

COST and VALUE

VAKBLAD VOOR COST AND VALUE ENGINEERS

JAARGANG 1 – NUMMER 2 – OKTOBER 2012

JOURNAL FOR COST AND VALUE ENGINEERS

YEAR 1 – NUMBER 2 – OCTOBER 2012



MAXIMALE RUIMTE VOOR LEVERANCIERS

**GECOMBINEERDE WAARDE ANALYSE HELPT
PROJECT N35 VERDER VOORUIT**

RAMINGEN IN DE PROCES INDUSTRIE

APPLIED COST STRUCTURES IN THE OIL & GAS INDUSTRY

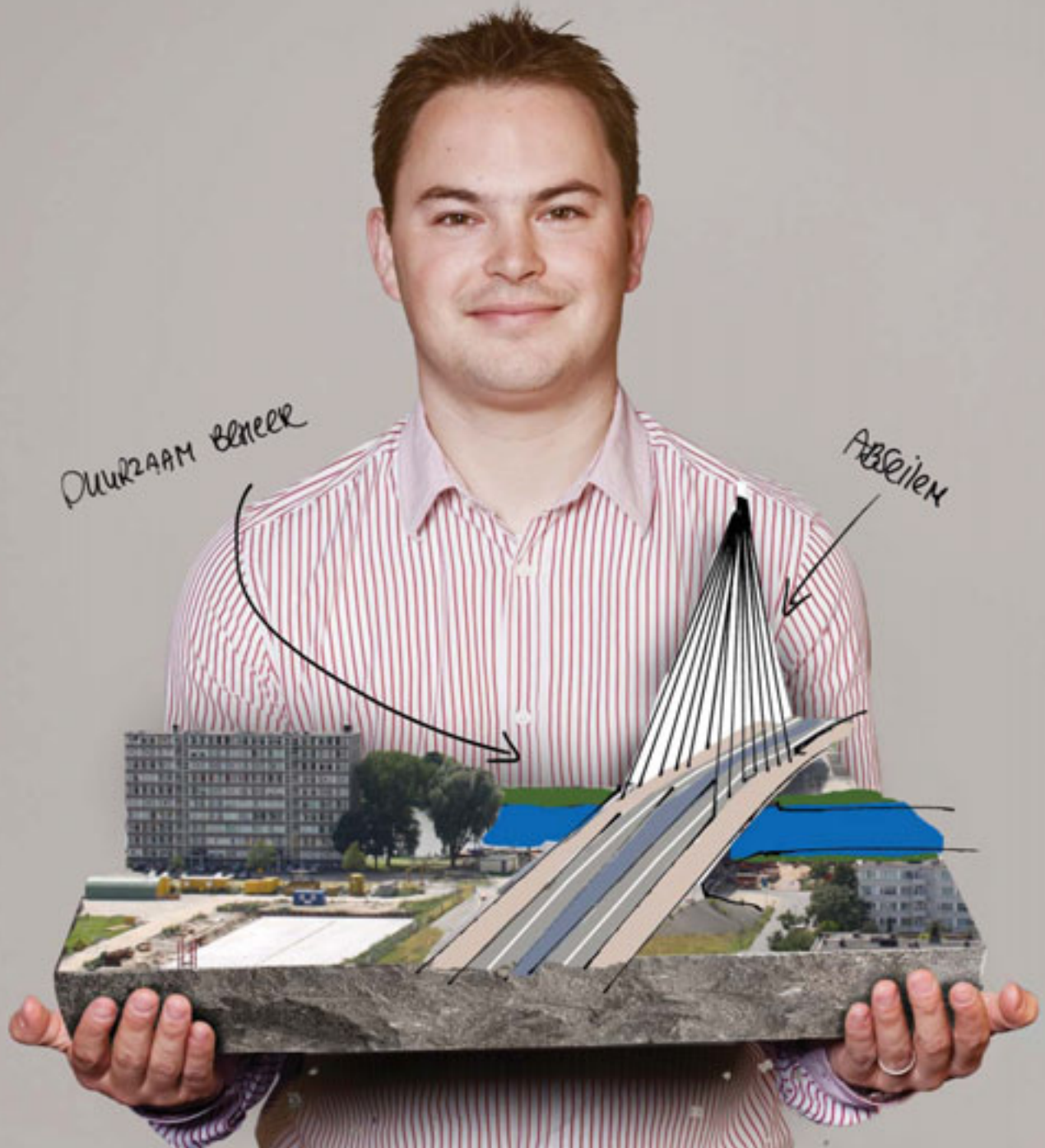
SOFTWARE MATTERS IN CAPITAL PROJECTS

NORMALISEREN KOSTENDATA UIT TUNNELPROJECTEN

EISEN AAN RISICOBESCHOUWING



**Dutch Association of
Cost Engineers** ICEC member



dhv.nl

Een kunstwerk volgens Niels

“Ook wegen, bruggen en tunnels zijn aan slijtage onderhevig. Voor behoud op de lange termijn is technologische kennis nodig van beton, staal, hout en ook van conserveringen”, vertelt Niels, en hij weet waar hij het over heeft. Niels en zijn team onderzoeken het werk grondig, zelfs als ze ervoor moeten abseilen. Zoals bij de Prins Clausbrug in Utrecht. Ze kwamen tot een uitgebalanceerd onderhoudsadvies met de meest efficiënte inspanning.

Niet de makkelijkste oplossing, maar die met het beste resultaat. DHV, altijd een oplossing verder.

Advies- en ingenieursbureau



VAN DE REDACTIE

Op 22 mei kwam de redactieraad van COSTandVALUE voor het eerst bijeen. Zij sprak lof uit over de artikelen en de vormgeving van het eerste nummer, maar pleitte voor een systematischer opbouw van het blad in de komende nummers. Daartoe heeft de redactie inmiddels voorstellen gedaan over thema's die per nummer van COSTandVALUE kunnen dienen als 'kapstok' om het vak telkens vanuit één invalshoek te benaderen. Het is de bedoeling dat lezers of auteurs uit diverse bedrijfstakken dan op het thema zullen aanhaken met ingezonden artikelen of commentaren om hun inzicht over methoden en middelen te delen met de lezers en met de mede-auteurs.

Delen van kennis en ervaring is ook het doel van de samenwerking tussen DACE en ISPA, de International Society of Parametric Analysts. Om die reden heeft DACE met een grote delegatie deelgenomen aan de ISPA conferentie van 14-17 mei in Brussel.

Opvallend was hoeveel nadruk er in de VS wordt gelegd op transparantie in de kostenramingen. Er is veeleisende regelgeving bij overheidsprojecten die vergt dat kengetallen herleidbaar zijn tot historische data en dat die herleiding via parameters statistische correct onderbouwd is. Veel aandacht op het congres dus voor wiskundige analyses, niet alleen voor overheidsprojecten, maar ook in de particuliere 'maakindustrie', zoals bij vliegtuig- en autofabrikanten en software producenten.

Een ander opvallend aspect van dit internationale congres was het element 'Fun': het moet wel leuk blijven! Diverse sprekers gaven aan dat zij als kostendeskundige binnen hun bedrijf of organisatie gezien worden als de boodschapper van slecht nieuws en vonden dat zij daarom te weinig waardering kregen. Herkenbaar? ISPA is een organisatie van vakbroeders die hun congressen zo inrichten dat het geven van erkenning en waardering aan de mens achter de cost engineer een belangrijke rol speelt. Aandacht voor statistische onderbouwing en voor waardering voor de vakman ... twee heel verschillende invalshoeken: Zo'n congres daar neem je wat van mee!

Een andere internationale uitwisseling van ervaringen vond plaats

tijdens het ICEC wereldcongres op 23 tot 27 juni in Durban, Zuid-Afrika. Het accent van dit congres lag op de snijvlakken tussen Cost Engineering, Quantity Surveying en Projectmanagement (CE/QS/PM). Op dit congres waren onze Aziatische collega's sterk vertegenwoordigd. Hun interpretatie van het vak zal in de komende jaar steeds belangrijker worden, immers hun industrie zal die van Europa en Amerika gaan overtreffen. Hetzelfde geldt voor hun grote projecten. De wijze waarop zij daarin de kosten rammen en beheersen kan bijzonder leerzaam zijn voor de hele Cost Engineering gemeenschap.

In deze COSTandVALUE o.a. aandacht voor de onderbouwing van kengetallen: hoe historische data van boortunnel projecten geanalyseerd zijn om er kengetallen uit af te leiden. Voorts wordt in drie bijdragen vanuit de procesindustrie beschreven hoe in deze bedrijfstak in een vroege projectfase investeringsramingen worden gemaakt ten behoeve van de go/no-go beslissing. Ook de software industrie geeft in dit nummer een inzicht in hoe ramingen in die bedrijfstak gemaakt worden. Ook is er een boeiend artikel over een innovatieve manier van aanbesteden: 'Best Value Procurement'. Onder andere Rijkswaterstaat heeft positieve ervaringen opgedaan met deze nieuwe manier van contracteren die erop gericht is meer 'value for money' in te kopen. Value Engineering komt aan de orde in een artikel over de inzet van deze methode in combinatie met een marktscan voor het wegproject N35 Nijverdal – Wierden.

Deze Value Studie heeft in hoge mate bijgedragen aan het vaststellen van een gewijzigde en financieerbare projectscope die draagvlak heeft bij alle betrokken partijen.

Vanuit de redactie vermelden wij dat Karel Veenvliet om gezondheidsredenen helaas uit de redactie is getreden. Hij is opgevolgd door Ruud Loeve, Value Engineer bij Arcadis.

Wij wensen u veel leesplezier en zien uit naar uw commentaren.

*Namens de redactie en uitgever,
ir. Arno Rol*

“ ...erkenning en waardering voor de mens achter de Cost Engineer... ”

Snel op weg met kostenramingen



DACE Prijzenboekje

Richtprijzen voor industriële procesinstallaties

Praktisch en onmisbaar bij

- Raming van projecten
- Kostenafweging van alternatieve uitvoeringen
- Toetsing van offerteprijzen
- Vergelijking eigen prijzen met marktprijzen

Ook deze 28^e editie van het DACE Prijzenboekje helpt u snel op weg bij het samenstellen en vergelijken van kostenramingen voor industriële procesinstallaties. Het boekje biedt richtprijzen voor vrijwel elk onderdeel van een procesinstallatie en actuele kengetallen per m² oppervlakte voor productie-, magazijn-, kantoor- en laboratoriumgebouwen. Tevens bevat het bouwdeelprijzen voor bouwkundige, installatietechnische en civieltechnische componenten. De richtprijzen reflecteren werkelijk gemaakte kosten en zijn niet slechts een afspiegeling van catalogusprijzen.



Het DACE Prijzenboekje wordt verzorgd door leden van de DACE *Special Interest Group Cost Engineering Process Industry*, kostendeskundigen die actief betrokken zijn bij investeringsprojecten en midden in de praktijk staan.

Ga voor uw bestelling of een abonnement naar www.sdu.nl/prijzenboekje
Of bel 070 378 98 80

Sdu UITGEVERS

INHOUD

ACTUEEL 5 COLUMN 6 IN BEDRIJF 10
UITGELICHT 13 DACE-RUBRIEK 23 AGENDA 43



14 EEN KENNISMAKING MET DE METHODIEK VAN PRESTATIE-INKOOP
GEEF MAXIMALE RUIMTE AAN LEVERANCIERS!



20 GECOMBINEERDE WAARDE ANALYSE HELPT PROJECT N35 VERDER VOORUIT



25 RAMINGEN IN DE PROCES INDUSTRIE



30 APPLIED COST STRUCTURES IN THE OIL & GAS INDUSTRY

	Total cost	Net cost	Total cost
Breakdown structure '100 - Oil&Gas'			
Oil - Client	715,000.00	0.00	715,000.00
Equipment	1,000,000.00	12,500.00	1,012,500.00
Oil	1,000,000.00	12,500.00	1,012,500.00
Oil - Pump	0.00	0.00	0.00
Oil - Services & facilities	0.00	0.00	0.00
Oil - Storage & equipment	40,000.00	0.00	40,000.00
Oil - Transportation	75,000.00	0.00	75,000.00

34 THE NEED TO IDENTIFY THE RISKS OF SOFTWARE WITHIN CAPITAL PROJECTS
WHY SOFTWARE MATTERS IN CAPITAL PROJECTS



40 NORMALISEREN VAN KOSTENDATA UIT TUNNELPROJECTEN



46 EISEN AAN EEN RISICOBESCHOUWING

COSTandVALUE is een informatief, promotioneel, onafhankelijk vaktijdschrift dat beoogt kennis en ervaring uit te wisselen, inzicht te bevorderen en belangstelling te kweken 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



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 www.uitgeverijeducom.nl/site/Auteursinstructies_CV.pdf
Deadline editie nr. 3 COSTandVALUE: 7 januari 2013

Theme next issue / Thema van de volgende editie
Cost and value of sustainability
Kosten en waarde van duurzaamheid

UITGEVER/ BLADMANAGER

Robert P.H. Diederiks

REDACTIE

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

REDACTIERAAD

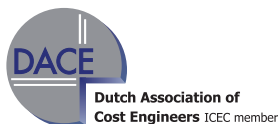
Antoine, Drs. Ing. Ed *Senior Kostendeskundige RoyalHaskoningDHV*
Gesink, Martijn *Kostenmanager Noordzuidlijn, Dyamo BV*
Koster, ing. Martijn *Office Estimating Manager, Fluor Haarlem*
Kuijvenhoven, Drs. Jarno *Project Control Manager, DSM Expert Center B.V.*
Rensen, Ing. Jos *Cost Engineer, AkzoNobel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

LEZERSSERVICE

Adresmutaties, abonnementen en nabestellingen doorgeven via info@uitgeverijeducom.nl
© Copyrights ISSN 2213-1507
Uitgeverij Educom BV
Oktober 2012

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

HOOFDSPONSORS



Dutch Association of Cost Engineers

Ambachtsstraat 15, 3861 RH Nijkerk
Tel. +31 (0)33 247 34 55
info@dace.nl www.dace.nl

Fluor B.V.

Surinameweg 17, 2035 VA Haarlem
Tel. +31 (0)23 543 24 32
info@fluor.com www.fluor.com

SUBSPONSORS



ARCADIS Nederland BV

Piet Mondriaanlaan 26
3812 GV Amersfoort
Tel. +31 (0)33 477 1266
info@ARCADIS.nl www.ARCADIS.nl



Tebodin Netherlands B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag Tel. +31 (0)70 348 0911
denhaag@tebodin.com www.tebodin.com

MEDE-ONDERSTEUNERS

DEERNS

Fleminglaan 10, 2289 CP Rijswijk
Tel. +31 (0)88 374 0000
contact@deerns.nl www.deerns.nl

DACE CONTACTBIJENKOMST 31 MEI 2012

PROBABILISTISCH PLANNEN

GROTE STAP VOORWAARTS IN INTEGRALE PROJECTBEHEERSING

Om tot betere en meer betrouwbare begrotingen te komen krijgt probabilistisch ramen steeds meer een plek in de praktijk van de cost engineer. Welke effect het beheerst omgaan met risico's en onzekerheden zou kunnen hebben als het om het maken van projectplanningen gaat, zagen de DACE-deelnemers beantwoord tijdens een drietal inleidingen over Probabilistisch Plannen tijdens de contactbijeenkomst op 31 mei jl.

De denkslag van deterministisch naar probabilistisch vraagt ook van planners de nodige aanpassingen, zo is de ervaring van Ton Kommers van AramGroup. 'Planningen worden maar al te vaak gebaseerd op aannames, strategische dan wel politieke overwegingen en persoonlijke ervaringsfeiten. En dat terwijl de complexiteit van projecten, en daarmee het aantal onzekerheden en risico's, voortdurend toenemen. Daarom geldt het integraal aansturen en beheersen van projecten tegenwoordig als een succesfactor. Uniformering, koppeling, korte verbetercycli (Deming Circle) en gedegen analyses zijn stuk voor stuk ingrediënten voor betere financiële resultaten in complexe projecten. Waarom zouden we deze beheersaspecten dan ook niet toepassen op de planning?'

Risicosessies

Startpunt moet volgens Kommers een goede deterministische planning zijn, met de juiste finish/startrelaties en zonder open einden. 'Een eerste stap is het bepalen van de spreiding van de doorlooptijd. Risicosessies leveren daarvoor de gewenste input. Door risico's te koppelen aan activiteiten in de planning en daarop een risico-analyse los te laten, ontstaat een goed beeld van de mate waarin een activiteit van invloed is op de waarschijnlijke einddatum van het project. En kan het kritieke pad er heel an-

ders uit blijken te zien.

Leerproces

Dat andere beeld – bijvoorbeeld een latere opleverdatum – hoeft niet per definitie nadelig te zijn voor het project. Dat bleek uit de praktijkhoudelijke bijdragen van Jaap de Vries van Rijkswaterstaat en Marco Eykelboom van Fluor. 'Integrale projectplanning is bij Rijkswaterstaat nu een 'familiegevoel' geworden', vertelt De Vries. 'Ooit werden projectleiders te vaak verleid tot optimistische uitspraken over de opleverdatum van een project. Nu wordt geadviseerd eerst een projectteam en projectplanning op te tuigen. Risicosessies behoren tot onze standaardprocedure. Voor de projectplanning worden risico's met een tijdgevolg opgenomen, afkomstig uit deze sessies. Als organisatie hebben we een leerproces door gemaakt. Het bewustzijn bestaat dat je energie moet stoppen in maatregelen om risico's te beheersen. Voor onze planningen gaan we uit van een betrouwbaarheid van 85%, terwijl in het 'deterministische tijdperk' de zekerheid van oplevering op tijd nooit meer dan 1% was!'

Ruwweg goed

Ervaringsfeiten die ook voor Marco Eykelboom herkenbaar waren. 'Je kunt beter ruwweg goed zitten, dan precies fout. Veel risico's ten aanzien van planning hebben minder met techniek, maar des te meer met organisatie en logistiek te maken. Denk aan langs elkaar heen werkende onderaannemers of leveringstekorten. Op mijn laatste project in het Rotterdamse havengebied, lagen daar de cruciale factoren. Het langzaamste deelproject is immers bepalend voor de uiteindelijke duur van het gehele project. In ons geval dienden beheersmaatregelen zich te richten op onder meer capaciteitsuitbreidingen ter verhoging van de



betonmortelaanvoer en het engineering-tempo. In totaal zijn er zo'n honderd risico's meegenomen in de probabilistische planning. Begin niet te vroeg, is mijn ervaring. Wacht tot substantieel gegevens bekend zijn. Wel dient deze planningsmethodiek ook tijdens de doorlooptijd voortdurend toegepast te worden.

Gaandeweg neemt de duidelijkheid over de haalbaarheid van de deelprojecten toe, en daarmee het realiteitsgehalte van de opleverdatum en ingebruikstelling. Wordt die enkele dagen of weken later, dan hoeft dat niet automatisch in te houden dat het project duurder wordt. Met de risico's van veel te optimistische planningen of vertragen onderweg kunnen veel grotere bedragen gemoeid zijn.'

Meervoudige winst

Resumerend kan uit de bijdragen van de drie inleiders geconcludeerd worden dat de meerwaarde van probabilistische planning ligt op het gebied van:

- inzicht in het kritieke pad en invloed van risico's daarop;
- betere focus op de meest effectieve beheersmaatregelen;
- duidelijkheid over de haalbaarheid van de opleverdatum;
- intensivering van de samenwerking tussen planner en risicomanager; en
- beperking extra kosten door vertragen.

Op www.costandvalue.org zijn de volledige bijdragen van de twee van de drie inleiders te vinden. ■



Inspiratie voor een column moet uit de gebeurtenissen van elke dag komen. Ik zoek dus in de kranten naar berichten met een CE raakvlak. De verwikkelingen rondom het Haarlemse Zijlpoortproject (2006 tot heden) lijken daarvoor geschikt. De Zijlpoort is het nieuwe Haarlemse stadskantoor, gerealiseerd in het voormalige monumentale hoofdstadskantoor. Er zijn ernstige verträgen en kostenoverschrijdingen. De oorspronkelijke uitgangspunten t.a.v. gebruiksaspecten zijn m.i. praktisch onveranderd. In een interview met de verantwoordelijke wethouder stelt hij, dat er procedureel weinig fout is gegaan en men binnen het mandaat is gebleven. Politiek zal het dus wel met een sisser aflopen. De kaderdoelstellingen, geld en tijd, zijn echter niet gerealiseerd. Reden voor de Haarlemse "Rekenkamercommissie" om een uitgebreid rapport te publiceren. Te lezen via de website van de gemeente Haarlem en interessant om lering uit te trekken. De samenvatting in het rapport, dat voornamelijk project beheers- en informatievoorziening aspecten behandelt, geeft een overzicht van factoren die een grote rol speelden: de voorgeschiedenis, de initiële kostenraming, politiek prestigegehalte, de ambtelijke organisatie, het tekortschietend project- en contractmanagement en het ontbreken van een systematisch en methodisch risicomanagement. Ook de democratische controle was volgens dit rapport onvoldoende. Door uitspraken in de raad proef ik een onwil om de onderliggende oorzaken aan te pakken en ben over het leereffect dus pessimistisch. Het rapport spreekt van al doorgevoerde verbeteringen. Echter, nog zeer recent voelde de raad zich weer overvallen door de aanvraag voor nog een budgetuitbreiding. Wel verrassend: na de genoemde verbeteringen verwacht je een goed functionerende, brede CE functie die de situatie eerder in beeld had gebracht en dit had voorkomen.

Door het noemen van de projectbeheersingsproblematiek wordt indirect ook de CE functie aangesproken. Het sterkt mij in de overtuiging dat complexe projecten een betrokken en onafhankelijke CE functie moeten hebben, die besluitmakers en toezichthouders via kort lijnen van reële en onvervormde informatie kan voorzien. In een lopende LinkedIn discussie (#Project Controls) wordt gevraagd de belangrijkste factor in projectbeheersing te benoemen. Een onzinnige vraag. In projectprocessen vormen de opeenvolgende activiteiten een keten. Iedere schakel kan potentieel de zwakste kan zijn. Niet zelden is de voorgaande schakel dan ook al in problemen. Serieuze werken aan het realiseren van de projectdoelstellingen

maakt de betrokkenheid van de onafhankelijke cost-engineer over het hele projecttraject dan ook onontbeerlijk. Vooral daar waar er een groot en divers krachtenveld druk kan uitoefenen is continuïteit, acceptatie en erkenning van die onafhankelijke rol essentieel. "Control" door controlemiddelen als projectboekhouding en rekenkamer is achteraf en niet vergelijkbaar met het proactieve karakter van de CE functie.

Er blijven veel vragen onbeantwoord. De CE (of in dit geval zijn gemeentelijke equivalent) blijft wel erg op de achtergrond. Is dit inherent aan het werk, ligt het aan de positie, wordt hij of zij niet erkend als onafhankelijk en als zodanig gerespecteerd? Zou zijn rol misschien ook niet moeten veranderen? DACE heeft vooral op gebied van CE kennis en methodieken veel voor het vakgebied gedaan. Ik pleit er voor dat DACE zich ook verdiept in deze aspecten en zich sterk maakt voor erkenning van de rol en positie van de CE in de aansturing van dergelijke complexe projecten. In de snel veranderende wereld van vandaag, waar investeringen en bedrijvigheid steeds meer onder druk staan, is de rol en positie van de CE zeker een hernieuwde discussie waard.

PS: Heeft U een mening of een vergelijkbare ervaring, reageer en deel ze met ons. Een mailtje of een ingezonden brief wordt zeer op prijs gesteld.

JCL



Rekenkamer kraakt weinig kritische rol gemeenteraad

Politiek ingepakt bij koop stadskantoor

...vondt ze. „Wethouder Chris van Velzen kon samen 17 miljoen euro overmaken aan een projectontwikkelaar in de problemen voor de aanschaf van een nieuw kantoor. Heeft de burger... niet meer te achterhalen, is niet meer te achterhalen, waarom hij zoveel heeft betaald. Ronald Hilfermann (SP) Chris van Velzen kon zijn ver... nemen. Hij was... maar twaalf miljoen waard. Als Fortress was ongevallen was de stad vijf miljoen kwijt geweest. Omdat Van Velzen is overleden, is niet meer te achterhalen, waarom hij zoveel heeft betaald. Ronald Hilfermann (SP) Chris van Velzen kon zijn ver... nemen. Hij was... maar twaalf miljoen waard.

ONLINE REKENTOOL KANTOORTRANSFORMATIE GELANCEERD

In samenwerking met SBR, kennisplatform voor de bouw en vastgoedsector, heeft bbn adviseurs een online rekentool ontwikkeld, waarmee de businesscase van kantoortransformaties onderzocht kan worden. Hiermee ondersteunen SBR en bbn initiatieven op het gebied van transformatie en vergroten zij de transparantie over de financiële businesscase.

Tijdens het symposium "Aanpak Leegstand: Ruimte voor Inspiratie" op woensdag 27 juni jl. werd de tool officieel gelanceerd. De rekentool is online beschikbaar via de website van bbn adviseurs. De rekentool is ontwikkeld op basis van jarenlange project- en onderzoeks-

ervaring op het gebied van transformatie. Het gebruik van de tool is kosteloos.

VAN KANTOOR NAAR WONING

Door de invoer van de karakteristieken van een betreffend kantoor en de keuze voor tal van bouwkundige en installatietechnisch aanpassingen kunnen de investeringen worden bepaald. Daarnaast is er de mogelijkheid ook opbrengsten aan de nieuwe functie te koppelen.



De rekentool voor de transformatie van kantoor naar woningen is nu beschikbaar. De transformatietool van kantoor naar andere functies is in ontwikkeling. ■

INVESTERINGSKOSTENWIJZER ONMISBAAR NASLAGWERK

De Investeringskostenwijzer (IKW) Woningbouw is een uniek kengetallenboek, dat snel inzicht geeft in de investerings- en onderhoudskosten van nieuwbouwwoningen.

In 2006 gaf Brink Groep dit breed toepasbare kengetallenboek voor het eerst uit. Het werd meteen enthousiast in de markt ontvangen. De editie 2012/2013 is nu uit. Hierin is specifieke aandacht gegeven aan de kostenconsequenties voor duurzaamheid, de effecten van het nieuwe Bouwbesluit en de kosten voor klantgericht bouwen.

De IKW Woningbouw biedt eenvoudig inzicht in de investerings- en onderhoudskosten van nieuwbouwwoningen (zowel eengezinswoningen als appartementen). Aan de hand van 45 referentiewoningen worden de kosten van een woningbouwproject opgebouwd. De IKW is het eerste boek in de Nederlandse markt op dit specifieke terrein en voor deze doeleinden. Het boek levert een bijdrage aan een betere kaderstelling in de initiatieffase van ontwikkelingsprojecten.

De Investeringskostenwijzer Woningbouw 2012/2013 is een full colour boek van 250 pagina's, uitgevoerd met een duurzame harde kaft. Het boek kost € 165,- excl. BTW en verzendkosten. U krijgt uw bestelling incl. factuur toegestuurd uiterlijk 3 werkdagen na bestelling.

Meer informatie of vragen:
Jolanda Pastoors-Papen, tel. 070-301 5425
j.pastoors-papen@brinkgroep.nl. ■



Project Controls -


Een vakgebied in beweging

Vanaf de eerste jaren dat grote investeringsprojecten worden uitgevoerd is er behoefte geweest aan het project controls vakgebied. Accurate kostenraming en planning zijn kritieke factoren die het succes van een investering in een grote mate bepalen voor zowel de opdrachtgever als de aannemer. Door de jaren heen heeft het vak zich steeds verder geprofessionaliseerd waar we met name in de afgelopen jaren een trend hebben gezien richting risico-analyse en beheersing, contingency berekeningen met behulp van Monte Carlo simulaties en andere kansberekening methodieken en probabilistische planning. Deze methodieken zijn inmiddels gemeengoed geworden in onze branche.

Een andere trend die zich in ons vakgebied steeds meer aftekent, is het verwerken en beheersen van "big data". Het computertijdperk heeft er toe bijgedragen dat de hoeveelheid data dat beschikbaar is gekomen voor de Cost Engineer en de Planner exponentieel gegroeid is, wat tot gevolg heeft gehad dat, omdat deze gedetailleerde informatie er nu eenmaal is, men ook de neiging heeft deze verder uit te nutten, te verwerken en te analyseren. De rapportagedruk is toegenomen en het behouden van het overzicht is niet altijd even gemakkelijk. Verregaande beheersing van "big data" en integratie van de diverse systemen waar Cost Engineers en Planners gebruik van maken om hen zo snel mogelijk de juiste informatie in hapklare brokken aan te leveren, zal een belangrijke uitdaging worden in het komende decennium.

Fluor staat op de Fortune 500 ranglijst van bedrijven

Fluor bestaat al honderd jaar. Is een Fortune 500 company welke als EPCM organisatie (Engineering, Procurement en Construction Management) zijn diensten levert aan klanten in de olie en gas, chemie, life sciences, manufacturing, mining, power en renewables, transportation en infrastructure. Fluor heeft een netwerk van kantoren in meer dan 30 landen verspreid over zes continenten met in totaal vier kantoren in Nederland, in Bergen op Zoom, Hoofddorp, Haarlem en Rotterdam.



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

www.fluor.nl

FLUOR[®]

Een vakgebied in beweging

Project Controls en Estimating bij Fluor

Het Project Controls en Estimating Team in Haarlem richt zich met name op olie, gas, chemie en power projecten en begeleidt deze vanaf de studie fase tot aan de bouw en oplevering. Naast de projecten die Fluor zelf uitvoert als EPC contractor, zijn we ook betrokken als PMC contractor waar we klanten terzijde staan met het begeleiden van hun investering zoals het maken van aanbiedingspakketten voor het ontwerp en de bouw van volledige units, en het evalueren van de aanbiedingen. Daarnaast worden we dan vaak ingezet door asset owners om de geselecteerde aannemer (EPC contractor) te begeleiden in hun kantoor en uiteindelijk op de bouwplaats. Dit maakt het voor de Project Controls en Estimating groep een gevarieerd aanbod aan type werk waar men mee in aanraking komt en zijn we in staat om de kennis die we opdoen in de rol als aannemer te vertalen naar de rol als PMC contractor. Zo profiteert de klant van de opgedane kennis op beide gebieden.

Het Project Controls en Estimating Team in Haarlem bestaat uit zo'n 50 professionals verdeeld over Estimating, Cost Engineering en Planning. De meesten werken vanuit het kantoor in Haarlem, en een aantal Planning en Cost Engineers zijn uitgezonden naar bouwplaatsen of kantoren van aannemers in met name Europa en het Midden-Oosten.

Big Data

De focus binnen de afdeling is om project teams te ondersteunen met gedegen forecasts en analyses op het moment dat het team nog de mogelijkheid heeft om bij te sturen en zo negatieve gevolgen qua planning of kosten te voorkomen in plaats van achteraf te rapporteren wat er al heeft plaatsgevonden. Daar ligt de meerwaarde van een Cost Engineer en Planner. Dit betekent dat we binnen de afdeling bezig zijn om door middel van standardisatie en automatisering werk uit handen te nemen met betrekking tot data verwerking en rapportage zodat er voldoende tijd overblijft voor analyse en het ontwikkelen van scenarios om het beslissingsproces te ondersteunen. Data integratie tussen de verschillende project controls systemen alsmede het beheersen van "big data" zijn belangrijke aandachtsgebieden binnen de groep.

We verwachten hiermee te verwezenlijken dat de Cost Engineers en Planners meer ruimte krijgen om een groter deel van hun tijd te besteden op de werkvloer. Tenslotte is het daar waar de scope ontwikkeld wordt, wat zowel de planning als de kosten van een project uiteindelijk bepaald. Tenslotte moeten de Cost Engineers en Planners daar hun informatie vandaan halen om tijdig het verdere verloop van het project te forecasten, zowel qua planning als kosten.



IN BEDRIJF... WIE IS WIE?

In deze rubriek maken wij telkens kennis met personen werkzaam op het vakgebied van Cost Engineering en Value Management. In deze tweede editie zijn dat **Aafje Jansen** en **Chris Reebeen**.

EVEN VOORSTELLEN



A: Ik ben Aafje Jansen en in 2001 heb ik de stap genomen om voor Cost Engineering Consultancy als Senior Cost Engineer te gaan werken. Mijn huidige positie is Managing Director maar ik draag ook de

verantwoordelijkheid voor het financiële reilen en zeilen van de organisatie. Mijn achtergrond is technische bedrijfskunde en ik ben na mijn studie (1990) begonnen op de Project Control afdeling van Dow Chemical's Engineering & Construction Office met als verantwoordelijkheid het samenstellen en valideren van alle typen begrotingen, dus van feasibility tot control estimates. Na mijn overstap naar Cost Engineering Consultancy (CEC) ben ik naast het doceren van diverse cost engineering gerelateerde cursussen ook gaan toeleggen op cost engineering specialisaties zoals 'contracting out', location factor surveys, quality improvement, risk analysis & estimate accuracy en estimate audit methodieken.



C: Mijn naam is Chris Reebeen. Na mijn studie Industrial Management was mijn eerste positie jr industrial manager bij een oleo chemisch bedrijf en was daar betrokken bij de reorganisatie van zowel de technische als inkoop

afdelingen. Na het afwikkelen van deze opdracht ben ik in dienst gekomen van CEC en heb daar de gelegenheid gehad mij tot een all-round cost engineer te ontwikkelen. Behalve multidisciplinaire begrotingen door de gehele project life cycle ben ik ook betrokken geweest bij z.g. asset verificaties van grote industriële installaties en change management issues. Meer recentelijk heb ik veel estimate validaties uitgevoerd. Sinds kort ben ik als een van de weinige Cost Engineers in Nederland ICEC gecertificeerd vanuit de DACE en de AACE. Daarbij ben ik waarschijnlijk de jongste met deze kwalificatie en ervaring in Europa, dit is mede tot stand gekomen door de zeer intensieve samenwerking met de management consultants binnen CEC.

HET BEDRIJF

A+C: CEC is in drie categorieën in te delen.

De consultancy tak is een belangrijk onderdeel en houdt zich voornamelijk bezig met de ondersteuning van onze klanten in hun cost engineering activiteiten. Wij kunnen betrokken worden tijdens elke fase van de project life cycle. Omdat juist de grootste invloed in de beginfase van een project kan worden uitgeoefend, adviseren we owner organisaties met name in de eerste fases van project ontwikkeling. Begrotingen en validaties worden gemaakt vanaf het ideemoment tot aan de gedetailleerde en gekwantificeerde versies waaraan bijvoorbeeld al een uitgewerkt ontwerp en uitvoeringplan ten grondslag ligt. De tweede tak, de Academy, houdt zich bezig met het overdragen van vakkennis op het gebied van cost engineering en is bekend door de opleidingstrajecten die geboden worden maar ook door het tweejaarlijkse Event waar het vakgebied wordt gepromoot en kennis wordt gedeeld door internationale sprekers en deelnemers hun ervaringen en ideeën kunnen uitwisselen.

De laatste tak is de software die CEC op de markt brengt. De multidisciplinaire begroter van nu heeft tools nodig, niet alleen voor de efficiënte uitvoering van zijn taak maar ook in ondersteuning voor de definitie en kwantificatieproces dat hij moet uitvoeren t.b.v. deze begrotingen. Hiervoor gebruikt CEC Cleopatra Enterprise, welke naast estimating functionaliteit, interfaces met andere pakketten ondersteunt die andere functie gebieden dan begroten bestrijken. Sommige daarvan zijn een samenwerkingsverband met andere in onze industrie bekende software leveranciers, zoals Primavera P6 en Excel.

HOE WERKT HET BINNEN JULLIE ORGANISATIE?

A: Consultancy is wat wij doen en dat is vanaf de eerste fase van een project tot close-out dus alles wat te maken heeft met cost engineering activiteiten. Daarmee ondersteunen wij owners en projectmanagers in hun besluitvormingsproces in de opeenvolgende projectbeslismomenten. Een belangrijke bijdrage daarin is het valideren van begrotingen. Veel owner-organisaties zijn de laatste decennia door reorganisaties flink afgeslankt en hebben deze specifieke kennis vaak niet meer in huis. Dit verschijnsel is niet uniek voor Europa maar speelt wereldwijd. Vooral in de feasibility fase en bij concept studies t.b.v. alternatieven voor investeringsselecties is er een groeiende



behoefte aan het soort ondersteuning dat wij hierin bieden. Na een kick-off meeting bij de klant waarin de scope en beschikbare informatie, achtergronden etc. worden besproken worden met name de mogelijke aanpakken en methodieken aangegeven die passen bij de specifieke projectfase. Hier is dan ook onze ervaring al een grote toegevoegde waarde. D.m.v. onze checklists kan de scope definitie zelfs in die fase al snel in kwaliteit toenemen. Gedurende de uitvoering is er dan regelmatig overleg en kunnen we door de huidige telecommunicatie middelen ook internationale klanten van dienst zijn.

A+C: Wij ontwikkelen onze eigen data op gebied van normen en prijsinformatie. Ook in samenwerking met de klant kunnen wij voor hen specifieke data ontwikkelen. Actuele kosten van verscheidene aard worden in onze databases opgenomen na analyse en verificatie als generieke kostenniveaus voor nieuwe projecten. Er is een goede samenwerking met verschillende leveranciers voor de kosten van b.v. installatiematerialen. Ook met de DACE is er een samenwerking voor normtijden. Er wordt veel energie gestopt juist in deze activiteiten. Het is belangrijk om als cost engineer je gegevens voortdurend courant te houden, uit te breiden en te verbeteren. Om die reden willen wij ook graag de hele duur van een project betrokken blijven zodat de cirkel in de data opbouw gesloten blijft. Die opvolgactiviteiten zijn dan vaak activiteiten in de sfeer van validatie en ondersteuning.



Ook wordt de op deze wijze opgedane kennis bijvoorbeeld gebruikt voor het bouwen van zgn. composites, een hulpmiddel om het begrotingsproces aanzienlijk te versnellen. (zie ook het artikel over dit onderwerp elders in deze editie). Deze composites geven uiting van onze kennis in specifieke projecten en projectdelen. Door deze benadering kan een vorm van parametrische aanpak voor installatie delen gevolgd worden met niet alleen een aanzienlijke versnelling maar ook de mogelijkheid om in 'early phases' factoren van projecten inzichtelijk te maken.

C: Door project analyse achteraf construeren wij kengetallen op project niveau die later als estimating techniek weer worden toegepast. Soms voor conceptuele begrotingen maar ook vaak voor benchmarking en validatie. Ook in de vorm van equipment modellen die wij maken op basis van CER's (Cost Estimating Relationships) vind je deze aanpak terug. Vooral met dit laatste zijn we 2 jaar structureel heel intensief bezig om deze te ontwikkelen en dit blijft ook een continu proces in de toekomst. In tegenstelling tot veel bekende begrotingsmethodieken die alleen kostenrelaties uitdrukken zijn heel veel van onze kostenmodellen ook technisch opgebouwd. Wiskundige methoden als regressie analyse worden daarin veelvuldig toegepast. De resultaten van deze analyse vinden dan weer hun toepassing bij conceptuele begrotingen.

TOOLBOX

A+C: CEC is o.a. bekend van de begrotings-

software Cleopatra Enterprise. Dit systeem fungeert voor ons behalve als ondersteuning voor de cost engineer bij het maken van begrotingen en validaties ook als het gereedschap voor het vastleggen van onze kennis op het gebied van kosten en de kwantificatie daarvan. Een integrator functie dus die individuele expertise samenbrengt. Juist dit soort kennis moet o.i. worden gedeeld en voor zover mogelijk vastgelegd. Dit creëert transparantie en maakt zaken inzichtelijk en dat wordt door klanten op prijs gesteld en vermijdt het black box syndroom. Wij zijn een onafhankelijke consultant dus het zal je niet verbazen dat een en ander zo is ingericht dat het overdraagbaar is naar andere systemen b.v. naar dat van de klant.

Naast Cleopatra Enterprise, worden ook de gebruikelijke tools voor risico en contingency analyse toegepast. Ook heeft Cleopatra Enterprise diverse interfaces naar b.v. Excel en planningssoftware om informatie handling te minimaliseren en optimaal gebruik te maken van de aangeleverde informatie van engineering systemen. Het volgen van standaard werkprocessen is een heel belangrijk middel voor het in stand houden van de kwaliteit. Klanten hebben vaak hun eigen werkprocessen met hun eigen wijze van projectaanpak.

Deze werkprocessen zijn dan onze basis, echter voor het presenteren en valideren daartegen, volgen wij onze standaard en AACEL best practices, zodat er een goede kwaliteitscontrole kan plaats vinden.

KIJK OP HET EIGEN VAKGEBIED

A: Cost engineers, vooral die zich met de begrotingsfasen van projecten bezig houden, hebben een bijzondere verantwoordelijkheid. Tekortkomingen in dat onderdeel hebben een direct effect op het verdere verloop van het project. Helaas moet ik tijdens validaties vaak constateren dat alleen datgene wordt begroot wat duidelijk is gedefinieerd. Een betrouwbare reële evaluatie en advisering van het hele veld van alle mogelijke kosten voor het voorgenoemen project is wat de klant juist in de eerste projectfasen nodig heeft. Wij ondersteunen daarin, juist daar waar de definitie vaag of nog incompleet is.

C: Door bij de hele life-cycle van projecten betrokken te zijn is er veel ervaring juist op het gebied van scope definitie. Uiteraard versterkt dat ook het verantwoordelijkheidsgevoel. Tekortkomingen kom je na verloop van tijd onvermijdelijk weer tegen. Dit is tegelijkertijd ook de aantrekkelijkheid van het werken bij CEC. Niet alleen door het volgen van projecten van begin tot eind maar ook door de grote variatie in projecten krijgt men een brede en gevarieerde ervaring. Ook van het verschil in aanpak bij onze klanten valt veel te leren.

WAT ZIJN DE MOGELIJKHEDEN OM JE ALS COST ENGINEER TE ONTWIKKELEN

A+C: De belangrijkste kwaliteiten van een ervaren cost engineer liggen in de sfeer van overzicht en inzicht. Niet alleen als cost engineer maar ook als mens moet je een interesse hebben in vele vakgebieden. Uiteraard kan je dan geen expert zijn op ieder gebied, maar van veel van de kennis gebieden binnen de projecten waarmee je bezig bent iets weten en dus samenhang in de werking te begrijpen geeft wel een sterke basis. De echte seniors in ons bedrijf zijn dan ook diegenen die zich multidisciplinair hebben ontwikkeld. Daarnaast worden IT vaardigheden steeds belangrijker. De juiste mix van vakkennis en IT vaardigheden is belangrijk voor een goed gebruik van de in het systeem aanwezige kennisdata, wat weer een positieve uitwerking heeft op de efficiency.

A: Het is en blijft moeilijk om ervaren cost engineers te vinden. Zeker door de toenemende veelzijdigheid die van cost engineers gevraagd wordt, de meer wetenschappelijke

IN BEDRIJF...WIE IS WIE?

aanpak in analyses en de grote verantwoordelijkheid die het werk met zich meebrengt is er een toenemende behoefte aan hoog opgeleide mensen. Daarom zijn wij een aantal jaren geleden begonnen met het zelf opleiden van cost engineers binnen ons bedrijf. Jonge afgestudeerden zijn daarbij de doelgroep. Zij blijken snel de vakkennis die we in huis hebben op te pakken en de diversiteit van hun achtergronden komt de opbouw van de organisatie ten goede. Verder is er veel aandacht voor verdere scholing. Het is een eis dat iedere cost engineer zich certificeert en uiteraard moeten nieuwe ontwikkelingen worden bijgehouden.

C: Het is dus een echte specialisatie en een vakgebied op zich waarin een echt carrièregroeipad mogelijk is. Dit neemt niet weg dat een bepaalde basiskennis bij projectteamleden die (zijdelings) bij cost engineering activiteiten betrokken zijn of zich daardoor laten ondersteunen, onontbeerlijk is. Het is de

voorwaarde voor goed overleg en een juiste en effectieve aanpak van de project control activiteiten op een project en vergroot daarmee de kans op een succesvol verloop van een project.

TOEKOMSTVISIE EN ONTWIKKELINGEN BINNEN HET VAKGEBIED?

A+C: Wij volgen nauwgezet de markt en ontwikkelingen daarin. Dat vertaalt zich in interne trainingen op die gebieden die in de belangstelling staan. Behalve met door de marktvraag gestuurde ontwikkelingen van onze software integreren wij cost engineering filosofieën en basisprincipes die hun waarde bewezen hebben in onze software en data. Dit verhoogt de efficiency bij analyse en benchmarking maar waarborgt tegelijkertijd waardevolle cost engineering kennis bij het beoordelen van de in te voeren gegevens. Ondanks de efficiency en nauwkeurigheidsvoordelen die een systeem geeft, blijft de kennis van de persoon achter de knoppen

natuurlijk wel essentieel.

C: Inzicht en beoordelingsvermogen zijn in de begrotingsfase essentieel om de relatie tussen scope en kosten voortdurend op zijn merites te kunnen beoordelen. Met de tegenwoordige gerichtheid op IT ondersteuning is teveel vertrouwen daarin een reëel gevaar. Onze inspanning in training en ontwikkelingen op gebied van verwerking en normalisatie van historische data t.b.v. analyse en benchmarking is mede daarop gericht.

A+C: Veel energie wordt ook gestoken in het verbeteren van de efficiëntie van het gehele cost engineering proces. Door middel van de efficiency slagen die gemaakt worden m.b.v. interfaces met processimulatie, cost control en scheduling systemen, kunnen we de focus verleggen naar zaken waar wij als cost engineers van meerwaarde kunnen zijn voor onze klanten. Voor ons ligt hier een geweldige uitdaging voor de toekomst! ■

VAKBLAD COSTandVALUE BIEDT

'VALUE FOR LITTLE COST'

- ▶ Bereik met COSTandVALUE ca. 1.500 professionals in Cost Engineering en Value Management.
 - ▶ Ondersteun de verkoop van uw producten en diensten.
 - ▶ Schep met een sponsorschap een platform dat bijdraagt aan kennisuitwisseling en kennisverspreiding voor en door het werkveld.
 - ▶ Draag met een *geringe investering* bij aan het verspreiden van methodische kennis van o.a. het ramen en begroten van investeringskosten, kwantitatieve risico analyse, Life Cycle Cost analyse, scheduling, project control en Value Management.
- Informeer naar de mogelijkheden van sponsoring en adverteren.**



Educom BV

Tel. +31 (0)10-425 6544

info@uitgeverijeducom.nl

www.uitgeverijeducom.nl



ING. RUUD SPIJKERS
ONAFHANKELIJK
CONSULTANT, VAS

LEER OPTIMALE OPLOSSINGEN TE VINDEN...

DE DACE-CURSUS VALUE MANAGEMENT

Value Management is een uitstekende methode om doelen en wensen helder in beeld te brengen en vervolgens de best presterende oplossing daarvoor te vinden. Enige tijd geleden werd ik gewezen op deze voor mij nog onbekende methode. In het navolgende vertel ik u graag over mijn kennismaking met Value Management via de door DACE verzorgde cursus.

In mijn werk wordt ik vaak betrokken bij projecten voor ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurale projecten. Het proces om naar een optimaal resultaat te komen is erg complex. Ik krijg dan ook geregeld het gevoel dat het anders, beter moet kunnen. Soms kloppen de geformuleerde doelen of uitgangspunten niet, sluit de gekozen oplossing niet aan bij de doelstellingen, is een efficiëntere oplossing mogelijk, of heeft de gekozen oplossing meer nadelen dan voordelen. Onder meer doordat mensen geneigd zijn vaste gewoonten te volgen, wordt er vaak onvoldoende nagedacht over achterliggende doelen en alternatieve oplossingen. Daardoor verandert een idee te snel in de vermeende oplossing en vervolgens in een project, zonder een goede afweging.

Voorkomen is beter dan genezen, dus begon ik mijn zoektocht naar een methode of werkwijze om gericht te zoeken naar een optimale oplossing. Toen ik over Value Management hoorde, was de keuze snel gemaakt. Value Management (VM) is breed toepasbaar. Bovendien richt VM zich op het creatief bedenken van oplossingen en zo objectief mogelijk alternatieven afwegen: precies wat ik zocht.

Introductiedag

De cursus werd ingeleid met een introductiedag op het kantoor van ARCADIS - gastheer voor deze cursus die werd gecoördineerd door Ruud Loeve - in Amersfoort. De introductie werd verzorgd door de markante Engelman Ken Scott, een veteraan in het toepassen van de methode. Aan de hand van beknopte theorie en enkele oefeningen werden we in hoog tempo wegwijs gemaakt in de beginselen van VM. En vooral ook overtuigd van het nut van de methode! Enkele sterke punten van VM: teamwork; doelen, aannames en randvoorwaarden helder krijgen en verifiëren;

consensus krijgen tussen de belanghebbenden; creatief, interactief en effectief nadenken over oplossingen wordt gestimuleerd; draagvlak creëren.

De cursus

Na de introductiedag volgde de optionele cursus die opleidt tot Associated Value Specialist (AVS). Dit betekent de theorie beheersen en in een casestudy laten zien deze te kunnen toepassen. De cursus bestond uit twee delen: theorie door middel van e-learning en een boek van de Amerikaanse VM-veteraan Robert Stewart; praktijk via een casestudy, gebaseerd op een bestaand project. Het lesmateriaal is Engelstalig, maar wordt volgend jaar ook in het Nederlands aangeboden. Het hart van de methode is functieanalyse. Daarbij worden doelen en wensen

$$\text{Value} = \frac{\text{Prestatie}}{\text{Kosten}}$$

van de klant of eindgebruiker doorvertaald naar functies: dit verlegt de aandacht van wat de veronderstelde oplossing is, naar wat de uiteindelijke oplossing moet doen.

Tijdens de cursus leer je naast de theorie vooral om deze in praktijk te brengen: het opstellen van een plan van aanpak voor de Value Studie, het bepalen welke informatie nodig is en welke stakeholders in het Value Team vertegenwoordigd moeten zijn, functieanalyse, manieren om de creativiteit te stimuleren en bovenal het analyseren en evalueren van ideeën en de uitwerking daarvan tot oplossingen en aanbevelingen. Tot slot uiteraard het bepalen van de Value van oplossingen. Value is gelijk aan prestatie gedeeld door de kosten, waarbij prestatie aangeeft in welke mate in een behoefte wordt voorzien.

Centraal in elke Value Study staat het Value Team: een multidisciplinair team met daarin bij voorkeur vertegenwoordigd de eindgebruiker, inhoudelijk deskundigen en een kostendeskundige. In de cursus waren deze

Teams om praktische redenen klein, maar toch leverde het bij elkaar zetten van mensen met verschillende achtergronden verfrissende ideeën en vernieuwende oplossingen op. Zo werden in de casestudy "Skûlenboarch brug" de alternatieven "lamellenbrug" en "opblaasbrug" ontwikkeld: exotische oplossingen maar wel passend bij de belangrijkste functies van de brug: ongehinderde doorgang voor zowel scheepvaart als wegverkeer. De praktijk toont dat out-of-the-box ideeën vaak een tussenstap vormen naar meer realistische alternatieven. Onze eigen casestudy richtte zich op een alternatief voor een betonnen gebouw als onderdeel van een fabriek voor de productie van industriële alcohol.

Naast een paar bijzondere ideeën leverde dit alternatieven op die realistisch zijn. Een daarvan was een staalconstructie, een oplossing die momenteel in de praktijk blijkt te worden toegepast.

De cursus wordt afgerond met een examen voor het theorie-deel en presentatie van de casestudy. De cursus is niet te moeilijk, maar om de methode effectief toe te passen zijn vaardigheden nodig als: helikopterview, analytisch vermogen, doelgericht werken en klantgericht denken. Wie als facilitator VM-studies gaat leiden, moet ook in staat zijn mensen constructief te laten samenwerken, heldere rapportages te schrijven en het management of bestuur kunnen overtuigen van de aanbevelingen die de VM-studie oplevert.

Wat levert de cursus je op?

Allereerste draagt het bij aan je zelfontwikkeling en het gebruiken van het creatieve deel van je verstand. Na het volgen van de cursus kun je de beginselen van VM toepassen, of bijdragen aan toepassing ervan door deelname aan Value Studies onder leiding van een ervaren VM-facilitator. Tenslotte is de cursus en vooral de casestudy leuk om te doen.

Voor wie interessant?

Value management sluit goed aan bij projectmatig werken en is dus nuttig voor projectmanagers en voor hen die aan projecten meewerken. Basiskennis van VM is zinvol voor alle beslissers, profit- én non-profitsector, zodat zij op de hoogte zijn van dit instrument om efficiëntie te verbeteren. ■



DRS JEROEN VAN DE RIJT
SENIOR CONSULTANT
BIJ SCENTER



PROF. MR DR IR
SICCO SANTEMA
HOGLERAAR MARKETING
EN KETENMANAGEMENT
TU DELFT / OPRICHTER
ORGANISATIEADVIES-
BUREAU SCENTER

EEN KENNISMAKING MET DE METHODIEK VAN PRESTATIE-INKOOP

GEEF MAXIMALE RUIMTE AAN LEVERANCIERS!

Summary

Many clients try to minimize risk by setting up all kind of requirements in their Request for Proposal (RFP). They believe it is necessary to define a minimum level in order to protect themselves against non-performing vendors. In this paper a different way of working is proposed: the Best Value model (in Dutch: “prestatieinkoop”). The model is different from other models due to the following factors: the client does not have to clearly define their requirement, the process defines the requirement during the process,

the client does not need an expert to represent them, it requires the vendor to write the contract and administer the contract, and the process minimizes cost, management, transactions, and the flow of information while increasing value, vendor profit and transparency. The Best Value model is a new model which defines the project from client intent to the delivery of the service. The new model has been highly successful in the US and in the Netherlands and has the potential to impact many industries.

Veel opdrachtgevers definiëren in hun Request for Proposal (RFP) zogenaamde minimumnormen (of standaarden). Het idee van een minimumnorm is om ervoor te zorgen dat de aanbieder tenminste die norm gaan behalen (en liever met een aanbieding komen die boven die norm uitkomt). Veel opdrachtgevers geloven dat het noodzakelijk is om minimumnormen te definiëren om zich zo te beschermen tegen non-performance van aanbidders. Gek genoeg zorgen de minimumnormen precies voor het tegenovergestelde effect. Het geeft de non-performers juist een kans om mee te doen in de competitie met de performers. In dit artikel wordt beargumenteerd waarom het vanuit opdracht-

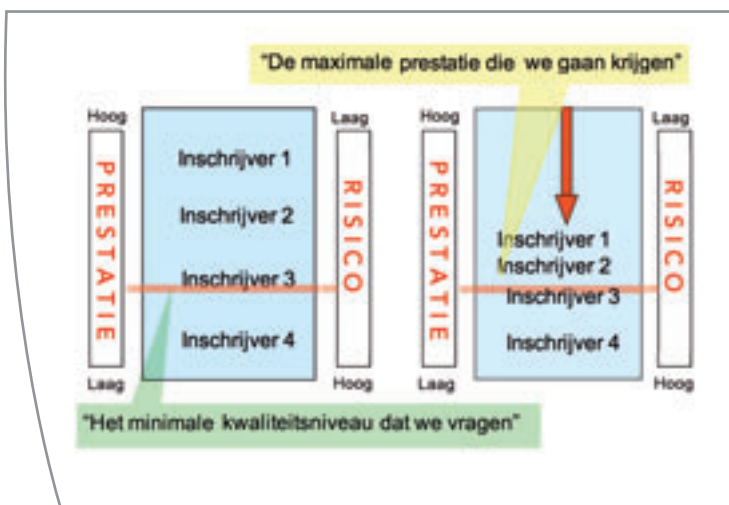
geversperspectief verstandig is standaarden los te laten en wordt een methodiek geschetst die erop gericht is maximale waarde uit de keten te halen. Hierbij wordt tevens ingegaan op de rol van cost engineers vanuit de zijde van de opdrachtgever én die van de opdrachtnemer.

Het werken met minimale standaarden

In figuur 1 zijn er vier mogelijke aanbidders. Aanbieder 1 en aanbieder 4 verschillen nogal van elkaar (met betrekking tot prestatieniveau en een daaraan gekoppeld omgekeerd evenredig risiconiveau). Aanbieder 1 is een echte expert. Hij is visionair, overziet het project van begin tot eind en kan risico's in het project identificeren die hij niet kan beheersen (maar die wel een impact hebben op zijn werk). Aanbieder 1 overziet het project, nog voordat het is gestart. Hij kan het visualiseren, juist vanwege zijn enorme ervaring.

Aanbieder 2 en 3 zijn wat minder visionair, maar hebben ieder ook een acceptabel prestatieniveau (in de ogen van de opdrachtgever). Aanbieder 4 is van een hele andere orde. Hij heeft weinig ervaring, is reactief en heeft mogelijk zelfs nog een “technisch risico”.

Vanzelfsprekend ziet de opdrachtgever het niet ziet zitten om met aanbieder 4 in zee te gaan. Vanuit zijn perceptie is het risico gewoon te hoog. Een eenvoudige oplossing is dan om een zogenaamde “minimumstandaard” of minimumnorm te introduceren. Er wordt een lat gelegd die hoger is dan de mogelijke prestatie van aanbieder 4 (de rode stippellijn figuur 1). De gedachte is dat hiermee het risico wordt beperkt (leverancier 4 valt dan immers buiten de boot).



Figuur 1: Werken met minimumnormen.

Er treedt echter een paradox op.

Doordat de opdrachtgever de minimumnorm heeft gedefinieerd gaan de overige aanbieders zich daarop instellen. Zij zullen hun performance verlagen naar het niveau van de rode stippellijn (de rechterkant van figuur 1) om te voorkomen dat hun aanbidding niet concurrerend is. Doordat de opdrachtgever een minimaal te behalen norm definieert, wordt een omgeving gecreëerd waarin aanbieders zich niet meer van elkaar kunnen (en gaan) onderscheiden. De engineers van alle aanbiddende partijen gaan namelijk rekenen om precies op het nog *nét* acceptabele niveau van de opdrachtgever te komen.

De paradox is dat het minimale gewenste kwaliteitsniveau plotseling het maximale is geworden dat de aanbieders gaan leveren. Daar waar de opdrachtgever zich wilde beschermen tegen non-performance (door het bepalen van het minimumniveau) krijgt hij plotseling alleen nog aanbieders die precies (of nabij) dat niveau gaan aanbieden. Het enige dat de opdrachtgever wilde was de non-performance van aanbieder 4 uitsluiten, en nu krijgt hij alleen nog aanbiddingen die op dat niveau liggen. Hiermee is al de basis gelegd voor de toekomstige ontevredenheid van de opdrachtgever. Gek genoeg heeft de opdrachtgever er zelf voor gezorgd dat zijn risico is verhoogd.

Door standaarden te definiëren creëert de opdrachtgever een antagonistische omgeving. Hij zet een minimum neer, maar verwacht een hoge performance.

Het alternatief: prestatie-inkoop / Best Value Procurement

De klassieke benadering van het selecteren van leveranciers voldoet niet meer. Er is veel 'gedoe', de geleverde kwaliteit komt niet overeen met de verwachte kwaliteit en planningen worden niet gehaald. Opdrachtgevers schrijven dikke contracten en bestekken (of laten deze schrijven door externe bureaus), waar inschrijvers vervolgens de gaten in proberen te vinden. De gaten in het contract leveren de marge voor de inschrijver. Opdrachtgever en opdrachtnemer staan hierdoor vaak tegenover elkaar in plaats van dat zij gezamenlijk de doelen realiseren.

Er is een nieuwe benadering nodig, die ruimte biedt aan de aanbieders om zich te differentieren. Dit is zowel in het belang van de aanbieders als in het belang van de opdrachtgever: deze wil immers de meeste waarde voor zijn geld. Een manier om deze waarde te identificeren is de methode van Best Value Procurement, een bewezen werkwijze ontwikkeld door Dean Kashiwagi van de Performance Based Studies Research Group, onderdeel van de Arizona State University. Sinds midden jaren '90 heeft Kashiwagi meer dan 1000 projecten uitgevoerd. Het succes van de methode blijkt uit de mate van klanttevredenheid: ruim 98% van de gebruikers is tevreden met de werkwijze. Ook in Nederland is de aanpak succesvol toegepast, zowel in private als publieke omgevingen.

Het proces van Best Value Procurement (of "prestatie-inkoop" zoals het in Nederland heet) bestaat uit drie fasen. Allereerst vindt het proces van aanbiddersselectie plaats. Dit is het eigenlijke inkoopproces (of gunningsproces). De aanbieder die het



beste uit de bus is gekomen krijgt een zogenaamde 'pre-award' (fase 2) en mag het project tot in detail uitwerken. Deze periode is bedoeld om geheel voorbereid aan de laatste fase te kunnen starten: de daadwerkelijke uitvoering. Zie figuur 2.

Er wordt nu eerst kort stilgestaan bij de filosofie, gevolgd door een beschrijving van de fasen in het proces.

De filosofie

Veel opdrachtgevers hebben de neiging om hun leveranciers aan te sturen en te controleren. Indien door de opdrachtgever de beste leverancier wordt geselecteerd is dit helemaal niet meer nodig. De filosofie van prestatie-inkoop gaat daarmee over het gedrag van opdrachtgever en opdrachtnemer ná gunning. Het betreft met name het geven van vrijheid aan de aanbieder om zijn prestatie na gunning ook echt neer te zetten. Op het moment dat de opdrachtgever aan de opdrachtnemer (de expert!!) gaat vertellen hoe hij het moet doen, had hij de klus net zo goed zelf kunnen doen. Ook is het soms maar de vraag of de opdrachtgever zelf kundig genoeg is om de (beste) prestatie goed te definiëren. Het hele idee van het inschakelen van de expert is om het werk aan hem over te laten! Prestatie-inkoop betekent dan ook het veranderen van gedrag bij de opdrachtgever. Met het werkterrein van de expert moet de opdrachtgever zich immers niet bemoeien. Dat is soms lastig, met name indien deze zich jaren wél heeft bemoeit met de wijze waarop aanbieders werken. Het betekent (vaak) dat er andere competenties nodig zijn bij de opdrachtgever.

Prestatie-inkoop betekent een paradigma-verandering naar het loslaten van minimale standaarden/normen, het loslaten van inspectie en controle en het overdragen van risico's naar degene die het beste in staat is ze te minimaliseren.

Fase 0: De voorbereiding

Elk project valt of staat bij een goede voorbereiding. Dit geldt zeker voor trajecten die de aanpak van de principes van prestatie-inkoop volgen. Voorafgaand aan het daadwerkelijke 'inkoop' moet bepaald worden in welke mate 'kwaliteit' (prestaties) worden meegewogen in het proces en in welke mate 'prijs' wordt meegewogen. 'Kwaliteit' bestaat in de methodiek enerzijds uit bewezen kwaliteit in het verleden (past performance) en anderzijds uit kwaliteit op het huidige project (risico- en kansen-

dossier, interviews, planning). Het gaat om het werken met een aanbieder die weet waar hij het over heeft; die kan pre-plannen en risico's kan minimaliseren. Dit betekent dat uiteindelijk deze aanbieder de laagste Total Cost of Ownership levert voor de opdrachtgever. Het betekent óók dat in het bepalen van wegingsfactoren “prijs” niet een dominante rol moet krijgen. Wel blijft prijs een van de wegingcriteria, ondanks dat er een plafondbedrag / taakstellend budget wordt meegegeven. Dit vanwege twee redenen: het kan zo zijn dat een bepaalde opdracht nou eenmaal goedkoper kan dan de opdrachtgever had gedacht (het taakstellende budget) én het feit blijft dat indien de diverse aanbieders te weinig van elkaar differentiëren op de kwaliteitsaspecten de prijs uiteindelijk tóch de doorslag geeft. Hoewel het dus niet in eerste instantie de intentie van de opdrachtgever is om op basis van “prijs” te gunnen, blijft de prijs daarmee wel meewegen in de totale ranking en is er ook een incentive vanuit de aanbieders om met een “goede” prijs te komen.

In de praktijk vindt de volgende verdeling vaak plaats als in figuur 3.

Belangrijk is dat de leden van het (multi-disciplinaire) team van de opdrachtgever de filosofie van prestatie-inkoop doorgronden. Ook de aanbieders moeten worden opgeleid in het gedachtegoed. In een bijeenkomst met de aanbieders wordt beschreven wat de scope van het project is en welk budget ervoor beschikbaar is bij de opdrachtgever. Het is immers de bedoeling om maximale waarde voor het budget te krijgen. Het onthullen van het budget bij de start van het traject wordt door veel opdrachtgevers nog als erg spannend ervaren!

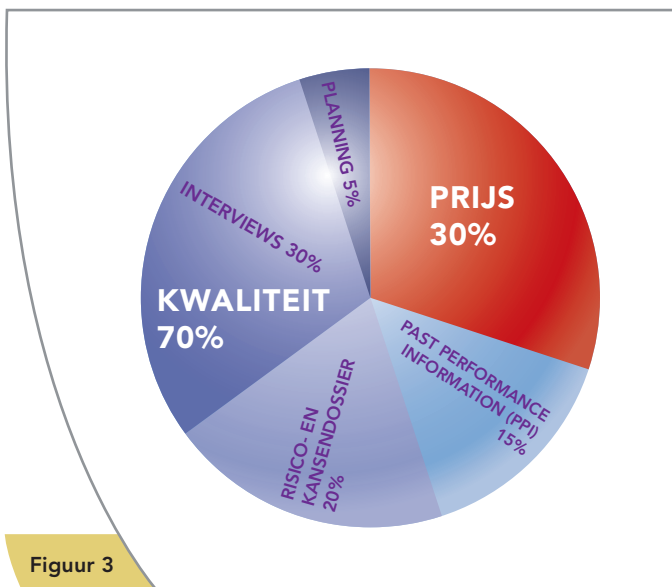
Een belangrijke vraag tijdens de voorbereiding van het project is op welke wijze het (taakstellende) budget wordt vastgesteld. Een veelgehoorde opmerking is: “hoe kan, indien de achterliggende veronderstelling is dat de opdrachtgever niet de expert is, deze dan een goed budget vaststellen?”. Belangrijk hierbij

is vooral te realiseren dat het bij Prestatie-inkoop gaat om het erkennen van de opdrachtnemer als expert. Dit wil niet automatisch zeggen dat de opdrachtgever in het geheel geen expertise heeft. Het wil alleen maar zeggen dat de opdrachtgever aan de opdrachtnemer (beter: de inschrijvers) de ruimte geeft om hun ideeën te uiten (in de veronderstelling dat zij als expert met de beste oplossing komen). Hierbij kan het best zo zijn dat ook de opdrachtgever expertise heeft. Zo kan een opdrachtgever bij het vaststellen van het budget vaak putten uit ervaringen met soortgelijke projecten op basis van kengetallen (inclusief achteraf in rekening gebracht meerwerk door de opdrachtnemers bij “traditionele” inkoopprocessen!). Bijvoorbeeld een kengetal over de (uiteindelijke) prijs per 100 meter rioolrenovatie. Maar tegelijkertijd is het ook denkbaar dat er geen kengetallen beschikbaar zijn waarmee het budget kan worden vastgesteld. Het is dan niet de bedoeling om een externe cost-engineer in te huren om te kijken wat het budget zou moeten zijn en welke oplossingsrichting zou moeten worden gekozen. Eventueel zou een parametrisch analist op basis van historische data een advies kunnen geven over wat een redelijk budget is. Ook kan eenvoudig het beschikbaar gestelde budget (het bedrag dat de politiek overheeft voor het oplossen van de problematiek) van de opdrachtgever worden gecommuniceerd.

Fase 1: Het gunningsproces

Elke aanbieder stuurt zijn aanbieding vervolgens naar de inkoopmanager of contractmanager van de opdrachtgever. Deze deelt de prijzen en de scores van de aanbieders op het criterium Past Performance (nog) niet met de teamleden. “Past Performance” betreft de scores die voormalige klanten aan de aanbieder hebben gegeven. In prestatie-inkoop mogen de verschillende aanbieders zélf bepalen welke voormalige opdrachtgevers ze vragen om hen te beoordelen. De opdrachtgever nodigt hen uit alleen hun beste referenties in te sturen, waarin ze een hoge performance hebben (kunnen) laten zien. De doelstelling is dat de referenties laten zien dat de aanbieder kennelijk in staat is geweest om een goede performance te leveren.

De inkoopmanager stuurt de risico- en kansendossiers en de planningen door naar de teamleden. In het Risicodossier moeten de aanbieders nadenken over de risico's die zich tijdens het project kunnen gaan voordoen. Dit kunnen enerzijds risico's zijn die binnen de invloedssfeer van de aanbieder liggen en anderzijds risico's die buiten zijn eigen invloedssfeer liggen. Uiteraard zijn beide belangrijk. Een presterende aanbieder zal zich met name druk maken om risico's die buiten zijn invloedssfeer liggen. Immers: de risico's die binnen zijn invloedssfeer liggen heeft ie als het goed is geheel onder controle (en zijn daarmee eigenlijk geen risico!). Het opstellen van een Risicodossier dwingt de aanbieder nog vóórat ze het project gegund krijgen na te denken over de risico's en de bijbehorende beheersmaatregelen. Hierbij is het van belang dat de aanbieder dit op een “niet-technische” manier beschrijft. In het Kansendossier is er ruimte om waarde-elementen toe te voegen. Een voorbeeld hiervan is het aanbieden van extra onderhoud (daar waar de opdrachtgever hier niet



Figuur 3

om heeft gevraagd) of het sneller opleveren van het project. Belangrijk is dat aangeboden waarde-elementen passen binnen de door opdrachtgever vastgestelde projectdoelstellingen.

Het risico- en kansendossier moet kort zijn (2 pagina's). Eén van de doelstellingen van prestatie-inkoop is om zo efficiënt mogelijk om te gaan met de tijdsbesteding van alle betrokkenen. Dit betekent zeker ook het minimaliseren van de inspanningen van de aanbieders die het project niet gaan krijgen. In tegenstelling tot andere aanbestedingsprocessen wordt het merendeel van de werkzaamheden (de detaillering en verdere invulling) uiteindelijk slechts door één partij gedaan (in de pre-award fase). Ook dwingt een compact risico- en kansendossier de gegadigde om te focussen op de hoofdzaken waardoor het onderscheid tussen gegadigden duidelijker wordt.

De teamleden beoordelen de aanbiedingen van de marktpartijen individueel en geven elk plan een score. De inkoopmanager verzamelt alle individuele scores en zorgt voor een totaaloverzicht per aanbieder. Vervolgens wordt door het team aan elke aanbieder, op basis van discussie, een eindscore gegeven op elk beoordelingscriterium.

De volgende stap in het proces is het houden van interviews met sleutelfunctionarissen van de aanbieders. Deze interviews hebben de grootste wegingsfactor in het totale beoordelingsproces van de diverse aanbieders (circa 30%). Redenering is dat een plan van een aanbieder nog zo goed kan zijn: uiteindelijk maken of breken de betrokken sleutelpersonen van de aanbieder een project: de sleutelpersonen zijn de belangrijkste graadmeter of een project gaat slagen of niet. Zij moeten het project overzien, zij moeten zich accountable opstellen en zij zijn het die de risico's moeten kunnen identificeren. Zij moeten ook aantonen dat zij begrijpen wat er in het risico- en kansendossier en de planning staat (en dit omarmen!). Het doel van de interviews is om de mensen te spreken die een kritische rol gaan spelen tijdens het realisatietraject. Er wordt gesproken met de mensen die (als het project aan die aanbieder gegund wordt) daadwerkelijk het werk gaan uitvoeren. Dit is een cruciaal verschil met "traditionele" aanbestedingen, waar vaak gesproken wordt met de tendermanager (die na gunning niet daadwerkelijk in de realisatie is betrokken!). Bij Prestatie-inkoop wordt in sommige gevallen de cost-engineer van de inschrijver uitgenodigd om zijn visie op het project uiteen te zetten. Voor sommige aanbieders zijn de interviews best een lastig onderdeel. Vaak hebben zij nog niet voor ogen wie het project of de opdracht straks in de uitvoering gaat doen. Dit terwijl de start van het project (de uitvoering) direct volgt op de interviews. De opdrachtgever wil juist met een organisatie aan de slag die moeiteloos aan het werk kan (en waarbij de daadwerkelijke uitvoerders zich niet, zoals in de huidige praktijk, nog moeten inlezen of er zelfs hele andere ideeën op nahouden dan is aangeboden in de offerte!).

De interviews zijn niet bedoeld om uitspraken te doen over de kwaliteit van de geïnterviewde persoon in generieke zin. Het gaat erom te achterhalen wie van de betrokkenen het meest geschikt

is voor dit specifieke project! Inschrijvers die "verkopers" sturen vallen nu door de mand. Het gaat juist om specifieke (inhoudelijke) projectkennis. De opdrachtgever is immers op zoek naar de inhoudelijke expert, niet naar iemand met "mooie praatjes". Het beoordelingsteam van de opdrachtgever heeft onmiddellijk door wanneer er wel of wanneer er geen expert aan tafel zit.

Elk van de teamleden aan de kant van de opdrachtgever geeft elk van de sleutelfunctionarissen een "score". Op basis van deze scores wordt per sleutelfunctionaris een eindscore bepaald. Vervolgens vindt een ranking van de diverse aanbieders plaats met behulp van alle gunningscriteria: prijs, Past Performance, risico- en kansendossier, planning en interviews. Dit is het moment waarop de "gesloten enveloppen" (met prijs en PPI) onthuld worden door de inkoopmanager aan de teamleden. Met één leverancier wordt de pre-award fase ingegaan.

“HOE GOED EEN PLAN OOK IS HET ZIJN DE SLEUTELFIGUREN DIE SLAGEN OF FALEN BEPALEN

Fase 2: De pre-award

De pre-award fase is de fase na de ranking van de leveranciers waarbij de (beoogde) opdrachtnemer de tijd krijgt om het project van A tot Z te plannen en echt de diepte induikt. De pre-award fase is de meest belangrijke fase uit het proces. Belangrijker nog dan het feitelijke inkoopproces (fase 1). Alleen de aanbieder die bij de ranking als beste uit de bus is gekomen gaat door naar de pre-award fase. Hiermee worden transactiekosten bespaard voor alle overige aanbieders (die wel hebben meegedaan met de aanbesteding, maar deze moeite dus kunnen besparen). Nu er in principe één aanbieder is gekozen is het zaak om met deze aanbieder echt de diepte in te duiken om zo het project concreet vorm te geven.

In de pre-award periode vinden de volgende activiteiten plaats:

- De (beoogde) opdrachtnemer coördineert het project met zijn belangrijkste onderaannemers.
- Het "technische" aanspreekpunt bij de opdrachtgever bekijkt het voorstel van de (beoogde) opdrachtnemer en bespreekt zijn zorgen.
- De beoogde opdrachtnemer stelt een risicomanagementplan

op waarin alle risico's en zorgen staan en de wijze waarop deze worden geminimaliseerd.

- Een format wordt opgesteld voor een wekelijks projectvoortgangsrapport.
- Een definitieve, gedetailleerde planning wordt opgesteld

Tijdens het selectieproces (fase 1) is het de bedoeling dat de opdrachtgever zich opstelt als non-expert en zich laat overtuigen door de beste expert. Tijdens de pre-award fase is er ruimte om de expertise van de beoogde aanbieder echt inhoudelijk te toetsen. Het is daarbij niet de bedoeling om de beoogde opdrachtnemer "pootje te lichten", maar om een gedegen beeld te krijgen of deze écht de expert is die de klus kan klaren. De rol van de cost-engineer vanuit de kant van de beoogde opdrachtnemer is om duidelijk te maken waarom zij in staat zijn de klus te klaren tegen de ingediende inschrijvingsprijs (die per definitie op of onder het plafondbedrag ligt!). Met dominante informatie moet worden aangetoond dat de beoogde opdrachtnemer in staat is het project

van A tot Z uit te voeren. De rol van de cost-engineer van de opdrachtgever is om (daar waar nodig) kritische vragen te stellen bij die onderbouwing. Het is niet de bedoeling om op de stoel van de beoogde opdrachtnemer te gaan zitten! Dit vraagt dus om een andere rol en houding van de cost-engineer aan beide kanten van de tafel.

Fase 3: de uitvoering

In de uitvoeringsfase wordt gewerkt met compacte wekelijkse rapportages, waarin alle risico's worden gedocumenteerd. De opdrachtnemer beheert deze. De werking van de wekelijkse rapportage brengt met zich mee dat iedereen wil voorkomen dat zijn naam als risico-veroorzaker in het document wordt genoemd. Deze expliciete vorm van accountability doet zijn werk: de opdrachtnemer vervult zijn taken goed (hij is immers de expert en daarom geselecteerd!) en ook vanuit de kant van de opdrachtgever is er medewerking (alléén daar waar nodig!). Niemand bemoeit zich te veel of te weinig met het project. Dit zijn immers

TOEPASSING IN DE PRAKTIJK

Onderhoud Rollend materieel bij Bestuur Regio Utrecht

In de regio Utrecht maken jaarlijks zo'n 12 miljoen mensen gebruik van de sneltram tussen Utrecht, Nieuwegein en IJsselstein. Bestuur Regio Utrecht (BRU) is de eigenaar en beheerder van de trambaan, de remise, de haltes en de 40 trams. Het onderhoudscontract voor de trams is vorig jaar aanbesteed via de methodiek van Prestatie-inkoop.

Drie partijen deden een inschrijving. De beoordeling vond plaats op basis van ingediende documenten en interviews met medewerkers van het inschrijvende bedrijf die daadwerkelijk betrokken zijn bij het voorgenomen onderhoudswerk. Dat leidde tot de keuze voor Voith Railservices in Twello. De expert vervult een proactieve rol in het onderhoudsproces en dat is een belangrijke wijziging in de rolverdeling opdrachtgever-opdrachtnemer ten opzichte van het verleden.

De Spoedaanpak van Rijkswaterstaat

De Spoedaanpak vroeg, gegeven de ambitieuze doelen van toenmalig minister Eurlings, om een andere manier van aanbesteden dan normaal. Versnelling was noodzaak. Deze versnelling is gerealiseerd door eerder aan te besteden dan gebruikelijk met een korte contractvoorbereiding en een korte aanbestedingsprocedure. De overweging daarbij was om de inzet van marktpartijen in de aanbestedingsprocedure te minimaliseren (m.a.w.: om de tenderkosten te verlagen), zonder daarbij aan kwaliteit in het aanbestedingsproces te verliezen. Bij het ontwerpen van het inkoopproces zijn vier uitgangspunten gehanteerd:

- verhoog de procesefficiency,
- minimaliseer het risico van non-performance,
- maximaliseer de accountability van de aanbidders en
- minimaliseer de controle en het management ten aanzien van de uitbestede dienst.

Dit zijn tevens de uitgangspunten van de methodologie van Prestatie-inkoop. Deze principes zijn gebruikt bij de aanbesteding van 16 van de 30 Spoedaanpakprojecten in 6 pakketten. Het betrof projecten waarbij de aanbidders verschillende disciplines moesten inzetten: wegenbouw, civiele bouw en installatietechniek.



Uit de evaluatie van de aanpak blijkt dat zowel de markt als Rijkswaterstaat enthousiast zijn over de aanpak. Marktpartijen waarderen de wijze waarop Rijkswaterstaat de EMVI heeft samengesteld met een gemiddeld rapportcijfer "8". Zij zijn tevreden over de wijze waarop in hun biedingen "kwaliteit" weegt ten opzichte van "prijs" (70-30%) en de manier waarop die kwaliteit wordt getoetst (via het Risico- en Kansendossier, de planning en de interviews). Marktpartijen pleiten er zelfs voor om het aandeel kwaliteit nog zwaarder te laten wegen. Door het sterke accent op kwaliteit worden marktpartijen gedwongen op zoek te gaan naar onderscheidende voorstellen en zich werkelijk te verdiepen in de belangen van Rijkswaterstaat. Het team van Rijkswaterstaat is o.a. door de inzet van de principes van Prestatie-inkoop de overall winnaar geworden van de Dutch Sourcing Awards 2012.

Op www.prestatieinkoop.com meer achtergrondinformatie en uitgebreide cases. ■



risico's en die worden door de opdrachtnemer benoemd. Je wilt als medewerker van de opdrachtnemer zeker voorkomen dat je naam elke week in de lijst staat als veroorzaker van risico's.

Conclusie en slotopmerkingen

De methodiek van prestatie-inkoop is eerlijk, open, transparant en non-discriminatoir en kan worden toegepast in de private en publieke sector, ook bij Europese aanbestedingen. Zo is de filosofie toegepast bij de aanbesteding van projecten uit de Spoedaanpak van Rijkswaterstaat (zie ook het kader) en bij meerdere ICT projecten in de publieke sector. De methodiek kan naast projecten ook worden toegepast op diensten. De methodiek is bijvoorbeeld gebruikt om persoonlijke beschermingsmiddelen binnen het IHC Merwede concern centraal in te kopen. In zijn algemeenheid geldt dat hoe minder kennis de opdrachtgever heeft, hoe noodzakelijker het is kennis van leveranciers in te zetten. De methodiek van prestatie-inkoop geeft hiertoe praktische handvaten.

Het toepassen van Prestatie-inkoop bij "recht-toe-recht-aan producten" heeft niet zo veel zin. Indien de opdrachtgever conform zijn eis een pijp met een bepaalde diameter en een bepaalde wanddikte wil, is Prestatie-inkoop niet het meest logische inkoopinstrument. Wel kan het zijn dat de toegevoegde waarde van de opdrachtnemer zit in allerlei diensten en services rondom het product. Indien daarin het risico (of de toegevoegde waarde) van

de aanbieder zit, kan Prestatie-inkoop juist weer wél een logische keuze zijn. Een voorbeeld hiervan is een project waarbij er een geluidsscherm bij het spoor moest worden geplaatst. De specificaties van het scherm waren helemaal uitgewerkt, maar het ging de opdrachtgever met name om een slimme wijze om het scherm met de minste risico's langs het spoor te plaatsen. Men wilde een aanbieder die óók nadacht over de wijze waarop hij de risico's van de opdrachtgever kon minimaliseren (voorbeeld de technische specs!). Vaak zit de toegevoegde waarde van de aanbieder niet in het "core product" maar in de "augmented services". Dan kan Prestatie-inkoop een goed selectieinstrument zijn.

Het werken met de methodiek van prestatie-inkoop betekent een paradigmaverandering. Opdrachtgever en opdrachtnemer moeten anders met elkaar gaan werken. Dit geldt voor zowel inkopers, uitvoerders én voor cost-engineers. De methodiek van prestatie-inkoop is erop gericht de kennis van de expert maximaal te gebruiken. Dit zorgt voor accountability en geeft minder transactiekosten in de keten.

Meer informatie

Meer over de werkwijze en filosofie is te lezen in het boek 'Prestatie-inkoop, wie steekt er boven het maaiveld uit' van Van de Rijt en Santema. ■

Het beste op uw *coffee table*...



...sinds koffie.

Wees als **abonnee van COSTandVALUE** verzekerd van ontvangst van hét vakblad voor u. Mail de uitgever: info@uitgeverijeducom.nl



ING. FRED SMIT
PROJECTLEIDER
PLANVORMING
RIJKSWATERSTAAT
OOST-NEDERLAND



ING. PETER F.T. HERMSEN
MSC PROJECTLEIDER
PLANVORMING
RIJKSWATERSTAAT
OOST-NEDERLAND



IR. ANAND RAMDIEN AVS
COÖRDINATOR VALUE
ENGINEERING
RIJKSWATERSTAAT
DIENST INFRASTRUCTUUR



IR. RUUD R. LOEVE AVS
PRINCIPAL CONSULTANT
VALUE SPECIALIST
ARCADIS NEDERLAND

GECOMBINEERDE WAARDE ANALYSE HELPT PROJECT N35 VERDER VOORUIT

Summary For the N35 Nijverdal - Wierden project the Dutch Infrastructure Authority (Rijkswaterstaat) carried out a Value Engineering (VE) Study and Market Scan jointly with ARCADIS. Improving road safety and traffic flow are the main purpose and reason for this project. Key objective of the VE study is to adjust the project scope so that it fits within the available budget while maintaining maximum functionality. Within a period of several months, through workshops with stakeholders and specialists, an alternative solution was adopted to meet this objective. The VE study output can also rely on on broad support of stakeholders involved.



Figuur 1 – Luchtfoto N35 (vanaf Wierden richting Nijverdal).

Project N35 Nijverdal – Wierden

De N35 tussen Nijverdal-Wierden is een verkeersonveilige weg waar de doorstroming kwetsbaar is. Het Rijk heeft de ambitie uitgesproken om op termijn de N35 te laten functioneren als stroomweg (2 rijstroken per richting, 100 km/uur), zodat een volwaardige schakel tussen de stedelijke, economische centra Zwolle-Kampen en Twente tot stand kan komen. De regio heeft op haar beurt haar ambities voor de N35 verwoord in haar Marsroute N35. Rijk en Regio hebben elk 40 miljoen euro uitgetrokken om de gezamenlijke ambities te realiseren.

Medio 2011 is Rijkswaterstaat, met ondersteuning van ARCADIS, gestart met de Verkenningsfase van het project. Door voortschrijdend inzicht werd al snel duidelijk dat het beschikbare budget van 80 miljoen ruimschoots wordt overschreden indien de beoogde projectscope wordt gerealiseerd. Het vinden van additionele, financiële middelen is lastig en daarom wordt gezocht naar versoberingen, echter met zoveel mogelijk behoud van functionaliteit op een zo hoog mogelijk niveau.

Combinatie van Value Engineering en Marktscan

Binnen Rijkswaterstaat zijn verschillende werkwijzen ontwikkeld om de waarde van projecten te maximaliseren. Eén daarvan is de toepassing van Value Engineering, ook wel Waarde Analyse genoemd. Deze uit de Verenigde Staten overgewaaid methodiek optimaliseert de balans tussen financiële middelen en de geleverde functionele prestatie. Zowel Rijkswaterstaat als ARCADIS hebben goede ervaringen opgedaan met de inzet van dit instru-

ment dat uitstekend past op de opgave van het project N35. Al wat langer worden bij Rijkswaterstaat Marktscans uitgevoerd, aanvankelijk met het doel om de mogelijke meerwaarde van een vroegtijdige inschakeling van Marktpartijen in kaart te brengen. Inmiddels is de Marktscan uitgebreid met het zoeken naar potentiële meerwaarden door initiatieven van private en publieke stakeholders in de omgeving te verbinden met het project. Je zou kunnen zeggen dat Value Engineering zich richt op het verbeteren van de “binnenkant” van het project terwijl de Marktscan juist de meerwaarde zoekt in de “buitenkant”. Beide methodieken kennen daarbij de nodige gelijkenissen zoals



Figuur 2 - Multidisciplinaire workshop.

een sterk interactieve werkwijze met workshops, een korte doorlooptijd en toepassing vroeg in het ontwikkelingsproces (waar de oplossingsruimte nog groot is). Met het oog op het efficiënt omgaan van tijd en capaciteit van betrokkenen bij het project is ervoor gekozen om beide methoden gecombineerd in te zetten.

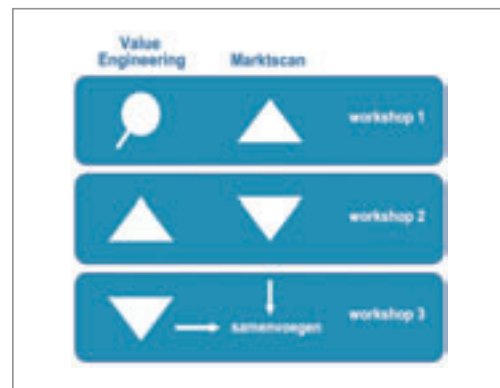
Interactief en multidisciplinair proces

Value Specialist Ruud Loeve van ARCADIS werd gevraagd om in nauwe samenwerking met meerwaardecoach Martin de Lange (RWS ZH) en Steven Wagemaker van het bedrijf Spilter (Decision Support Systeem) een op maat gesneden aanpak te ontwikkelen. In de illustratie rechts is deze gevisualiseerd. Herkenbaar zijn een analyserende/onderzoekende fase (vergrootglas), divergerende, creatieve fasen (piramide) en convergerende fasen (omgekeerde piramide).

Een belangrijke rode draad in de aanpak vormen drie workshops waarin vertegenwoordigers van de belangrijkste stakeholders nauw hebben samengewerkt. In totaal participeerden ca. 20 deelnemers van de Provincie Overijssel, Regio Twente, Gemeente Hellendoorn, Gemeente Wierden en Rijkswaterstaat met ondersteuning door specialisten van ARCADIS. Onder de deelnemers waren verschillende kennisdisciplines aanwezig zoals verkeerskunde, wegontwerp, gebiedsontwikkeling, ecologie, beheer & exploitatie, kostendeskundigheid, contractering en omgevingsmanagement. Er is gebruik gemaakt van verschillende brainstormmethoden en van een Group Decision Support Systeem (Spilter) dat de mogelijkheid biedt in korte tijd een groot aantal ideeën te inventariseren en te beoordelen.

Verschillende deelnemers hebben te kennen gegeven erg enthousiast te zijn over de gevolgde aanpak. In plaats van te vergaderen over het ontwikkelingsproces in het project, maakte iedere deelnemer nu actief deel uit van het proces. Er ontstond een goed inzicht in elkaars belangen en er werd nauw samengewerkt om doeltreffende én betaalbare oplossingen te vinden.

Een krachtig element in de onderzoekende fase van Value Engineering is functionele analyse. Hierbij worden eisen en oplossingen vertaald naar functies. De kernvraag die hierbij gesteld wordt is: "Wat moet het doen?" Ook wordt nagegaan wat elke



Figuur 3

functie ongeveer kost in het geval van het referentieontwerp (2 x 2 rijstroken met ongelijkvloerse kruisingen en aansluitingen). Op het moment dat de belangrijkste functies bekend zijn die het project moet leveren, wordt het makkelijker om alternatieve oplossingen te bedenken. Voor het project N35 zijn de belangrijkste functies het verbeteren van de verkeersdoorstroming (wegcapaciteit), het verlagen van reistijd voor doorgaand verkeer en het verkleinen van de kans op ongelukken. Vanzelfsprekend horen daar ook randvoorwaarden bij ten aanzien van impact op de bestaande omgeving, lokale bereikbaarheid en oversteekbaarheid.

In de Value Engineering studie is gefocust op de meest kostbare projectonderdelen waarbij steeds de vraag is gesteld welke functionele prestatie deze objecten leveren en hoe belangrijk deze zijn. Een volledige ongelijkvloerse kruising en aansluiting met op- en afritten in alle richtingen kost bijvoorbeeld al gauw € 20 tot 30 miljoen, dus tenminste een kwart van het totale budget. Het is de vraag of alle functionaliteiten van een dergelijk knooppunt (lees: verbindingsmogelijkheden) even noodzakelijk zijn.

In de creatieve fase van het Value Engineeringsproces zijn ideeën ontwikkeld voor andere en goedkopere oplossingsrichtingen die toch de belangrijkste, gewenste functionaliteiten leveren. Bij de creatieve fase van de Marktscan stond de vraag centraal op welke wijze er meerwaarde is te bereiken voor het project

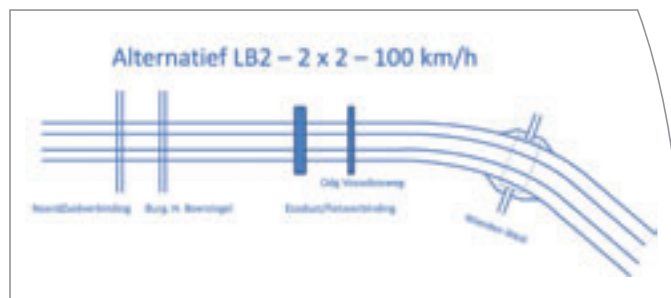
door vroegtijdige inzet of betrokkenheid van private of publieke partijen.

Behaalde resultaten

De gecombineerde Value Engineering Studie en Marktscan heeft waardevolle oplossingsrichtingen opgeleverd voor een mogelijke aanpassing van de projectscope die beter past bij het beschikbare budget. Zo zijn er in totaal 6 (globale) alternatieven ontwikkeld die allen minder of veel minder kosten dan de referentieoplossing en toch een significante prestatie leveren passend bij de projectdoelstellingen (betere en snellere doorstroming en verbeterde verkeersveiligheid).

Kansrijke waarde-optimalisaties die zijn gevonden bestaan uit het hergebruiken van het oude N35 tracé voor de afwikkeling van herkomst- en bestemmingsverkeer in Nijverdal in combinatie met een versoberde aansluiting op de nieuwe N35, verminderde vastgoedkosten door beter hergebruik van de bestaande N35 en het slimmer combineren van de functies van het ecoduct en mogelijke fietsviaduct ter plaatse van de Schapendijk. Ook is een innovatieve aanbestedingsstrategie geopperd, namelijk "Gunnen op waarde". Bij dit mechanisme ligt de aanneemsom vast (het beschikbare budget) en wordt gegund op de maximaal aangeboden "kwaliteit".

De genoemde waarde-optimalisaties kunnen gecombineerd worden met meerwaarden die het resultaat vormen van de



Figuur 4 - Enkele schematisch weergegeven alternatieven uit de VE studie.

Marktscan. Hierbij worden synergievoordelen voorzien door het project N35 te combineren met de aanleg van een fietssnelweg ("F35") of met een mestvergistingsfabriek met gasleiding of door het sluiten van een grondruil met waterbedrijf Vitens dat dringend op zoek is naar grondoppervlak voor nieuwe winputten.

De combinatie Value Engineering studie en Marktscan heeft laten zien dat in een kort tijdsbestek van enkele maanden een flinke stap voorwaarts gemaakt kan worden in het creëren van balans tussen projectscope, financiële middelen, planning én draagvlak. Deze innovatieve insteek heeft ook nog eens geleid tot het predicaat "Beste Marktscan van 2011/2012" dat jaarlijks door Rijkswaterstaat wordt uitgereikt. Het eindrapport vormt daarmee een solide basis voor het vervolgtraject. Dat is waardeverbetering in het kwadraat die smaakt naar meer! ■



Kostenmanagement

Het juiste licht op uw cijfers

Goed kostenmanagement wordt steeds belangrijker. Omdat het een organisatie veel tijd, geld en gedoe bespaart. ARCADIS kan voor u de vinger aan de (financiële) pols houden tijdens alle procesfasen van een project.

Van haalbaarheidsstudies, variantenstudies, planstudies, contractvorming tot en met het bepalen van het meerjarig onderhoud, Life Cycle Cost-berekeningen en (onverhoopte) claimafhandelingen. Van exploitatieberekeningen, financiële rapportages, second opinions, Value Engineering tot aan volledig risicomangement of scopemangement.

Vanaf het kleinste detail tot het hoogste abstractieniveau: Wat úw project ook nodig heeft, wij werpen het juiste licht op úw kosten.

Ga voor meer informatie naar www.arcadis.nl

Imagine the result

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen



OLAF VAN DER SLOOT

DOW BENELUX - NIEUWE VOORZITTER SIG CEPI

'MET ON-LINE EEN WERELD TE WINNEN'

'Altijd en overal ter wereld beschikken over actuele kostenramingen en -indicaties wordt ook in de procesindustrie steeds belangrijker.' Dat verklaart volgens Olaf van der Sloot, de nieuwe voorzitter van de Special Interest Group – Cost Engineering Process Industry (SIG CEPI), de groeiende internationale belangstelling voor het DACE Prijzenboekje en de DACE Normtijden cd. 'Het zijn twee oerdegelijke Nederlandse producties, het resultaat van jarenlange, volhardende inzet van vrijwilligers binnen DACE.'

Als Project Controls Manager op de locatie Terneuzen van Dow Benelux staat hij met zijn team van 15 professionals op het gebied van estimating, cost management, scheduling en quantity surveying/contract management dagelijks in de praktijk van nieuwbouw- en revampprojecten van verschillende omvang.

'Een waardevolle kennispool, ervaring waarvan ik het prachtig vind dat we die binnen DACE met onze vakgenoten in de procesindustrie en andere sectoren kunnen bundelen en delen. Deze kennis via allerlei kanalen instandhouden en uitbouwen is de missie van SIG CEPI. De ontwikkeling op IT-gebied naar web-based voorzieningen zal daar een grote impuls aan gaan geven.'

'Het Prijzenboekje en de Normtijden cd zullen de gedaantewisseling naar on-line binnen afzienbare tijd maken. Aan 'dagprijzen' zijn we al gewend, terwijl ook locatie, projectvorm, opdrachtgever en kwaliteit belangrijke kostenparameters kunnen zijn. Ook de arbeidsmiddelen veranderen. Mede door de internationale belangstelling ligt er dus een grote uitdaging op ons bordje om onze 'paradevaardjes' een eigentijdse invulling te geven zonder de kwaliteit uit het oog te verliezen.'

Een andere belangrijke taak van SIG CEPI ligt volgens Van der Sloot in het bewaken van de kwaliteit bij het antwoord geven op vragen uit de markt. 'Met de toenemende belangstelling voor cost engineering groeit ook de stroom vakvragen en vragen over cost

engineering producten. Een interne procedure voor het opvolgen van vakvragen moet waarborgen dat op tijd een antwoord beschikbaar komt dat de vraagsteller verder helpt. Het is van belang dit proces continu te verfijnen. Immers, een adequate invulling van de vraagbaakfunctie van DACE vormt een meerwaarde van deelname aan het DACE-netwerk.' ■

AUTEUR: WIM SCHOEVERS



2012 ISPA/SCEA JOINT ANNUAL CONFERENCE & TRAINING WORKSHOP

Een belangrijke invulling van de in 2010 gestarte samenwerking tussen DACE en ISPA, The International Society of Parametric Analysts, betrof de ondersteuning van DACE, als co-sponsor, aan het internationale ISPA/SCEA congres van 14 t/m 16 mei jl. in Brussel. Dit congres werd door ISPA traditiegetrouw georganiseerd in samenwerking met SCEA, The Society of Cost Estimating and Analysis.

DACE greep deze kans aan om de internationale cost estimating en parametrische analisten gemeenschap beter te leren kennen en tegelijkertijd de activiteiten van DACE te promoten.

Een stevige delegatie van DACE (voorzitter, bestuurslid, Bureau-medewerker en directeur) toog op zondag 13 mei naar het Sheraton hotel in Brussel voor de aftrap van de conferentie. Het programma omvatte 3 verschillende 'tracks': management & decision making, models & methods en risk analysis. Daarnaast waren er ook nog 2 training tracks: fundamentals en practitioner. Voor de ruim 100 aanwezigen was er keus uit bijna 70 verschillende presentaties.

De openingspresentatie werd door Dominique

Arnal, vice president finance & head of costing Airbus gegeven. Hij gaf een interessante inzicht in de complexe wereld van de vliegtuig-industrie.

Opvallend daarbij was dat Airbus mede m.b.v. parametrische analyse de maximale kostprijs van nieuwe vliegtuigonderdelen bepaalt en dat cost engineers participeren in de inkoop-teams die met toeleveranciers onderhandelen over nieuwe componenten en systemen.

DACE trad op als co-sponsor van de conferentie als uitvloeisel van het Memorandum of Understanding (2010) met zusterorganisatie ISPA waarin afgesproken is om elkaars activiteiten te ondersteunen. Zodoende hielp DACE met de promotie van dit congres, het mobiliseren van inleiders en assisteerde DACE bij de ontvangst van de deelnemers in Brussel. Ter promotie van DACE gaf SIG-CEPI een presentatie over het DACE Prijzenboekje en Normtijden, verzorgde SIG-VM een workshop "Introductie

in Value Management" en gaf SIG-GWW een workshop "Omgaan met risico's en onzekerheden in relatie tot projectbeheersing en kostenramingen". Ook het winnende team van de Parametric Estimating Challenge (DACE, 2011) gaf acte de presence.

De uitstekend georganiseerde conferentie werd afgesloten met een Awards Dinner in het sfeervolle Brusselse Stripboek Museum. Daar gaf ESA astronaut Paolo Nespoli een fascinerende en inspirerende presentatie over het dagelijkse leven aan boord van het internationale ruimte station ISS. Hij nodigde ons uit om mee te denken over de uitdagingen die er nog in de ruimte liggen. Daarna was er onder het genot van hapjes en drankjes gelegenheid om met elkaar na te praten of gewoon wat door het museum te wandelen.

Er waren 28 aanwezigen uit Nederland, in aantal alleen voorbijgestreefd door de USA (38). De informele feedback van de DACE deelnemers geeft wisselende ervaringen aan. Een aantal trainingen en workshops werd als zeer interessant en leerzaam beschouwd, enkele presentaties vond men wat te veel op de Amerikaanse situatie gericht, maar over het algemeen wordt er toch positief op de conferentie teruggekeken. De deelnemers zijn gesterkt in hun opvatting dat parametrische analyse een effectief ramings- en begrotings-tool is en hebben de ambitie om, o.a. via DACE SIG-Parametrische Analyse, adequate toepassingen te identificeren in de traditionele DACE sectoren, procesindustrie en grondweg en waterbouw.

De papers/presentaties vindt u op:
www.dace.nl, www.costandvalue.org
www.ispa-cost.org. ■





OLAF VAN DER SLOOT
 VOORZITTER DACE SIG CEPI
 PROJECT CONTROLS MANAGER
 DOW CHEMICALS

RAMINGEN IN DE PROCES INDUSTRIE

Summary

The DACE SIG CEPI (Special Interest Group Cost Engineers Process Industry) has guidelines and recommendations on how to estimate capital projects based on scope input, quality and uncertainties. This article describes the estimating methodologies during the different project phases.

Cost Engineers in de proces industrie

Volgens recente tellingen zijn er wereldwijd circa 50-80.000 cost engineers aangesloten bij een beroepsorganisatie. Naar schatting zijn er circa 30-50 van dergelijke beroepsorganisaties wereldwijd, daarvan is de DACE SIG CEPI (Special Interest Group Cost Engineers Process Industry) actief in Nederland. De SIG CEPI is o.a. auteur van het DACE Prijzenboekje en de DACE Normtijden. Er bestaan vele methoden en middelen voor het maken van estimates. Hieronder wordt een korte uiteenzetting gegeven over de huidige praktijk in de procesindustrie.

Waarom is de FEL de belangrijkste fase van een project?

Gedurende de vroege fase van een project (Front End Loading) worden de uiteindelijke project kosten bepaald. Een optimale scope wordt zo gekozen dat die voldoet aan de eisen van de busi-

ness en de gekozen technologie. Een daarbij veelvuldig gebruikte set van methoden zijn de Value Improving Practices (VIP).

In deze project fase worden vragen gesteld en beantwoord als: Wat is de business case? Hoe werken alle functies samen (project management, inkoop, operation, project control, etc.)? Wanneer worden de contractors betrokken?

Waarom maken we een estimate?

In de meeste gevallen maken we een raming om de goedkeuring van een project te verkrijgen of om een FEL fase te kunnen afronden met een (voorlopige) goedkeuring het project te continueren. Daarbij zijn belangrijke vragen (vanuit de project eigenaar gezien):

– of alle geraamde kosten als “Capital” aangemerkt moeten worden (assets met een afschrijving van meerdere jaren) of dat een

Verklarende woordenlijst

Owner Project eigenaar Klant (proces industrie) van de engineering contractor en/of constructie contractor.

FEL Front End Loading Definiëren van de project scope en plannen op een manier, waarmee het beste niveau van projectdefinitie gehaald wordt, als vereist volgens het werkproces op dat moment. Tevens om een management beslissingsmoment te ondersteunen.

VIP Value Improving Practices Engineering practice gedurende de FEL met statistische ondersteuning, die moet leiden tot een vermindering van de uiteindelijke project kosten. Deze engineering practices zijn onder andere: technologie selectie proces, proces vereenvoudiging, engineering standaard optimalisatie, maintenance en betrouwbaarheids strategie, constructability review, energie optimalisatie etc.

Gate review Belangrijke mijlpaal waarbij de

Owner de mogelijkheid heeft om wel of niet naar de volgende (FEL) fase te gaan.

Estimate Raming van hoeveelheden, kosten en resources welke gebaseerd zijn op de scope en rekening houdend met onzekerheden en risico's.

ISBL Inside Battery Limit Geografische grenzen van een proces installatie. De zogenaamde 'Outside Battery Limits' (OSBL) zijn niet inbegrepen, zoals opslag, gebouwen, utilities buiten de ISBL, controle kamer, etc.

Lang factor Totale ISBL project kosten uitgaande van de totale equipment waarde (vaten, pompen, e.d.) vermenigvuldigd met een factor. Deze factor hangt af van het proces, de locatie en uitvoering van een project.

OFM Owner Furnished Material Materialen die de owner levert aan de contractor onder verantwoordelijkheid van de Owner.

Capital Projectkosten die na het in bedrijf nemen worden afgeschreven gedurende meerdere jaren.

Expense Projectkosten die een afschrijvingsperiode hebben van minder dan 1 jaar.

Synopsis Gestructureerde uitgangspunten van de estimate, met daarin vermeld de business input, de technologie, welke informatie de basis is van de estimate (P&ID, layouts, single line diagrammen, instrument list etc.), welke estimating methodiek gebruikt is (Lang factor, quantity based, aanbestedingen, etc.), welke onzekerheden zijn meegenomen, wat de aanvullende veronderstellingen zijn en de eventuele uitsluitingen.

P&ID Piping and Instrument Diagram, overzichtstekening van leidingwerk en instrumenten in een procesinstallatie.

BOQ Bill of Quantities Een lijst van de hoeveelheid materialen en diensten noodzakelijk voor de scope. Voor een aannemer is een specifieke BOQ met de prijzen per eenheid een basis voor het opstellen van een verrekening of offerte.

deel “Expense” is (af te schrijven in 1 jaar)
 – of er sprake is van meerdere “capital” accounts (meerdere project sponsors)
 – of er in de geraamde kosten onderdelen zijn die vanuit andere fondsen worden betaald, zoals bijvoorbeeld sloopkosten, asbest-verwijdering, programmeerwerk, etc. (met een afschrijvingsperiode binnen 1 jaar).
 Verder kan de estimator gedurende de FEL, technologie alternatieven of uitvoerings alternatieven bekijken en de uitkomst van “value improving practices” estimaten (valideren).

**Een ramingshulp voor de ‘Estimate it yourself’:
 Vergeten posten drukken de estimate, maar niet de kosten!**

In welke projectfasen zijn cost engineers actief en wat doen ze?

De estimate dient het niveau weer te geven dat passend is bij de betreffende projectfase. Het heeft bijvoorbeeld geen zin om bij een eerste FEL estimate (een business case met een +/-35% nauwkeurigheid estimate) - op basis van alleen equipment informatie - de hoeveelheden van funderingsdetails en gedetailleerde eenheidsprijzen te laten zien. Dit laatste kan met estimating programma’s die een estimate maken op basis van functionele equipment specificaties (inhoud van een vat, ontwerptemperatuur en ontwerpdruk, type en materiaalsoort) met daarin gekoppeld een P&ID (Piping en Instrument diagram).
 Vanuit bovenstaande informatie kunnen dan “automatisch” de detail hoeveelheden worden bepaald van onder andere funderingen (m³ beton, wapeningsstaal e.d.), staalwerk (ton staal, bordessen e.d.), piping (aantal afsluiters, pijplengten, materiaalsoorten e.d.) etc.

In een vroege projectfase schept bovengenoemde benadering meestal een vorm van “schijnnauwkeurigheid” en wordt het resultaat helaas ten onrechte als waarheid aangenomen.
 Voor specifiek equipment (of om de nauwkeurigheid van de estimate te vergroten) heeft een aanbieder van een leverancier op

basis van de projectspecificatie de voorkeur, met name voor een definitie estimate. De reden is dat zowel de technische specificaties, als de commerciële voorwaarden veel invloed hebben op de kosten van specialistische apparaten.
 Voor een autorisatie estimate (ca. +/-10% nauwkeurigheid) dient er een goede onafhankelijke review en validatie van de scope en risico’s te gebeuren. Deze fase kan gebruikt worden om behalve autorisatie ook een eerste cost control baseline (met deelbudgetten per purchase order) vast te leggen als input voor de cost control engineer. Deze cost control baseline toont in meer detail de deelbudgetten, welke later vergeleken kunnen worden met de werkelijke purchasing commitments. Dit in tegenstelling tot de autorisatie estimate waarbij de deelbudgetten niet direct in detail “gekoppeld” zijn aan toekomstige purchase orders.
 Figuur 1 geeft grofweg de projectfasen en hun estimating activiteiten aan.

Advies is om het aantal estimates gedurende de FEL te beperken tot maximaal 3. Na elke projectfase vindt een management review (gate-review) plaats, waarin overeenstemming moet worden bereikt over scope, risico’s, estimate en schedule, en besloten wordt of het project voortgezet wordt.

N.B. Deze indeling in subfase FEL 1, 2 en 3 wordt door veel Owners toegepast en wordt ook gebruikt door externe benchmark bedrijven. Gebruik van de 6 type estimates vastgelegd in de AACE (estimate class 0 en 1 t/m 5) veroorzaakt te vaak discussies tussen de projectorganisatie en de business kant van het bedrijf (die slechts 1, 2 of 3 gate reviews organiseert), om een type estimate correct te positioneren in het werkproces op het eind van bovengenoemde FEL fase.

Een engineering contractor komt meestal gedurende FEL 2 of FEL 3 in beeld, met een vooraf gedefinieerde contract scope. Die contract scope is zonder “owners kosten”, zoals owners indirects, main equipment, “proprietary technology”, DCS (Distributed Control System), catalyst, operator training, start-up etc. Deze kosten kunnen 30 tot 50% van het totale capital zijn. Een estimator werkzaam bij een engineering contractor zal dergelijke

Estimating activity	Project phase	Beschikbare input voor de raming	DACE categorieën	AACE terminologie
Order of magnitude	FEL 1	Business case*	-	Screening (class 5)
Preliminary estimate	FEL 2	Process engineering package**	Haalbaarheidsstudie	Feasibility / Concept (class 4)
Definition estimate	FEL 3	Study including mto's and bids***	Voorontwerp	Authorization / Control (class 2/3)
Control / by scope changes	Detailed design	Contracts	Detail engineering	
Control / by field changes	Construction	Contracts	Bouw-en uitvoeringsfase	
Collecting info for future projects	Start-up	Data sheets, purchase orders	Opleveringsfase	

* Mass balance ** Including deliverables as prelim. lay-out, first pass P&ID's, VIPS etc. ***Bids of equipment and special items

Figuur 1 – Estimating activiteit naar project fase.

posten normaliter niet meenemen.

Afhankelijk van de uitvoering van het project zijn vele contractvormen en samenwerkingen mogelijk. Het komt vaak voor dat een aannemer een voorlopige BOQ aangeleverd krijgt gedurende de detailed engineeringfase en welke later in de uitvoeringsfase een meer definitieve vorm krijgt. Tot uiteindelijk een “as-built” BOQ bij de oplevering ontstaat.

Hoe maken we een estimate gedurende de FEL?

Het advies is om de estimate te splitsen in ISBL en OSBL. Behalve dat de risico's anders zijn, is meestal een ander (deel-)project team verantwoordelijk voor de OSBL delen.

De raming van het proces gedeelte (ISBL) kan in eerste instantie met een zogenaamde Lang factor (gemiddeld 3-6 maal de equipment kosten) worden bepaald. De procestechnologie is bekend, dus de owner weet grofweg wat dat deel gaat kosten. Veel publicaties omtrent Lang factoren zijn gebaseerd op oude Amerikaanse literatuur die een te lage Lang factor hanteren. De hardware rond het equipment en labour kosten zijn in de afgelopen 20 jaar veel sterker gestegen, tevens is de instrumentatie uitgebreider. Een recenter artikel van DACE waarin de Lang factor wordt uitgelegd is in de DACE handboeken (onderdeel G3230 en G3240). De Lang factor is redelijk eenvoudig te bepalen op basis van bij voorkeur in-house data. Een eerste estimate (+/-50%) kan worden bepaald als het ISBL gedeelte een scope omvat die “elders ook is gebouwd”, namelijk door de plant capaciteit (productie volume per jaar) te vermenigvuldigen met een ervaringscijfer (kengetal). Dit mag beschouwd worden als een eenvoudige vorm van parametrische analyse.

Echter de risico's zitten in het overige deel (OSBL), dat onder andere de controle kamer, substation, loading stations, utility connections of zelfs nieuwe utility suppliers omvat. De tabel (figuur 2) geeft een globale relatie tussen het type estimate en het type project.

Voor een definitie estimate moet meer detail beschikbaar zijn in de vorm van (high level) quantities, die te bepalen zijn aan de hand van lay-outs met input van de betreffende discipline engineer (piping, instrumentatie, civil e.d.). De hoeveelheden worden vermenigvuldigd met indicatieve prijzen, bijvoorbeeld uit het DACE Prijzenboekje of prijzen uit een in-house database. De estimator bepaalt niet de nauwkeurigheid, dat gebeurt op het moment van een uitgebreide team review van de scope, constructability, een risico plan en de uitvoerings strategie.

Wanneer directe kosten afzonderlijk zijn bepaald (equipment, piping materialen, instrumentatie materiaal, constructie, labour, etc.) dienen de volgende bijkomende posten te worden toegevoegd:

- indirecte kosten (FEL studiekosten, detailed engineering, constructie supervisie, projectmanagement),
- contingencies,
- toekomstige inflatie,
- eventuele specifieke bijzondere opslagen afhankelijk van de firma en omstandigheden.

Estimates	Nieuwbouw ISBL deel	Modificaties aan ISBL deel of OSBL
Order of magnitude	Lang factor / Plant capaciteit factor	
Preliminary estimate	Lang factor + offerte equipment	Voorlopige BOQ
Definition estimate	Baseline BOQ	Baseline BOQ

Figuur 2 - Estimate naar type project en projectfase.

Van de indirecte kosten geeft het DACE Prijzenboekje de volgende indicaties: Grass-root plant 12-20% van de totale project kosten (dus niet van de directe kosten!) en 20-40% bij gecompliceerde revamp type projecten. De voorkeur is om tevens de engineering uren benodigd voor materiaal specificaties, labour specificaties, tekeningen, etc., separaat te laten inschatten door de betreffende engineer en die te valideren in een team review.

Hoe bepalen we de contingencies?

Contingencies bepalen is het kwantificeren van risico's in geld. Voor een definitie estimate mogen deze normaliter niet meer zijn dan ca. 5-15% van de totale project kosten, afhankelijk van de bedrijfspolicy. Onderstaande tabel (figuur 3A) met grafiek (figuur 3B) voor het bepalen van de contingencies is een algemeen hulpmiddel, waarbij in het gegeven voorbeeld een matig gedefinieerde scope in een hoog percentage contingency resulteert.

Voor een groot project is de zogenaamde Monte Carlo analyse een goede methodiek om de post Contingency te bepalen. De kwaliteit is daarbij sterk afhankelijk van de input en deelname van alle betreffende teamleden. Een brainstormsessie is noodzakelijk waarin goed alle activiteiten worden doorgenomen met de kostenspreiding van alle (sub)activiteiten. Indien een dergelijke sessie niet goed is georganiseerd, heeft een Monte Carlo analyse weinig zin.

Is de project close out te gebruiken voor toekomstige estimates?

Een project analyse na het afsluiten van een project is een waardevolle bron voor toekomstige estimates. Belangrijk is de onderdelen in een project goed te coderen om die later eenvoudig op te kunnen zoeken. Het gaat dan om informatie op project niveau door degene die cost control heeft uitgevoerd, zoals verhoudinggetallen of ratio's: [bijvoorbeeld totale ISBL kosten/equipment kosten], [indirecte kosten naar functie/project kosten], etc. Daarenboven is de informatie over ieder onderdeel (purchase order) benodigd. Zie voorbeeld in figuur 4.

Een goede structuur welke eenduidig is vastgelegd per onderdeel, voor zowel de betreffende technische specificatie, aanbidding, (werkplaats) tekeningen en purchase order, is een ver-

CONTINGENCY CALCULATION BASED ON THE FEL QUALITY						
Factor	Maximum	Good	Reasonable	Poor	Minimum	Score
Basis of Estimate	Detailed equipment list, 100 % covered by quotations	Detailed equipment list, some quotations present	Detailed equipment list, factor estimate and some budget quotations	Only main equipment, factor estimate and no budget quotations equipment	Reduced equipment list, scale up of equipment	
	20	16	12	8	4	8
Client effort	Production is close involved in design and lay-out studies	Some involvement of the client in design and lay-out	Review of concept design by client input	Limited client input for the design	No client input	
	15	12	9	6	3	6
SHE reviews	Implementation of recommendations from SHE reviews	Recommended actions from SHE review are well formulated	Preliminary estimates of requirements during reviews	Requirements have not been identified yet	No information available for the site location	
	10	8	6	4	2	2
Permits	All actions finished for submittal of permits	Required actions are known, permitting is on its way	Most of the permit requirements during reviews	Only limited information about permit requirements	Permit requirements are still in the dark	
	5	4	3	2	1	1
Plot plans	Based on equipment dimensions and accessibility. Detail plot plans and PID's are available	Mainly based on equipment dimensions and accessibility requirements	Preliminary plot plan	All equipment dimensions are known but no plot plan made	Only information available of main equipment	
	10	8	6	4	2	6
Project execution plan	Contracting strategy, project schedule and parties involved are known. Detail time schedules are available	Contracting strategy, project schedule and parties involved are known. No detail time schedules are available	No project schedule Parties involved are partly known	Only milestones are defined	Main milestones are assumed	
	15	12	9	6	3	3
Soil	Soil investigation report is finished for location of heavy equipment	Soil investigation started for location of heavy equipment	Soil investigation initiated for the site location	Preliminary soil investigation for the surroundings of the site location	Preliminary soil conditions were assumed based on general soil reports of the area	
	5	4	3	2	1	1
Engineering progress	> 40 % completed	10 - 40 % completed	5 - 10 % completed	2 - 5 % completed	< 2 % completed	
	20	16	12	8	4	4
					FEL Index	31

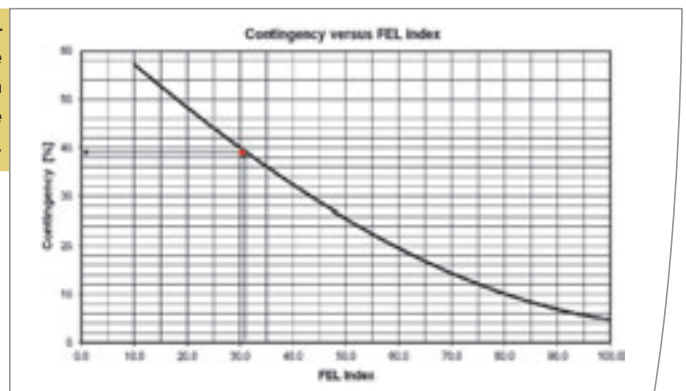
Figuur 3a - Voorbeeld bepaling Contingency stap A: het bepalen van de FEL index aan de hand van kwaliteit van de scope en plannen bereikt in de FEL (FEL kwaliteit).

eiste. Een bepaald type pomp van een specifieke materiaalsoort is dan snel terug te vinden. Wanneer die informatie niet (of te weinig) beschikbaar is, dan is het DACE prijzenboekje (materialen, constructie all-in prijzen en indirecte kosten) een handig hulpmiddel.

Aanbeveling

De projectfase en de kwaliteit van de FEL met de onzekerheden bepaalt de contingency en nauwkeurigheid van de estimate.

Figuur 3b - Bepaling van de Contingency aan de hand van de FEL kwaliteit.



Het maken van een estimate gedurende de FEL fase is nadrukkelijk een team effort, waarbij iedereen, inclusief de estimator, input geeft.

De estimator is in dat team slechts degene die de in het team afgesproken scope en specificaties – met de bekende en onbekende onzekerheden – op dat moment zo goed mogelijk vertaalt in geld.

Bronvermelding

- DACE SIG CEPI leden
- DACE Handboek 2004
- DACE Prijzenboekje 2012
- AACE estimating classes (AACE-website)
- Lang, H.J., *Simplified Approach to Preliminary Cost Estimates*, Chem. Eng., June 1948.
- Lang Factor, Hand, W.E., *Estimating Capital Costs from Process Flow Sheets*, Cost Engineer's Notebook, AACE International, Morgantown, W.Va., January 1964.
- Lang Factor, Cost engineering handbook DACE, onderdeel G3230 en G3240, mei 2004. ■

UNIT nummer 2412	Pump sub code defines API, ASNI or DIN.
2011-12-01	Purchase order date
2012-07-30	Agreed delivery date
2012-09-22	Real delivery date on site
Sulphene, XYZ20%	Medium
Double mechanical seal	Seal (or sealplan API53M, single seal etc)
Hastelloy C	Material
64 m ³ /hr	Capacity
38	P design - barg
220	T design - degreeC
700	Weight kg (vender drawings)
E-motor	Included
84 kW	Electrical power
18.500 Euro	
Spare part incl. € 1400	Misc. text field

Figuur 4 – Prijsinformatie per onderdeel (voorbeeld voor een pomp).

www.hoeheetdatbedrijftoch?.nl



Een website is een *must*. Maar een *must* creëert noch geen **goodwill**. Onderzoek toont aan dat *bedrijfstijdschriften* dit wel voor elkaar krijgen. *Mits in handen van een ervaren partij*. Dan hebben we het over **Educom**. Met een track-record in redactie, vormgeving en marketing. Educom produceert al 25 jaar drukwerk voor promotie: voor vakgebieden en overheden, voor cultuur en commercie. Neem contact op als u goodwill kunt gebruiken.



Educom BV

www.uitgeverijeducom.nl

Tel. +31 (0)10-425 6544

info@uitgeverijeducom.nl



HANS LAMMERTSE



CHRISTIAAN DES BOUVRIE
COST ENGINEERING
CONSULTANCY B.V.



STEFAN BAKKER
COST ENGINEERING
CONSULTANCY B.V.

APPLIED COST STRUCTURES IN THE OIL & GAS INDUSTRY

Samenvatting De eerste editie bevatte een artikel over Standard Structure of Costs (SSK). Dit onderwerp wordt nu vanuit het perspectief van andere industriële sectoren gezien, vooral die van de olie en gas industrie. Het internationale karakter daarvan uit zich in de vele betrokken partijen, allen met hun eigen cultuur en standaarden. Samen met de invloed van de grote opdrachtgevers zorgt dit ervoor dat er geen algemeen geaccepteerde standaard is. De betrokkenheid van partijen staat vaak pas in een gevorderd stadium vast en dat vereist veelal een herindeling van de geraamde kosten. Moderne begrotings-systemen bieden daarvoor flexibele mogelijkheden, ook op diepere niveaus dan bekende groeperingen als WBS en CBS. Deze systemen ontwikkelen zich steeds verder in de richting van het ondersteunen van alle projectfasen, analyse en het beheren van z.g. "return data".

organizational breakdowns (WBS – OBS), the cost-time-resource combination, cost coding, originated mainly in the O&G world and were aimed at cutting up the mass of estimating and cost data into meaningful parts. In many ways this is very similar to the SSK methodology but not a formalized standard. The SSK structure is largely prescribed by the government, whereas owner projects vary more in the composition of the breakdown structures.

The size of many O&G projects causes a crowd of parties participating in the realization of these projects. In the early phase it is mostly undetermined who the actual players will be. Each party places its own requirements on the cost structures used, e.g. the client company could be a joint venture where each party need their own reporting structures. To make things even more complicated, each party can consist of multiple disciplines than can have their own demands for cost structures as well. Moreover, in the conceptual phase the contract strategy is still subject to change which can affect the required structures.

This makes it almost impossible to complete a project control structure in detail. Parties in that phase are named in a kind of conceptual way and their exact contributions to the project are still subject to planning and negotiation. The many alternatives in such a phase do also not foster early planning of detailed cost segregation. They are prepared in a minimum of time as only a

The first edition of the COSTandVALUE magazine included an article on Standard Structure of Costs (SSK). That article described a standardized estimating methodology and layout for the Dutch civil construction industry. In this article we are going one step further and have a look at the practical implications of such a costing structure in the day to day work. It is being discussed how other sectors of the industry deal with this subject, especially the international oil & gas (O&G) industry.

International means by definition dealing with many parties, cultures and local practices, each with their own way of working. Also the bigger owner companies in the O&G world have their own "long time in place" standards and procedures that they require to be implemented on their projects. Principles of work breakdown structures with physical area and

few alternatives will make it to the next phase. Obviously one standard for the O&G industry is not likely to be achieved.

Many terms and basic principles are commonly used but their exact definition across parties can differ a lot. Early literature presents the subject of control structures as if you could define this at the initial phase of the project and then stick to it over the full course of the project. Today's pace in project execution makes this impossible. Projects evolve over the successive phases separated by all kinds of decision points. Each phase mostly takes care of its own needs (figure 1). The development in a technical and execution philosophy creates other cost segregation level requirements for each phase.

Deciding on the project cost structure is an effort where the involved parties are consulted and one tries to understand each other's needs. For every project one must decide what is practical. Too much is a waste of energy and too little spells trouble in the end.

Chances that the available cost data will match the project standard are slim. Usually a recast follows which is the exercise of reorganization of the cost data to align with the project cost structure. This can be a massive operation; luckily modern software comes to our aid. Commercial estimating systems now find a broad use amongst facility owners, EP contractors and constructors. In fact many of these systems have users in all of these categories and combine many of the user requirements.

So what would be the set of requirements that these systems would need to support in order to deal with the described realities cost engineers are faced with? To sum up:

- The coding structure should be hierarchical. Different levels of granularity should be possible. An accounting code structure is far more detailed than a cost control coding structure.
- There should be support for multiple coding structures. There is no single standard. The different parties involved all have their own standard and they want to have their project reported like this.
- The coding structures should not be cast in stone, but flexible enough that they can evolve. It is a utopia that all information is known upfront.
- The coding structures should be embedded within the work process and not be an exercise which is performed afterwards. This will increase the efficiency and quality of the estimating process which is a necessity for the time constraints in the conceptual phase.

All modern estimating systems support some way of data segregation like process units or physical area (WBS), an area of responsibility (OBS) (figure 3) and cost type as material or work groupings (CBS) (figure 2). If these were the lowest and only levels of segregation, cost engineers would face an impossible task to extract proper budget numbers or perform any other form of analysis.

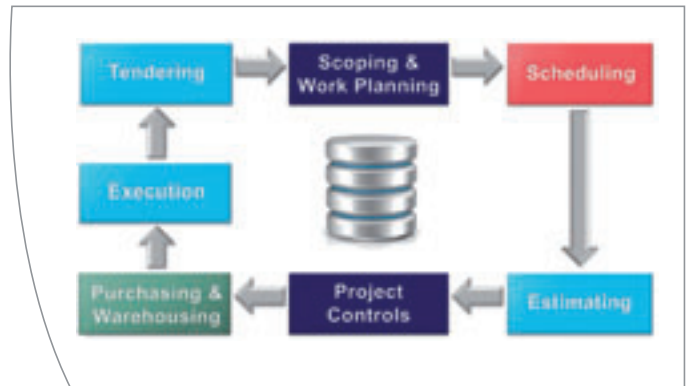


Figure 1 – Example of an integrated work process around a central database.

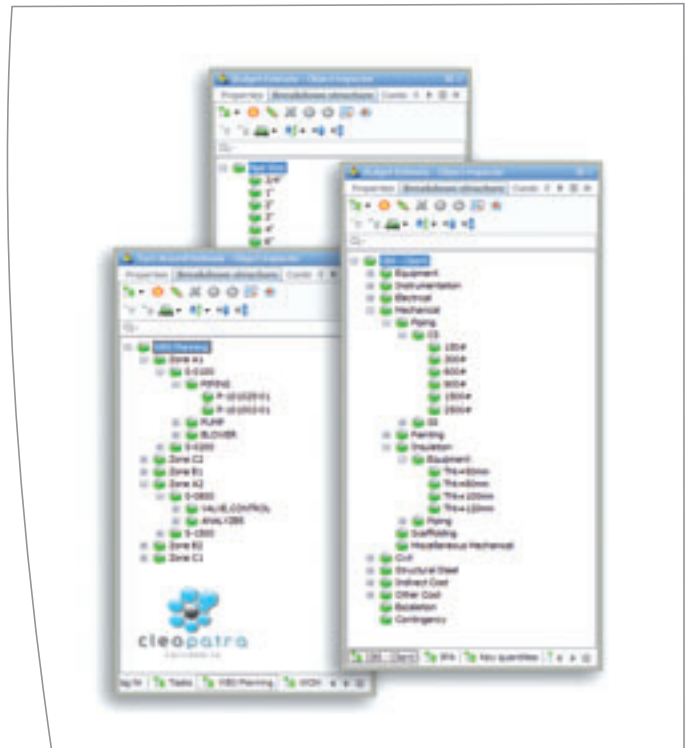


Figure 2 – Example of multiple breakdown structures.

WBS	Work Breakdown Structure
CBS	Cost Breakdown Structure
OBS	Organizational Breakdown Structure

Of course, the most basic requirement for analysis would be simply reporting on these breakdown structures. What are the total material and labor cost and hours per cost breakdown item? A step further would be to include metrics like key quantities such as number of meters pipe installed per main equipment item (figure 5). This not only requires to roll-up cost data according to the breakdown structure, but also to include technical data usable for segregation, like a pipe has a material class, diameter



Figure 3 – View multiple breakdown structures at once (breakdown cube) or get a Grand Total overview of your project costs by combining breakdown structures.

etc. (figures 2 & 4). These characteristics can be used to extract the data for a scope of supply or a construction contract. Similar data could be extracted on pipe system weights to support progress or earned value measurement. In the end you want to be able to get all kinds of different cross sections on your estimate by combining different breakdown structures in order to extract the right metrics and benchmark similar projects.

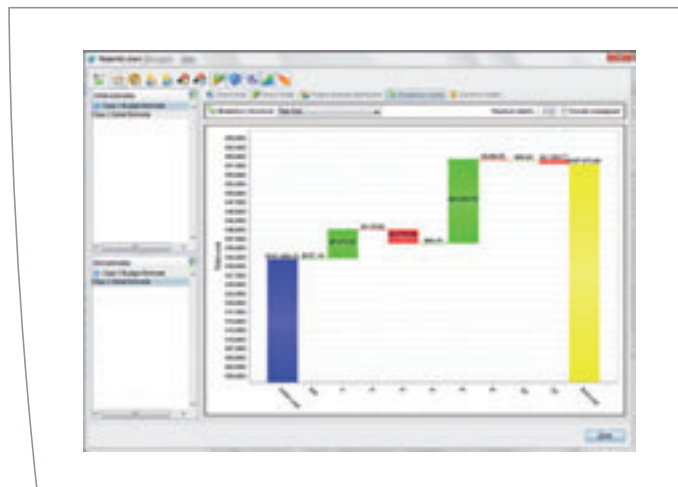


Figure 4 – Put different projects or estimates next to each other in a waterfall chart, for example to compare the costs for different pipe sizes.

The screenshot shows a pivot table with columns for 'Project 2012' and 'Project 2013 (% Difference)'. The rows list various quantities and their corresponding costs and differences between the two projects.

	Project 2012	Project 2013	Project 2013 (% Difference)
1- Number of Mechanical Equipment	30	3.00	10%
2- Concrete volume - Foundation	40	40.00	100%
3- Excavation volume	200.00	200.00	100%
4- Backfill volume	200.00	200.00	100%
5- Structural Steel - structure	1,000.00	1,000.00	100%
6- Length of pipe	100.00	100.00	100%
7- Number of fittings	100.00	100.00	100%
8- Number of valves - manual	100.00	100.00	100%
9- Number of valves - control valve	100.00	100.00	100%
10- Number of valves - safety relief device	100.00	100.00	100%
11- Number of heat exchangers	100.00	100.00	100%
12- Number of tanks	100.00	100.00	100%
13- Number of 1" cold water	100.00	100.00	100%
14- Station - Equipment	100.00	100.00	100%
15- Station - Pipe	100.00	100.00	100%
16- Station - Pits	100.00	100.00	100%
17- Fire protection	100.00	100.00	100%
18- Cable length - Electrical	100.00	100.00	100%
19- Length of line	100.00	100.00	100%

Figure 5 – Create pivot tables to extract key quantities and benchmark your projects by putting this information next to each other.

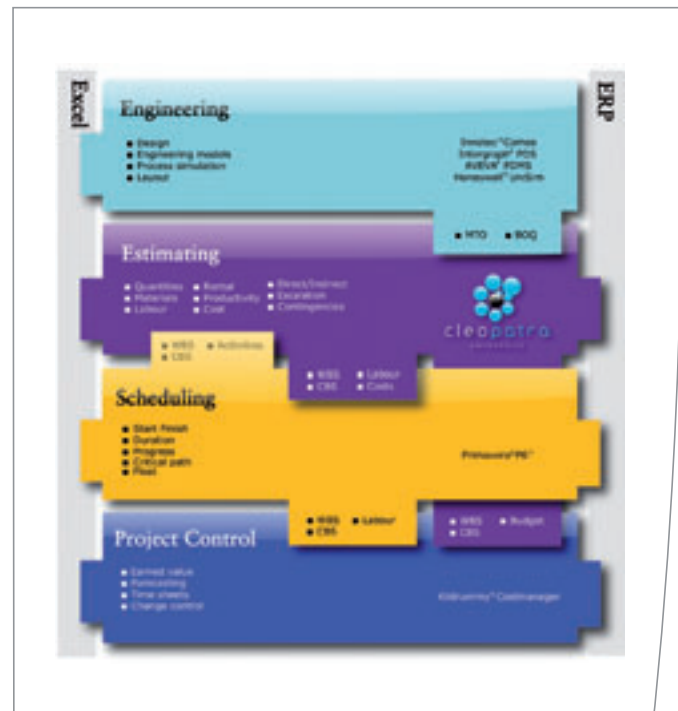


Figure 6 – Software interfacing possibilities are essential for modern estimating systems.



TON DEKKERS
GALORATH



ERIC VAN DER VLIET
LOGICA



FRANK VOGELZANG
ORDINA

THE NEED TO IDENTIFY THE RISKS OF SOFTWARE WITHIN CAPITAL PROJECTS

WHY SOFTWARE MATTERS IN CAPITAL PROJECTS

In the last years the role of software in daily life becomes more and more dominant. It's not limited anymore to the traditional domains, the administrative organisations (Government, Banking) and the High Tech industries (e.g. Aerospace, Automotive and Medical). Software gets also incorporated in the low cost bulk domestic domain (Consumer Electronics) and the high cost "unique" domain (e.g. Infrastructure and Energy).

The mentioned industries, Infrastructure and Energy, are known for the high capital expenditure (CAPEX) projects. Software (Development) costs are most of the time a marginal component in the overall cost. However a number of situations occurred where software was crucial to the delivery milestone. Software has become more critical to these CAPEX projects.

This requires a different focus on the measurement and the prediction / estimation models for software. For the traditional software service providers the most relevant issues are cost, the proposal or the (internal) offering has to be competitive. These elements are still valid (who wants to spend too much?) but in these new environments other elements are more relevant. On time delivery with the related quality and meeting standards is key.

(Software) Cost Estimation

The initial project budget and the potential "delivery" date

are set by an estimate. The overall plan is based on an estimate of the most relevant cost driving components. The cost and schedule are derived from past experience (expert opinion or more sophisticated based on historical data), (parametric) estimation models or build-ups applying variants of mentioned approaches. Due to the huge CAPEX factor, the software component is quite often looked at as part of the general overhead because of the limited impact on cost. However software is on the critical path: a very expensive power plant will not go operational when the security software system is not ready. This is not just an example that illustrates that the need to identify the risks of software in the project is high. It's not the cost; the main risks are related to schedule and quality. Other recent experiences:

– Tweede Kamer (Dutch Parliament) wants explanation about Highway A73;

Each defect in the software causes the safety system to shut down the tunnels immediately. The tunnels in the A73 are the first to comply with the new regulations. Other tunnels in the Netherlands will follow in the next years. RISK: *Quality*.

– Leidsche Rijn Tunnel

According to the briefing of Rijkswaterstaat (Ministry) at the residents meeting; the main reason for delay was that the software was not yet available. RISK: *Schedule*.

Applying a consistent and standardised estimating / cost engineering process is the basis for achieving success and mitigating risks. Not just looking from the primary intension of the available models to cost, but the also the associated impact on duration and defect predictions.

Estimation Models

There are various models available, they may have slightly

Samenvatting In het dagelijkse leven en ook in CAPEX projecten wordt software steeds belangrijker. Niet direct vanwege de kosten maar wel door het belang. Er zijn genoeg voorbeelden dat software vertragingen veroorzaakt bij hele grote projecten. Het gebruiken van 'normale' Cost Engineering principes is een mogelijkheid om het beter te beheersen. Het accent ligt dan niet direct op kosten maar op doorlooptijd en kwaliteit. Beiden zijn net als kosten op een gestructureerde (statistische/

parametrische) wijze te bepalen. Voorwaarde hiervoor wel is dat er een standaard eenheid voor software moet zijn. Dit artikel beschrijft een ISO standaard (functiepuntanalyse van de Nederlandse Software Metrieken Associatie - NESMA) om de omvang van software vast te stellen, het op basis van die omvang en historische data gefundeerde voorspellingen doen van kosten, inspanning, doorlooptijd en kwaliteit en hoe dit te integreren in een project (budget).

different setups but they are all based on similar principals. One example is the 10-Step Process proposed by Dan Galorath [1]:

1. Establish scope
2. Establish technical background
3. Collect data
4. Estimate and validate size
5. Prepare baseline estimate
6. Review, verify and validate estimate
7. Quantify risks and Risk Analysis
8. Generate a Project Plan
9. Document estimate and lessons learned
10. Track project throughout development

The actual cost engineering can be found in step 3 through 7. This is visualised in figure 1.

The size [step 4] is the main driver for the estimate. The Project Delivery Rate (PDR) is based on statistical analysis of collected historical data related to the technical background [step 3]. In addition to the (statistical) correlation between size and effort, also defects and cost are related to size. These relations are used to prepare the base estimate [step 5]. External sources like tool repositories (e.g. SEER, PRICE) or public repositories (Software: International Software Benchmarking Standards Group – ISBSG) can be used to review and validate the estimate [step 6]. Project analysis is tuning the project to reflect the typical abnormalities of product (e.g. complexity, reuse, reliability), process (organisation, approach), people (skills, experience), technology (tools) and constraints (budget, schedule, capacity) [step 7]. The result is a refined estimate and the associated probability. The risk analysis can also be used for ‘What-if’ scenarios (from different viewpoints).

For verification & validation and management & control, it is essential to document how the estimate is produced [step 9]. In addition to the budget and schedule with the associated confidence levels, the document provides an overview off the scope, purpose, methodologies, assumptions related to product, process, people, technology, constraints and risks. A good framework for presenting an estimate is the best practise 34R-05 “Base of Estimate” of the Association for the Advancement of Cost Engineering International (AACEI) [2].

Size is driving all (parametric) estimating models, therefore it’s relevant to have a defined and consistent way of deriving size.

Software Sizing

The software industry agreed upon a standard approach for sizing software. The generic definitions and principles can be found in ISO Standard 14143 for Functional Sizing. The defined framework is used to validate a number of the available Functional Size Measurement Methods (FSMM). The most used method worldwide is Function Point Analysis (FPA) [3,4]. The basis is data-driven mainframe software. Although updated over the years, the approach is not most suited for all development platforms (Object Oriented, Rule Based), all architectures (Real-Time, Service Oriented Architecture) and all domains

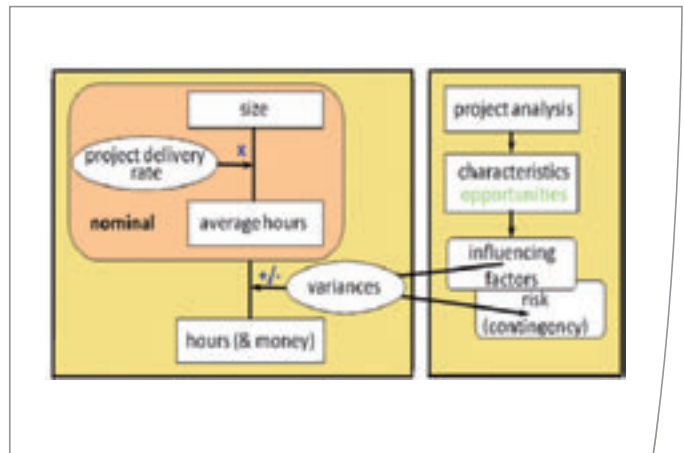


Figure 1 – Enhanced Input-Process-Output (IPO) model.

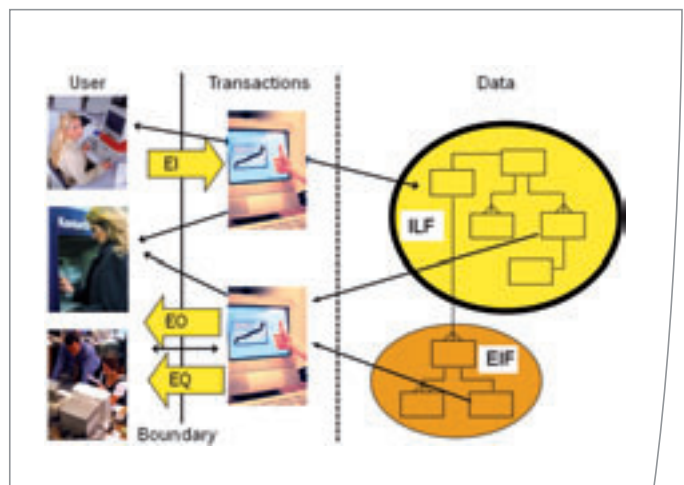


Figure 2 – FPA projected on an information system.

(Embedded systems, Avionics). COSMIC [5] is developed for suited in more contemporary situations. Since December 2002 are these methods certified by ISO as ISO 14143 compliant.

Function Point Analysis

ISO/IEC standard 14143-1 describes the fundamentals of Functional Size Measurement Method. The Functional User Requirements (FUR’s) are the basis for sizing. The specifications of the FUR’s are analysed and the relevant functional processes identified. After that the functional processes are split up into measurable units: the Base Functional Components (BFC). The BFC’s are valued according the rules and definitions of the specific method. The score is the measure of size of the BFC. The sum of the scores indicates the size of the application to measured. Figure 2 is used to explain briefly the Function Point Analysis size measurement method.

In FPA the User functions are split into two categories that are divided in the countable BFC’s:

– *Logical Files (Data)*. A logical file is a user identifiable group of

logically related data. FPA recognises two types:

Internal Logical File (ILF). A logical file residing entirely within the application boundary, maintained through External Input; **External Interface File (EIF).** A logical file that is used for reference purpose only.

– **Transactions.** A transaction is a set consecutive actions seen as one cohesive unit of work. FPA differentiates three types of transactions:

External Input (EI). An elementary process in which data crosses the boundary from outside to inside;

External Output (EO). An elementary process in which derived data crosses the boundary from inside to outside;

External Inquiry (EQ). An elementary process in which retrieved data crosses the boundary from inside to outside.

The complexity of a user function is determined using the complexity table for each type. The complexity depends on the number of data elements (DET) and the number of logical file types referenced (FTR) identified in the user function. Three levels of complexity are distinguished: Low, Average and High. An example for External Output is found in Table 1.

Subsequently when the complexity of the user function is determined, the associated number of function points will be allocated to the user function. In following complexity translation table (Table 2) the transformation values are shown. An average EO equals 5 function points. The size of the application is the sum of the function points of the included user functions.

Converting size to investments (A Cost Model for Software)

As mentioned earlier, Software (Development) costs are most of the time a marginal component in the overall cost. However a number of situations occurred where software was crucial to the delivery milestone. To address this issue the size of the software that needs to be developed or integrated in a CAPEX project must be converted to a number of key cost-drivers that are essential to the delivery milestone:

- Productivity / Project Delivery Rate
- Size of the software
- Required resource effort
- Delivery schedule
- Quality

Delivery schedule

For the delivery schedule several general principles apply (Figure 3).

With a given productivity the relationship between delivery schedule and resource effort is described by the black line. A longer delivery schedule requires less resource effort than a tighter delivery schedule. This trade-off is bounded by two other laws that describe the “impossible zone” and the “ineffective zone”. The impossible zone is the area in the upper left corner of the diagram and describes the area where it is physically impossible to deliver a result, like building a river crossing in a day. The ineffective zone is the area in the lower right corner

FTR \ DET	1-8	6-19	20+
0-1	Low	Low	Average
2-3	Low	Average	High
4+	Average	High	High

Table 1

	ILF	EIF	EI	EO	EQ
Low	7	5	3	4	3
Average	10	7	4	5	4
High	15	10	6	7	6

Table 2 - The size of the application is the sum of the function points of the included user functions. So when an application consists of a low complexity ILF (7), two medium complexity EI's (2x4), a high complexity EQ (7) and a low complexity EQ (3), the size is 25 function points.

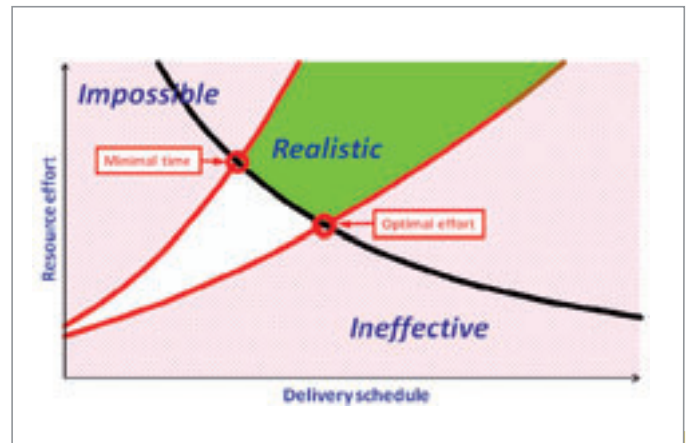


Figure 3 – General laws that govern the relationship between schedule and effort.

of the diagram where a project becomes ineffective. An increasing number of team members will have to work on the project on a part-time basis. In this way they will lose effectiveness because they have to split their attention over more projects. They will lose time because they have to restart their assignment on the project at hand when switching project. In the ineffective zone the theoretical reduction in resource effort will not be achieved.

For a given productivity this means that there is a point where the software integration or development can be done with a minimum of resource effort. This point comes with a certain delivery schedule.

There is also a minimal delivery schedule in which the software development or integration can take place. To achieve this delivery schedule more resource effort is required. These boundaries for the delivery schedule should be integrated in the general schedule of the CAPEX project.

Productivity

Not all software can be produced with the same productivity. One high-level discriminator for productivity is the program-



Figure 4 – Price index per Unit of Measure, relative to the price of 250 Units.



Figure 5 – Large mechanical environments that will not work without mainly critical software.

ming language (development technology) that is applied to produce the required software. Each programming language is characterised by its generation. The first generation stands for the bits and bytes that devices and software use to communicate instructions and information. The fifth generation stands for models that generate software based on a problem description and preconditions on the possible outcome. Most common program languages are third generation (procedural structures) and fourth generation (conceptual descriptions) languages.

In software development the term productivity is often used to describe the software project delivery rate – the number of hours it takes to deliver one function point – which is in economic terms the reciprocal productivity. So a lower product project delivery rate (less hours per point) means a higher productivity. This is very useful background knowledge when productivity is discussed with an IT service provider.

Size of the software

The size of the software to be developed or integrated influences the investment in more than one way. The first way is obvious: more software means a larger investment. The second is more complex: size has a significant influence on productivity. Experts are not in unison about the underlying mechanism and model.

A small software project is relatively expensive, because a relatively large amount of one-off cost to start the project must be distributed over a small number of units of measure. Up to a point where software can be produced under optimal conditions. This occurs when relatively small chunks of software are produced by a small and efficient team. From that point the project delivery rate rises to a point where the project becomes large enough to improve on productivity internally and the price per unit decreases to somewhat above the price in optimal conditions. In figure 4 this is illustrated using historical data of the cost of Software Development projects sized in Function Points (Units). Size also has a significant impact on project success. Larger software development projects are big enough to improve on productivity, but have a higher tendency to overrun schedule or budget and have an increasing risk on failing completely. To keep software projects cost effective and successful, they should preferably be cut into portions that can be produced under (near) optimal conditions.

Required resource effort

The major cost for software development or integration is in human resources. The impact of capital goods is usually small. The required resource effort is bound to the laws described under delivery schedule (see above) and is the result of productivity and schedule. Productivity is a property that is dependent on the programming language and organisational aspects. For a project they should be treated as fixed property. Schedule is depending – within the boundaries described earlier – on the decision whether budget or schedule should prevail.

Quality

Software will virtually never be defect-free. The defect detection rate within a software development or integration project has a known pattern. Based on the defect detection pattern one can decide the point when the software is defect free enough to be accepted.

The right investment

When all aspects that are part of the cost model for software development or integration are taken into account they can be combined to the right investment in terms of budget, schedule and resources.

How to incorporate software in a budget discussion?

Again, although the size of software is small, the impact of software can be large. Systems like the “Maeslant kering”, “High speed train” and “Harbour cranes” are large mechanical environments that will not work without mainly critical software.

Safety is also a critical aspect for tunnels. Currently no tunnels are built without a safety system and these safety systems are controlled by software. Except safety, software can have its influence on the control of the tunnel for example monitoring systems or control systems for elevators. In all these cases the fact is if the software is not working, the tunnel can not be used



Figure 6 – Integrated development approach.

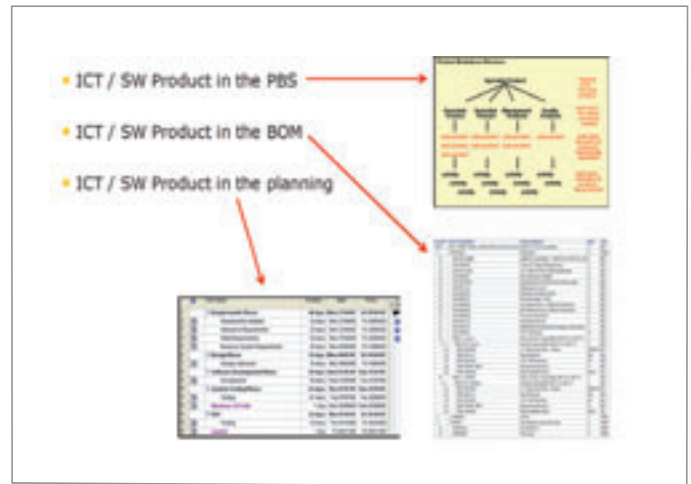


Figure 7 – System PBS, BOM and Planning.

and the impact will be expensive.

An integrated development approach is required in which the ICT part is taken into account from the start. The start means from the requirement phase. It should not be the case that this is the only moment; ICT should be taken into account during the whole development lifecycle. This results in an integrated development approach as shown in figure 6.

During development of the system software should be taken into account in the Product Breakdown Structure (PBS) in the Bill of Material (BOM) and in the planning of the system as shown in figure 7. If software is not part of this system and not planned in time, there is big change that the software will be too late, all kind of equipment (e.g. sensors) are not taken into account and the delay will cause a lot of issues and costs for the overall project. Keep in mind that the software costs itself is probably just a few percent of the overall costs.

For the costs of the software both the development and the maintenance costs must be taken into account. In relation to the CAPEX and the OPEX this results in:

CAPEX - Development costs of the ICT / software

OPEX - Maintenance costs for the ICT / software

For the development costs an important factor is the development time of the software (duration). Experience shows that reducing the average duration for software development will increase the costs extremely. This relates to figure 3.

To be sure the software is delivered on time, monitoring based on milestones in the delivery process is essential. The milestones must be defined and should be aligned with the milestones for system development. At each milestone the accuracy of the software costs should be determined. The accuracy will vary depending on the development phase. Indications of accuracy are:

- 50% at requirements phase
- 30% at high level design phase
- 10% at a detailed design phase

Not only investment (development) cost, but also maintenance costs must be taken into account in the estimates. Maintenance costs can be up to 100% of the development costs. Maintenance

consists of:

- Solving bugs
- Enhancements/changes (e.g. changed regulations new functionality)
- Hardware replacement
- Restructuring (e.g. after a large amount of changes).

If all costs are taken into account in the estimate and software is part of the development approach from the start of the project, this will reduce the risk on cost overrun in capital projects due to software (delay) related issues.

Conclusion

It's important to determine not just the cost but also duration and quality of the software as part of the overall project. Take into account the development (from the requirements till the implementation) and maintenance. Especially quality and duration are essential in the strategic discussion; both can have a major impact on the CAPEX project.

References

- [1] Software Sizing, Estimation and Risk Management, Galorath & Evens, Auerbach, 0-8493-3593-0.
- [2] Base of Estimate, AACE International.
- [3] Function Point Counting Practices Manual, release 4.2, IFPUG.
- [4] Definitions and Counting Guidelines NESMA, release 2.1, NESMA.
- [5] Measurement Manual 3.0, the COSMIC Implementation Guide, COSMIC.

Links

- Netherlands Software Metrics Association: www.nesma.org.
- International Function Point User Group: www.ifpug.org.
- COSMIC: www.cosmicon.com.
- International Software Benchmarking Standards Group: www.isbsg.org.
- Association for the Advancement of Cost Engineering: www.aacei.org. ■

Your Multidisciplinary Standard for Labour Productivity Norms

DACE Labour Norms



Added Value

- Cost Estimating, Planning & Cost Control
- Measurement of Productivity
- Tendering & Contracting
- Standardization
- Benchmarking

Labour Productivity Guide for Construction & Maintenance in 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 & Instrumentation • Maintenance.

Using a common standard as the DACE Labour Norms improves communication and reduces misunderstanding and dispute between asset owners and suppliers.

It 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.

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

DACE Labour Norms CD – Version 2.0 Dutch/English – can be ordered at DACE Bureau or at www.dace.nl/labournorms

DACE members price: € 295,- (excl. VAT)

Non-members price: € 495,- (excl. VAT)

50% discount for Version 1.0 owners



DACE Bureau
P.O. Box 1058
3860 BB Nijkerk
The Netherlands
Tel. +31 (0)33 247 34 55
E-mail: info@dace.nl
Website: www.dace.nl

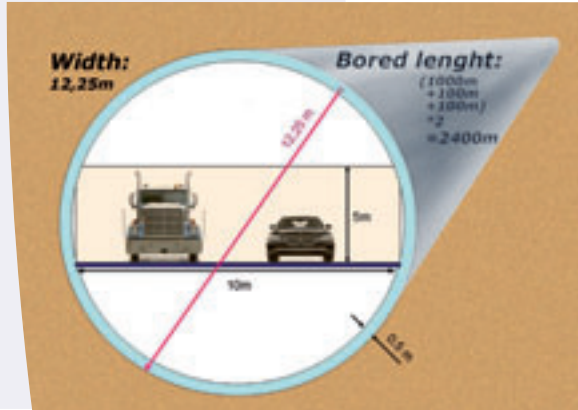


DRS. JACQUELINE SCHLAGWEIN
TEAMLEIDER KOSTEN
MANAGEMENT
ARCADIS NEDERLAND



JACEK PACHOCKI
SENIOR ADVISEUR COST
AND RISK MANAGEMENT
Royal HaskoningDHV

NORMALISEREN VAN KOSTENDATA UIT TUNNELPROJECTEN



Figuur 1 – Doorsnede van gekozen tunnel oplossing.

Summary In 2011 DACE and ISPA organized the “Parametric Estimating Challenge”, where the costs of an imaginary bridge/tunnel project had to be estimated using the parametric analysis approach. One of the teams competing in the challenge was the team DATA, consisting of Mrs. Jacqueline Schlagwein, Mrs. Laura Wouters, Mr. Gerrit Morren and Mr. Jacek Pachocki. The starting point for the parametric analysis is normalizing of historical cost data of past projects. The article describes the steps taken by members of team DATA in normalizing the historical cost information of Dutch tunnel projects together with the problems they faced and the lessons learned.

Normaliseren van kostendata uit tunnelprojecten

In een samenwerking tussen DACE en ISPA is in 2011 een ‘Parametric Estimating Challenge’ georganiseerd, waaraan wij als team DATA hebben deelgenomen en de uitdaging van een parametrische raming van een denkbeeldig project zijn aangegaan.

Uitdaging

Geef een advies aan de hand van historische kostendata en parametrische analyse over het benodigde budget voor een tunneltracé voor een oeververbinding onder een zeearm van 1000 m breedte. De opgave specificeert een verkeerstunnel met 2x2 rijstroken + vluchtstrook. Binnen de uitdaging zijn wij uitgegaan van een oplossing met 2 stuks geboorde tunnels met een diameter van 12.25 m. Zie figuur 1.

Parametrisch ramen

Bij het ramen van complexe vragen kun je goed gebruik maken van kostengegevens van eerdere projecten.

Een parametrische analyse levert een snelle raming in een fase van het project waarin gedetailleerde gegevens nog niet beschikbaar zijn. In een parametrisch kostenmodel wordt de statistische relatie tussen kosten uit het verleden (historische data) en een of meer fysieke grootheden bepaald. Zo ontstaat op wiskundige basis een best-fit op je project.

Normaliseren

Het normaliseren van data wil zeggen het corrigeren van de datapunten in de populatie. Het betreft hier correcties zoals inflatie, hoeveelheden, technische gegevens en/of specifieke omstandigheden.

Normaliseren van data

De grootste uitdaging was het verzamelen en normaliseren van historische kostendata. Om te komen tot een betrouwbaar resultaat en de genormaliseerde bedragen dienden eerst de achtergronden van deze bedragen te worden geanalyseerd. De dataset die wij tot onze beschikking hadden, bestond uit Nederlandse boortunnelprojecten waarvan de tunnellengte, diameter en de prijs bekend waren. (Bron: ARCADIS B.V.)

Indexatie

De eerste stap in het normaliseren van onze dataset was het brengen van alle kosten naar één prijspeil. Historische data zijn afkomstig uit verschillende jaren en zullen daardoor beïnvloed zijn door inflatie. Indien er geen rekening gehouden wordt met de verschillende prijspeilen en geen inflatiecorrectie wordt toegepast, kan dit significante afwijkingen in het model veroorzaken. Met als gevolg een verkeerd advies.

Er zijn verschillende manieren om een inflatiecorrectie toe te passen. Men kan zich baseren op de consumentenprijsindex (CPI), prijs bruto overheidsinvesteringen (IBOI) of op de Grond-, Weg- en Waterbouw indexcijfers welke onder andere gepubliceerd worden door het Centraal Bureau van Statistiek (CBS). Bij het corrigeren van onze data zijn wij uitgegaan van de indexreeks Grond-, Weg- en Waterbouw gepubliceerd door CBS.

Naast generieke indexcijfers kan men ook indexeren op basis van een project specifieke index opgebouwd uit materialen, materieel en arbeid in combinatie met wegfactoren. Belangrijk is

Naam		A	B
Bouwjaar		2000	1996
	Index	100	100
Investeringskosten excl. BTW:			
- directe kosten	mln gld	859	43
- directe kosten	mln eur	€ 390	€ 20
- indirecte kosten (ca. 30%)	mln eur	€ 117	€ 6
Totaal investeringskosten	mln eur	€ 508	€ 25 € -
Tunnellengte	- enkele buis	m1	7.160
	- totaal	m1	14.320
Breedte (inwendige diameter)	m1	14,85	8,55
Aantal buizen		2	2
Gebruik ten behoeve van		auto's	langz.verk.+fietsers
Bouwtijd	jaar	2 - 3	2 - 3
Inclusief:	- tunneltechnische installaties	ja	nee
	- bedieningsgebouw	ja	nee
	- bijkomende werken	nee	nee
Toeritten:	- in betonnen bak	m1	1.415
	- als groene toerit	m1	-

Figuur 2 – Twee projecten uit de dataset van beschikbare gegevens.

Naam		A	B
Bouwjaar		2000	1996
	Index	100	100
		2011	2011
		122	130
Investeringskosten excl. BTW:			
- directe kosten	mln gld	725 excl. toerit	61 incl. TTI
- directe kosten	mln eur	€ 330	€ 28
- indirecte kosten (ca. 30%)	mln eur	€ 99	€ 8
Totaal investeringskosten	mln eur	€ 428 € 523	€ 36 € 47
Boortunnel	- enkele buis	m1	4.330 excl. toerit
	- totaal	m1	8.660
Breedte (inwendige diameter)	m1	14,85	8,55
Aantal buizen		2	2
Gebruik ten behoeve van		auto's	langz.verk.+fietsers
Bouwtijd	jaar	2 - 3	2 - 3
Inclusief:	- tunneltechnische installaties	ja	nee
	- bedieningsgebouw	ja	nee
	- bijkomende werken	nee	nee
Toeritten:	- in betonnen bak	m1	1.415
	- als groene toerit	m1	-

Figuur 3 – Normalisatie van de twee punten uit de dataset van figuur 2.

het consequent toepassen van gekozen indexatie. Bij vaststelling van het prijspeil dienen de gekozen indexreeks(en) toegepast te worden op alle datapunten.

Volledigheid data

Een populatie van historische data is opgebouwd uit diverse projecten, waarbij elk project zijn unieke eigenschappen bezit. Het boren onder het centrum van Amsterdam of onder het Groene Hart heeft elk een eigen dynamiek en invloed op de totale kosten van het project. Hoe meer basisgegevens bekend zijn, hoe makkelijker er een analyse gedaan kan worden op bruikbaarheid van de verzamelde data. Sluit het nieuwe project wel aan op de verzameling of zijn er significante verschillen?

Onze eerste pogingen bij het zoeken naar een relatie tussen kosten en de afmetingen van de tunnels leidden tot de voorlopige conclusie dat er geen vanzelfsprekend, direct verband bestond tussen deze parameters. Dit werd veroorzaakt door het gebrek aan homogeniteit van de totale kosten van deze projecten.

Een voorbeeld:

Project A: lengte boortunnel = 7.160 meter

Project B: lengte boortunnel = 1.886 meter

In project A zijn de in situ gebouwde toeritten onderdeel van de lengte en in project B niet. Een verstoring in de uitkomsten is

daarmee zo goed als zeker.

Ook de scope van beide projecten was niet gelijk. Één van de kostencomponenten welke niet consequent in onze data vertegenwoordigd was, zijn de tunneltechnische installaties (TTT's). Enkele projecten bevatten zelfs helemaal geen kosten voor deze installaties, die een significant aandeel in de totale kosten vertegenwoordigen.

Om toch een dataset van de tunnelgegevens te verkrijgen waaruit we een betrouwbare Cost Estimating Relationship (CER) konden

Cost Estimating Relationship (CER)

De Cost Estimating Relationship (CER) is de wiskundige relatie tussen kosten van een object en een of meer onafhankelijke fysische grootheden (cost drivers) zoals massa, omvang of andere technische parameters. Met behulp van statistische berekeningen wordt de formule van de CER bepaald. Een lineaire regressie lijn is een eenvoudig voorbeeld van een CER.

Voor meer informatie over opstellen en het valideren van een CER wordt verwezen naar het "Parametric Estimating Handbook, 4th edition" van ISPA (zie www.ispa-cost/newbook.htm) te vinden op www.ispa-cost.org/newbook.htm.

Project	Total bored length	Width	LN Width	Capital cost now	Capital cost per m	Capital cost per m3
01 Bravo	3.772	8,55	2,15	€ 47.000.000	€ 12.460	€ 217
02 Alfa	8.660	14,85	2,70	€ 523.000.000	€ 60.393	€ 349
03 Charlie	3.330	8,65	2,16	€ 84.000.000	€ 25.225	€ 429
04 Delta	8.400	9,80	2,28	€ 370.000.000	€ 44.048	€ 584
05 Echo	5.000	8,00	2,08	€ 131.000.000	€ 26.200	€ 521
06 Foxtrot	5.000	13,00	2,56	€ 278.000.000	€ 55.600	€ 419
07 Golf	3.670	8,65	2,16	€ 115.000.000	€ 31.335	€ 533
08 Hotel	13.800	14,00	2,64	€ 898.000.000	€ 65.072	€ 423
09 Julia	13.200	10,10	2,31	€ 712.000.000	€ 53.939	€ 673
10 India	3.200	9,60	2,26	€ 135.000.000	€ 42.188	€ 583

Figuur 4 – Genormaliseerde data.

destilleren, moesten we “normaliseren van de gegevens” toepassen. Daartoe zijn alle lengtes in de dataset uniform gemaakt, waarbij de keuze is gemaakt om de lengte gelijk te nemen aan de lengte van enkel het geboorde deel. Voor de projecten zonder kosten voor TTI's zijn deze op basis van kengetallen toegevoegd aan de totale kosten. Zie figuur 3.

Een dataset met “uniforme” scope is ontstaan, zie figuur 4, en een relatie verscheen tussen totale kosten en de afmetingen van een boor-tunnel, zie figuur 5. Let wel: de toevoeging van kosten voor TTI's in geval van punt “b” zorgt voor een aanzienlijke verhoging van de kosten. Hiermee kunnen afwijkingen worden geïntroduceerd en “uitschieters” ontstaan. In het geval van punt “b” zien we in de grafiek dat ondanks de forse verhoging het punt “b” ver onder de CER ligt.

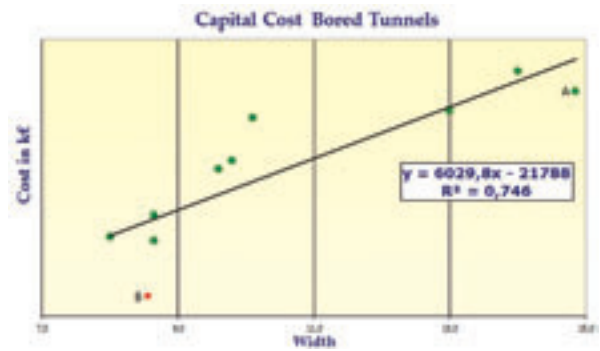
Contractvormen

Naast de verschillen in scope is onderzocht of de verschillende contractvormen invloed hebben op de data. We werden getriggerd door punt “b”, zie figuur 5, welke ondanks forse verhoging ten gevolge van TTI's geheel buiten de puntenwolk valt. Dit specifieke project is een van de eerste geboorde tunnels in Nederland. Er is toen gekozen voor een samenwerkingsverband tussen Opdrachtnemer en Opdrachtgever waarbij de risico's aan Opdrachtgeverkant lagen. De kosten van de Opdrachtnemer voor dit project waren daarmee kunstmatig laag. Het feit dat dit een pilot project is en door toedoen van de scheve verhouding tussen geschatte kosten en historische kosten is besloten dit punt uit de data set te verwijderen. Aldus ontstaat de CER in figuur 6.

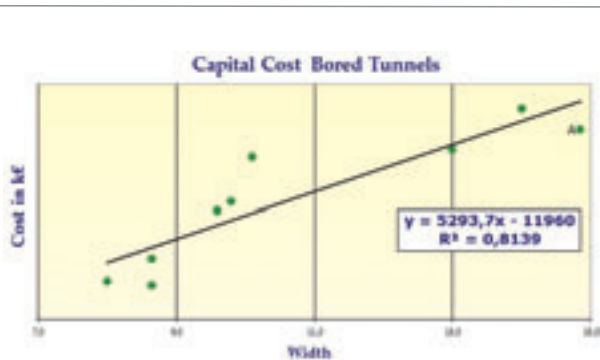
Verskillende contractvormen (RAW, EC, DBFM,..) brengen verschillende risicodragende verantwoordelijkheden voor de Opdrachtnemer met zich mee. Deze Opdrachtnemer zal de overgedragen risico's beprijzen waardoor deze onderdeel worden van de aanbidding. De marktpartijen kunnen de risico's hoog of laag inschatten. Men dient bedacht te zijn op het effect van beprijzen van risico's in de datapopulatie.

Lessons learned

Onder de slogan “yes we can” hebben wij antwoord gegeven-



Figuur 5 – Grafiek relatie kosten en diameter/lengte inclusief de uitschieter.



Figuur 6 – Grafiek relatie kosten en diameter/lengte exclusief de uitschieter.

op de uitdaging van het parametrisch ramen. Parametrisch ramen is een techniek waarbij op een snelle, globale wijze en met een bepaalde mate van betrouwbaarheid inzicht verkregen kan worden in de benodigde investering.

Toch is voorzichtigheid geboden: inzicht in opbouw en toepasbaarheid van de dataset is zeer noodzakelijk. Is het nieuwe project wel vergelijkbaar met de datapopulatie? Bevatten de data een vergelijkbare scope? Is er uitgegaan van uniforme definities?

Vaststelling van het budget vindt al plaats in de beginfase van een project. Duidelijkheid over de opbouw van het budget is noodzakelijk. Welke kosten zijn opgenomen en welke zijn niet opgenomen? Welke kosten zijn zeker en welke zijn onzeker? Parametrisch ramen is een nuttige methodiek bij het snel en globaal verkrijgen van inzichten in het benodigde budget en biedt een grote toegevoegde waarde aan het ramingsproces, mits toegepast door een ervaren kostendeskundige. De bruikbaarheid van en de documentatie achter de historische data populatie is van cruciaal belang voor de betrouwbaarheid van het advies. ■

AGENDA 2012

IPMA 26th World Congress

29-31 oktober, Kreta, Griekenland www.ipma.ch

Total Cost Management Conference

14 – 15 November, Dubai – UEA www.aacei.org

DACE

13+14 en 27+28 september 2012: Start vierdaagse cursus *Essenties van Cost Engineering* (Zaltbommel)

17 september: start 2-jarige opleiding *Certified Cost Engineer* (HAN)

12 december: 1-daagse cursus *Value Engineering* (zie hieronder)

1e helft 2013: cursus *Value Management*

Contactbijeenkomsten

De Soester Duinen 15-17uur

2012

20 september – Thema: *Contractvormen en hun invloed op de kostenraming*

6 december – Thema: *Cost Estimating/Engineering Tools*

2013

14 maart – Thema: *Kosten en waarden van duurzaamheid*

30 mei – Thema: *Asset valuation*

19 september – Thema: *Design to cost*

28 november – Thema: *onderwerp wordt eind 2012 bepaald*



1-daagse cursus Value Engineering Stichting PAO

12 december a.s.

Op 12 december organiseert de Stichting Post Academisch Onderwijs i.s.m. Stichting DACE, ProRail, Rijkswaterstaat en ARCADIS een 1-daagse cursus Value Engineering. Deze Nederlandstalige cursus levert een boeiende en interactieve kennismaking met de krachtige methodiek van Value Engineering. De basiselementen van Value Engineering komen aan de orde en deelnemers krijgen inzicht in de resultaten die deze methodiek kan opleveren in uiteenlopende projecten. De cursus vormt ook een mooie opstap naar de opleiding tot Value Specialist die wordt aangeboden door de Stichting DACE.

Meer info en online inschrijven:

www.pao-tudelft.nl/Cursussen/0/2323/Value_Engineering.html

Elke site wordt
weggeklikt.



Goed drukwerk
wordt bewaard.

Uw communicatie krijgt méérwaarde met Educom BV: *méér dan uitgever*. Educom BV kent u als producent van gerenommeerde vakbladen als *Geotechniek*, *Geokunst*, *Vitruvius* en *COSTandVALUE*.

Maar wij verzorgen ook bedrijfs- en citymagazines, nieuwsbrieven, personeelsbladen, brochures enz. *Content, beeld, design, productie, verspreiding, abonnementenbeheer: alles in één hand. Wél zo efficiënt, wél zo voordelig. Neem contact met ons op en wij vertellen u er meer van.*



Educom BV

www.uitgeverijeducom.nl

Tel. +31 (0)10-425 6544

info@uitgeverijeducom.nl



Dutch Association of
Cost Engineers ICEC member

Hét Nederlandse netwerk en kenniscentrum voor Cost Engineering en Value Management

SPECIAL INTEREST GROUPS

- Parametrische Analyse
- Probabilistische Risico Analyse
- Value Management
- Procesindustrie
- Grond-, Weg- en Waterbouw

www.dace.nl
www.costandvalue.org

Van crisis naar kans

Meer dan voorheen hebben private en publieke investeerders behoefte aan een analyse van de alternatieven die ze zien om hun schaarse geld in te investeren. Een analyse waarbij per alternatief de vraag is welke waarde het oplevert tegen welke kosten. Dat is nu precies de kern van onze bekwaamheid als professionals in Value en Cost Engineering. Wij werken met methoden die helpen te kwantificeren wat naar verwachting de tastbare en ontastbare opbrengsten zijn van een investering. Daarbij geven we ook aan met welke onzekerheden (waarschijnlijkheidsverdeling) rekening moet worden gehouden, op korte en op lange termijn.

Cost engineers en value managers verenigd in DACE leveren die meerwaarde. Zij zijn adviseur binnen of buiten hun bedrijf. Zij laten zien dat een crisis wel degelijk kansen biedt.

DACE – opgericht in 1977 – is hét Nederlandse netwerk van Cost Engineers en Value Managers en kenniscentrum voor Cost Engineering en Value Management. DACE is lid van de International Cost Engineering Council (ICEC).

DACE is een stichting waaraan circa 120 bedrijven deelnemen. Daarnaast kent DACE het individueel deelnemerschap. De deelnemende bedrijven zijn vooral actief in de Nederlandse procesindustrie en in de grond-, weg- en waterbouw. Cost engineers en value managers van die bedrijven ontmoeten elkaar op de contactbijeenkomsten, bij de Special Interest Groups en de overige activiteiten. Alle activiteiten zijn erop gericht om de beroepsgroepen van cost engineers en value managers te versterken door de uitwisseling van kennis en ervaring, en door het vormen van een efficiënt en effectief netwerk.

Over bedrijfstakgrenzen heen

Verscheidenheid is de kracht van DACE. Wij bundelen kennis over methoden en netwerken (kennissen) uit verschillende bedrijfstakken. Van elkaar leren we welke aanpak voor begroten, plannen of kostenbeheersing in welke industrie succesvol is. We verkennen samen of er andere toepassingen zijn en in hoeverre methodes daarvoor aangepast moeten worden.

Samen met de NVBK (Nederlandse Vereniging van Bouwkosten-deskundigen) is in 2011 een verdere stap gezet in het verbreiden van kennis over kosten en waarden over bedrijfstakgrenzen heen. Daartoe is de website www.costandvalue.org gelanceerd, een internetportaal en zoekmachine naar specialistische kennis voor onze beroepsgroep.

Bewezen deskundig

De DACE-registers tellen momenteel ruim 50 Certified Cost Engineers en ruim 60 AVS's. Voor elke opdrachtgever of adviesvrager zijn deze registers waardevolle toegangsdeuren tot kennis en ervaring.



Specialistische kijk op CE en VM

DACE heeft 5 Special Interest Groups, waarvan er 3 methodologisch gericht zijn (SIG VM, SIG PA en SIG PRA) en 2 branchegericht (SIG CEPI en SIG GWW).

Value managers, werkzaam in vele branches, ontmoeten elkaar in de SIG Value Management (SIG VM).

De SIG Parametric Analysis (SIG PA) richt zich op de professionele ontwikkeling van zijn leden door het organiseren van trainingen in parametrische methoden en technieken. Hierbij wordt samengewerkt met de International Society of Parametric Analysts (ISPA). In de SIG Probabilistic Risk Analysis (SIG PRA) wordt kennis en ervaring op het gebied van probabilistische risico-analyse uit de verschillende bedrijfstakken die bij DACE zijn aangesloten, samengebracht.

Cost engineers werkzaam in de procesindustrie ontmoeten elkaar in de SIG Cost Engineering Process Industry (SIG CEPI). Kostenskundigen werkzaam in de civiele techniek ontmoeten elkaar in de SIG Grond-, Weg- en Waterbouw (SIG GWW).

Brede kijk op CE en VM

Elk jaar zijn er vier contactbijeenkomsten. Dan zijn alle Special Interest Groups aanwezig rondom een thema. Recente thema's waren BIM - de kostendimensie in het bouwmodel, Cost Engineering en Risicomanagement, Parametric Estimating Challenge en Probabilistisch Plannen.

Samen sterker

DACE werkt samen met de Nederlandse Vereniging van Bouw-kostenskundigen (NVBK) en de International Society of Parametric Analysts (ISPA).

Deelnemer cursus Essenties Cost Engineering:
"Ik vond het vier zeer leerzame dagen, die zeker een goede bijdrage geleverd hebben aan mijn kennis van Cost Engineering. Kennis die goed toepasbaar is in de praktijk. Ik beveel deze cursus van harte aan."

Permanente educatie

Op het gebied van Cost Engineering heeft DACE een 4-daagse cursus en een 2-jarige opleiding. De jaarlijkse cursus Essenties van Cost Engineering is bedoeld voor projectmanagers en projectleiders die met Cost Engineering en Cost Control in aanraking komen, maar het vak niet als hoofdfunctie hebben.

Daarnaast start er eenmaal per twee jaar een opleiding tot Certified Cost Engineer. De opleiding duurt twee jaar en wordt gegeven aan de Hogeschool Arnhem en Nijmegen. De opleiding is door de ICEC geaccrediteerd.

Op het gebied van Value Management is er een eendaagse cursus Inleiding in Value Management en een Distance Learning Fundamentals of Value Methodology, waarmee het certificaat Associated Value Specialist kan worden verworven.



Praktische gidsen

Het bekende DACE Prijzenboekje verschijnt om de 18 maanden. De uitgave begon in 1959 en nog steeds is het Prijzenboekje een felbegeerd product. In 2011 is de 28e editie uitgekomen. In het najaar van 2012 verschijnt de 29e editie.

In 2011 is een nieuwe versie van de cd-rom Normtijden uitgekomen. Deze cd bevat een database met arbeidsnormtijden voor diverse installatiewerkzaamheden, o.m. voor staalwerk, equipment, piping, E&I, isolatie en schilderwerk, als basis voor kostencalculaties. Het DACE-netwerk wordt ondersteund door het DACE-vakblad COSTand VALUE, dat twee maal per jaar verschijnt.

Intelligent zoeken

De website www.costandvalue.org biedt een intelligente zoekmachine voor cost engineers en value managers.



Stichting DACE

Postbus 1058, 3860 BB Nijkerk
 Tel. 033 247 3455
info@dace.nl www.dace.nl





IR. FEDDE TOLMAN
KOAC-NPC



ING. WILCO KRAAMER
DIENST LANDELIJK GEBIED
(DLG), MINISTERIE EL&I



ING. SHALA MOAFIAN
DIENST LANDELIJK GEBIED
(DLG), MINISTERIE EL&I

EISEN AAN EEN RISICOBESCHOUWING

Summary The importance of risk analysis is generally acknowledged and usually expressed in qualitative terms. The quality and thus the value of a particular risk analysis however are hard to determine.

This problem is approached in this paper in three steps. Risk analysis is described as a method (table 1) and way to present probabilistic data (figure 1). A framework for requirements on a risk analysis is described. Empirical data is presented as a list of requirements which are seen in practice. Future work may be combining framework and empirical data, directed to requirements which are relevant for calculating the value of risk analysis.

In deel 1 van dit artikel (COSTandVALUE april 2012) is een voorbeeld gegeven van een probabilistische raming op basis van de werkwijze van DLG. In dit artikel wordt deze werkwijze samengevat en worden de eisen aan een risicobeschuwing besproken.

Inleiding

Het belang van een risicobeschuwing (RB) wordt in algemene termen erkend, maar de mate waarin de problemen (waarop de RB betrekking heeft) daarmee worden verkleind is minder eenvoudig te bepalen. Toch draait het daarom als besloten moet worden welke maatregelen getroffen worden om risico's te verkleinen of om de investering in een RB vast te stellen. De vragen zijn dus welke eisen aan een RB moeten worden gesteld en hoe aan deze eisen waarden kunnen worden toegekend. Hierover is nog weinig bekend. In dit artikel wordt de eerste vraag in kaart gebracht en worden enige praktische richtlijnen gegeven.

Methode

De methode die DLG gebruikt om risico's in projecten in beeld te brengen is samengevat in tabel 1. Fasen 1 en 6 gaan over de RB van het project. In fase 1 wordt de RB afgebakend en in fase 6 wordt het resultaat van de RB geëvalueerd.

Fasen 2 – 5 betreffen de inhoud van het project. In fase 2 wordt het probleem duidelijk geformuleerd als basis voor de faalanalyse (fase 3). Deze fasen 2 en 3 zijn beschrijvend. Om de mate van onzekerheid te kunnen bepalen wordt in fase 4 een rekenmodel opgesteld. De uitkomsten daarvan dienen als basis voor beslissen

singen over het omgaan met gevonden risico's (fase 5).

Fase 1 levert in de praktijk niet veel moeilijkheden op. Fasen 2 – 5 kunnen technisch lastig zijn, maar zijn in principe uitvoerbaar. Gereedschappen zijn in ruime mate beschikbaar. In de vierde kolom van tabel 1 worden de voorkeuren van DLG gegeven. De waarde of het resultaat van deze fasen komt in fase 6 aan de orde. Hieraan wordt in het algemeen weinig aandacht besteed. Deze fase 6 is het onderwerp van dit artikel.

Probabilistische risicobeschuwing

Het resultaat van een risicoberekening is in principe een lijst met mogelijke gebeurtenissen, al dan niet na het treffen van maatregelen, met kans van optreden en soort en grootte van gevolgen. Als kans en gevolg worden weergegeven door enkele getallen en risico gedefinieerd wordt als een product van kans en gevolg, kunnen risico's ook als punten worden weergegeven in een risicoprofiel. In de puntenwolken die daardoor ontstaan, wordt meer inzicht verkregen door lijnen van gelijk risico te tekenen. In figuur 1 is een genormeerd profiel weergegeven met daarin zulke lijnen van gelijk risico. Punten die de individuele risico's voorstellen zijn niet getekend.

De normering betreft alleen het gevolg *c*. Daarvoor wordt een maximum gekozen dat groter of gelijk moet zijn dan de absolute waarde van het grootste beschouwde gevolg. Bedreigingen worden als negatieve gevolgen weergegeven en mogelijkheden als positieve. De kans hoeft niet genormeerd te worden omdat een kans per definitie een getal tussen 0 en 1 is. Lijnen van gelijk risico zijn hyperbolen, zoals eenvoudig uit bovengenoemde definitie van risico volgt.

Verder kunnen partijen hun risicoattitude, in de vorm van acceptabele gevolgen en kansen, als een deelvlak in het risicovlak aangeven. In figuur 1 is een voorbeeld van één partij door arcering aangegeven. Hiermee wordt duidelijk welke risico's voor die partij acceptabel zijn.

Deze presentatiewijze wordt rekentechnisch wat lastiger als niet wordt uitgegaan van discrete waarden, maar verloopt principieel hetzelfde.

Tabel 1 – Methode voor risicobeschouwing

Fase	Omschrijving	Belangrijkste onderdelen	Gereedschappen
1	Meta-analyse	1 voor wie wordt de RB gemaakt 2 wat is het doel van de RB 3 wat zijn de omvang en de mate van detail 4 welke gegevens worden gebruikt	
2	Systeembouw (van het probleem)	1 doel en gegevens 2 grenzen en randvoorwaarden 3 elementen en relaties	hiërarchie (boom)
3	Faalanalyse (mogelijke afwijkingen van het systeem)	1 benoemen 2 taxatie 3 herstelmaatregelen 4 toewijzing actie	FMEA LTU
4	Modellering en berekening	1 formulering 2 data 3 berekening 4 interpretatie	Excel Crystal Ball
5	Resultaat	1 samenvatting 2 conclusies 3 beslismodel 4 presentatie	MCA
6	Meta-conclusie	1 kwaliteit van de RB 2 verbeteringen van de probleemstelling en beoogde probleemoplossing	

Afkortingen: FMEA Failure Mode and Effect Analysis LTU Lower Top Upper MCA Multi Criteria Analysis

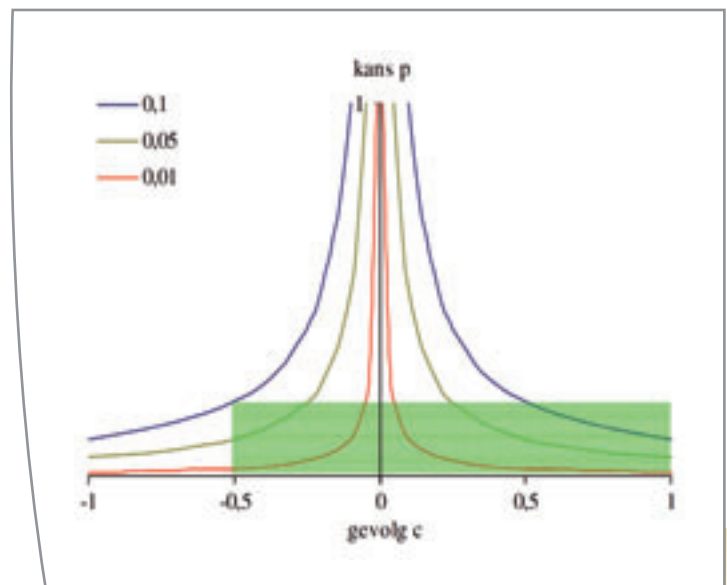
Indeling van eisen

Alvorens iets tot stand te brengen of aan te schaffen is het nuttig te bedenken wat men wil hebben. Meestal is er een achterliggend en hoger doel dat daarmee gediend wordt. Daarnaast wordt wat men wenst vaak in samenwerking met anderen bereikt. Om de wensen duidelijk te kunnen maken, moeten zij worden verwoord. Traditioneel wordt deze verwoording (plan of programma van) eisen (requirements) genoemd en in de UAVgc 2005 is hiervoor het begrip vraagspecificatie geïntroduceerd.

Om een beoordeling, in dit geval van een RB, te maken, is het nodig de eisen te formuleren die aan een RB gesteld worden. Er worden in de regel drie soorten eisen onderscheiden. De meest concrete eisen zijn beschrijvingen van de gewenste toestand. Vaak is het van belang te weten hoe iets reageert op een instelling of gebeurtenis. Dit wordt het gedrag (performance) genoemd. Tenslotte kunnen eisen worden geformuleerd aan de werking of functie.

Een voorbeeld is een vloer. De toestandsomschrijving betreft bijvoorbeeld het materiaal, de laagdikte, de oplegging, voegen en andere details. De gedragsomschrijving kan zijn de vervorming onder een standaardbelasting. Een functionele omschrijving geeft de eisen weer die tijdens alle vormen van gebruik vervuld moeten worden, bijvoorbeeld de toegestane vervormingen opdat hoge stellingen voldoende vertikaal staan.

Eisen aan concrete zaken als dingen (producten) en aan activiteiten of handelingen (diensten, producties, processen) kunnen in



Figuur 1 – Risicoprofiel.

vaktechnische zin meestal vrij goed worden geformuleerd. O.a. Simon [Simon, H.A.; The Sciences of the Artificial 1969] heeft er al op gewezen dat een derde categorie moet worden onderscheiden. Hij noemt die het symbolische of het administratieve. In de huidige tijd en de technische praktijk is de term informatie gebruikelijker.

Het overzicht in figuur 2 is nuttig voor de indeling van eisen

Figuur 2 - Overzicht van soorten eisen en zaken waaraan eisen worden gesteld

	Zaak	Ding	Handeling	Informatie
Eis				
Toestand				
Gedrag				
Werking (Functie)				



Figuur 3 – Eisen aan objecten zijn vaak eenvoudiger te stellen dan aan informatie.

die gesteld worden. Alle negen soorten (9 blauwe vakjes) komen voor, maar zijn niet in alle gevallen even belangrijk. Een risicobeschouwing zal vooral op de informatie-inhoud worden beoordeeld, hoewel vanuit praktisch oogpunt ook eisen aan de vorm (bijvoorbeeld voorgeschreven kolommen in een FMEA) en de hanteerbaarheid (bijvoorbeeld spreadsheet programma) worden gesteld.

De kwaliteit van de eisen, de eisen die aan eisen gesteld worden, kan op verschillende manieren geformuleerd worden. Een eerste manier is voorwaardelijk, bijvoorbeeld een eis moet SMART zijn. SMART is een acroniem voor specifiek, meetbaar, etc. en kan aangevuld worden met meerdere kenmerken. Een andere voorwaarde is het voldoen aan systemen als een CMM (capability maturity model). Voor een raming kan worden geëist dat zij is gemaakt volgens de SSK methodiek. Hiermee wordt echter niets gezegd over het bereikte resultaat.

Een tweede manier is het gebruik van indicatoren die niet algemeen gelden, maar aan het beschouwde probleem gerelateerd zijn. Zo kan aan een raming een eis worden gesteld aan het aantal ramingsregels. Dit geeft dit vergelijkend inzicht.

Een derde manier is de eis te vertalen naar een ander domein.

Als er kennis is over eisen die aan kansen worden gesteld, kan m.b.v. kansrekening (probabilistiek) de kans op overschrijden van kritieke waarden worden bepaald. Een voorbeeld is het stellen van een eis aan de variatiecoëfficiënt (vc) van een ramingstotaal.

Enige praktische eisen aan risicobeschouwingen

Het bovenstaande schema (figuur 2) van eisen is nog niet uitgewerkt in praktische regels voor eisen aan risicobeschouwingen. Wel is op grond van algemeen inzicht en van eisen aan kostenramingen een voorzet te doen.

1. Risicobeschouwing moet volgens de beschreven methode worden opgezet en kwantitatief zijn.
2. Invoer voor de risicoberekening moet onderbouwd zijn en tenminste voorzien zijn van bronvermelding.
3. Kansen op en de gevolgen van de gevonden gebeurtenissen betreffen voor projecten tijd, geld en techniek (kwaliteit)
4. Verdelingen worden tenminste gekarakteriseerd door LTU-waarden en eventuele kritieke waarden; als een verdeling bekend is wordt hier de voorkeur aan gegeven.
5. Sterkte van statistische afhankelijkheden (correlaties) tussen de risico's moeten worden vermeld en gekwantificeerd.
6. Presentatie van de resultaten van de RB als
 - a. FMEA-tabel (kwalitatief)
 - b. risicoprofiel (gevolg – kansdiagram, kwantitatief)
7. Voorstel voor de beheersing van de risico's (maatregelen) moet worden aangegeven en onderbouwd
8. Conclusie, adviezen en een evaluatie van de RB moeten worden gegeven

Slot

Systeem- en risicobeschouwing van projecten zijn nauw verbonden. Het wordt aanbevolen de bovenstaande methodiek te gebruiken i.p.v. de praktisch nogal vaak toegepaste brainstorm of andere meer willekeurige beschouwingen. Praktisch kan een brainstorm, in een beperkt gezelschap van deskundigen, wel gebruikt worden om snel enig inzicht te krijgen en eventueel een aantal beheersmaatregelen te bespreken.

Probabilistische methoden leveren kansen op succes en falen, in plaats van acceptatie of afwijzing. Een rationele beslissing vergt een expliciete risicoattitude. Zowel praktische regels voor de kwaliteit van een RB als de onderbouwing daarvan moeten nader uitgewerkt worden. Praktische ervaringen, de empirie, zijn daarvoor onontbeerlijk. ■

Wanneer nog niet alle gegevens bekend zijn, is het voor Deerns techniek niet doodlijk verhaal!



Deerns

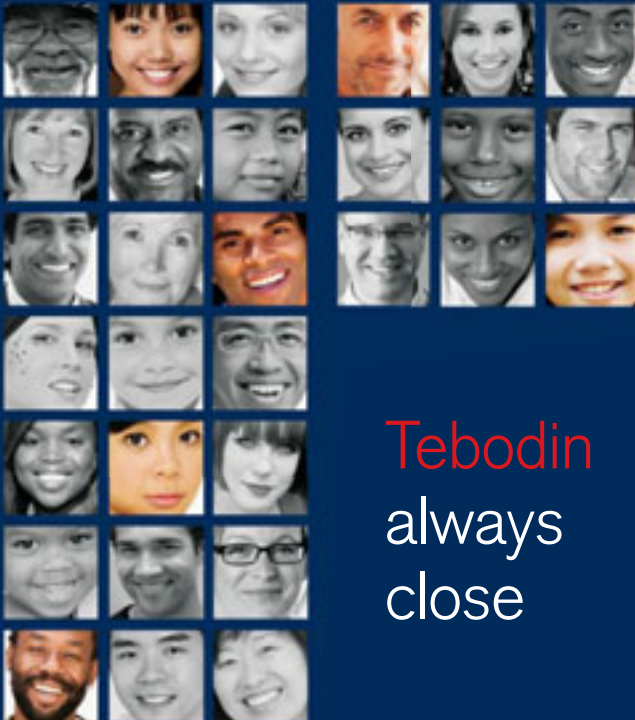
...brengt ideeën tot leven

Vroegtijdig de (levensduur)kosten scherp in beeld hebben is cruciaal voor goede managementinformatie bij steeds meer nieuwbouw- en renovatieprojecten. Ook wanneer nog niet alle informatie beschikbaar is, moet het 'kostenverhaal' duidelijk zijn.

Door uitgebreide kennis en ervaring op het gebied van kostenbeheer binnen installatietechniek zijn de specialisten van Deerns in staat deze kosten snel inzichtelijk te maken. Zelfs in de conceptfase van een project. Want ook wanneer nog niet alle gegevens bekend zijn, is het voor Deerns een duidelijk verhaal!

Gezonde leef- en werkomgeving
Bedrijfskritische faciliteiten
Duurzaamheid en energie
Nieuwe techniek
Veiligheid

www.deerns.nl/vacatures



People are the basis for our success: clients, employees, partners and stakeholders. And many other people whose lives we want to improve through our work. That is what makes us a people's business. Close to the markets, in which our clients operate and close to their projects, in which we are personally involved.

Worldwide, local Tebodin. Always close.

Find out what we can do for you:

www.tebodin.com

Tebodin
always
close

T
TEBODIN
Consultants & Engineers

Visit us at www.fluor100.com

FLUOR

Celebrating 100 years

Taking on the toughest projects for 100 years

