GWW/ civiel en bouw – hebben veel overeenkomsten. Gerard heeft uitstekend werk verricht met het integreren van GWW binnen DACE. Ik zou dit willen behouden en nog sterker willen maken." Een andere uitdaging ziet Jacqueline op het gebied van 'werken aan opvolging', het enthousiast maken van jongeren voor het vakgebied. "Het vak kostendeskundige is misschien niet zo sexy, het is wel heel veelbelovend".

Graag zie ik DACE een brug slaan tussen beroepsgroepen en tussen generaties (junior/medior/senior). Daarvoor zal ik mij zodanig inzetten dat DACE een grotere aantrekkingskracht krijgt op jonge geïnteresseerden in het vak cost engineer. Het DACE-bestuur heeft met Gerard Filé onder meer hoge standaarden en professionalisering neergezet. Die ontwikkeling ga ik proberen door te zetten – mét extra aandacht voor de cost engineer van de toekomst." ■

## DACE CONTACTBIJENKOMST 19 SEPTEMBER 2013

# DESIGN TO COST – PRIJSKAARTJE LEIDEND BIJ ONTWERP

WIM SCOEVERS

Design to Cost of Target Costing is een kostengericht ontwerp- en managementconcept, waarbij het project of product gerealiseerd wordt op basis van budgettaire (kosten) doelstellingen. Kosten worden als belangrijke ontwerp-parameter meegenomen naast andere ontwerp-criteria. Een benadering die voor het ene bedrijf vanzelfsprekend is en voor andere nog een ontwikkelingsgebied. Dat bleek uit de presentaties tijdens de DACE-contactbijeenkomst op 19 september.

### Target Costing in olie & gas industrie staat nog in kinderschoenen

Om met een pionier te beginnen, bij Shell staat Target Costing (TC) in de

kinderschoenen. "Dat heeft vooral te maken met onze geschiedenis", vertelde Wim Witte. "De olie- en gasengineer is opgegroeid in een wereld van technisch leiderschap en overvloed. Maar deze tijd van 'easy oil' is voorbij. Projecten worden steeds complexer en groter.

Aardig wat megaprojecten scoren onder de maat als het om de financiële resultaten gaat. Daarmee groeit de noodzaak en ook de uitdaging om de kosten competitief te laten zijn. Deze nieuwe realiteit vraagt allereerst een andere mindset. Namelijk die van 'scope driven estimates' naar 'estimate driven scopes'. Kosten als ontwerp-parameter dus, in plaats van uitkomst. Om deze denkslag te bevorderen zijn intern 'Road to Target Costing'-programma's opgezet, inclusief pilotprojecten. Business en

project managers zullen de drijvende kracht moeten zijn. Zij komen onderweg heel wat hobbels tegen. Niet alleen de houding van mensen, zoals een sterke focus op productie en hoeveelheden, maar ook de interne organisatie, de bedrijfscultuur.

Andere belemmeringen zijn kennisachterstand, standards – bijvoorbeeld veiligheidseisen - en de olieprijs. Een stijgende olieprijs kan, zeker bij langlopende projecten, behoorlijk roet in het kostenbewust denken gooien."

Tot nu toe kon Shell zich volgens Witte nog aardig wat permitteren. "Maar het besef dat Target Costing een 'winner' kan zijn, groeit met de dag. Cost engineering, voorheen geen basisdiscipline, wordt meer en meer ingezet. De intentie



is om Target Costing meer en meer toe te passen op projecten. Daar is een integrale teambenadering voor nodig: project engineers, cost engineers, business managers, commercial managers en finance allen rond de tafel. Wij denken dat projectteams die de Target Costing-principes als uitgangspunt nemen, succesvol kunnen zijn. We intensiveren de aandacht daarvoor. Uiteindelijk zal het prijskaartje het ontwerp in belangrijke mate bepalen, al was het alleen maar uit concurrentieoverwegingen."

#### **De productprijs als ontwerpparameter**

Goof Pruijsen van i4Value opent zijn bijdrage met de opmerking 'IKEA gebruikt de prijs als ontwerp-parameter al zolang ze bestaan'. Het is volgens hem een toonaangevend bedrijf, dat Target Costing als basisprincipe in zijn bedrijfsvoering heeft verankerd. "Zij ontwerpen eerst het prijskaartje. Marktoverwegingen worden al in het ontwikkelproces meegenomen."

Pruijsen heeft ruime ervaring met het opzetten en implementeren van Target Costing en Total Cost of Ownership, onder meer bij Philips Healthcare. Ook is hij mede-auteur van het boek 'Target Costing & Value Analysis – better products at better margins'. "Uit een onderzoek in de apparatenindustrie blijkt dat wanneer de prijs als ontwerp-parameter gebruikt zou worden, veertig procent kostenbe-

sparing kan worden bereikt. En dat zonder de functionaliteit van een apparaat aan te tasten. Er is dus ruimte voor verbetering genoeg. Ook bij bestaande producten.

Als je gaat herontwerpen, bijvoorbeeld voor een nieuwe generatie van het product, is er ruimte voor Target Costing. Het is goed dit in samenwerking te doen met leveranciers. Zij bezitten veel kennis. 'Dit moet je bouwen, wat kost dat?' is een gepasseerd station. Dan laat je waardevolle kennis liggen."

Pruijsen organiseert design-workshops om het kennisdelen met betrokken partijen op gang te brengen. "Begrip van de kostenconsequenties van ontwerpkeuzes is belangrijk. Waarom kost iets wat het kost? Een gouden randje kost natuurlijk meer, maar er spelen vaak ook niet-materiële zaken, die kostenconsequenties hebben. Zo kan een functie-analyse veel winst opleveren om te begrijpen wat echt nodig is. En daarvoor meerdere concepten te bedenken. Engineers zijn geneigd heel snel één oplossing te bedenken en daarin vast te blijven zitten. En vaak blijkt dat dan ook nog een oplossing te zijn voor een probleem dat er niet is. Een nadere analyse had iets heel anders kunnen opleveren."

#### **Maximale klantwaarde bij plafondbedrag in infrasector**

Kees Vermeij (Ballast Nedam) gaat tot slot

in op de methode die Ballast Nedam Infra / Speciale Projecten toepast in het kader van Design to Cost bij aanbestedingen, waarbij wordt gestuurd op maximale klantwaarde bij een gegeven plafondbedrag. "De benadering van ontwerpopties beperken tot prijslimiet was ook bij ons wennen voor veel ontwerpers en werkvoorbereiders. Toch zijn we al een heel eind gevorderd in het werken met plafondprijzen. Daarbij proberen we ook meer subjectieve aspecten als de waarde van klantenwensen in kosten te kwantificeren. Als voorbeeldproject neem ik graag de ondertunneling van de A2 in Maastricht. Daar stelde de opdrachtgever: 'wij gunnen aan de marktpartij die het beste plan aanbiedt om risicodragend uit te voeren binnen het vaste budget'. In hun ogen was het beste plan het plan dat de meeste meerwaarde toevoegt. Dat betekent in feite dat de aanbieder die de meeste wensen van de klant in zijn prijs weet mee te nemen, het project wordt gegund."

Een behoorlijke uitdaging, volgens

Vermeij. "Wij hebben vroegtijdig alle benodigde disciplines verzameld in een team van goede mensen, specialisten die volgens ons pasten bij het project en de wensen van de klant. Die zijn steeds fysiek bij elkaar gekomen, allereerst om verkennende gesprekken te voeren met de opdrachtgever, ontwerpers en toeleveranciers. Dan leer je niet alleen elkaar kennen, maar ook wat de diverse partijen, waaronder de opdrachtgever, van belang, van waarde vinden. Bijvoorbeeld vormgeving. Dat maakt dat ook architecten en landschapdeskundigen betrokken moeten worden. Gaandeweg bouwt zich niet alleen een beeld van klantenwensen op, maar ook een waardekwantificatie en vervolgens een vertaling naar kostprijs.

tificatie en vervolgens een vertaling naar kostprijs.

Zo kon een raming worden opgezet, die de belangrijkste kostencomponenten in

**Om iets voor de helft van de prijs te realiseren moet je creatief zijn. Innovatie kan goed samengaan met kostenbesparingen.**

beeld bracht. Ook werd duidelijk wat de grootste beïnvloedbare kostendrijvers waren. De harde of zachte criteria, de

klantenwensen, zijn gewaardeerd en vastgezet. Daarna is het project opgeknipt in onderdelen en zijn deze binnen budget uitgerekend. Dit begrotingsproces is voortdurend getoetst aan de basisraming en aan alle andere criteria.

Daarbij was vaak lastig de waarde van de klantenwens goed in te schatten. Het intensieve overlegproces, de dialoog met allen om één tafel, heeft in dit verband zijn vruchten afgeworpen. Zo zijn we tot een bieding gekomen die door de opdrachtgever uiteindelijk is aanvaard.

Onze ervaring is dat Design to Cost niet stopt bij de gunning. Dan begint het pas." ■

## DACE PRIJZENBOEKJE GAAT ONLINE!

In 1959 publiceerde de voorloper van DACE - Webci - haar eerste Prijzenboekje. Inmiddels zijn wij 29 edities verder en is het DACE Prijzenboekje uitgegroeid tot een begrip in Nederland bij alle Engineers die betrokken zijn bij het begroten van investeringskosten van industriële projecten in de procesindustrie. Het Prijzenboekje heeft velen van u op weg geholpen bij het samenstellen van kostenramingen en het maken van kostenafwegingen voor alternatieve uitvoeringen. Het boekje

vol (West-Europese) richtprijzen past mooi in de binnenzak en is aldus altijd bij de hand. Prima en handig, maar wordt het niet eens tijd om ook online te gaan? Inderdaad, de voortschrijdende digitalisering van de samenleving waren aanleiding voor DACE en de uitgeverij om een marktonderzoek uit te voeren onder de (internationale) gebruikers in 2011. De gebruikers hebben inderdaad behoefte aan een web-based versie naast het vertrouwde boekje en dan bij voorkeur Engelstalig, zodat internationale collega's in Nederland en de (Nederlandse) collega's elders in de wereld het ook kunnen gebruiken.

allereerste test website, een zg. "wireframe", te beoordelen. Dit heeft geleid tot een breed gedragen concept voor een Engelstalig web-based Prijzenboekje, met goede zoekfuncties en geschikt voor multi-user gebruik bij grote bedrijven. DACE en BIM Media hebben het uitgeefconcept verder uitgewerkt en op 13 november 2013 de nieuwe uitgeefovereenkomst voor het online DACE Prijzenboekje ondertekend.

In mei 2014 gaat de web-based versie officieel online. De 30e editie van deze veelgebruikte publicatie heet vanaf dat moment "DACE Price Booklet". Het is nog steeds uw vertrouwde boekje met de vertrouwde indeling, maar nu in het Engels en met inlogcodes voor de web-based versie. Vanaf nu beschikken Engineers 'altijd en overal ter wereld' over onze actuele richtprijzen!

Meer informatie [www.bimmedia.nl](http://www.bimmedia.nl) of [www.dace.nl](http://www.dace.nl) ■

In 2012 hebben BIM Media (onderdeel van Sdu Uitgevers) en DACE gewerkt aan een functionele specificatie van een web-based versie en zijn een aantal leden van SIG CEPI uitgenodigd om een



Ondertekening uitgeefovereenkomst 13 nov 2013 te Soestdijk: BIM Media: Frank van de Water (contentmanager), Nic Louis (directeur), Michael Sprong (uitgever) DACE: Robert de Vries (voorzitter), Julius Freutel (directeur).





JARL KIND  
DELTAIRES

## ECONOMISCH OPTIMALE NIVEAUS VOOR DE BESCHERMING VAN DIJKRINGEN TEGEN GROOTSCHALIGE OVERSTROMINGEN

# MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN-BATENANALYSE WATERVEILIGHEID 21<sup>E</sup> EEUW

### Voorwoord van de redactie

*Dit artikel is een bewerkte heruitgave van het artikel dat eerder werd gepubliceerd in het tijdschrift H2O (nr 25-2011). Het beschrijft een vorm van kosten-batenanalyse die in bestuurlijke besluitvorming een grote rol speelt, n.l. de maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA).*

*De beschreven MKBA heeft betrekking op de dijkringen die Nederland beschermen. Een MKBA beschouwt meer aspecten dan een normale Business Case.*

*N.B. Het is wellicht ook goed hier op te merken dat de term Baten niet gelijk is aan de term Waarde of Value zoals deze gedefinieerd is door SAVE International (zijnde Functionele prestatie gedeeld door Kosten).*

In de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) Waterveiligheid 21e eeuw (Kind, 2011) zijn economisch optimale beschermingsniveaus voor primaire waterkeringen berekend. Hiervoor is uitgegaan van de kosten van dijkverhoging (lees versterking) en de gevolgen (in brede zin) van een overstroming. De MKBA wijst op drie gebieden waar het economisch efficiënt is de normen in de periode tot 2050 te verhogen: het rivierengebied, delen van de regio Rijnmond-Drechtsteden en Almere.

De MKBA geeft geen ondersteuning voor de aanbeveling van de Commissie Veerman om het beschermingsniveau voor alle gebieden in Nederland met een factor 10 te verhogen.

Aan de basis van de MKBA WV21 staat de economische analyse die de eerste Deltacommissie liet uitvoeren om een economisch optimaal beschermingsniveau voor dijkkring 14, Centraal Holland te berekenen. Die methode komt erop neer dat de totale kosten van investeringen in de waterkering en de te verwachten schade worden geminimaliseerd. Figuur 1 schetst het principe. In de waterkering wordt net zolang geïnvesteerd totdat de kosten van de laatste investering net niet meer opwegen tegen de verdere afname van de te verwachten schade. In dat punt zijn de totale kosten minimaal en is de hoogte van de waterkering (en daarmee het beschermingsniveau) economisch optimaal.

Het belangrijkste doel van de WV21 is om economisch optimale beschermingsniveaus voor dijkringen te berekenen. De analyse is gebaseerd op de kosten en baten van dijkversterking, omdat dit over het algemeen de goedkoopste manier is om de overstromingskans te verkleinen. Daarmee wordt verondersteld, dat wanneer later gekozen wordt voor rivierverruiming in plaats van dijkversterking, het berekende economisch optimale bescher-

### Franz Edelman Award

Het projectteam dat de rekenmethode voor de MKBA WV21 heeft ontwikkeld en de analyses heeft uitgevoerd (Deltares, Centraal Planbureau, Universiteit Tilburg, TU-Delft, HKV-lijn in water en het Ministerie van I&M) heeft tijdens het Vierde Nationale Deltacongres op 7 november 2013 in Utrecht de Franz Edelman in ontvangst genomen. Deze prestigieuze Amerikaanse prijs werd uitgereikt voor het project 'Economically Efficient Flood Standards to Protect the Netherlands against Flooding'. De prijsuitreiking werd verricht door Anne

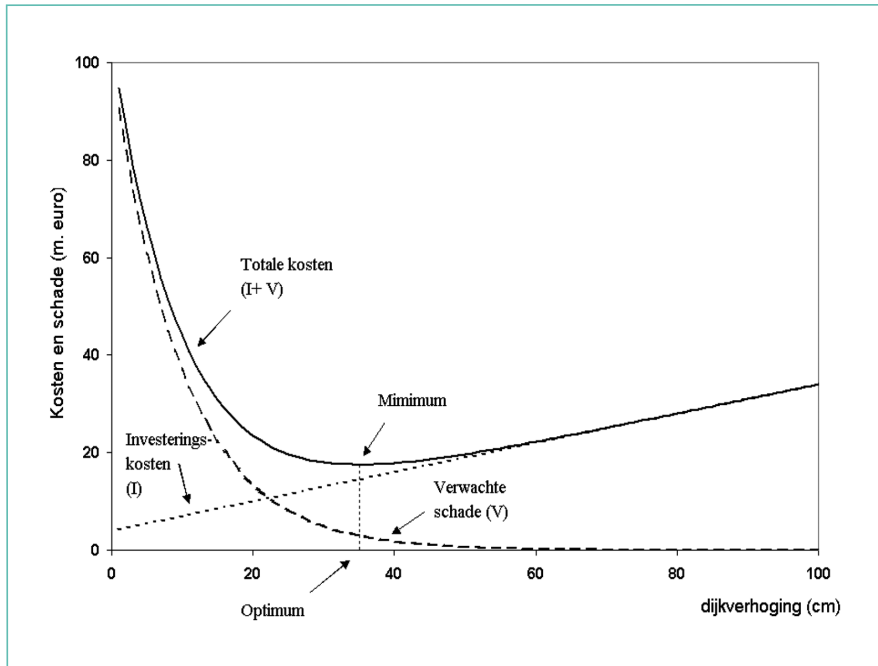
Robinson (president van INFORMS) aan de deltagcommissaris en het projectteam, in bijzijn van de Minister van Infrastructuur en Milieu, mevrouw Melanie Schultz van Haegen. De Franz Edelman Award wordt jaarlijks uitgereikt door Institute for Operations Research and Management Sciences INFORMS, een internationale wetenschappelijke vereniging die ook Nobelprijswinnaars onder haar leden telt. Met de Award wil INFORMS de aandacht vestigen op het vakgebied van Operations Research (besliskunde), waarbij wiskundige technieken en modellen worden ingezet om processen binnen organisaties te verbeteren of te optimaliseren.

## Summary

Protection against flooding is a vital issue in the Netherlands because a large part of the country is susceptible to flood risk. Deltares was asked to conduct a cost benefit analysis to determine economically efficient flood protection standards for all dike ring areas.

A consortium led by Deltares developed a cost-benefit model to derive the optimal investment strategy for each of the 53

dike ring areas. In this strategy, the total long-term social costs, consisting of the investment costs for heightening dikes and the expected loss by flooding, are minimized, taking into account the dynamic effects of climate change and socioeconomic growth. The conclusion was that, from an economic point of view, the current protection standards are acceptable, except for three regions: areas along the Rhine and Meuse rivers, the southern part of Flevoland and two areas near Rotterdam.



Figuur 1 – Algemeen principe van de MKBA.

dijkverhogingen voor de lange termijn. ‘Optimaal’ wil zeggen dat de totale kosten van investeringen in dijkverhoging en de verwachte schade (kans maal schade) over een langere periode worden geminimaliseerd, waarbij rekening wordt gehouden met klimaatverandering en economische groei. Het model rekent een optimale investeringsstrategie uit met optimale tijdstippen en optimale omvang van dijkverhogingen. Uit de optimale investeringsstrategie worden vervolgens economisch optimale overstroomingskansen voor dijkkringen afgeleid.

mingsniveau nog steeds optimaal is. De extra kosten van rivierverruiming dienen dan nader afgewogen te worden tegen de extra baten die rivierverruiming oplevert (natuurbaten, ruimtelijke kwaliteit, etc.). De uitgevoerde analyse is een maatschappelijke kosten-batenanalyse, wat inhoudt dat niet alleen de financieel-economische schade wordt meegenomen, maar ook de schade aan onder andere natuur, cultuurhistorie en het verlies aan mensenlevens (Zie ook het kader over de monetaire waardering van dodelijke slachtoffers op bladzijde 14). Maatregelen die er op gericht zijn om - in plaats van de overstroomingskansen - de gevolgen te beperken, zijn in de MKBA niet meegenomen.

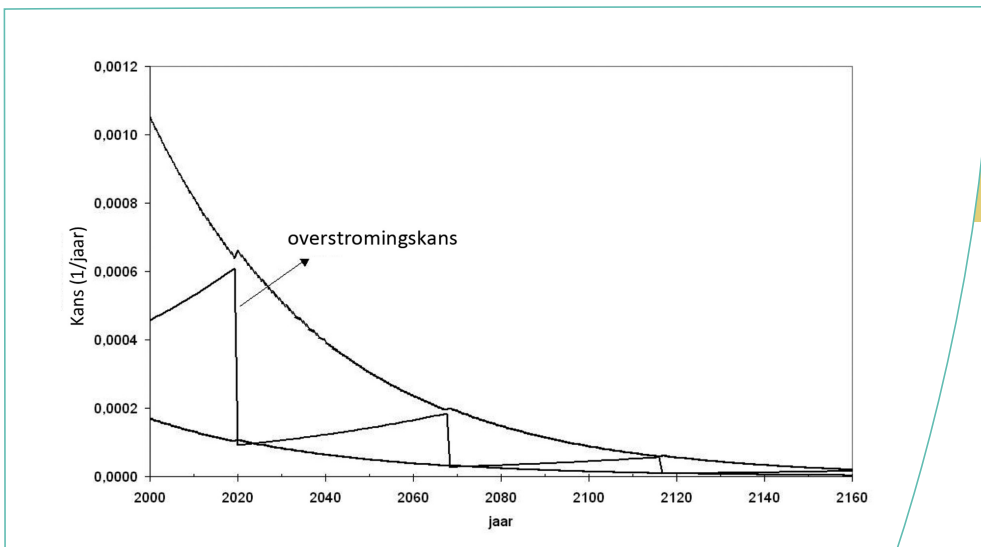
## Methode

In de MKBA is gebruik gemaakt van een wiskundig model (OptimaliseRing). Dat is een uitgebreide versie van het model dat het Centraal Planbureau eerder gebruikte voor het bepalen van economisch optimale beschermingsniveaus per dijkkring in het kader van de KBA Ruimte voor de Rivier. OptimaliseRing berekent een economisch optimale investeringsstrategie in

teringsstrategie worden vervolgens economisch optimale overstroomingskansen voor dijkkringen afgeleid.

Als gevolg van klimaatveranderingen en economische groei is het investeren in de waterkeringen een terugkerende beslissing. Omdat dijkverhoging gepaard gaat met een flink deel aan vaste kosten, is het efficiënt de dijk periodiek flink te verhogen en dan weer een tijd lang te wachten. De vraag is dus niet alleen hoeveel een dijk moet worden verhoogd, maar ook wanneer en wanneer opnieuw. Hierdoor is het beschermingsniveau in de tijd ook niet constant: net na een investering is de overstroomingskans het kleinst en net voor een investering het grootst. Het verloop van de overstroomingskans in de tijd vertoont een zaagtandpatroon met sprongen op de momenten van investeren.

In figuur 2 is dit zaagtandpatroon weergegeven voor het eenvoudige geval waarin een dijkkring door één dijk wordt beschermd. In figuur 2 neemt de overstroomingskans (‘zaagtand’-lijn) eerst toe als gevolg van klimaatverandering en bodemdaling, tot een bepaalde, vanuit economisch perspectief maximaal toelaatbare



Figuur 2 – Economisch efficiënt verloop van overstromingskansen bij herhaald investeren.

Figuur 3 – Maximale waterdiepten na een overstroming.

overstromingskans is bereikt (bovenste lijn). Op dat moment wordt geïnvesteerd, zodat daarna een hoog beschermingsniveau gehaald wordt (onderste lijn). De verhouding tussen vaste en variabele kosten bepaalt de omvang van deze investering: bij relatief veel vaste kosten loont het een grotere investering te doen zodat een volgende ingreep minder snel noodzakelijk zal zijn. Vervolgens neemt de overstromingskans weer toe, tot opnieuw een maximum is bereikt. Dit keer ligt het maximum lager, omdat de te beschermen waarden in de dijkkring zijn toegenomen.

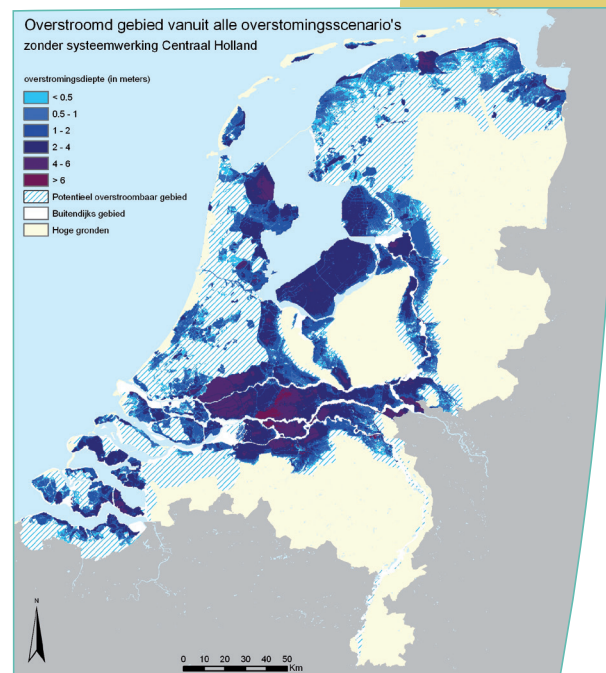
Door economische groei neemt de potentiële overstromingschade in de tijd toe. Hierdoor wordt de economisch optimale overstromingskans in de loop van de tijd ook steeds kleiner. Omdat in het Nationaal Waterplan het streven is vastgelegd dat de maatregelen die moeten worden uitgevoerd om aan de geactualiseerde normen te voldoen in 2050 gerealiseerd moeten zijn, is in de MKBA een economisch optimale overstromingskans voor dat jaar berekend.

### Basisgegevens

Voor de berekeningen zijn veel gegevens nodig. Dit zijn de kosten voor de dijkverhogingen, de overstromingskansen in de uitgangssituatie en de veranderingen daarin veroorzaakt door klimaatverandering en bodemdaling. Daarnaast is ook informatie nodig over het effect van dijkverhoging op de overstromingskans en de verwachte schade, en over de omvang van de potentiële schade en het aantal slachtoffers als gevolg van een overstroming alsmede de ontwikkeling daarvan in de tijd. In het kader van WV21 zijn uitgebreide onderzoeken en berekeningen verricht om deze gegevens aan te leveren. Daarnaast zijn binnen de context van de MKBA WV21 nog aanvullende studies verricht, onder meer naar de monetaire waardering van slachtoffers als gevolg van een overstroming, de indirecte effecten van overstromingen, risicoaversie en de hoogte van de discontovoet.

### Globaal beeld overstromingsscenario's

De potentiële schade en aantallen slachtoffers zijn berekend op



basis van een groot aantal overstromingsscenario's die laten zien welke gebieden overstromen na een dijkdoorbraak. Figuur 3 geeft de maximale waterdiepten na een overstroming weer. De kaart levert een beeld op waarin vooral in het rivierengebied en langs het IJsselmeer dijkkringen diep onder water kunnen komen te staan. Overstromingen van kustgebieden zijn veelal in omvang beperkter en de waterdieptes zijn hier minder groot. Dit leidt er ook toe dat de gevolgen van een overstroming in het rivierengebied en Flevoland het grootst zijn.

### Economisch optimale beschermingsniveaus

Figuur 4 laat de berekende economisch optimale overstromingskansen voor het jaar 2050 zien. Voor het centrale rivierengebied liggen deze overwegend tussen 1/2000 en 1/4000 per jaar. Langs de IJssel en de onbedijkte Maas zijn deze over het algemeen iets



## Monetaire waardering van dodelijke slachtoffers als gevolg van overstromingen, een gevoelig onderwerp



Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu gebruikt sinds enkele jaren voor de berekening van de maatschappelijke kosten van verkeersongevallen een waarde van 2,2 miljoen euro.

Deze waarde is gebaseerd op literatuurstudie en op keuze-experimenten die in Nederland uitgevoerd zijn in de context van verkeersveiligheid.

De waarde is gebaseerd op het concept van de waarde van een statistisch mensenleven, meestal aangeduid met de Engelse term Value of a Statistical Life (VOSL). De benaming VOSL is enigszins misleidend. Het gaat eigenlijk niet om de waarde van een mensenleven, maar om de waarde van een kleine vermindering van de overlijdenskans omgezet naar een waarde per statistisch verwacht vermeden dodelijk slachtoffer:

$$\text{VOSL} = \frac{\text{bedrag in euro dat men jaarlijks wil betalen voor een vermindering van de jaarlijkse kans op voortijdig overlijden}}{\text{vermindering van de jaarlijkse kans}}$$

Een voorbeeld kan dit verduidelijken. Veronderstel dat de jaarlijkse kans op voortijdig overlijden ten gevolge van een bepaald voorval gelijk is aan 1/100.000. Door een veiligheidsmaatregel kan die kans gereduceerd worden tot 1/1.000.000. De vermindering van de jaarlijkse kans is dus gelijk aan 9/1.000.000. Veronderstel dat een individu bereid is om 10 euro per jaar te betalen voor het uitvoeren van de maatregel. Dan is de VOSL gelijk aan:

$$\frac{10 \text{ euro}}{9/1.000.000} = 1.111.111 \text{ euro per dodelijk slachtoffer}$$

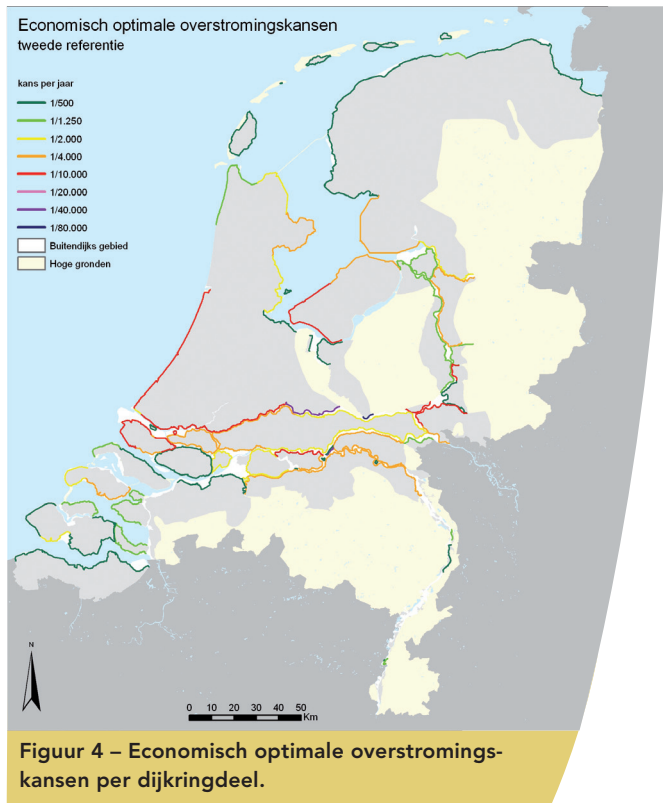
Schattingen van de betalingsbereidheid om de kans op voortijdig overlijden te verminderen, worden verkregen door middel van directe ondervraging (met behulp van zorgvuldig opgestelde enquêtes) of afgeleid uit het werkelijk waargenomen keuzegedrag van individuen in situaties met overlijdensrisico (gevaarlijke beroepen, verkeer).

Ramingen van de VOSL in Europese studies variëren van 2 tot 14 miljoen euro (Bočkarjova et al., 2009c). De bandbreedte is groot (i) ten gevolge van statistische onzekerheid (nog versterkt door het feit dat in de berekening van de VOSL een deling door een zeer klein getal voorkomt), en (ii) door het feit dat de VOSL zeer contextafhankelijk is. Op theoretische gronden mag men verwachten dat de VOSL afhangt van de kenmerken van het risico, onder andere wat betreft individuele beheersbaarheid, manier van overlijden, schaal en initiële kans. Dit theoretische vermoeden wordt bevestigd door een metastudie van Dekker (2008). Daarom is de VOSL voor overstromingslachtoffers specifiek voor de MKBA WV21 bepaald.

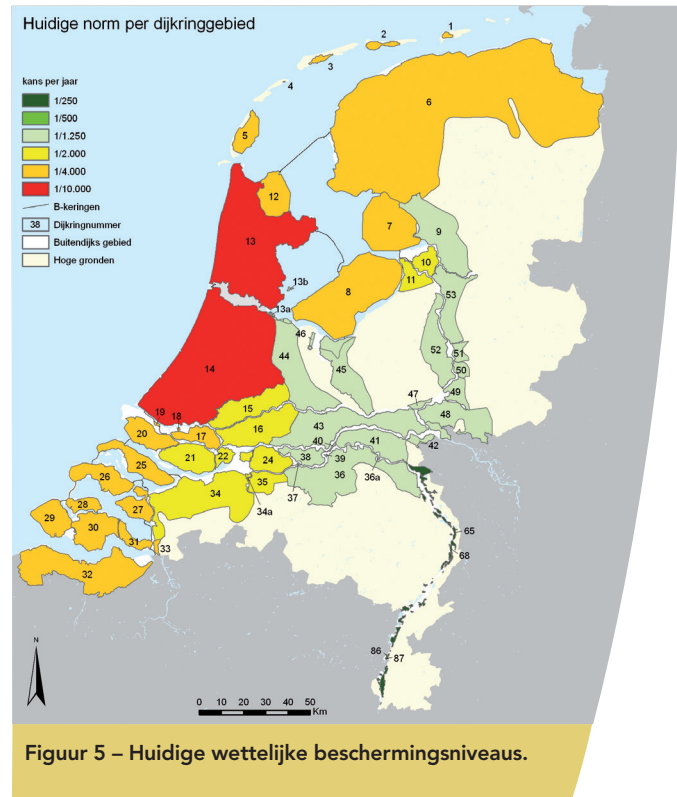
Voor de MKBA WV21 heeft de Vrije Universiteit een onderzoek uitgevoerd (Bočkarjova et al., 2009a, b, c). In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van een keuze-experiment. Dit is een bijzondere vorm van een enquête naar de betalingsbereidheid, waarbij aan de respondenten diverse keuzen tussen twee alternatieven voorgelegd worden. Deze alternatieven verschillen in een aantal kenmerken van elkaar (waaronder in dit geval de kans op overlijden door een overstroming) en gaan gepaard met verschillende hoogtes van de onkosten (in dit geval uitgedrukt als het bedrag van de waterschapsbelasting). Door verschillende combinaties van keuzealternatieven met verschillende kenmerken en onkosten aan te bieden en de antwoorden statistisch te analyseren, kan afgeleid worden hoe respondenten de verschillende kenmerken geldelijk waarderen. De onderzoekers raamden een bedrag voor de VOSL tussen 6,3 en 7,2 miljoen euro.

De resultaten van het onderzoek zijn uitgebreid besproken met de begeleidingscommissie die was ingesteld rondom de MKBA WV21. Het gebruik van de resultaten kon bij een meerderheid op instemming rekenen, onder meer omdat zonder de monetaire waardering van dodelijke slachtoffers de berekende economische optimale overstromingskansen te laag zouden worden berekend. Wel werd er voor gepleit om door middel van aanvullend onderzoek de resultaten te bekrachtigen.

De in geld gewaardeerde slachtofferschade (dodelijke slachtoffers, maar ook gewonden en getroffen) maakt ongeveer 30% uit van de totale schade die is meegenomen in de MKBA WV21. In de MKBA is op dit punt ook uitgebreid gevoeligheidsonderzoek verricht.



Figuur 4 – Economisch optimale overstroomingskansen per dijkkringdeel.



Figuur 5 – Huidige wettelijke beschermingsniveaus.

groter, rond 1/1250 per jaar. In het benedenrivierengebied en Centraal Holland zijn de economisch optimale overstroomingskansen voor de meeste dijkringen tussen 1/4000 en 1/10.000 per jaar. In het IJsselmeergebied is de economisch optimale overstroomingskans voor Almere het kleinst (circa 1/10.000 per jaar). Voor de overige dijkringen in het IJsselmeergebied lopen de economisch optimale overstroomingskansen uiteen van 1/500 tot 1/4000 per jaar. Voor dijkringen aan de Waddenzee is de economisch optimale overstroomingskans 1/500 per jaar en voor de kop van Noord-Holland 1/1250 per jaar. Voor Zeeland lopen de economisch optimale overstroomingskansen uiteen van 1/500 tot 1/4000 per jaar.

Alhoewel de berekende economisch optimale overstroomingskansen voor het jaar 2050 uit de MKBA (figuur 4) niet één op één vergelijkbaar zijn met de huidige wettelijke normen (figuur 5) valt wel te concluderen dat het patroon van de berekende economisch optimale beschermingsniveaus opmerkelijk anders is dan die van de huidige wettelijke beschermingsniveaus - met juist een relatief hoge bescherming van het gehele kustgebied en een relatief lage bescherming van het rivierengebied.

### Bandbreedte

De basisgegevens die nodig zijn voor het maken van berekeningen, worden gekenmerkt door onzekerheid. De hoogte van de berekende economisch optimale overstroomingskansen is dus ook onzeker. Om deze onzekerheid in beeld te brengen is een Monte Carlo-analyse uitgevoerd: door verschillende experts is voor de meest bepalende variabelen een kansverdeling geschat.

Vervolgens is voor 10.000 trekkingen uit deze kansverdelingen de economische optimale overstroomingskans berekend en een betrouwbaarheidsinterval rondom de economisch optimale overstroomingskans afgeleid.

Uit deze analyse volgt dat het betrouwbaarheidsinterval rondom de economisch optimale overstroomingskansen groot is. Voor de meeste dijkringen ligt deze met 80 procent zekerheid tussen -60 en +100 procent van de gemiddelde economisch optimale overstroomingskans. Anders gezegd, wanneer een gemiddelde economisch optimale overstroomingskans is berekend van 1/2000 per jaar, dan ligt deze met 80 procent zekerheid tussen 1/5000 (-60 procent) en 1/1000 per (+100 procent) per jaar. Figuur 6 geeft deze onzekerheidsbanden voor de verschillende dijkringen aan. De onzekerheid in de raming van de gevolgen van een overstroming (schade en slachtoffers) is voor de meeste dijkringen de belangrijkste bron van onzekerheid. Onzekerheden over onder meer het overstroomingsverloop, evacuatiefracties, schade- en mortaliteitsfuncties en economische groei versterken elkaar. Omdat de invloed van onzekerheden doorgaans voor alle dijkringen in dezelfde richting doorwerken, zijn ondanks de grote bandbreedtes (zie figuur 6), de geschetste relatieve verhoudingen van de economisch optimale overstroomingskansen tussen de dijkringen significanter dan uit een bandbreedte zou kunnen worden geconcludeerd.

### Conclusie

Uit de MKBA volgen voor de verschillende dijkringen economisch optimale beschermingsniveaus. Hoewel deze niet één op

één zijn te vergelijken met de huidige overschrijdingskansnormen, duiden de resultaten op drie gebieden waar het duidelijk economisch efficiënt is om de normen in de periode tot 2050 te verhogen: het rivierengebied, delen van de regio Rijnmond-Drechtsteden en Almere. De aanbeveling van de Commissie Veerman uit 2008 om het beschermingsniveau voor alle gebieden in Nederland met een factor 10 te verhogen, wordt door de uitkomsten van de MKBA niet ondersteund.

**Actualiseringskosten**

Vooraf in het rivierengebied, delen van de regio Rijnmond-Drechtsteden en Almere zijn op grond van de MKBA-uitkomsten dus extra inspanningen te verwachten voor het verhogen van het beschermingsniveau. De kosten hiervan worden in de MKBA geraamd op een totaal van vijf tot tien miljard euro (inclusief BTW, prijspeil 2009). Dit zijn de kosten van dijkversterkingen, inclusief de kosten voor het verhelpen van de problemen met piping. De kosten zijn exclusief de kosten van lopende projecten en de kosten die nodig zijn voor het compenseren van de effecten van klimaatverandering en bodemdaling.

**Second opinion**

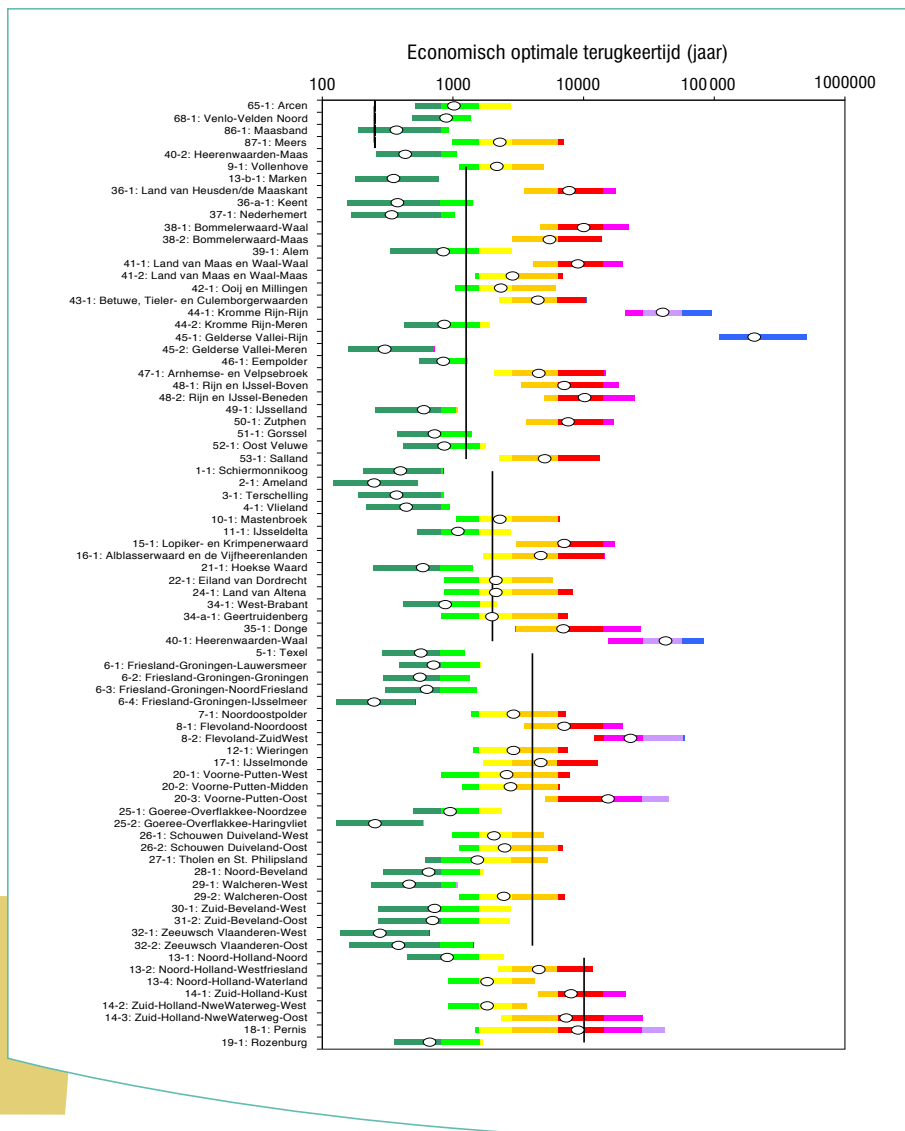
Het Centraal Planbureau heeft in 2011 op verzoek van het ministerie van I&M een second opinion opgesteld. Daarin is aangegeven dat ‘de KBA WV21 beter is dan alle andere tot nu toe gemaakte veiligheidsberekeningen. Het vormt ook een goed uitgangspunt voor beleid, mits goed rekening wordt gehouden met de genoemde kritiek die nader onderzoek vereist’. Over de Monte Carlo-analyse schrijft het CPB: ‘Dit is een sterk vernieuwend onderdeel van deze kosten-batenanalyse, want het is vermoedelijk de eerste keer dat dit zo uitgebreid is gedaan.’ In 2015 wordt de Deltabeslissing over de nieuwe normen verwacht. Deze zal naast de resultaten van de MKBA ook gebaseerd worden op inzichten in slachtofferrisico’s en maatschappelijke ontwrichting.

*Alle onderzoeksrapporten van Deltares voor WV21 zijn in te zien op [Deltares.nl](http://Deltares.nl).*

Figuur 6 – 80 procent betrouwbaarheid rondom de economische optimale overstroomingskansen (balkjes in kleur). Witte cirkel: gemiddelde waarde, horizontale lijn: huidige overschrijdingskansnorm.

**Referenties**

- Kind J. (2011). *Maatschappelijke kosten-batenanalyse Waterveiligheid 21e eeuw*. Deltares Rapport 1204144.
- Bockarjova M., P. Rietveld en E. Verhoef (2009). *First results immaterial damage valuation: value of statistical life (VOSL), value of evacuation (VOE) and value of injury (VOI) In flood risk context, a stated preference study (Ioll)*. VU Amsterdam, Department of Spatial Economics.
- CPB (2011) *Second Opinion Kosten-batenanalyse Waterveiligheid 21 eeuw*. Op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, DG Water. CPB notitie, 31 augustus 2011.
- Dantzig D. van (1956). *Economic decisionproblems for flood prevention*. Econometrica nr. 24, pag. 276-287.
- Dantzig, D. van en Kriens, J. (1960) *Het economische beslissingsprobleem tenzake de beveiliging van Nederland tegen stormvloed*. Deel 3, bijlage JI.2 van het rapport van de Deltacommissie.
- Duits M. (2011) *OptimaliseRing - Technische documentatie van een numeriek rekenmodel voor de economische optimalisatie van veiligheidsniveaus van dijkring*. Versie 2.3. HKV Lijn in water.
- Eijgenraam, C. (2005) *Veiligheid tegen overstromen. Kosten-batenanalyse voor Ruimte voor de Rivier, deel 1*. Centraal Plan Bureau. CPB document 82.
- Gauderis J. (2009). *Schade ten gevolge van productie-uitval bij overstromingen*. Discussienotitie in het kader van de KBA Waterveiligheid 21e eeuw. In opdracht van Deltares. ■







**KEES VERMEIJ**  
AFDELINGSHOOFD  
BEGROTINGS BIJ  
BALLAST NEDAM

# DESIGN TO COST IN DE NEDERLANDSE AANNEMERIJ

**Summary** Projects with a maximized Client budget could take advantage of the principles of Design to Budget (or Design to Cost, DTC). However project owners do not always tender their contracts according to the most common definition of DTC. Generally public tenders are based on the Most Economically Advantageous Tender (MEAT) criteria and the tender procedure often includes a dialogue phase. Still the contractor applies the principles of DTC in such a tender, because he feels this is the only way to obtain successful award of the project. The budget is clear, but to gain insight to the Client's requirements is particularly difficult. The contractor has to join up with designers who give continuous consideration to fulfil the Client's requirements and wishes. Great effort is needed from all parties involved during the tender phase to translate the wishes of the Client to the proposed design, within budget. Subsequently continuous efforts are required in the implementation phase to bring the project to a successful completion for both the client and the contractor, meeting their expectations.

Een aantal grote Nederlandse opdrachtgevers werkt sinds enkele jaren met aanbestedingen met een plafond prijs. Om de concurrentie tussen de bedrijven te stimuleren, worden de aannemers uitgedaagd de beste aanbidding te doen. Deze aanbestedingen hebben een aantal gunningscriteria die door de opdrachtgever gewaardeerd worden. Soms door wensen te waarderen, soms door 'zachte' criteria als vormgeving. In de regel worden dit aanbestedingen met Economisch Meest Voordelige Inschrijving genoemd (EMVI).

Voor aannemers betekent dit dat er een aanbidding moet worden gemaakt voor een maximale (een plafond-)prijs met de grootste klantwaarde. Er wordt tijdens het aanbestedingsproces doorlopend op prijs en klantwaarde getoetst. Dit wordt ook wel Design to Cost genoemd. De consequenties en werkwijze in de tenderfase voor de aannemer zullen verderop worden besproken.

Een binnen Ballast Nedam gebruikelijke definitie voor de term Design to Cost (DTC) luidt als volgt: *A process that constrains design options to a fixed cost limit. The cost limit is usually what the buyer can pay or what the marketplace demands.*

*An affordable product is obtained by treating target cost as an independent design parameter that needs to be achieved during the development.*

## Toepassingen van DTC in D&C-projecten

In de gekleurde kaders bij dit artikel worden 3 projecten beschreven. Hierbij speelden tijdens de aanbesteding van deze Design & Construct (D&C) contracten de principes van DTC een belangrijke rol. Deze 3 voorbeelden zijn:

- Spoorbrug over de IJssel bij Zwolle, opdrachtgever ProRail;
- P&R Parkeergarage Kralingse Zoom, opdrachtgever Gemeente Rotterdam;
- Avenue2, De Groene Loper voor A2 Maastricht, opdrachtgever Projectbureau A2 Maastricht.

## Verloop van de aanbestedingsfase

Ballast Nedam heeft aan alle drie de hiervoor genoemde aanbestedingen meegedaan. Op het moment dat een redelijke inschatting gemaakt kon worden wat de opdrachtgever wilde, zijn keuzes gemaakt voor partners. Deze partners kunnen combinanten, architecten of specialisten zijn.

Direct na de ontvangst van de aanbestedingsdocumenten en in het bijzonder de analyse van de gunningscriteria is er in alle gevallen begonnen met het analyseren van de klantvraag. Zodra er vormgeving en/of (landschappelijke- en/of stedelijke) omgeving als belangrijke klantcriteria waren benoemd, zijn deze specialis-

### Spoorbrug over de IJssel bij Zwolle Opdrachtgever ProRail

De aanbestedingscriteria waren als volgt:

1. Vormgeving
2. Inschrijfsom
3. Exploitatiekosten
4. Bijkomende kosten en baten voor ProRail
5. Budget van het Werk bedroeg € 44 miljoen.

Onderstaande criteria (= vormgeving) telden voor 60%, de kosten voor 40%, indien er met een lagere prijs werd aangeboden.

### Criterium

Max. aantal  
punten

Conceptuele kwaliteit in het stroomgebied van de IJssel	30
Het zicht op de rivier	15
Beelding als object in de wijde omgeving	20
De pijlers	10
Toegevoegde elementen	10
Uitzicht vanaf de trein	10
Mogelijke fietsroute	5



**P&R Parkeergarage Kralingse Zoom  
Opdrachtgever Gemeente Rotterdam**

Voor de realisatie van het totale project was een drempelbedrag van €27.500.000,= en een maximaal budget van € 32.500.000,= beschikbaar. De gunningcriteria en de wegingsfactor (met vastgestelde te berekenen waarderingen) waren:

Prijs	6 punten
Kwaliteit van de ontwerpen	3 punten
Plan van Aanpak	1 punten

Het gunningscriterium “kwaliteit van de ontwerpen” is afgeleid van de inhoud van het Programma van Eisen en is onderverdeeld in de volgende sub criteria en wegingsfactoren:

Functioneel ontwerp	40%
Esthetisch ontwerp	30%
Duurzaamheid en onderhoud	30%

**Het aanbiedingsontwerp van Ballast Nedam**

Het gunningscriterium “plan van aanpak” is onderverdeeld in de volgende subcriteria en wegingsfactoren::

Projectplanning	70%
Projectorganisatie	30%

Op basis van bovenstaande criteria is dit werk aan Ballast Nedam Infra gegund, architect is Zwarts en Jansma.

**Avenue2 de Groene Loper voor A2 Maastricht,  
opdrachtgever Projectbureau A2 Maastricht,  
bestaande uit Rijkswaterstaat, Provincie Limburg  
en de gemeenten Maastricht en Meerssen**

Deze aanbesteding voor het project A2 is uitgeschreven met een vast budget. Hieronder volgen een aantal passages uit de aanbestedingsdocumenten.

– De voor de aanbesteding geselecteerde marktpartijen worden gevraagd een integraal gebiedsontwerp voor infrastructuur en vastgoedontwikkeling op te stellen, dat zij bereid zijn binnen een vast budget risicodragend uit te voeren. Hun aanbieding moet de basis-scope bevatten en voldoen aan alle daaraan gestelde eisen.

De ambitie voor het project A2 Maastricht reikt verder dan de basis-scope en het voldoen aan alle eisen.

– De gunning van de opdracht zal gebeuren op basis van de economisch meest voordelige aanbieding. Iedere aanbieding dient de basis-scope te bevatten en binnen het vaste budget te liggen. Dan wordt beoordeeld welke aanbieding de meeste meerwaarde toevoegt.

– De marktpartij die het beste plan aanbiedt om risicodragend uit te voeren binnen het vaste budget wint de wedstrijd. Een wedstrijd die vooral beslist wordt op de gewenste kwaliteit.

Het ‘beste’ plan is het plan dat de meeste meerwaarde toevoegt.

Meerwaarde wordt verkregen door het op evenwichtige, integrale wijze invullen van wensen binnen de gunningsthema’s verkeersdoorstroming en bereikbaarheid, stedenbouwkundige en landschappelijke kwaliteit, milieu en leefbaarheid, robuuste techniek en situatie tijdens uitvoering alsook bouwtijd.

**Wensen voor het ‘beste’ plan**

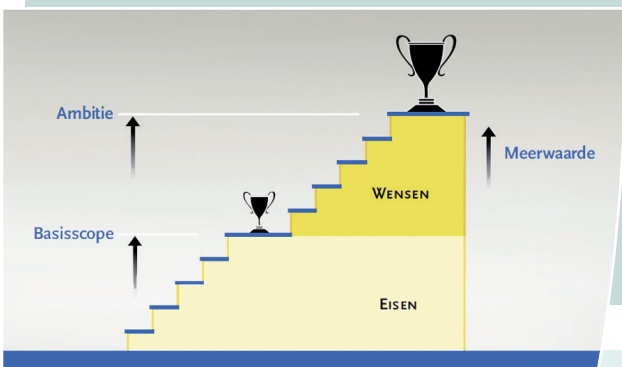
<b>INTEGRALITEIT / SYNERGIE</b>	Wens 1	Integraliteit / synergie van het totale plan
<b>KWALITEIT INTEGRAAL GEBIEDSONTWERP</b>		
<b>VERKEERSDOORSTROMING EN BEREIKBAARHEID</b>	Wens 2	Robuust knooppunt A2/A79
	Wens 3	Optimalisatie verkeerssysteem
	Wens 4	Programmatische kwaliteit
<b>STEDENBOUWKUNDIGE EN LANDSCHAPPELIJKE KWALITEIT</b>	Wens 6	Groene Landgoederenzone
	Wens 7	Uitbreiding Beatrixhaven
	Wens 8	Vormgeving stadsentree Geusselt
	Wens 9	Vormgeving omgeving Stadsboulevard
	Wens 10	Vormgeving stadsentree Europaplein
	Wens 5	Extra milieukwaliteit (lucht, geluid, energie)
<b>MILIEU EN LEEFBAARHEID</b>	Wens 11	Toepassen robuuste technieken
<b>ROBUUSTE TECHNIEK</b>		
<b>SITUATIE TIJDENS UITVOERING EN BOUWTIJD</b>		
<b>SITUATIE TIJDENS UITVOERING EN BOUWTIJD</b>	Wens 12	Verbeteren doorstroming en bereikbaarheid
	Wens 13	Verminderen bouw hinder voor omwonenden
	Wens 14	Snelle realisatie

**Gunning**

De Stuurgroep A2 Maastricht heeft zich voor haar gunningsbesluit laten adviseren door een onafhankelijke Gunningadviescommissie. De Gunningadviescommissie benadrukt in haar advies dat: “beide plannen kwalitatief hoogwaardig zijn. “Deze conclusie laat onverlet dat er iets te kiezen valt”, aldus de Gunningadviescommissie. “De twee gekozen oplossingen verschillen op veel punten sterk van elkaar. Het plan van Avenue2 en de daarbij behorende tunnelconfiguratie geeft al met al op vrijwel alle aspecten een grotere meerwaarde: doorstroming, bereikbaarheid, leefbaarheid, opheffen barrières en kansen voor stadsontwikkeling.”

Het werk is gegund aan de projectorganisatie Avenue2. Deze combinatie bestaat uit Strukton en Ballast Nedam Avenue2 wordt o.a. ondersteund door:

- ARCADIS Nederland, techniek, verkeerskunde en omgevingsmanagement,
- West8 Urban Design & Landscape Architecture, stedenbouw en landschapsarchitectuur,
- Humble Architecten, architectuur.





ten binnen het aanbestedingsteam gehaald.

Onze ervaring heeft geleerd dat dit maatgevend kan zijn voor het succes.

Gedurende het tendertraject is een groot aantal schetsontwerpen gemaakt om uiteindelijk tot één integraal ontwerp te komen. Deze werden continue op maakbaarheid, tijd, risico's en kosten getoetst. Dit itererende proces is zo belangrijk omdat overschrijding van het maximale klantbudget onacceptabel is en ertoe kan leiden dat niet wordt ingeschreven.

De afstemming tussen de verschillende partijen is binnen de gegeven tijdsaders altijd bijzonder intensief geweest. Bij enkele projecten zijn alle partijen zelfs fysiek op één locatie gaan werken om met een snelle en effectieve aanpak tot een sterk ontwerp te komen.

Ook werd in de dialooggesprekken met de opdrachtgevers steeds getoetst of wij nog steeds aan de klantvraag voldeden en deze goed begrepen. Het continue toetsen of je nog volledig aan de klantvraag voldoet is overigens één van de moeilijkste aspecten. De vertegenwoordigers van de opdrachtgever zullen nooit mogen en kunnen zeggen dat één partij al het beste scoort.

Uiteraard werd in deze dialooggesprekken niet alleen gesproken over het ontwerp maar ook over de (uitvoerings-) risico's en de mogelijke wensen. In deze dialoog gesprekken kunnen er ook voorstellen tot wijziging (VTW's) worden ingediend. Deze gelden dan alleen voor die desbetreffende inschrijver.

Bij het gunningscriterium kan zijn bepaald dat wensen kunnen worden aangeboden en worden beoordeeld. Het is dan van groot

belang om uit te vinden welke wensen de opdrachtgever echt belangrijk vindt. Mogelijk kunnen niet alle wensen binnen het maximale budget vervuld worden. Als inschrijver moet je dan je keuze maken.

Ballast Nedam heeft veel energie in het achterhalen van de echte klantwens qua vormgeving gestoken. Toch bleek een andere partij bij de brug in Zwolle beter te scoren en was onze inschatting dus niet goed genoeg.

Bij de projecten A2 Maastricht en parkeergarage Kralingse Zoom is op gelijke manier gewerkt en hier was Ballast Nedam uiteindelijk wel succesvol.

Bij Maastricht was de stedenbouwkundige- en landschappelijke inpassing dermate van belang dat onze bouwcombinatie het bureau West8 als ondersteunende partij erbij betrok. Zij heeft mede door haar inbreng bij het plan de Groene Loper ervoor gezorgd dat deze opdracht aan de projectorganisatie Avenue2 werd opgedragen.

### Overzichtsbeeld van de Groene Loper voor A2 Maastricht

Zoals gebruikelijk zijn we ook hier begonnen met een brainstormsessie om alle ideeën, rijp en groen, te vergaren. Deze zijn afgewogen en na ampele discussie zijn er van een aantal mogelijkheden trade-off matrices gemaakt. Vooralsnog alleen op basis van techniek en kosten. De kostenramingen hierbij zijn alleen als verschillramingen gemaakt.



Figuur 1 - Overzichtsbeeld van de Groene Loper voor A2 Maastricht.





Figuur 2 - De bijna gerede parkeergarage Kratingse Zoom. Foto van j+©rgen K

Om het één en ander beheersbaar te houden waren de klantwensen in deze afwegingen nog niet meegenomen. Na een eerste totale raming is een aantal grote en beïnvloedbare kostencomponenten onderkend.

Op deze maatgevende kostencomponenten is hierna in dit project gestuurd. Uit de eerste raming zijn buiten de harde kostenraming van de realisatie van de kunstwerken, wegen en inrichting (1e concept) ook de inschattingen van de zachte criteria meegenomen. Deze eerste raming is als deterministische raming op basis van kengetallen gemaakt. Door de raming door de partners te laten reviewen is draagvlak gecreëerd.

Deze inschattingen zijn wederom in een trade-off matrix op de grote kostencomponenten gezet. De onderdelen hierin zijn:

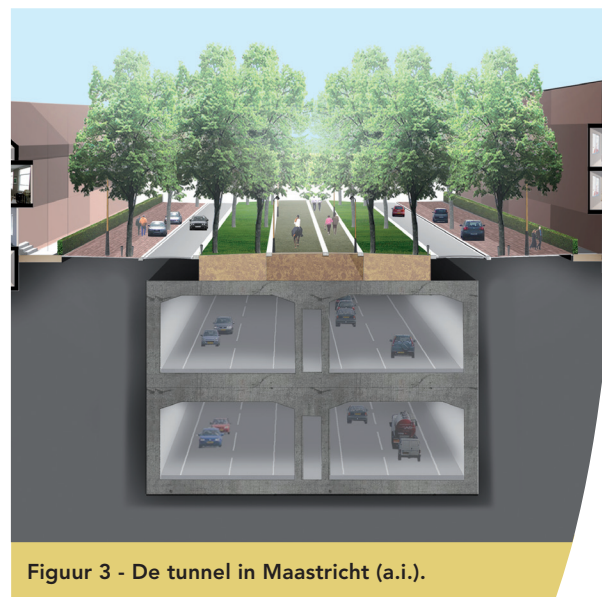
- (functionele) eisen
- aspecteisen zoals onderhoud, normen, vormgeving, hinder en
- uitvoering
- raakvlakken
- kosten
- impact op de wensen
- risico's in geld, tijd, kwaliteit, veiligheid en omgeving.

Ook de klantwensen zijn hier dus gewaardeerd! In de praktijk is binnen het team wel regelmatig een discussie geweest over de waarderingen hiervan.

Bij het project A2 Maastricht speelden niet alleen de directe bouwkosten een rol. Ook het risicoprofiel en de uitvoeringsmethodiek waren van belang. De uitvoeringsmethode vanwege de klantwens voor een zo groot mogelijke doorstroming van het verkeer en zo min mogelijk overlast voor de omgeving. Dit alles is in een continu proces afgewogen.

Ook op detailonderdelen zijn trade-off matrices gemaakt (die uiteindelijk ook weer in een totale trade off terecht kwamen).

Een voorbeeld van zo'n detail trade off was de uiteindelijke keuze van de bouwkuip. In de trade off is de uitvoeringswijze van (1) een cement bentoniet sleuf met damwandplanken vergeleken met (2) diepwanden en (3) een voorgeboorde ondergrond waarin damwanden werden geheid. Niet alleen de kosten gaven hier de doorslag, ook snelheid, risico's en overlast werden gewaardeerd.



Figuur 3 - De tunnel in Maastricht (a.i.).

Uiteindelijk is er een keuze gemaakt, zowel qua ontwerp (de dubbellaags tunnel) als qua uitvoeringsmethodiek met hinder en tijd.

Niet alle wensen bleken te kunnen worden vervuld binnen het gestelde budget. Het is uiteindelijk een managementbeslissing geweest welke wensen wel en welke niet in onze aanbieding zijn meegenomen. De afweging is gemaakt op basis van onze inschatting welke wensen de klant het minst belangrijk vond. Aangezien dit een inschatting is blijft het immer een risico.

Als het werk gegund is dan moet het uiteindelijke werk ook aan de eisen voldoen en binnen budget gerealiseerd kunnen worden. Hier komt dan wederom het iteratieve proces van (detail-)ontwerpen, kosten bepalen (inclusief risico's), mogelijk aanpassen en uiteindelijk realiseren. En dat binnen de gestelde planning en overige randvoorwaarden. De praktijk leert dat bijvoorbeeld klantwensen nog wel eens moeilijk in te schatten zijn voor wat betreft de werkelijke kosten. De interpretatie kan verschillen.

Referenties: [www.a2maastricht.nl](http://www.a2maastricht.nl), [www.avenue2.nl](http://www.avenue2.nl). ■



**ERICK WUESTMAN AVS.**  
VALUE ENGINEER, SOCIALE  
INNOVATIE SPECIALIST,  
ONTWERPER VAN INNOVATIEVE  
WERK- & LEEROMGEVINGEN  
EN VOORZITTER STICHTING  
CIRCULAIRE ECONOMIE

# VALUE ENGINEERING EN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

**Summary** The author explains the need to transform our current 'linear economy' towards a 'circular economy'. Ultimately the linear economy will lead to exhaustion of raw materials. In a circular economy manufacturers retain ownership of their products and they will be paid for usage of products instead of selling them. This provides many advantages such as better and cheaper products during their lifetime. Value Engineering is often applied by the author as a method to facilitate collaboration between partners in a value chain. In this way, value engineering supports the transition process towards a circular economy.

Een kijkje in de keuken van het 'bouwen aan een eerlijke en schone economie op basis van circulaire waarde creatie'. Hippië taal? Nee, een actuele visie op het slim ontwerpen, produceren, gebruiken en financieren van gebouwen en inrichtingen. Meer waarde, tegen lagere Life Cycle Cost dan nu gebruikelijk is in de lineair ingerichte productie keten.

Value Engineering wordt ingezet om de ketensamenwerking te ondersteunen die nodig is om de kanteling van lineair verbruik naar circulair gebruik kracht bij te zetten.

## Waarom een Circulaire Economie?

Vastgoed, infra en industrie zijn grootverbruikers van grondstoffen én forse afval-producenten. De kosten daarvan zijn hoog en het zorgt voor uitputting van onze aarde en haar grondstoffen.

Met de groei van de wereldbevolking en het stijgen van de welvaart in landen als China, India en Brazilië overstijgt de vraag naar grondstoffen het aanbod van wat onze aardbol aankan. China sorteert hierop voor door al 95% van alle grondstofbronnen te hebben verworven en dit land richt zich nu o.a. op de Europese afvalverwerkers. Voor Amerika is de grondstoffen schaarste de reden dat de regering alsnog fors inzet op duurzaamheid. Niet vanwege haar "groene hart" maar uit angst voor oorlogen en opstanden die zullen voortkomen uit die schaarste. Niet alleen in 'arme' landen waar mondig wordende burgers het niet meer accepteren dat zij geen toegang krijgen tot welstand en leefbaarheid. Wanneer de grondstoffen schaarste voelbaar wordt in prijzen van producten, voedsel en de basis van levensonderhoud dan dreigt ook in de 'westerse wereld' een schuring tussen de Have's en de Have not's.

Los van de dreiging is het ook gewoon pure waarde vernietiging en doodzonde om grondstoffen die éénmalig zijn gebruikt, af te schrijven, ze tot "biomassa" te bestempelen en het daarna "Groene Stroom" te noemen wanneer je die bodemschatten verbrandt. Daarom is het slimmer producten zo te ontwerpen dat zij als geheel of in delen kunnen worden hergebruikt. En als dat niet meer lukt moeten de grondstoffen in de kringloop blijven. Dit zijn overigens bekende principes vanuit de Cradle to Cradle (C2C) filosofie.

Wat is dat het verschil tussen Cradle to Cradle en de Circulaire

Economie? C2C is allereerst een keurmerk van de oprichters van de organisatie achter dit merk. Dat maakt de toepassing van het officiële label slechts toegankelijk voor een select gezelschap van partijen die zich de kosten voor het testen van hun producten kunnen en willen veroorloven. Maar het essentiële verschil zit hem in dat C2C zich richt op de grondstoffen en de Circulaire Economie gaat eigenlijk over mensen, organisaties en gedrag. Daar waar de lineaire economie "haalt, maakt en afdankt" en daarmee een doodlopende weg betekent voor spullen en grondstoffen en derhalve ook voor de manier waarop onze huidige economie is gebaseerd, kent de Circulaire Economie een doorlopend aantal cycli die mensen aanzet meervoudig en oneindig gebruik te maken van "schaarse" middelen.

## Invoering Circulaire Economie

Het gedrag van mensen en organisaties veranderen is niet eenvoudig en een kwestie van lange adem. Deskundigen zeggen dat de transitie van lineair naar circulair 20 jaar zal duren. Wellicht hebben ze gelijk als het gaat om de totale kanteling, maar ik verwacht dat circulair handelen, net als bijv. de introductie van mobiele telefonie, aanzienlijk sneller vanzelfsprekend zal worden. Zeker in de Business to Business economie.

De eerste signalen en succesverhalen zijn er inmiddels en die werken aanstekelijk. Door mensen bewust te maken van de aantrekkelijkheid van nieuwe mogelijkheden kunnen early adopters worden verleid in te stappen. Daarnaast dienen de 'juweeltjes' op dit gebied eenvoudig en laagdrempelig te worden aangeboden, zodat het veilig en overzichtelijk wordt om mee te doen. En ook die trajecten zijn gaande.

Om dit te bewerkstelligen hebben Bas Luiting en ik begin 2013 de Stichting Circulaire Economie (SCE) opgericht. Eind 2013 is daar als uitvoeringsorganisatie de Coöperatie Circulaire Economie aan toegevoegd (zie kader). Doel van de Coöperatie is het realiseren van projecten en concepten die een versnelling teweeg brengen

in de Circulaire Economie. Door met de coöperatie leden succesvolle bedrijfsvoerings mogelijkheden te ontwikkelen die rekening houden met de principes van de circulaire economie.

### Hoe werkt de Circulaire Economie?

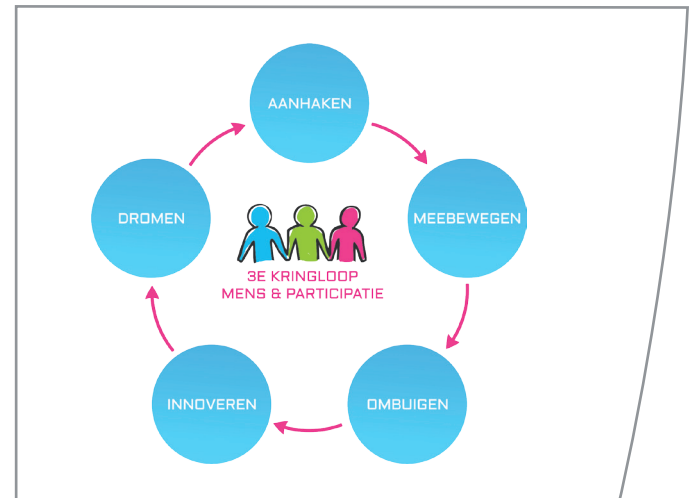
Een basis principe van Circulaire Economie is dat grondstoffen in de kringloop blijven. Dat kan de biologische kringloop zijn (bio based economy) van bijvoorbeeld gewassen, waarvan alle onderdelen worden gebruikt en evt. hergebruikt. Totdat ze tot compost of mest 'vergaan' en zo terugkeren in de natuur. Daarnaast is er de technische kringloop, zoals bekend van staal dat keer op keer kan worden hergebruikt. Eerst als hetzelfde product, bijv. een archiefstelling en daarna door deelproducten als stijlen en schappen opnieuw toe te passen in een andere kast configuratie. Wanneer dat tenslotte niet meer werkt wordt het 'oud ijzer' en gaat het de recycling in.

In Nederland zijn we al heel ver in het recyclen van grondstoffen. Een goed functionerende 'afval' logistiek, met name in de zakelijke markt, zorgt voor ruim 95% van het weer tot waarde maken van opgehaald restmateriaal. Dat klinkt echter rijker dan het is. Het leeuwendeel wordt tot 'bio massa' bestempeld en veel daarvan gaat vervolgens de verbrandingsoven in. Dat is niet bepaald het meest hoogwaardige hergebruik dat ik circulair zou willen noemen. Een ander groot deel wordt vermalen tot kleine korrels of vezeltjes en kan dan tot bijvoorbeeld vulmiddel of spaanplaat worden geperst. Ook dat is een aanzienlijk 'lagere' (verschijnings) vorm dan het originele product, denk aan sportschoenen of een massief houten tafel. Dit verschijnsel wordt ook wel down-cycling genoemd. Wat we eigenlijk nastreven is up-cycling. We willen dat basismaterialen een minimaal zo hoogwaardige volgende toepassing krijgen, als de functie en waarde die de eerdere toepassing kenmerkt.

**Als eigenaarschap van producten bij de producent blijft, stimuleert dat de hele keten voor en na hem, om productie, distributie en verdienmodellen te heroverwegen.**

Een grote handicap bij het waardevol hergebruiken van materialen is dat eigenlijk alleen de producent echt weet wat er aan bestanddelen in de materialen zit. De producent is ook degene die invloed heeft op die bestanddelen. Dat is één van de redenen waarom de Circulaire Economie is gebaseerd op het principe dat de producent verantwoordelijk wordt en blijft voor de verdere levensduur van de door hem gefabriceerde producten. Hij kan ze bij terugname herkennen en opnieuw zo optimaal mogelijk inzetten. Bovendien heeft dit houden van de verantwoordelijkheid bij de producent een aantal bijkomende voordelen die het proces van circulair handelen versterken.

Wanneer de producent zijn producten c.q. materialen na verloop van tijd terug krijgt, heeft hij er zelf hinder van wanneer die producten niet optimaal zijn te demonteren, waardoor onderdelen of basismaterialen niet direct her-inzetbaar zijn. Dit gegeven dwingt de fabrikant vooraf na te denken over de ontwerpen, de samenstelling en de wijze van samenvoeging van zijn grondstof-



fen, materialen en componenten. Het moet op een dusdanige wijze gebeuren dat pure materialen kunnen worden teruggewonnen. Dit is mogelijk wanneer onderdelen eenvoudig kunnen worden los geklikt of geschroefd, daar waar dat in huidige producten vaak vast gesmolten, verlijmd of anderszins "niet mechanisch" wordt verkleefd en dus niet te demonteren laat staan te repareren is.

Het zorgen dat het eigenaarschap van producten bij de producent blijft is dus een stimulerende maatregel die tot gevolg heeft dat de producent, zijn toeleveranciers en de hele keten voor en na hem, betrokken worden in andere distributie systemen, nieuwe verdienmodellen en aangepaste product(ie) ontwerpen.

De gebruiker maakt ook deel uit van die keten en mag aangesproken worden op zijn prestatie en gedrag. In ons ideaalbeeld kunnen zowel de aanbieder als de gebruiker zich terug trekken wanneer een van de partijen zich niet aan de principes van gezond, schoon en eerlijk houdt.

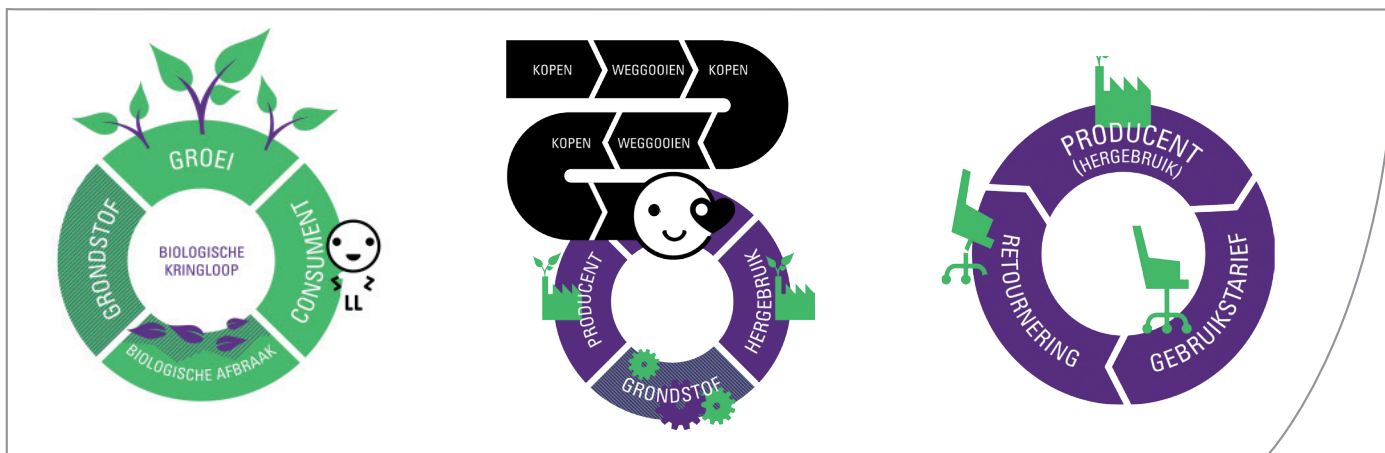
Daar zullen contracten over worden opgesteld, maar net als bij een huwelijk zijn het niet de papieren en handtekeningen die voor de chemie zorgen. Vroegtijdige inhoudelijke afstemming en het managen van verwachtingen en gedrag spelen hierin een belangrijke rol. Value Engineering kan daarin van waarde zijn. Daarover verderop meer.

Richting fabrikanten wordt zo de huidige "perverse prikkel" van goedkoop produceren, want een lage prijs trekt klanten en genereert omzet in een lineaire economie, omgeturnd tot een stimulans om zuivere grondstoffen toe te passen, met een hoge kwaliteit, aangezien die lang meegaan, waardoor de life cycle cost laag blijven. Waarbij er ook nog eens een hoge restwaarde kan worden ingecalculeerd, mits slim ontworpen.

### Producten worden diensten

Een product wordt niet verkocht maar ingezet op basis van een





prestatie beloning en is daarmee een dienst geworden. Producenten, waaronder bijvoorbeeld ook aannemers, worden daardoor dienstverleners. Het verkopen van een bureaustoel verandert in het aanbieden van de dienst: 1e klas ergonomisch zitcomfort bieden. Het verkopen van een kozijn met dubbel glas wordt de dienst: voorzien in geïsoleerde daglichtdoorlating. Afgerekend op basis van de prestatie, in een gebruikstarief per periode.

Afhankelijk van de opzet is die prestatie allesomvattend (gezond werken, voorzien van alle gemakken), of betreft het puur datgene wat een specifiek product als isolatiebeglazing biedt. De totale prestatie, zoals bijvoorbeeld eersteklas vergaderen in een comfortabel en gezonde omgeving, kan in een soort “Turn-Key” opzet worden gegoten. Separate diensten rondom alleen zitten kunnen ook. De variatie hierin zal in de toekomst even breed zijn als nu in de reguliere verkoop het geval is. Daarbij wordt onderlinge afstemming en ketenintegratie essentieel. Dit is de reden dat we een ondernemers coöperatie hebben opgericht, zodat we ketens ook robuust in een juridische vorm kunnen verbinden.

Kortom, we schuiven als maatschappij op van bezit naar vruchtgebruik, uit te drukken in een gebruikstarief. Niet het hebben van producten wordt de norm, maar toegang krijgen tot de prestatie die het biedt. Ter illustratie, het gaat niet om de auto, maar om toegang tot mobiliteit op maat.

Dit proces is niet nieuw. En al veel verder ingeburgerd dan u misschien denkt. Denk aan uw oude platenkast met LP's, die kleiner werd met de komst van de CD. Met de digitalisering en de MP3 bestanden kwam muziek vrijwel drager onafhankelijk beschikbaar. iTunes legaliseerde de distributie rond het hebben van de files. Spotify zorgt er nu voor dat we helemaal plaats en tijd onafhankelijk muziek kunnen luisteren, in ieder genre en van elke artiest, zonder nog eigenaar te zijn. Het is de beschikbaarheid die van waarde is, niet meer het bezit.

Vergelijkbaar hiermee is het veelvuldig toegepaste Activiteiten Gerelateerde Werken in moderne kantooromgevingen. Onder de vlag van Het Nieuwe Werken hebben medewerkers geen eigen werkplek, maar maken gebruik van algemene voorzieningen. Al dan niet binnen het originele eigen kantoor, onderweg of bij verzamelen- en ontmoetingsplaatsen zoals bijv. Seats 2 Meet.

Geen eigendom, wel toegang, een optimale prestatie en dan ook

nog eens tegen lagere kosten!

Het verschuiven van eigendom naar vruchtgebruik heeft de volgende voordelen:

- 1) Producten worden diensten en aangeboden in een PSS, een Product Service Systeem. Een dienst in de vorm van een prestatie, die de klant optimaal bedient en ontzorgt.
- 2) Honorering op basis van vruchtgebruik maakt het voor de gebruiker transparant wat hij betaalt, gerekend over de hele levensduur. En hij kan de juiste partner selecteren op basis van dat totaalbeeld, waardoor betere (wellicht duurder in productie, maar goedkoper op termijn) producten zullen worden verkozen.
- 3) De producent blijft verantwoordelijk en zit daardoor zelf opgezadeld met eventueel falende prestaties. Want, kostbaar onderhoud, snelle vervanging van onderdelen en een hoog energieverbruik komen voor zijn rekening. Hij zal daarom zelf geprikkeld worden om tot een beter product te komen.
- 4) De producent zal vanuit dit bewustzijn en de beloning op “excellentie in prestatie”, gestimuleerd worden slimmer te ontwerpen, met het oog op een langere levensduur en laag verbruik. In het geval van bijvoorbeeld een wasmachine, wordt de prijs per wasbeurt positief beïnvloed en het milieu ontlast.
- 5) Aan het einde van de technische of economische levensduur is het de verantwoordelijkheid van de producent om de machine, bureaustoel, gevelpartij, klaslokaal of compleet hotel terug te halen. Hij heeft er dus belang bij, om zijn product of gebouw(onderdeel) slim uit elkaar te kunnen halen, in separate onderdelen c.q. grondstoffen en deze te hergebruiken.
- 6) De schaars wordende grondstoffen blijven zo in de technische of biologische kringloop. Daarmee voorkomen we verdere schaarste en uitputting van ons ecosysteem.
- 7) Een van de achterliggende principes is dat grondstoffen door schaarste meer waard worden, waardoor slim hergebruik een groot economisch voordeel gaat opleveren. Mede doordat grondstoffen niet telkens opnieuw hoeven te worden gewonnen.
- 8) Gebruikers betalen uiteindelijk minder dan ze nu gewend zijn, omdat onder invloed van Life Cycle Cost bewustzijn en restwaarde, de diensten gedurende de gebruiksperiode, goedkoper zijn dan het kopen, gebruiken en onderhouden van de

producten door de gebruiker.

- 9) Gebruikers kunnen binnen de circulaire economie beschikken over producten met een excellente prestatie, zonder te hoeven investeren.
- 10) Het kan helpen om de stilgevallen economie aan te zwengelen. In dit geval zonder de negatieve bijwerkingen van het bestaande lineaire systeem van grondstoffen winnen, maken, verbruiken, weggooiden en/of verbranden.

### Value Engineering. Multidisciplinair werken aan meervoudige waarde

De transitie van lineair naar circulair is mensenwerk. Anders ontwerpen, anders gebruiken, anders vermarkten. Dit gestalte geven is een opgave voor de hele keten rondom een product / branche. Inclusief een ander type uitvraag bij gebruikers c.q. 'inkopers'.

Meer dan ooit zullen partijen samen moeten werken en tot co-creatie komen. Een populair begrip, maar nog verre van vanzelfsprekend als het gaat om bijvoorbeeld de bouw of industrie.

In de praktijk leeft iedere ketenpartner op een eigen eiland en bewaakt de grens. Al was het maar omdat ze willen voorkomen dat er door anderen wat wordt afgesnoept van hun toch al onder druk staande omzet. Die houding is funest voor de gewenste innovatie.

Kennis delen, ideeën delen, dromen delen en klanten delen geeft kracht. Door te delen leer je waarde te vermenigvuldigen. Value Engineering gebruik ik als techniek om in groepen tot het gewenste wederzijdse begrip en het delen van informatie en inzichten te komen.

Value Engineering is het ideale instrument om binnen (tijdelijke) teams snel en professioneel kennis te delen en samen creatief te worden. Deelnemers aan een Value Engineering sessie leren door elkaars ogen te kijken naar de situatie. Te begrijpen wat de ander drijft. Ze komen er gezamenlijk achter dat ze aan een gemeenschappelijk doel werken. Dit is ideaal wanneer je ketenpartners samenbrengt, zeker wanneer je daar ook nog (eind)gebruikers bij betreft.

Dergelijke groepen spreken doorgaans niet dezelfde taal. Jargon, begrippenkaders, interessegebieden, praktijkervaring en opleidingsniveaus lopen vaak sterk uiteen. De verwarring en desinteresse die dit in reguliere vergaderingen en samenwerkingstrajecten doorgaans oplevert is desastreus voor een goed resultaat. De functieanalysestap van Value Engineering zorgt ervoor dat partijen begrip ontwikkelen voor elkaars belangen en zienswijzen. Wat van waarde is voor wie. Met die waarde voor ogen kan op een integrale en soepele wijze aan een integrale benadering van de uitdagingen worden gewerkt. Zo draagt Value Engineering de procesgang en verzamelt de nodige informatie op inhoudelijk niveau.

Binnen de Circulaire Economie worden waardeketens herdefinieerd. Dat gaat verder dan ketenintegratie. Dit betreft bijvoorbeeld creatieve coalities van partijen die samen een Product Service Systeem gaan aanbieden.

De complexiteit die dit in zich heeft vraagt om een veilige setting, een open mind van de partners en de creativiteit om de economie te herontwerpen. Op productniveau, gebouwniveau en wijkniveau gaat dit forse impact hebben.

Ons streven als Stichting Circulaire Economie is om dit nieuwe wiel uit te vinden mét alle stakeholders samen. Niet meer *praten over*, maar *samen werken aan*, het bouwen van een schone en eerlijke economie op basis van circulaire meerwaarde. De teams die hier aan bijdragen zullen nog regelmatig een functieanalyse en andere facetten van de Value Engineering aanpak nodig hebben, maar de eerste grote stappen zijn gezet.

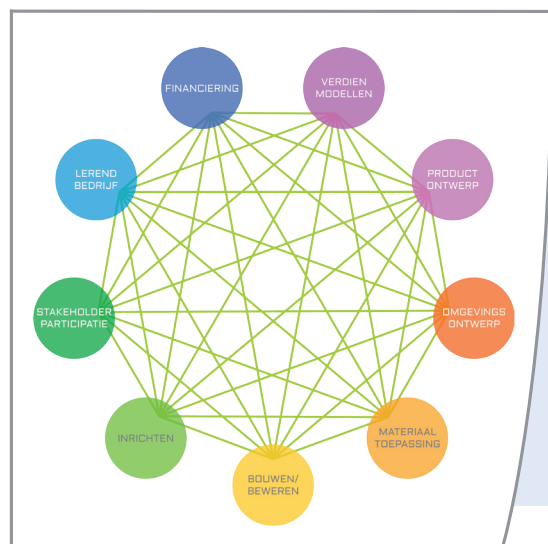
### Links

Stichting Circulaire Economie: [www.circulaire-economie.info](http://www.circulaire-economie.info)

Circulaire Economie algemeen: [www.mvonderland.nl](http://www.mvonderland.nl)

Re:Able: [www.re-able.nl](http://www.re-able.nl)

Adviesbureau VAXA van Erick Wuestman: [www.vaxa.nl](http://www.vaxa.nl) ■



### Coöperatie Circulaire Economie

Een coöperatieve vereniging van producenten, adviseurs, architecten, ingenieurs, projectleiders en bouwers, die het platform biedt voor nieuw ondernemerschap in de Circulaire Economie. Leden dragen actief bij aan de transformatie naar een Circulaire Economie, door in Thema Cirkels kennis te delen en samen projecten te realiseren. De Coöperatie is opgericht door de Stichting Circulaire Economie; de non-profit organisatie die het CE gedachtengoed verder wil ontwikkelen. Onder het label Re:Able zet de Coöperatie een oplossing in de markt waarbij een complete maatwerk kantoorinrichting wordt aangeboden, voor een vast bedrag per m<sup>2</sup> per maand. Geheel op basis van circulaire principes en met een volgend leven garantie.



**Thera de Kramer**

VALUE ENGINEER  
RIJKSWATERSTAAT  
M.M.V.

SASKIA ZWARTJES, SENIOR  
ADVISEUR, VALUE ENGINEER  
RIJKSWATERSTAAT

ARTHUR W. DINGEMANS EN  
MIGNON L. WUESTMAN

STAGIAIRES RIJKSWATERSTAAT

# VALUE ENGINEERING MEETS SERIOUS GAMING

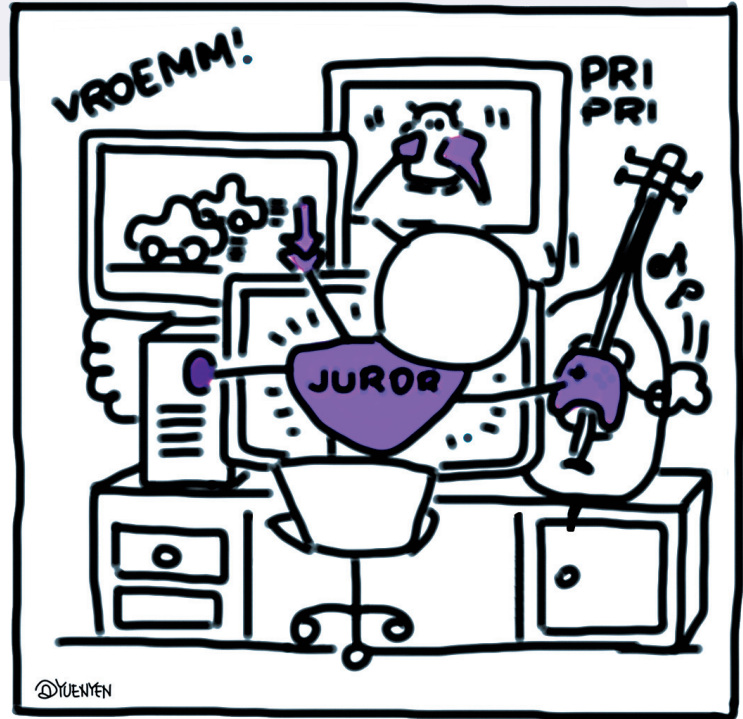
Tijdens de verkenning naar manieren om Value Engineering uit te leggen binnen de organisatie door leden van de VE pool van RWS, ontstond de vraag of Serious Gaming van nut zou kunnen zijn. In gesprek met game deskundigen werd RWS aangemoedigd dit te onderzoeken en steun en inbreng werd toegezegd. Het enthousiasme groeide snel en het werd duidelijk dat Serious Gaming meer kon betekenen voor Value Engineering dan alleen uitleggen en laten ervaren wat het is. Voorgesteld werd om ook te verkennen op welke wijze Serious Gaming het proces van een VE studie zelf zou kunnen verrijken.

De uitvoering van de verkenning “VE meets Serious Gaming” is deels gedaan door twee stagiaires. Zij hebben zich in de periode van september tot en met november 2013 verdiept in zowel VE als Serious Gaming. De verkenning had als vraagstelling ‘Wat kan Serious Gaming bijdragen aan VE?’. De werkwijze die gevolgd werd in de stage-opdracht is gebaseerd op het VE-stappenplan.

De eerste stap was het verzamelen van informatie over Value Engineering en Serious Gaming. De stagiaires waren beide op

## Summary

Value Engineering is an interactive method to improve the value of a project. Some people of Rijkswaterstaat who attended a Master class Serious Gaming asked themselves whether Serious Gaming can support the distribution and implementation of Value Engineering in the Netherlands. A quick scan proved the feasibility of this idea. Two trainees were assigned to explore the possibilities. Part of their study was a meeting with several representatives of Value Engineering and the Gaming Industry at LEF Future Centre. The feasibility study resulted in an overview of existing gaming techniques and new (to be developed) gaming concepts which can be applied to promote and improve Value Engineering studies.



hoofdpijnen bekend met één van de disciplines (VE of gaming), maar er was nog veel dat onderzocht moest worden. Vooral de uitgebreide mogelijkheden van Serious Gaming werd als onvoldoende bekend ervaren door het team. Het principe achter Serious Gaming is dat je al spelend leert. Een veel gebruikte definitie is: ‘spellen die als primair doel iets anders hebben dan vermaak.’ Door spelelementen te gebruiken kan je informatie of een ervaring overbrengen, kan je inzichten stimuleren, kan communicatie tussen mensen worden verbeterd en kan je mensen trainen in vaardigheden. Dit kan op uiteenlopende manieren: individueel of in groepsverband, digitaal of face-to-face, met facilitator of zonder. Uiteindelijk is het echter altijd van belang om de vertaalslag terug naar de werkelijkheid te maken: wat leren we in het spel dat ons verder kan helpen?

Serious Gaming maakt dat deelnemers door de spelelementen gemotiveerd worden om te leren en daardoor ontvankelijker zijn voor de boodschap die je wil overbrengen. Digitale games zijn daarnaast ook nog eens zeer gemakkelijk te distribueren. Gaming van een andere orde, en sommige zeggen zelfs dat het iets anders is, is gamification. Dit is het concept waarbij de game niet wordt ingezet om uit de werkelijkheid te stappen, maar om spelelementen te verwerken in de werkelijkheid.



De stage is na de informatiefase door gegaan met een functie-analyse. De scope van de functieanalyse was het verrijken van Value Engineering met Serious Gaming. De analyse heeft inzicht gegeven in de functies die games zouden kunnen vervullen voor Value Engineering. Naar aanleiding van gesprekken met de VE-pool van Rijkswaterstaat bleken de mogelijke functies van de gaming te variëren van het informeren van geïnteresseerden en het promoten van Value Engineering tot het opleiden van facilitators en het verrijken van de VE workshops met game-elementen. Vooral dit laatste punt bleek verschillende mogelijkheden te bevatten. Enkele voorbeelden zijn: het aantrekkelijker maken van de informatiefase, het stimuleren van creativiteit in een workshop en het omgaan met botsende belangen binnen een studie of project. Er bleken voldoende aanknopingspunten te vinden binnen Value Engineering die kunnen worden verbeterd door middel van Serious Gaming.

De volgende stap in de verkenning was de creatieve fase. Deze fase werd afgetrapt met een sessie bij het LEF Future Center van RWS. Vijfendertig deelnemers, game- én VE-experts, kwamen bijeen om na te denken over mogelijke gameconcepten. Dit gebeurde aan de hand van het 'Open Space' principe: de deelnemers stelden zelf de agenda vast en bepaalden zelf aan welke thema ze wilden bijdragen. Zodra ze vonden dat ze hun zegje hadden gedaan, waren ze vrij om zich op een ander thema te richten. In de loop van de dag werd vol enthousiasme een aantal ideeën concreter uitgewerkt. De sessie werd beëindigd met de presentatie van zes concepten. Na afloop werd de lijst ideeën nog verder aangevuld, en kon gestart worden met het selecteren en uitwerken van ideeën.

Bij de start van de stage was niet duidelijk hoe snel resultaat zou kunnen worden behaald. Er werd uitgegaan van een sta-geverslag met daarin een beschrijving van de mogelijkheden,

gekoppeld aan enkele communicatie-initiatieven zoals presentaties en artikelen in nieuwsbrieven. Tijdens de stage bleek dat de in de creatieve fase aangedragen concepten al zo concreet waren dat deze zich leenden voor verdere ontwikkeling. Ook hier zorgde VE voor een versnelling van het proces.

Tijdens de evaluatie van de gevonden gameconcepten is een selectie gemaakt van games die direct in een VE-sessie kunnen worden toegepast. Deze games zijn tijdens de ontwikkelingsfase nader uitgewerkt door de stagiaires en beschreven in een boekje dat 'toolbox' is gedoopt. In de toolbox is ook een aantal games beschreven dat nog nader moet worden ontwikkeld. De functie van deze laatste games is soms breder dan puur het verrijken van een VE-sessie. Zo zit er een aantal games bij die kunnen bijdragen aan de communicatie van wat Value Engineering precies is. En zo zijn we terug bij de oorspronkelijke vraag "Wat kan Serious Gaming bijdragen aan VE"?

De eerste ervaringen met Serious Gaming in echte VE-studies worden nu opgedaan. Bij een RWS interne VE-studie is door VE-specialist Thera de Kramer het in de toolbox genoemde spel "Rara, wat ben ik" toegepast om de deelnemers aan te sporen te denken in functies. Dit maakte het benoemen van functies voor het project dat werd bestudeerd een stuk makkelijker.

De ontwikkelingsfase is met het opstellen van de toolbox nog niet afgerond. RWS heeft samen met Prorail besloten om een digitale game te laten ontwikkelen ter promotie van Value Engineering. Deze game moet laagdrempelig kunnen worden gespeeld door een groot publiek, zodat mensen gemakkelijk te weten kunnen komen wat Value Engineering is. In de komende maanden zal deze game vorm krijgen.

We hebben gemeend dat het nuttig en leuk is om geïnteresseerden op de hoogte te brengen van dit proces en zijn producten, zoals de Toolbox. Heb je interesse en wil je het ontvangen, mail naar [VEloket@rws.nl](mailto:VEloket@rws.nl). Zo krijg je een indruk van de diverse mogelijkheden die Serious Gaming kan bieden voor Value Engineering.

Meer informatie: Presentatie:

<http://prezi.com/zfnvosondf7q> ■

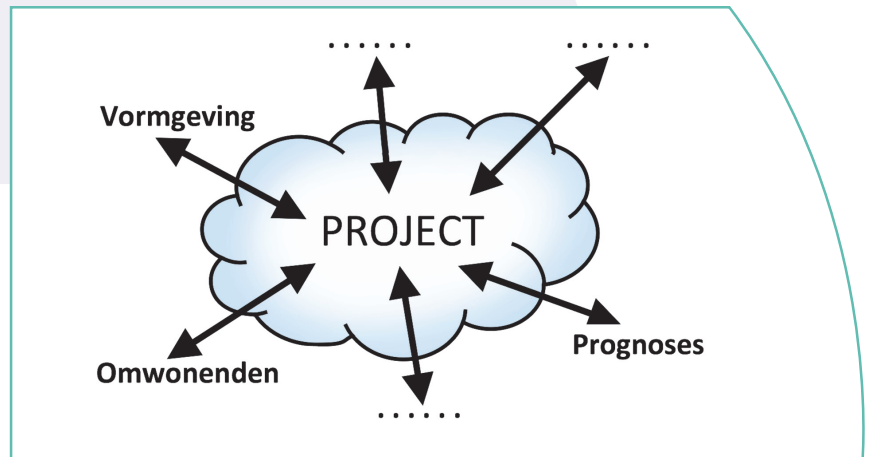


Deelnemers overleggen tijdens de LEF-sessie.



**JOEP VAN DER MEER**  
SENIOR ADVISEUR KOSTEN  
RIJKSWATERSTAAT,  
GROTE PROJECTEN  
EN ONDERHOUD

# KWANTIFICEREN VAN ONZEKERHEDEN EN RISICO'S BIJ INFRASTRUCTUUR PROJECTEN



## Inleiding

Een erkend probleem bij het ramen van de kosten van een te realiseren project is het vooraf inschatten van de financiële consequenties van de mogelijk optredende risico's en andere onzekerheden. Ondanks de inzet van deskundigen zoals risicomangers en kostendeskundigen en het gebruik van technieken zoals risicoanalyses en probabilistische analyses zijn er nog steeds veel problemen op dit gebied. In dit stuk wil ik, vanuit het perspectief van een grote publieke opdrachtgever, een beschouwing geven van de oorzaken en gevolgen van dit probleem, vooral bij het vaststellen van het benodigde budget in de Definitiefase van het project. En tevens wil ik in kaart brengen welke oplossingen er zijn om deze onzekerheden te benoemen en te reduceren. Ik geef daarbij bijzondere aandacht aan de relatie tussen risicodossier en de kostenraming.

## Oorzaken

Een project ontstaat doordat vanuit het primaire proces, bijvoorbeeld "zorgdragen voor een soepele verkeerdoorstroming", aanpassingen of uitbreidingen nodig zijn. De oorspronkelijke projectopdracht zal daarom vrijwel altijd functioneel verwoord zijn. In eerste instantie slechts als de simpele opdracht "verbeter de doorstroming van A naar B". Pas in een later stadium zal dat worden vertaald naar "het wegvak moet een capaciteit van 150.000 motorvoertuigen per dag hebben". En in een nog later stadium zal dat vertaald worden naar "dat betekent dus 2x3 rijstroken". De projectomschrijving, welke als het goed is opgebouwd is uit Programma van Eisen (PvE) en een ontwerp (tezamen ook wel scope genoemd) is dus voortdurend in ontwikkeling.

Tegelijkertijd is er ook de invloed, zeker bij publieke projecten, van allerlei partijen, stakeholders, die ook hun belangen hebben en daarom invloed op het project willen uitoefenen.

Bovengenoemde zaken leiden ertoe dat het project overeenkomst vertoont met een groeibriljant die voortdurend in ontwikkeling is. Maar een nog niet erg harde groeibriljant; niet voor niets wordt in diverse projectmanagement-theorieën de start van een project veelal als een gedachtenwolk gepresenteerd.

Architecten praten nog over zichtlijnen en vormgevingsconcepten, actiegroepen en omwonenden proberen hun standpunten "erdoor" te krijgen, verkeerskundigen worstelen nog met hun prognoses en doorstromingsmodellen, ontwerpers zijn nog niet zeker over de draagkracht van de bodem, kortom de begrenzing van het project is nog helemaal niet duidelijk en er wordt aan alle kanten nog gesleuteld aan de inhoud.

Te midden van deze misschien wel enigszins chaotisch te noemen situatie wordt er aan de kostendeskundige gevraagd: "En wat kost dat nou?". Er moet immers een budget worden vastgesteld.

**Summary** Working as a Senior Cost Consultant for Rijkswaterstaat (Department of Watermanagement, Highways and Public Works) Joep van der Meer describes the difficulties of estimating a budget for large infrastructural projects. There are numerous uncertainties one encounters while calculating the building costs. First problem is that it is not in the principals interest to indicate exactly what he wants, he wants to leave all his opportunities open. And when eventually the scope of the project is getting

clearer, there are still fluctuations in quantities and prices. One also has to deal with risks and unexpected events. Last but not least, while tendering, there is a problem in predicting the final bid. How much rebate will the contractor give you? Being transparent and document your assumptions, especially the scope of work, is the only way to reduce this problems. Expert judgment will always be needed...

Daarbij wil men een dusdanige inschatting dat aan de ene kant alle opties nog mogelijk zijn en aan de andere kant moet het bedrag zo scherp zijn dat er een gezonde prikkel is om het project tegen zo laag mogelijke kosten te realiseren.

Met andere woorden, terwijl de acties van andere actoren binnen het project vanuit hun rol nog zoveel mogelijke opties open houden, wordt aan de kostenskundige gevraagd om een rekenkundige exercitie uit te voeren met als eenduidige uitkomst: dit gaat het kosten.

Om het even scherp te stellen: Een kostenraming is een wiskundige berekening op basis van chaotische en onzekere input.

Een interessante uitdaging!

## Gevolgen

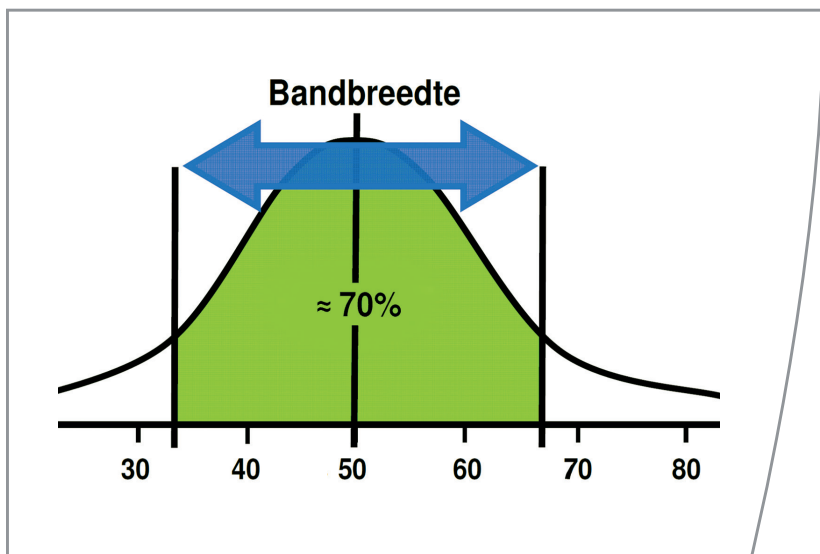
Het gevolg van deze, op het eerste gezicht onvermijdelijke werkwijze, is simpelweg dat de zachte uitgangspunten, onzekerheden en risico's vertaald moeten worden naar harde euro's.

De kostenramer zal hierbij zoveel mogelijk een beroep doen op ontwerpers, projectleiders om de beste inschatting mogelijk te maken. De risicomanager is daarbij zijn natuurlijke bondgenoot. Het is daarbij niet te voorkomen dat de kostenramer ook zelf aannames met betrekking tot de concretisering van de scope zal moeten doen. De buitenstaander die meent dat een kostenskundige alleen wat eenheidsprijzen invult heeft het dus goed mis.

## Oplossingen

Om te komen tot een goede inschatting zijn er diverse strategieën en technieken ontwikkeld.

Allereerst is er de handreiking die de Standaard Systematiek Kostenramingen (SSK, zie referentie 1) ons biedt. Deze systematiek onderscheidt een drietal soorten onzekerheden, beslisonzekerheid, kennisonzekerheid en toekomstonzekerheid. Deze verdeling biedt een goede kapstok voor een nadere beschrijving van de geschetste problematiek.



## Beslisonzekerheid

Allereerst is er de beslisonzekerheid. Hiermee wordt de onzekerheid bedoeld die ontstaat doordat de opdrachtgever nog geen besluit heeft genomen over de definitieve ontwerp-oplossing. De SSK beveelt hier aan per alternatief een eigen kostenraming met eigen scope op te stellen.

Deze aanbeveling kan steeds minder worden toegepast, immers de huidige tendens in projectaansturing en bijbehorende contractvorming gaat er steeds meer vanuit dat er veel ontwerp-vrijheden en keuzemogelijkheden inherent zijn aan het project. Bij technieken zoals Functioneel Specificeren en Systems Engineering staan keuzes tot ver in de looptijd van het project nog open. Het te reserveren budget moet tegemoetkomen aan deze beslissingvrijheid.

Tot op heden wordt er door Rijkswaterstaat en ook door andere opdrachtgevers voor de kostenraming van dit soort projecten gebruik gemaakt van een zogenaamd referentieontwerp. Dit is een bewezen oplossingsrichting, die aan de eisen voldoet, maakbaar is en een laag risicoprofiel kent.

Omdat marktpartijen met een hele andere oplossing en bijbehorend risicoprofiel kunnen komen, ontstaan er vaak forse verschillen ten opzichte van de geraamde oplossing. Toch zullen er ook voor dergelijke projecten in een vroegtijdig stadium al budgetten bepaald moeten worden. Ga je dan uit van wat het gaat kosten of van wat het maximaal gaat kosten? Een andere benadering.

Samen met collega opdrachtgevers zoals Prorail en DLG (Dienst Landelijk Gebied) wordt momenteel onderzocht hoe je hier op verantwoorde wijze mee om kan gaan. Ook binnen de DACE en met name in de Special Interest Groups met betrekking tot Probabilistische Risico Analyse (SIG PRA) en Grond water- en wegebouw (SIG GWW) wordt hier de nodige aandacht aan besteed.

## Kennisonzekerheid

Kennisonzekerheid is de onzekerheid die je hebt over de invulling van een al vastgestelde oplossing. Denk daarbij aan onzekerheden over afmetingen en eenheidsprijzen. Deze onzekerheid kan in beeld worden gebracht door via een probabilistische benadering rekening te houden met spreidingen rond de meest-waarschijnlijke waarde.

De mate van deze spreiding hangt af van meetonnauwkeurigheden, het detailniveau van het ontwerp en onzekerheden over de uitvoeringsmethode. Bij een probabilistische doorrekening van de raming met een Monte Carlo simulatie vertalen deze individuele spreidingen zich in een bandbreedte op het totaalbedrag van de raming.

## Toekomstonzekerheid

Toekomstonzekerheden betreffen de ongewenste gebeurtenissen, ofwel risico's. Deze zijn te inventariseren en te kwantificeren volgens de bekende Kans x Gevolg



Een goed voorbeeld van een niet benoemd risico speelde tijdens de zware varkenspest uitbraak van 1997-1998. Om deze epidemie onder controle te krijgen werden bepaalde agrarische gebieden afgesloten voor alle verkeer. Ook aannemers en leveranciers van bouwprojecten werden hierdoor benadeeld: aan- en afvoer van mensen en materialen naar de projecten in deze gebieden was tijdelijk onmogelijk en leverde zowel in tijd als in geld flinke schades op. In de vooraf opgestelde risicoanalyses van deze projecten was dit risico uiteraard niet opgenomen.



aanpak volgens de RISMAN methode. Veelal uitgevoerd door een speciale Risicomanager. In de aldus opgestelde risicoanalyse zijn de kansen en gevolgen van de risico's vastgelegd

Voor de kostendeskundige zijn daarin de risico's van belang met financiële gevolgen. Uiteraard voor zover zij binnen de scope van het project vallen en als endogeen beschouwd kunnen worden. Verder moet er gekeken worden welke beheersmaatregelen er uitgevoerd moeten worden om de risico's te beperken. De kosten van deze beheersmaatregelen worden opgenomen in de kostenraming en het eventuele restrisico wordt verwerkt in de risico-database.

De bijdrage vanuit risicomangement aan de kostenraming resulteert dus uiteindelijk in een lijst met benoemde risico's, gebaseerd op de kans en gevolg-inschattingen nà het uitvoeren van de beheersmaatregelen. Deze lijst met risico's is in het geval van een SSK kostenraming compleet en op een vaste plaats opgenomen in de raming.

Ervan uitgaande dat deze lijst voldoende omvang en kritische massa heeft, zijn daarmee de benoemde risico's afgedekt. Of toch niet? Stel er is een risico benoemd met een kans van voorkomen van 5% en een gevolgschade van € 100.000,-. De opgenomen risicoreservering bedraagt dan € 5.000,-. Feitelijk heb ik niets aan deze reservering: bij het optreden van het risico heb ik € 100.000,- nodig en als het risico niet optreedt, in 95% van de gevallen, heb je € 0,- nodig. De opgenomen € 5.000,- heb ik in ieder geval nooit nodig...

De omvang van de risicoreservering zal dus voldoende body moeten hebben. Een methode om dat bereiken is bijvoorbeeld door te kijken naar de top 3 risico's: welk bedrag heb ik nodig als

deze alle drie optreden. Dit bedrag zou dan minimaal benodigd zijn als risicoreservering.

### Onbenoemde risico's

Met het opnemen van de lijst benoemde risico's ben je er echter niet. Er zullen altijd risico's optreden die niet voorzien zijn tijdens de diverse risicosessies. Met de mogelijke financiële gevolgen van deze onbenoemde risico's zal dus ook rekening gehouden moeten worden. Dit bedrag wordt ook wel het onvoorzien-onvoorzien genoemd. De hoogte van deze reservering voor niet benoemde risico's is afhankelijk van een aantal overwegingen.

Op de eerste plaats is er een relatie met de kwaliteit en omvang van de uitgevoerde risico-inventarisatie. Hoe meer risico's er benoemd zijn en hoe beter deze ingeschat zijn, hoe minder de kans dat er zaken over het hoofd gezien worden. Daarnaast speelt mee dat gedurende de ontwikkeling van een project er bepaalde risico-categorieën afvallen en niet meer kunnen optreden. Bijvoorbeeld het risico op het uitlopen van RO procedures is bij het verkrijgen van de definitieve vergunningen geen issue meer.

De vertaling van deze inzichten in concrete bedragen die kunnen worden opgenomen in de kostenraming wordt over het algemeen gedaan door een van de volgende werkwijzen: Er is een veel gebruikte vuistregel, niet op wetenschappelijke basis gestoeld, die ervan uitgaat dat in de vroege projectfases je met de benoemde risico's circa 50% van de totale risicoreservering kunt vaststellen. Naarmate het project vordert zal het aandeel benoemde risico's toenemen tot mogelijk 75% in de Definitief Ontwerp-fase.

Een andere manier om hier rekenkundig mee om te gaan is het toevoegen van een percentage voor restant onvoorzien. Naast de

som van de benoemde risico's wordt er dan een percentage van de Bouwkosten toegevoegd ter dekking van de niet-benoemde risico's. Dit restant percentage neemt af naarmate het project verder uitgewerkt wordt. Rijkswaterstaat hanteert hierbij restant percentages van 10-15% in de vroege Planfase tot 3-6% in de Voorlopig Ontwerpfase.

De praktijk wijst uit dat er meestal een combinatie van bovenstaande methodes wordt gebruikt waarbij het onderbuik gevoel, meestal in de vorm van het wat beter klinkende begrip "expert-judgement", een grote rol speelt.

### Probabilistische doorrekening

De in het voorgaande deel genoemde kennisonzekerheid en toekomstonzekerheid (inclusief de onbenoemde risico's) worden vertaald naar een probabilistische analyse van de kostenraming. Deze analyse levert daarmee inzicht op de betrouwbaarheid van de raming binnen de afgesproken scope.

### Marktwerking

Een laatste grote 'storende' component bij het toetsen van de werkelijke kosten aan het vastgestelde budget treedt op bij het in de markt zetten van het project. Buiten alle eerder geschetste onzekerheden treedt er dan ook nog het zogenaamde markteffect op. Los van de door zijn kostendeskundigen vastgestelde "kostprijs" zal de directie van de inschrijvers nog een bedrag toevoegen of aftrekken van het oorspronkelijk berekende bedrag. De hoogte van dit bedrag is afhankelijk van werkhonger, de financiële situatie van het bedrijf, de kans op meerwerk en een groot aantal andere bedrijfsafhankelijke factoren.

Deze zijn onmogelijk in te schatten op het moment van de budgetvaststelling dat vaak jaren eerder plaatsvindt. Wel is het mogelijk om kort voor de aanbesteding een inschatting van dit effect te doen.

Een bij Rijkswaterstaat al regelmatig gebruikte methode om dit in de hand te houden, is het bij aanbesteding bekend maken van het te besteden budget, waarna de beoordeling uitsluitend plaatsvindt op basis van objectief te beoordelen EMVI-criteria. Met andere woorden: dit wil ik betalen, wie biedt mij de meeste kwaliteit.

### Conclusie en aanbevelingen

Samenvattend durf ik te stellen dat de kennis- en toekomstonzekerheden in de vorm van de benoemde risico's in principe op afdoende wijze rekenkundig kunnen worden opgenomen in de kostenraming.

Er blijven mijns inziens een drietal grote knelpunten min of meer openstaan. Allereerst de omgang met de onbenoemde risico's. De door mij omschreven methodes om daarmee om te gaan geven enig houvast maar ontberen op dit moment een echte wetenschappelijk basis. Nader onderzoek en meer nacalculatiegegevens zou dit kunnen verbeteren. Op dit moment wordt er door de TU-Delft onderzoek gedaan naar het bepalen van het "onvoorzien onvoorzien" bij wegebouwprojecten bij Rijkswaterstaat. In het volgende nummer van COSTandVALUE zal hier in een artikel aandacht aan worden besteed.

Verder de grote mate van beslisonzekerheid, voortkomend uit het in toenemend gebruik van functionele specificaties. De financiële vertaling van deze onzekerheid verdient een goede en universeel toepasbare methode. Ook interessant om te kijken hoe andere bedrijfstakken, wellicht ook binnen de DACE gelederen, hiermee omgaan.

Als laatste knelpunt is het vooraf inschatten van markteffecten te noemen. De methode van het meegeven van een taakstellend budget lijkt redelijk adequaat maar kent nog de nodige haken en ogen.

Aan de diverse opdrachtgevers in deze sector de taak, vanuit hun publieke verantwoordelijkheid, om ervoor te zorgen dat onze infrastructuurprojecten financieel gezien op een verantwoorde wijze worden uitgevoerd.

Dat begint met het ramen van het juiste budget. Niet teveel en niet te weinig.

**Kennis- en toekomstonzekerheden in de vorm van de benoemde risico's kunnen in principe op afdoende wijze rekenkundig worden opgenomen in de kostenraming.**

### Bronnen

1. *Standaardsystematiek voor kostenramingen – SSK 2010* CROW, februari 2010
2. *Risicomanagement in projecten*. D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S. van Kinderen, B.P. van den Bunt. Uitgeverij Het Spectrum, 2003
3. *Cursus voorzien, onvoorzien of onzeker*. PAO Delft, Prof.dr.ir. J.K. Vrijling (TU Delft) e.a.
4. *Handreiking Risicomanagement, Onderbouwing onvoorzien en vaststelling 'onvoorzien-onvoorzien'*, intern document. Rijkswaterstaat, mei 2009. ■



**GEERT FUCHS**

LEADING PROFESSIONAL  
ASSET MANAGEMENT  
ROYAL HASKONINGDHV

# ASSET VALUATION VAN INFRASTRUCTUUR

## Waardebepaling

Dagelijks maken we gebruik van talloze voorzieningen (assets) die onze moderne levenswijze mogelijk maken. Van wonen en werken tot reizen en recreëren. Denk aan (spoor)wegen, gebouwen, installaties, energienetwerken of watersystemen. Deze voorzieningen hebben een grote functionele, economische en maatschappelijke waarde. Ze borgen het bestaansrecht van organisaties en de leefbaarheid van de samenleving. Maar hoe stellen we de waarde van deze assets vast?

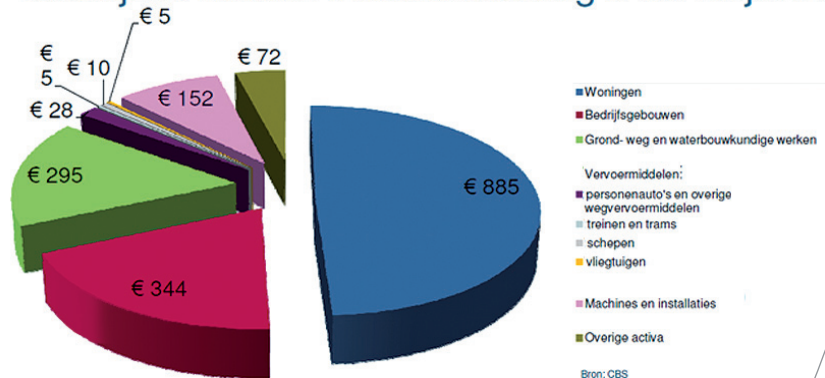
De waarde van een asset moet worden gezien over de gehele levensduur, in algemene zin te zien als de tijdsduur vanaf het moment van aanleg tot het moment van vervanging. Voor het vaststellen van het tijdstip van vervanging zijn traditioneel echter verschillende benaderingen mogelijk:

- Technisch: bepalend is het moment waarop de kosten van onderhoud (bv. als gevolg van vermoeiing, veroudering, ...) hoger zijn dan de kosten van de vervanging zelf;
- Functioneel: het tijdstip waarbij door gewijzigde omstandigheden (o.a. ander gebruik) de voorziening niet meer voldoet aan de veranderende eisen;
- Economisch: het tijdstip van vervanging wordt bepaald wanneer het einde van de van te voren vastgesteld termijn van financiële afschrijving is bereikt.

Deze verschillende benaderingen geven input voor het vaststellen van waardebepalingen als bv. boekwaarde, kapitaalgoederenvoorraad, vervangingswaarde, verzekerde waarde en WOZ-waarde. Maar hebben we hiermee ook de gebruikswaarde te pakken,

**Summary** A quest for determining the value of assets (infrastructure). Valuation of assets is not simply objectively determined. ASSET VALUATION IS RELATIVE. A link with the basic principles of contemporary Asset Management is made. On the basis of a case study in the private sector (Chemelot site in South Limburg, The Netherlands) this is illustrated more precisely. Finally, this article zooms in on a comparison between the public and private sector.

Kapitaalgoederenvoorraad NL € 1.800 miljard  
Jaarlijkse kosten instandhouding € 35 miljard!



klassiek gedefinieerd als “het nut dat een consument ontleent aan de consumptie van een goed”?

Bovenstaande figuur geeft de kapitaalgoederenvoorraad in Nederland uitgesplitst over verschillende assets, met daarbij aangegeven de jaarlijkse kosten voor instandhouding. Al met al forse bedragen die het alleen daarom al rechtvaardigen om gestructureerd om te gaan met het sturen op de waarde van deze assets.

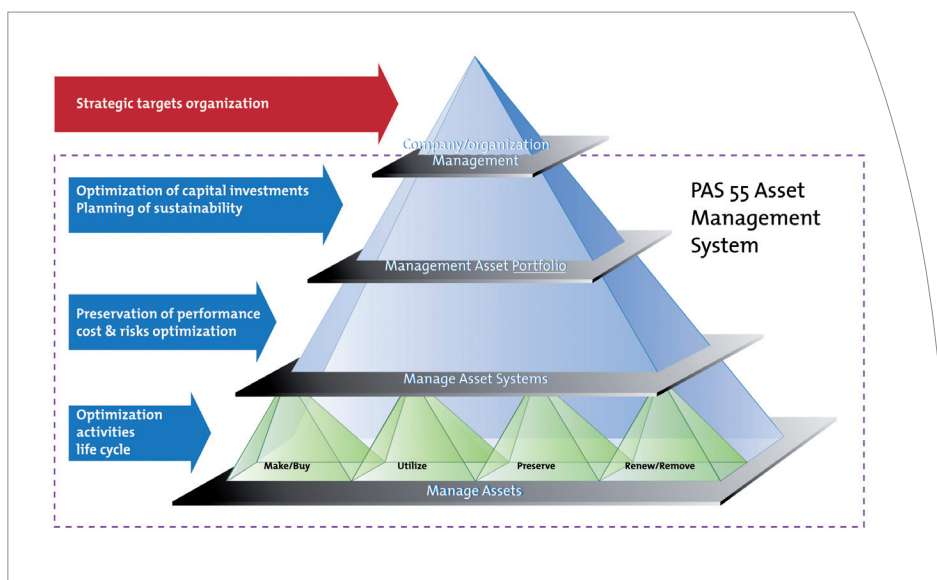
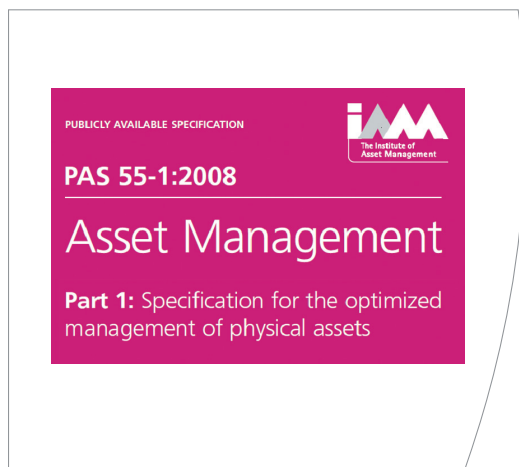
## Asset Management

De waarde van assets kan niet alleen worden uitgedrukt in geld, maar ook in termen van bv. beschikbaarheid, betrouwbaarheid, veiligheid en duurzaamheid. Wat brengt de voorziening reëel op voor de eigenaar, gebruiker of samenleving? Dit is dan ook de basis van wat er verstaan wordt onder Asset Management in de definitie van de nieuwe ISO55000 die in het voorjaar van 2014 gaat uitkomen: “Coordinated activities of an organization to realize value from assets”. Deze nieuwe norm is grotendeels gebaseerd op de reeds langer bestaande Britse norm PAS55, die in Nederland door verschillende organisaties als leidraad wordt gebruikt.

In deze normen wordt het uitgangspunt gehanteerd dat over de gehele levensduur structureel en transparant keuzes worden gemaakt in de afweging tussen Kosten, Prestaties en Risico's. Dit gericht op het realiseren van de doelstellingen van de organisatie.

Als eerste ingenieurbureau ter wereld heeft Royal HaskoningDHV, in 2010, in haar rol als beheerder van de openbare ruimte op het industrieterrein Chemelot een PAS 55 certificaat behaald, waarbij aantoonbaar op de waarde van assets wordt gestuurd.





## Chemelot

Het 850 hectare tellende Chemelot terrein herbergt meer dan vijftig chemische bedrijven met circa zeventuizend werknemers. Op het terrein bevinden zich honderd kilometer aan wegen en spoorwegen, 195 kilometer aan riolering, honderden kilometers aan kabels en leidingen, een haven met een twee kilometer lange kadewand, 6500 kolommen voor pijpleidingen, hekwerk, lichtmasten, heel veel bomen en gras en zelfs schapen. De verschillende bedrijven op het terrein betalen jaarlijks aan de eigenaar een huurbedrag (lease penningen) voor het gebruik van de grond, waarbij inbegrepen het gebruik van bovengenoemde algemene voorzieningen. De opbrengsten vanuit de lease zijn ter dekking van de kosten voor de jaarlijkse instandhouding van deze assets, inclusief de financieringslasten en een x % rendement. Op deze wijze kan, in ieder geval in financiële zin, de waarde van een asset vrij direct worden bepaald. Immers, kosten en opbrengsten zijn 1:1 aan elkaar gekoppeld.

Als beheerder van deze assets stuurt Royal HaskoningDHV niet alleen op het reduceren van kosten, maar vooral ook op het zichtbaar maken van de toegevoegde waarde van deze assets in relatie tot de belangen van de organisatie. Dit gebeurt door middel van het zogenaamde 'Performance Dashboard'.

Het vereiste kwaliteitsniveau wordt gemeten met kwalitatief genormeerde KPI's (key performance indicators), ondermeer gedefinieerd in RAMS-termen: reliability, availability, maintainability, safety. De KPI's zijn per asset kwantitatief vertaald naar meetbare Service levels. De Service levels zijn op hun beurt vertaald naar prestatie-indicatoren (pi's) die o.a. worden gebruikt in de gemaakte afspraken met ingehuurde onderhoudsbedrijven. Een voorbeeld van de relatie van KPI via Service levels naar prestatie-indicatoren is in onderstaand figuur weergegeven.

Door het frequent (bv. per kwartaal) rapporteren van de performance op het niveau van KPI's en Service levels (zie onderstaand

figuur), wordt structureel, op een voor iedereen begrijpelijke taal, op de waarde van de assets gestuurd. Dit leidt tot meer transparantie en een betere afweging in de balans tussen Kosten, Prestaties en Risico's.

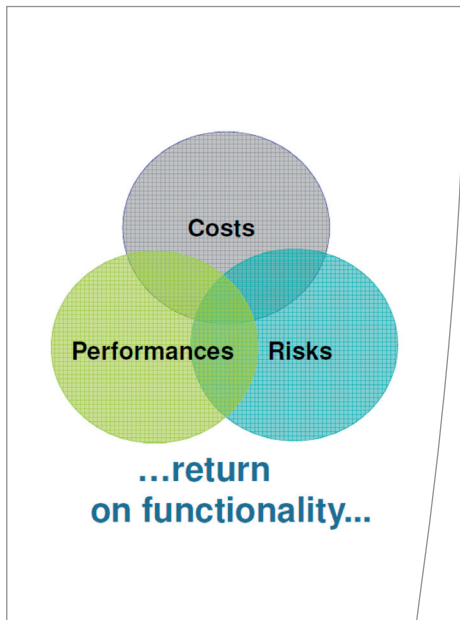
Sinds 2006 zijn op deze wijze de jaarlijkse kosten voor instandhouding met meer dan 20 % teruggebracht onder behoud van de prestatie en met een gereduceerd risicoprofiel.

Inmiddels is een aantal jaren op voorgaande wijze de performance gerapporteerd inclusief de daarbij corresponderende gerealiseerde kosten. Dit stelt ons nu in staat om kosten kengetallen te ontwikkelen voor de instandhouding van genoemde assets in deze specifieke industriële omgeving. Hiermee raken we aan het vakgebied van Value Engineering, waarbij immers een van de doelen is om de functie van een object (asset) tegen de laagst mogelijke kosten te realiseren. Keuzes worden inzichtelijk en herleidbaar gemaakt. Een professionele Assetmanager kan dan ook deels beschouwd worden als een Value- cq. Cost engineer.

## Privaat vs. Publieke domein

Is de setting van Chemelot te vertalen naar een publieke omgeving? Wat is vergelijkbaar en waar zitten de verschillen? De gebruikte technieken zijn zondermeer vergelijkbaar alsmede de roep om transparantie en de verantwoording van keuzes. Daarnaast is zowel in het publieke als private domein sprake van een kennisdrain, als gevolg van vergrijzing, en speelt daarbovenop bij beiden de noodzaak tot bezuiniging.

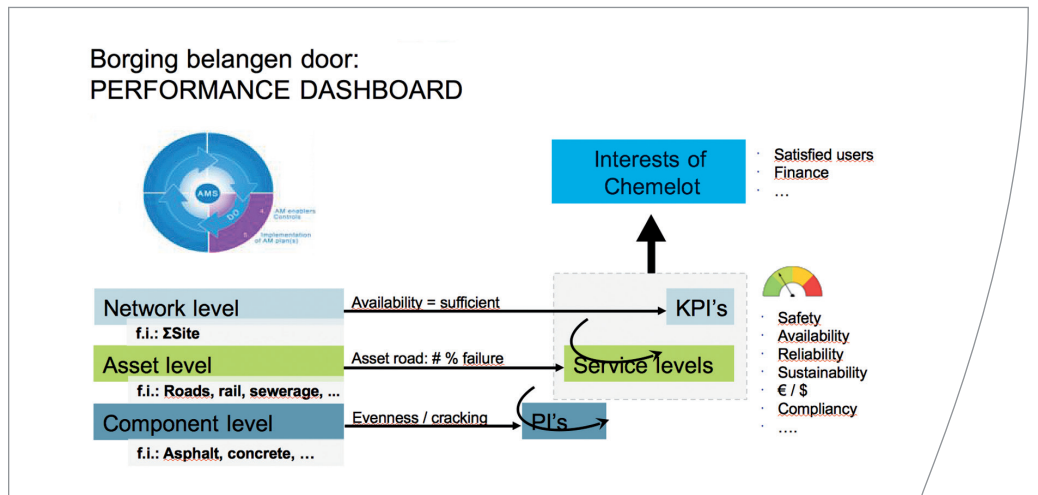
Toch moet men zich realiseren dat er terdege sprake is van verschillen. De relatie naar de doelstelling van de organisatie is in het publieke domein langer met meer wisselingen en diversiteit in de stakeholders en daarbij behorende belangen. Een andere politieke aansturing (bv. na verkiezingen) kan leiden tot een ander afwegingskader. Het private domein is in algemene zin meer "€"-gericht, daar waar in publieke domein eerder sprake is van



### Van KPIs naar SLs

KPI	Servicelevels	PI(vb.)
betrouwbaarheid	< X dagen per kalenderjaar onvoorzien niet beschikbaar	Corrosie staal Dekking wapening Aantasting oppervlak Draagvermogen Max. reactietijd voor oplossen gevaarlijke situaties Normen (CROW,...)
beschikbaarheid	< X dagen per kalenderjaar buiten bedrijf voor onderhoud	
netheid	niet meer dan vijf klachten per jaar	

een meer “service”-gerichte aansturing. De wijze van aanbesteding kan in een private omgeving efficiënter verlopen, omdat minder gebruik hoeft te worden gemaakt van uitgebreide Europese aanbestedingsrichtlijnen. Daarnaast is de wijze van bedrijfsvoering verschillend. Het zichtbaar meenemen van waarde van je assets op de balans is in algemene zin in het publieke domein niet gebruikelijk. Zoals ook de relatie tussen opbrengsten en kosten niet altijd 1:1 is te achterhalen. Dit alles maakt het complexer om in een publieke omgeving de waarde van assets vast te stellen.



### Tot slot

Uit het voorgaande blijkt dat een waardebepaling van assets niet zondermeer objectief is vast te stellen. ASSET VALUATION IS RELATIEF Door toepassing van de beschreven technieken en normen kan echter wel meer dan tevoren het bewustzijn worden vergroot en de afweging in het maken van keuzes worden onderbouwd. Meer focus en transparantie in de relatie naar de doelstelling van de organisatie kan uiteindelijk ook in het publieke domein leiden tot een aanzienlijk reductie van de jaarlijkse kosten voor instandhouding. ■

### Voorbeeld rapportage SLs

	Betrouwbaarheid	Beschikbaarheid	Onderhoudbaarheid	Netheid	Veiligheid	Toelichting
1. Bodem						
2. Groenvoorzieningen						
3. Kabel- en leidingkanalen						
4. Kolommenbanen						
5. Kunstwerken						
6. Meubilair						Regelmatig schades zonder 'verorzaker'; Enkele fietsenstalling zijn achterstallig in onderhoud; Hoogtebegrenzers vragen veel adhoc onderhoud -i.v.m. constructie.
7. Railinstallaties						Aandacht voor installatieverantwoordelijkheid en seinwezen.
8. a Rioloosystemen: proces en gemengde riolen						
b Rioloosystemen: schoonwaterriolen						
9. Verharding						
10. Toegangssystemen						Aandacht voor installatieverantwoordelijkheid
11. Voorklaringen en bergingen						Aandacht voor installatieverantwoordelijkheid
12. Wegen						Achterstallig onderhoud van betonverhardingen.
13. Afrastering						

niet van toepassing  
 voldoet  
 voldoet (aandacht voor specifieke onderdelen)  
 voldoet niet  
 niet gedefinieerd- voor de asset bodem geldt dat er een alternatieve beschrijving is gehanteerd



**IR. JOERI PONTEN AVS**  
VALUE SPECIALIST  
ARCADIS NEDERLAND



**IR. ROLAND DE GROOT AVS**  
VALUE SPECIALIST  
RIJKSWATERSTAAT



**DR. VICTOR LOEHR**  
SENIOR ECO-ENGINEER  
RIJKSWATERSTAAT



**IR. MIKE WONING**  
CONSULTANT  
GEO-ENGINEERING  
DELTAES

## VERSLAG VAN EEN GECOMBINEERDE VALUE ENGINEERING- EN ECO- DYNAMISCH ONTWERPEN-STUDIE

# GECOMBINEERDE VALUE-STUDIE VERHOOGT WAARDE PROJECT ECOLOGISCHE VERBINDINGSZONE EEM

### Inleiding

Value Engineering-studies hebben een breed toepassingsgebied, waaronder 'groene' aspecten van infrastructuurprojecten. In dat domein zijn echter ook andere methodieken beschikbaar om tot waardeverhoging in projecten te komen, zoals Eco-Dynamisch Ontwerpen. Rijkswaterstaat past beide methodieken toe en wilde een ecologisch knelpunt in een project gebruiken als pilot om een gecombineerde aanpak van Value Engineering en Eco-Dynamisch Ontwerpen te onderzoeken. Dit artikel beschrijft hoe de methodieken voor het eerst gecombineerd zijn toegepast, om te komen tot waardeverhoging bij het aanpakken van de kruising van rijksweg A1 met Ecologische Verbindingszone Eem. Daarbij worden zowel de procesbevindingen als de resultaten van de studie gepresenteerd.

### Project A27/A1 en Ecologische Verbindingszone Eem

De verkeersdrukke op de A27 en de A1, tussen Utrecht-Noord, knooppunt Eemnes en Amersfoort, neemt toe. Rijkswaterstaat heeft onderzocht wat de mogelijkheden zijn om de bereikbaarheid en doorstroming te verbeteren. In het project A27/A1 is een

**Summary** A new approach in value studies was explored by combining Value Engineering and Eco Dynamic Design methodologies in a single study. Key objective of this study was to find a solution for the barrier that highway A1 currently represents in an ecological corridor along the river Eem, by maximizing functionality of the corridor within the available budget. Through workshops with stakeholders and ecology specialists, a solution was developed that facilitated virtually all target species within budget. The combined methodologies improved each other by their different procedures (i.e., focus on system functions and spatial developments), and contributed to a broad support among the stakeholders.

voorkeursalternatief uitgewerkt in een Ontwerp-Tracébesluit. De verwachting is dat het Tracébesluit in de zomer van 2014 wordt vastgesteld. Onderdeel van het tracé is de kruising van de A1 met de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ter hoogte van de rivier de Eem. De EHS in het stroomgebied van de Eem bestaat uit een aaneenschakeling van bestaande en nieuwe natuurgebieden die onderling zijn verbonden door de Ecologische Verbindingszone (EVZ) Eem. De A1 vormt in combinatie met een aanliggende jachthaven en andere bedrijvigheid een belangrijke barrière in deze EVZ. Rijkswaterstaat heeft zich in het Meerjarenprogramma Ontsnippering (MJPO) geëngageerd om het knelpunt dat de A1 in de EVZ vormt uiterlijk in 2018 op te lossen.

In 2011 is in opdracht van Rijkswaterstaat een schetsontwerp en een raming opgesteld voor een nieuwe ecopassage die de barrière (gedeeltelijk) zou kunnen oplossen. Het ontwerp bestond uit het vervangen (vergroten) van een bestaande onderdoorgang onder de A1. De geraamde kosten van deze oplossing bedroegen echter ruim twee maal zo veel als het beschikbare budget vanuit het MJPO. Om die reden is in 2013 een Value Engineering/Eco-Dynamisch Ontwerpen (VE/EDO)-studie uitgevoerd om gedragen oplossingsrichtingen te genereren die binnen het beschikbare budget de barrière in de EVZ Eem ter plaatse van de kruising met de A1 zo veel mogelijk verminderen. De ontworpen ecopassage uit 2011 diende daarbij als referentieontwerp.

### Combinatie Value Engineering en Eco-Dynamisch Ontwerpen

Value Engineering is een benadering om projecten te optimaliseren op 'waarde'. Waarde wordt hierbij gedefinieerd als de geleverde functionele prestatie gedeeld door de kosten.

Eco-Dynamisch Ontwerpen is een methodiek ontwikkeld door Deltaes, waarbij infrastructuur en de omgeving expliciet worden gekoppeld. Bij Eco-Dynamisch Ontwerpen wordt nagegaan hoe het natuurlijk systeem van de omgeving kan bijdragen aan





In donkergroen de Ecologische Hoofdstructuur ter hoogte van de rivier de Eem, de jachthaven en de A1 ([www.provinciaalgeoregister.nl](http://www.provinciaalgeoregister.nl)).

Sfeerimpressie workshop VE/EDO-studie.



de functies van infrastructuur en andersom, hoe infrastructuur positief kan bijdragen aan de omgeving. Doel is de meerwaarde van het ontwerp en het gerealiseerde eindproduct te vergroten (waardeverhoging) door gebruik te maken van - en rekening te houden met - het lokale natuurlijke systeem. Hierbij worden positieve effecten op bijvoorbeeld natuurwaarden, recreatieve waarden, luchtkwaliteit, geluidsemissie, hoogwaterbescherming, bodem- en waterkwaliteit, beheer en uitstraling naar gebruiker en omgeving geoptimaliseerd. Zo wordt 'vanzelf' draagvlak verkregen voor de oplossingen omdat de omgeving in het proces meedoet. Het voordeel hiervan is dat het ontwerp- en bouwproces minder door publieke interventie wordt verstoord en daardoor efficiënter verloopt.

Zowel Value Engineering als Eco-Dynamisch Ontwerpen worden door Rijkswaterstaat toegepast. Het zijn geschikte instrumenten om de geschetste vraagstelling voor de EVZ Eem aan te pakken. Door middel van een gezamenlijke en geïntegreerde aanpak van Arcadis en Deltares zijn beide instrumenten gecombineerd in een VE/EDO-studie. Voor de uitvoering van de VE/EDO-studie is het stappenplan gehanteerd conform het "Jobplan" van the Society of American Value Engineers (SAVE) International. Binnen dit plan heeft Eco-Dynamisch Ontwerpen een plaats gekregen door in de verschillende fases ruimte te scheppen voor inbreng van kennis door EDO-specialisten en hen ook aan de groep deelnemers toe te voegen. Daarbij is geprobeerd om de waarde, die geoptimaliseerd wordt in een reguliere Value Engineering-studie, verder te verhogen. Dit is gedaan door met name tijdens de creatieve fase en ontwikkelingsfase specifieke aandacht te besteden aan de vraag hoe natuurlijke processen kunnen worden benut binnen oplossingsrichtingen en op welke wijze optimale inpassing in de omgeving, rekening houdend met stakeholders, kan worden bereikt.

Andere deelnemers bestonden uit leden van het projectteam A27/A1 (management, kostendeskundige en specialisten van de disciplines ecologie, kunstwerken en ruimtelijke kwaliteit) en vertegenwoordigers van de belangrijkste stakeholders (Provincie

Utrecht, Gemeente Baarn, Natuurmonumenten, Waterschap Vallei en Veluwe, en de Vlinderstichting).

### Procesbevindingen VE/EDO-studie

In de informatiefase ontstond helder inzicht in welke doelsoorten ('maatgevende' diersoorten) het beste konden worden gehanteerd voor de EVZ ter hoogte van de A1. Dit inzicht ontstond doordat zowel het bevoegd gezag (Provincie Utrecht) als een groot aantal gebieds- en soortdeskundigen en projectteamleden aan tafel zaten. Uit de daaropvolgende functieanalyse kwam naar voren dat op basis van de habitatseisen voor de doelsoorten het zinvol was om ideeën te genereren voor drie groepen, zijnde combinaties van doelsoorten: (1) dagvlinders, (2) amfibieën/ringslang en (3) kleine zoogdieren.

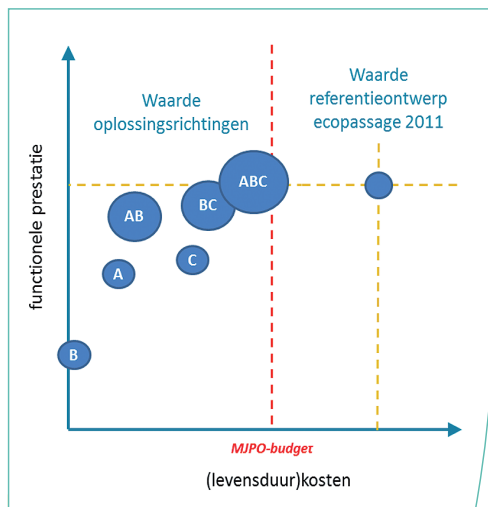
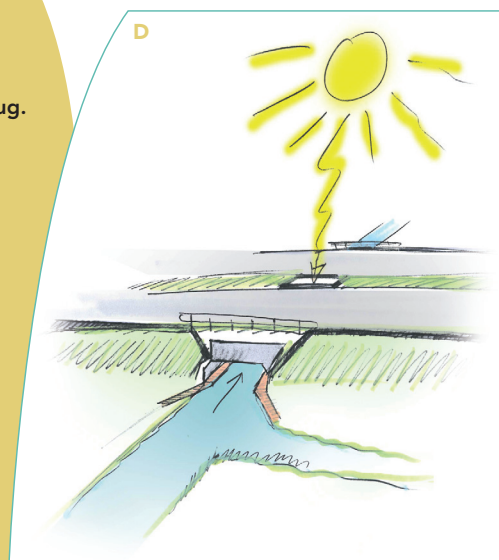
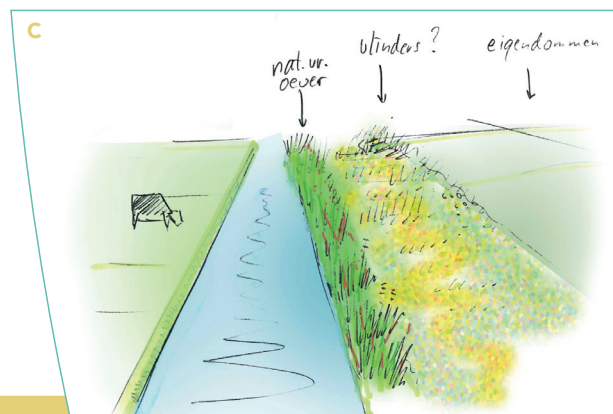
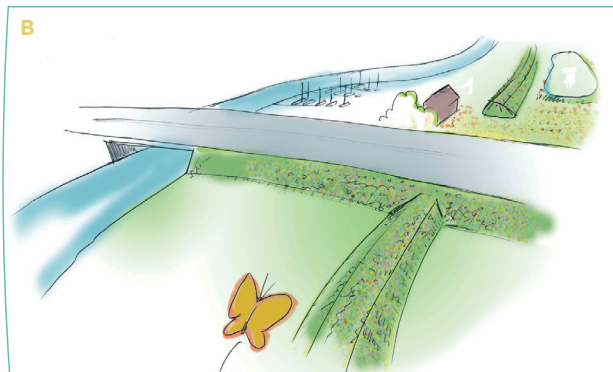
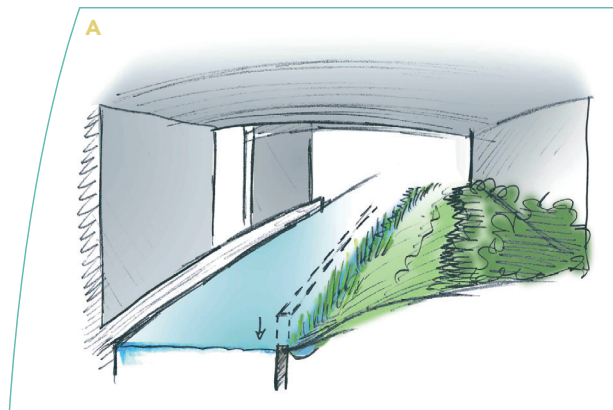
Tijdens de studie kwam naar voren dat Value Engineering en Eco-Dynamisch Ontwerpen het op te lossen knelpunt vanuit een andere richting benaderen. Waar Value Engineering vanuit de benodigde functies richting oplossingsrichtingen beweegt, zoekt Eco-Dynamisch Ontwerpen vanuit omgevingsontwikkelingen, -potenties en -wensen naar een optimale oplossing. Een belangrijke constatering daarbij was dat Eco-Dynamisch Ontwerpen het beste tot zijn recht komt met deelneming van zoveel mogelijk overheden, bedrijven en particulieren uit de omgeving. Bij de opzet van de studie is er voor gekozen om niet alle particuliere en private omgevingspartijen te betrekken, waardoor de meerwaarde vanuit Eco-Dynamisch Ontwerpen in deze studie relatief beperkt is gebleven.

### Resultaten VE/EDO-studie

Op basis van haalbaarheid en impact zijn ideeën geselecteerd die in de ontwikkelfase uitgewerkt zijn in de volgende oplossingsrichtingen:

- A. Verzachten Eem-oeveren: een oplossing voor de groep “amfibieën/ringslang”, door aangepaste inrichting en beheer van de Eem-oeveren en het verbeteren en uitbreiden van het leefgebied in de directe omgeving van de brug waarover de A1 de Eem kruist. Een verder te onderzoeken punt in deze oplossingsrichting is voornamelijk de effectiviteit van drijvende, beplante bakken welke gekozen zijn als oplossing voor de passage van de jachthaven die ten noorden van de A1 ligt.
- B. Zuid-talud A1 en Eem-dijken: een oplossing voor de groep “dagvlinders”, door aangepaste inrichting en beheer van het zuid-talud van de A1 en de dijken langs de Eem.
- C. Eem-bypass: een oplossing voor de groepen “amfibieën/ringslang” en “kleine zoogdieren”, door een bypass ten oosten van de Eem en de jachthaven door middel van een nieuwe, op de groepen aangepaste, duiker onder de A1 en aangepaste inrichting en beheer van bestaande watergangen. Een aandachtspunt in deze oplossingsrichting is voornamelijk de barrière die de Eem-dijken vormen voor sommige kleine zoogdieren.

Het referentieontwerp was ontworpen op de meest kritische van alle doelsoorten. In de VE/EDO-studie zijn juist afzonderlijke oplossingen per doelsoortgroep bedacht. Uit de studie blijkt dat wanneer de uitgewerkte oplossingsrichtingen worden gecombineerd, de ecologische barrière voor de doelsoorten in vergelijkbare mate als het referentieontwerp wordt opgeheven. De combinatie van de uitgewerkte oplossingsrichtingen zorgt hiermee voor een vergelijkbare functionele prestatie als het referentieontwerp (zie onderstaande figuur). De totale kosten van een dergelijk samengesteld alternatief liggen echter significant lager dan van de referentieoplossing. De op kosten vastgelopen planvorming kon met dit resultaat weer op gang worden gebracht. Daarmee is de doelstelling van de VE/EDO-studie gehaald. ■



Waarde van afzonderlijke en gecombineerde oplossingsrichtingen A, B en C, en referentieontwerp (uitgedrukt in functionele prestatie/kosten).

A Schets oplossingsrichting A, aanpassing van de Eem-oeveren ter hoogte van de bestaande brug.

B Schets oplossingsrichting B, Zuid-talud A1 en Eem-dijken.

C Schets oplossingsrichting C, aanpassing bestaande watergangen voor Eem-bypass.

D Schets oplossingsrichting C, nieuwe duiker voor Eem-bypass.

Wilfried Jansen Of Lorkeers





Fluor voert de grootste projecten uit op het gebied van engineering, procurement, constructie en maintenance.

[www.fluor.nl](http://www.fluor.nl)

**FLUOR**<sup>®</sup>

## Probalistisch plannen en

Marcel Kulling, Project Controls Specialist, Fluor BV

### Kortere doorlooptijden

Fluor is een wereldleider op het gebied van engineering, procurement, constructie, onderhoud en projectmanagement. De laatste jaren zien we steeds vaker dan voorheen dat klanten zoeken naar kortere doorlooptijden van projecten. Dit is alleen te realiseren door activiteiten (nog) meer in elkaar te drukken, door kritisch te kijken naar speling, door het parallel uitvoeren van werk en grotere overlap van projectfasen toe te laten. Hierdoor zijn de risico's van het niet bereiken van de einddatum substantieel groter dan in het verleden.

### Beheersmaatregelen

Toen ik in 2006 bij Fluor begon als planning engineer, was risicomangement al integraal ingebed in de werkwijze en uitvoering van de projecten. Een onderdeel hiervan is dat periodiek risico sessies worden gehouden waarin risico's én kansen in kaart worden gebracht. Beheersmaatregelen worden vastgesteld, toegewezen aan personen, en meegenomen in het opzetten en de executie van het project.

### Probalistisch plannen

Een ander fundamenteel onderdeel is probalistisch plannen om de tijdsgebonden risico's adequaat het hoofd te kunnen bieden.

Probalistisch plannen begint met het opstellen van de deterministische planning. Door te putten uit de omvangrijke kennis en ervaring van Fluor is de deterministische planning een realistische en uitvoerbare planning, maar nog wel een planning met tijdsgebonden risico's. Om deze in kaart te brengen worden specifieke Schedule Risk Analysis sessies gehouden. In deze sessies wordt ook nadrukkelijk gezocht naar kansen en mogelijkheden om de gewenste doorlooptijd van het project te kunnen bereiken. Deze risico gebeurtenissen (Risk Events) worden gekoppeld aan activiteiten in de deterministische planning.



# de toegevoegde waarde voor een project

Daarnaast wordt per activiteit vastgelegd wat de kans van slagen is, en indien bekend of goed te voorspellen, wat de spreiding rond de berekende / opgegeven doorlooptijd is.

De risico gebeurtenissen, kans van slagen en de verwachte spreiding van doorlooptijden implementeer ik in de probalistische planning.

## Monte Carlo Simulaties

Na het modelleren van de kansen en risico's worden de Monte Carlo simulaties uitgevoerd. Door analyse van de resultaten wordt inzicht verkregen in het echte kritieke pad en de invloed van risico's daarop. De analyse laat zien welke activiteiten de meeste invloed hebben op de einddatum, zowel positief als negatief. Hierdoor kan een gerichte executie strategie worden bedacht om de risico's te verminderen en optimaal gebruik te maken van de kansen die er liggen.

## De toegevoegde waarde voor de executie van een project

De resulterende probalistische planning geeft een goede en realistische schatting van de timing van de activiteiten, de doorlooptijd en de einddatum van complexe en tijdskritische projecten.

Daarnaast heeft het hele proces van probalistisch plannen een sterke toegevoegde waarde voor de executie van een project. Het biedt een project een blijvende focus op juist die zaken die de einddatum van het project daadwerkelijk negatief, maar zeer zeker ook positief kunnen beïnvloeden. Door het uitvoeren van Monte Carlo simulaties op de diverse scenarios (probalistische planning met verschillende mixen van beheersmaatregelen) kan de meest effectieve- en kosten-efficiënte strategie worden bepaald.

“

*“Door het uitvoeren van Monte Carlo simulaties op de diverse scenarios (probalistische planning met verschillende mixen van beheersmaatregelen) kan de meest effectieve- en kosten-efficiënte strategie worden bepaald.”*

”



## Contactbijeenkomsten

5 juni **SIG PRA**  
25 september **SIG GWW (in samenwerking met NVBK)**  
27 november **SIG CEMM**

## Opleidingen

15 september **Start 2-jarige Cost Engineering  
Opleiding aan de Hogeschool  
Arnhem & Nijmegen >**

## Congressen

1-2 april **Value Management Practice 2014,  
Stuttgart**  
10-13 juni **ICEAA Professional Development  
& Training Workshop, Denver**  
29-30 sept. & 1 okt. **IPMA World Congress, Rotterdam**  
20-22 oktober **ICEC World Congress 2014, Milaan**



**Tebodin**  
always  
close

**Duurzaamheid concreet maken?**

Tebodin is uw partner voor het definiëren van uw duurzaamheidsdoelstellingen en het vertalen daarvan op projectniveau. Door duurzaamheid integraal deel uit te laten maken van onze dagelijkse projectvoering worden "smart solutions" geïmplementeerd, die bijdragen aan het reduceren van de carbon footprint, waterverbruik en afval in productielocaties. Daarnaast kunnen wij u helpen bij het verkrijgen van duurzaamheids certificaten zoals LEED, Breeam, Cradle to Cradle, LCA, CO<sub>2</sub> prestatieladder en het opstellen van uw duurzaamheidsrapportages.

[tebodin.nl](http://tebodin.nl) > duurzame oplossingen





# Your Multidisciplinary Standard for Labour Productivity Norms

## DACE Labour Norms



### **Labour Productivity Guide in Construction & Maintenance for Industrial Projects**

We are proud to announce the second DACE Labour Norms edition with many new additions and improvements. The CD provides information about labour productivity norms for defined construction activities, covering the following disciplines:

Civil • Equipment & Installation • Structural Steel • Piping • Painting • Insulation • Scaffolding • Electrical & Instrumental • Maintenance. Using a common standard as the DACE Labour Norms improves communication to reduce misunderstanding and dispute between asset owners and suppliers, and creates a common understanding of used practices and standards. Many international companies have already embraced the DACE Labour Productivity Norms as a standard; and are using it to support their tendering, contracting and estimating processes.

### *Added Value*

- Cost estimating, Planning & Cost Control
- Measurement of Productivity
- Tendering & Contracting
- Standardization & World-Wide use
- Benchmarking
- Common Understanding of Used Practices & Standards

DACE Labour Norms is a unique, world-wide accepted database, produced by the DACE *Special Interest Group Cost Engineering Process Industry*.

DACE Labour Norms CD – Version 2.0 Dutch/English – can be ordered at from the DACE Bureau or at from the website [www.dace.nl/labournorms](http://www.dace.nl/labournorms)

DACE members price: € 295,-  
Non-members price: € 495,-  
50% discount for Version 1.0 owners



DACE Bureau  
P.O. Box 1058, 3860 BB Nijkerk  
The Netherlands  
Tel. 033 247 3455  
E-mail: [info@dace.nl](mailto:info@dace.nl)  
Website: [www.dace.nl](http://www.dace.nl)



# Challenge Yourself at Fluor

We design, build, and maintain the largest and most complex projects across six continents. Fluor offers international jobs and career opportunities in engineering, construction, procurement, maintenance, and project management.



**FLUOR**<sup>®</sup>