

COST and VALUE

VAKBLAD VOOR COST AND VALUE ENGINEERS

JAARGANG 2 – NUMMER 3 – APRIL 2013

JOURNAL FOR COST AND VALUE ENGINEERS

YEAR 2 – NUMBER 3 – APRIL 2013



DUURZAAMHEID EN DE METHODE ECOCOSTS/VALUE RATIO

BUSINESSCASE DUURZAME VALUE ENGINEERING

VE HELPT EVR VOORUIT!

MILIEULAST VAN BOUWPROJECTEN

INCREASING BENEFITS BY REDUCING COSTS

SUCCESS-STORY: SAVING BIG ON ENERGY

VALUE STUDIE MET LCM WAARDE

OBJECT ORIENTED ESTIMATING

DE FUNCTIE I-TOOL

NEDERLANDS ONTWIKKELTRAJECT

VALUE MANAGEMENT



**Dutch Association of
Cost Engineers ICEC member**



Kosten- en risicomanagement - Doordacht en doeltreffend

Complexe projecten goed financieel onderbouwen terwijl plannen en risico's voortdurend veranderen, is voor de adviseurs en kostenmanagers van Royal HaskoningDHV dagelijks werk. Zij maken plannen concreet en onderbouwen investeringskosten en levensduurkosten van GWW- utiliteitsbouw- industrie- en woningbouwprojecten. U krijgt inzicht in de risico's en de gevolgen daarvan voor besluitvorming. Hiermee kunt u bouwen op betrouwbare gegevens, kostenbewust ontwerpen en nieuwe ontwikkelingen initiëren. De kracht van Royal HaskoningDHV is de bundeling van kennis en de intensieve samenwerking met de collega's om voor de klant het maximale aan kwaliteit en aan slagkracht te bereiken.



Een greep uit onze expertises:

- Kostenramingen en –rapportages – onderscheid projectonderdelen – calculatieprogramma
- Risicoanalyse en –management – identificeren – beheersen
- Schaduwreringen – ontwerpfases – contracten
- Planeconomisch prijzenboek – basismodel grond-exploitatie – aanleg en beheer
- Coaching kostenramingmethodiek – maatwerkopleiding
- Kostenbewakingssysteem (Jura) – projectinvloeden doorrekenen - kosten beheersen
- Second opinion

royalhaskoningdhv.com



Tebodin
always
close

Duurzaamheid concreet maken?

Tebodin is uw partner voor het definiëren van uw duurzaamheidsdoelstellingen en het vertalen daarvan op projectniveau. Door duurzaamheid integraal deel uit te laten maken van onze dagelijkse projectvoering worden “smart solutions” geïmplementeerd, die bijdragen aan het reduceren van de carbon footprint, waterverbruik en afval in productielocaties. Daarnaast kunnen wij u helpen bij het verkrijgen van duurzaamheidscertificaten zoals LEED, Breeam, Cradle to Cradle, LCA, CO₂ prestatieladder en het opstellen van uw duurzaamheidsrapportages.

tebodin.nl > duurzame oplossingen

VAN DE REDACTIE

Voor u ligt alweer het derde nummer van **COSTandVALUE**. Op voorspraak van de redactieraad is gekozen voor een meer thematische opzet om het vakblad op een nog hoger niveau te brengen. Het hoofdartikel en verschillende andere artikelen in dit nummer zijn gekoppeld aan het thema 'Kosten en waarde van duurzaamheid', een buitengewoon actueel onderwerp.

Volgens een groeiende groep van deskundigen bevinden wij ons in een transitietijdperk richting een circulaire economie. In dit nieuwe economisch systeem worden grondstoffen en materialen oneindig hergebruikt en wordt uitsluitend hernieuwbare energie ingezet. Doordat veel grondstoffen en fossiele brandstoffen in een rap tempo steeds schaarser worden, mede door de sterke economische groei in Azië en Zuid-Amerika, is een transitie naar een meer duurzame economie in feite geen keuze maar harde noodzaak.

De geschetste ontwikkelingen zullen het vak van de Cost Engineer en de Value Engineer ingrijpend beïnvloeden. Het gaat niet alleen meer om kosten en baten maar ook om de impact op duurzaamheid. En dit laatste niet in wollige beschouwingen maar in harde getallen! Dit wordt duidelijk in het hoofdartikel van dr. ir. Joost Vogtlander, Associate Professor aan de Technische Universiteit Delft. In zijn artikel over de "Eco-costs/ Value Ratio" maakt hij de relatie tussen economie (Profit) en ecologie (Planet) concreet.

Ook de eerste DACE-contactbijeenkomst in 2013 (14 maart) was gewijd aan hetzelfde thema Kosten en Waarde van duurzaamheid. Toonaangevende sprekers uit zowel de bouwsector als de procesindustrie belichtten hun visie op deze materie.

Verder wordt er in dit nummer ingegaan op belangrijke ontwikkelingen binnen het vakgebied Value Engineering. De gecertificeerde DACE basisopleiding Value Management is ingrijpend herzien en wordt dit voorjaar voor het eerst geheel in het Nederlands verzorgd. Ook wordt hard gewerkt aan het opzetten van een Nationale Certificerings Raad Value Management (NCR-VM). Beide trajecten zorgen ervoor dat de kennisontwikkeling en opleiding beter aansluit op de Nederlandse situatie en leiden tot een verdere professionalisering van het vakgebied.

De redactie bespreekt regelmatig de opzet van **COSTandVALUE** met haar redactieraad. Het vinden van balans tussen toegankelijkheid en leesbaarheid enerzijds en (lieft wetenschappelijke) diepgang anderzijds is regelmatig aan de orde geweest. Naar mijn gevoel wordt met dit nummer de lat weer een stukje hoger gelegd voor het volgende nummer!

Wij wensen u weer veel leesplezier en vanzelfsprekend zijn reacties en commentaren altijd van harte welkom.

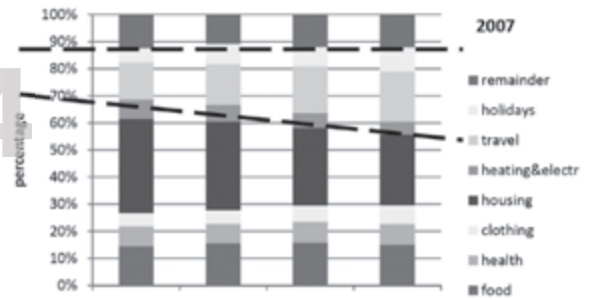
*Namens de redactie en uitgever,
Ir. Ruud Loeve AVS
Redacteur Value Engineering*

**“ ...COSTandVALUE:
toegankelijkheid
enerzijds, diepgang
anderzijds... ”**

INHOUD

REKENEN AAN
DUURZAAMHEID MET
DE METHODE VAN DE
ECO COSTS/VALUE RATIO

14



BUSINESSCASE VOOR
DUURZAME VALUE
ENGINEERING

22



VE HELPT EVR VOORUIT!

24



REKENEN AAN
MILIEULAST VAN
BOUWPROJECTEN

26



INCREASING BENEFITS
BY REDUCING COSTS

34





37

SUCCESS-STORY: SAVING BIG ON ENERGY



43

VE STUDIE VRIJE KRUISING LIEMPDE: VALUE STUDIE MET LCM WAARDE



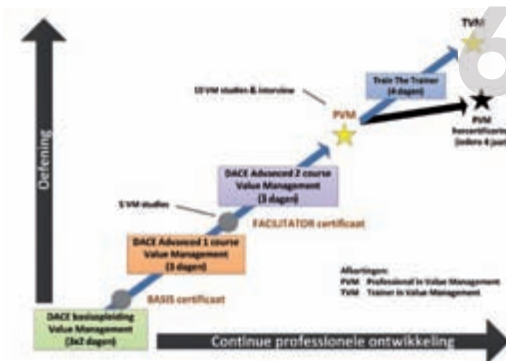
50

THE MISSING LINK OBJECT ORIENTED ESTIMATING

Item	Basic Functions	Secondary Functions
Actuator - electric solenoid	deliver force transmit force	produce (magnetic) field attract armature
Actuator - linear (electro mechanic)	deliver force transmit force	energize motor turn nut position rod
Actuator - linear (hydraulic)	deliver force transmit force	pressurize fluid move piston position rod
Gavel - judges	transmit force convey authority	make noise

57

HET FUNCTIEWOORDENBOEK DE FUNCTIE I-TOOL



60

DACE NEEMT VOLGENDE STAP IN PROFESSIONALISERING VALUE MANAGEMENT 'NEDERLANDS ONTWIKKELTRAJECT VALUE MANAGEMENT NAAR EUROPESE LEEST'

COSTandVALUE – JAARGANG 2 – NUMMER 3 – APRIL 2013

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 <http://tinyurl.com/bkkg9o7>
Deadline editie nr. 4 COSTandVALUE: 9 juli 2013

Theme next issue / Thema volgende editie: Design to cost

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
APRIL 2013

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

HOOFDSPONSORS



Dutch Association of
Cost Engineers ICEC member

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

FLUOR

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



**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Kosten- en risicomanagement
Onderdeel van de unit Economie,
Planning en Strategie
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
www.royalhaskoningdhv.com

SUBSPONSORS



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



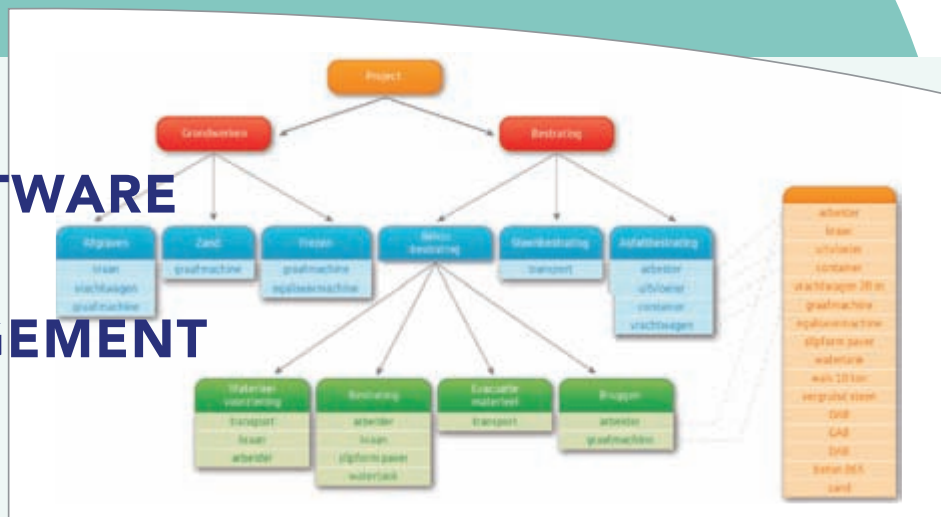
Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag T +31 (0)70 348 0911
denhaag@tebodin.com www.tebodin.com

TICON: NIEUWE GENERATIE SOFTWARE VOOR BOUW-PROJECTMANAGEMENT

Ticon is een nieuwe oplossing voor bouwprojectmanagement. De softwareoplossing geeft inzicht in alle aspecten van het primaire bouwproces; van engineering en planvorming tot kostenbewaking en uitvoering. Dat betekent meer grip op het ontwerp en de specificaties en veel meer mogelijkheden om het project op basis van de actuele stand van zaken aan te sturen. Daardoor kunnen bouwprojecten beter en efficiënter uitgevoerd worden.

Ticon is een zeer gebruiksvriendelijke tool waarmee de informatie over projecten voor alle direct betrokken altijd actueel en correct is. Ticon is beschikbaar als zelfstandige oplossing, maar kan ook geïntegreerd worden in Metacom 9, de nieuwe versie van het Bouw ERP-systeem van ontwikkelaar VanMeijel.

Volgens directeur Frans van Meijel hebben de meeste bouwbedrijven hun financiële administratie doorgaans wel op orde. Daar kan nog wel iets verbeterd worden, maar de echte mogelijkheden voor grote besparingen liggen in het primaire bouwproces. De grootste faalkosten vinden hier hun oorsprong. Met een integraal systeem voor bouwprojectmanagement kunnen deze efficiencyverliezen enorm worden gereduceerd. "Bouwprojecten worden steeds complexer en steeds vaker multidisciplinair uitgevoerd. Er ontstaan nieuwe contractvormen en ketenintegratie wordt steeds belangrijker. Dat betekent dat de informatiestromen over bouwprojecten omvangrijker worden, waardoor hoge eisen gesteld worden aan het projectmanagement om projecten met de juiste specificaties, binnen budget en binnen de deadline op te leveren", zegt Van Meijel. Volgens hem verloopt de communicatie binnen projecten niet altijd soepel. "Dat komt omdat ontwerp, calculatie, planning en uitvoering vaak als eilandjes werken.



Elke afdeling voert nieuwe specificaties of wijzigingen op zijn eigen manier, in zijn eigen systeem door. Het risico van kostbare fouten en verlies van gegevens is hierdoor enorm. We hebben Ticon speciaal ontwikkeld om meer grip op de werkprocessen te krijgen, waarbij projectmedewerkers toch gewoon op hun vertrouwde manier kunnen werken."

Virtueel bouwprocesmodel

Eén van de voornaamste kenmerken van Ticon is het virtuele bouwprocesmodel. In dit centrale datamodel worden alle projectgegevens van engineering en kostenbewaking tot planvorming en uitvoering continu aan elkaar gerelateerd. Wijzigingen worden meteen verwerkt, gegevens hoeven nooit meer dubbel te worden ingevoerd en informatie raakt niet meer kwijt. Daardoor kan elke projectmedewerker op zijn eigen manier met de voor hem relevante informatie aan de slag. Wanneer bijvoorbeeld een wijziging wordt aangebracht in een project, kan de calculator direct berekenen wat de kostenconsequenties zijn. De inkoop weet dat er een nieuw contract gemaakt moet worden en de planner kan aan de slag met personeel en materiaal. Tegelijkertijd ziet de projectleider realtime wat de gevolgen van de wijziging zijn voor de projectkosten. Bij de ontwikkeling van Ticon is veel aandacht besteed aan de gebruiksvriendelijkheid en de interface, die zelf gebruikers met weinig IT-kennis in staat stellen om snel met het systeem aan de slag te gaan.

Drie modules

Ticon bestaat uit drie modules: engineering, planvorming en uitvoering, die alle

fasen van een bouwproject ondersteunen. Samen zorgen de modules voor een optimaal en integraal beheer van projecten, maar zij zijn ook onafhankelijk van elkaar in te zetten. De module Ticon Engineering is specifiek ingericht op Systems Engineering en BIM, werkmethode die steeds vaker de basis zijn voor het ontwerp in infra- en bouwprojecten. De data kunnen uit verschillende modellen gehaald worden en eenvoudig aangevuld met gegevens over vergunningen en kwaliteits- of gebruikseisen. Ook de functies van het object en de eisen van de opdrachtgever kunnen eenvoudig in het virtuele datamodel worden ingevoerd. De relaties tussen objecten, eisen en documenten blijven, ook in de volgende bouwfasen, altijd up-to-date.

Ticon Planvorming zorgt ervoor dat gegevens uit de engineeringfase volledig geïntegreerd kunnen worden in de calculatiefunctie. Op basis van de calculatie is vervolgens eenvoudig een planning te maken. De calculatiestructuur kan flexibel worden opgebouwd, onafhankelijk van de objectenstructuur zoals gedefinieerd in de engineeringfase.

Ook in de uitvoeringsfase, waar alle gegevens uit de engineering- en planvormingsfase samenkomen, biedt Ticon volledige controle over het project. Informatie over inkoop, kosten- en opbrengstbewaking is geïntegreerd beschikbaar. Van Meijel licht toe: "Projectleiders en management hebben zodoende gedurende het hele project, op elk niveau, vanuit één dashboard realtime inzicht in de projectresultaten. Deze zijn vanuit verschillende perspectieven en op alle projectniveaus te beheren en bij te sturen." ■

DACE CONTACT- BIJeenKOMST

20 SEPTEMBER 2012

CONTRACT- VORMEN EN HUN INVLOED OP DE KOSTENRAMING



De DACE contactdag op 20 september kende met 90 personen een grote opkomst. Drie sprekers met heel verschillende achtergronden weidden uit over verschillende vormen van aanbesteding en de invloed daarvan op kosten. Al snel werd duidelijk dat de aanbestedingsvorm niet slechts van invloed is op de kosten, maar zeker ook op de waarde van het eindresultaat: Cost & Value dus!

Allianties bij ProRail

Het SIG GWW voorprogramma voorafgaand aan de plenaire DACE bijeenkomst werd ingeleid door Henrico Plantinga van ProRail. Hij vertelde over de ervaringen met de aanbestedingsvorm 'allianties' in het project SAAL (spoorverdubbeling Schiphol Amsterdam Almere Lelystad). In deze contractvorm wordt een groot deel van het werk uitgevoerd in een samenwerkingsverband van opdrachtgever en aannemer. Het nut daarvan is helder: het harmoniseren van belangen, optimaliseren van onderlinge samenwerking en delen van risico's. Hoe breder de verantwoordelijkheid van de alliantie is, des te kleiner zijn de belangentegenstellingen. De daadwerkelijke uitvoering doet de contractnemer, maar verder doen opdrachtgever en opdrachtnemer dus zoveel mogelijk samen. Winst of verlies worden gelijkelijk verdeeld, met een gemaximeerd verlies voor de aannemer. Dat beperkt het risico dat de opdrachtnemer ter ziele gaat of dat de inschrijvingsommen te hoog worden. Bij deze contractvorm kies je niet automa-

tisch voor de laagste prijs, maar kijk je ook naar bijvoorbeeld de kostentoedeling aan de alliantie. Essentieel is en blijft dat de opdrachtnemer realistische bedragen noemt.

Hoewel een eerste evaluatie liet zien dat deze contractvorm een succes was en werd bejubeld met termen als 'no guts no glory', heeft dit bij ProRail nog niet tot nieuwe allianties geleid. Op de vraag hoe snel een project in de markt kan worden gezet met deze aanbestedingsvorm, zegt Henrico Plantinga: 'Waarschijnlijk is er nog nooit zo'n groot project zo snel op de markt gebracht. In dit geval drie maanden.'

Nieuwe contractvormen bij RWS

Na een welkomstwoord door DACE voorzitter Arno Rol bij de opening van de plenaire bijeenkomst was het woord aan Bart van

af en toe iets onverwachts moet doen als je vernieuwing wilt. Ook vertelde hij hoe prettig ze hebben samengewerkt in dit project en daarom ook gezamenlijk hun visie op de samenwerkingsvorm geven.

Bart van der Roest vervolgt met de opmerking: 'Ik was aangenaam verrast toen ik zag dat DACE niet alleen staat voor het kostenaspect maar ook voor waarden, want het element waarde heeft nog meer impact dan het kostenverhaal!' De kunst is dus om een vorm van aanbesteding te vinden waarbij niet alleen wordt geoptimaliseerd op kosten en risico. Hij merkt verder op dat bij een recente inventarisatie bleek dat er bij Rijkswaterstaat nog maar 500 technici werkzaam zijn op een totaal van 9000 vaste medewerkers. Dat maakt het aanbesteden en beoordelen van de resultaten niet eenvoudiger.

De zachte kant is keihard!

der Roest, alliantiemanager van het project 'A2 Hooggelegen'. Dat project maakte onderdeel uit van het project A2 Holendrecht-Oudenrijn, dat in enkele deelprojecten is opgedeeld, elk met een eigen contractvorm. Aan de hand van dat project ging hij in op het aanbestedingsbeleid bij Rijkswaterstaat en de verschillende contractvormen en ervaringen in genoemd project. Onverwacht betrad Niek Ridderbos van Van Hatsum en Blankevoort, alliantiepartner in het project, het podium. Niek lichtte toe dat je

De contractvorm die RWS hanteert is afhankelijk van de aard en omvang van het werk. Van meerjarige prestatiecontracten voor onderhoud, via D&C voor verbetering en nieuwbouw, tot DBFM voor grote projecten. Daaraan toegevoegd is de alliantie vorm, zoals toegepast bij 'A2 Hooggelegen'. Bart: 'De essentie van de alliantie is samenwerking ten aanzien van tijd, geld en kwaliteit. Dit vraagt om kennisdeling, inzet en creativiteit. De instelling is niet 'wij' en 'zij', maar 'ons project'.'

Niek Ridderbos voegt toe: 'Voordeel van deze contractvorm is dat je niet alles van tevoren hoeft te weten. Samen los je het op.'

Bij de contractvormen RAW, E&C, D&C en DBFM neemt het risico voor de opdrachtgever steeds verder af en worden kwaliteit en inventiviteit beloofd met incentives voor de opdrachtnemer. Met nieuwe contractvormen wordt de inzet verlegd van opdrachtgever naar opdrachtnemer. Bij de contractvorm alliantie zijn de voordelen ten opzichte van D&C dat je van tevoren minder hoeft te weten, dus flexibeler bent en dat overschrijding of onderschrijding kleiner zijn. Het voordeel van de alliantie ten opzichte van D&C is bovendien dat zowel de directe kosten als risico's voor de opdrachtnemer veel kleiner zijn. Dat betekent dus ook dat de maatschappelijke kosten lager zijn. Evaluerend kan het volgende worden geconcludeerd:

- De echte winst zit in het minimaliseren van directe kosten, door beter te communiceren, doorvragen wat de opdrachtgever echt wil.
- Vertrouwen speelt hier een grote rol: leg je belang bloot, zodat de andere partij kan helpen;
- Meer gebaat bij psychologen in het voortraject, dan advocaten achteraf;
- Faalkosten aan het eind zijn minimaal als de samenwerking vooraf optimaal is;
- De meeste winst zit in het maximaliseren van het onderlinge vertrouwen; de zachte

kant is keihard!

De contractvorm kan invloed hebben op projectkosten, maar de kosten worden toch vooral bepaald door materiaal, materieel en handjes.

Contractvormen bij Shell

Kees Berends, manager Projecten bij Shell, vertelt in zijn lezing over het aanbestedingsbeleid bij Shell voor grote engineering en construction projecten. Groot wil in dit geval zeggen zo'n € 400 à € 500 mln.

Een project wordt ten aanzien van de aanbesteding bij Shell gewoonlijk in twee stappen opgedeeld. Eerst aanbesteding aan een Engineering Contractor, die 10 à 20 % van het werk doet. Deze contracteert vervolgens leveranciers en aannemers. Shell past de volgende contractvormen toe:

1. Lump Sum Fixed Price (LSFP);
2. Cost Price Incentive Fee (CPIF).

Beide contractvormen hebben specifieke voor- en nadelen. LSFP gaat uit van een vaste prijs, wat voor de opdrachtnemer riskant is. Met als mogelijk risico voor Shell dat er weinig of zelfs maar één aanbieding volgt. Bij weinig biedingen betekent dat een hoge prijs, met als mogelijk gevolg dat het project wordt afgeblazen. Een ander risico is dat een bidder onder de kostprijs

duikt, wat risico oplevert voor de kwaliteit. CPIF biedt kansen voor de markt en kostenoptimalisatie voor de opdrachtgever, maar anderzijds geen zekerheid over de totale kosten en over de kwaliteit van Engineering en Construction en leidt tot complexe contracten.

Grote projecten kennen veelal een lange looptijd. Gedurende die looptijd hebben aannemers te maken met sterke en onvoorspelbare fluctuaties van marktprijzen van de kostencomponenten: engineering, materiaal, materieel en constructie. Dit leidt tot grote onzekerheid voor de aannemer. Die zal het risico moeten afdekken, waardoor de onzekerheid kan zorgen voor een kostentoeename van tientallen procenten. Daarom worden projecten in stukken opgedeeld. De markt is volop in beweging en men zoekt naar slimme manieren van aanbesteding. Zo werd voorheen elk project afzonderlijk bekeken, maar wordt nu geprobeerd om ze te bundelen.

Tot slot

De aanwezigen concluderen dat de wijze van aanbesteding bij een private partij zoals Shell en de publieke sector bij ProRail en Rijkswaterstaat wezenlijk verschillen. De slotconclusie van de contactbijeenkomst luidt: 'De zachte kant is keihard!' ■



WIM SCHOEVERS

DACE CONTACTBIJENKOMST 6 DECEMBER 2012

COST ESTIMATING TOOLS VOOR IEDER WAT WILS

Wat zijn de meest recente ontwikkelingen van Cost Estimating Tools voor het ramen van de investeringskosten in een vroeg stadium van projecten in de procesindustrie en civiele sector? Op de DACE-contactbijeenkomst van 6 december jl. was gekozen voor een praktische insteek. Experts van Brink Groep, Aspen Technology en Shell gaven

een inblikje in de huidige en toekomstige mogelijkheden van hun Estimating Tools.

Kennis en product stonden centraal op de decemberbijeenkomst in Soestduinen. Ruim 100 belangstellenden en een viertal presentatiestands van bedrijven die cost estimating software ontwikkelen, zorgden

voor een geheel andere ambiance dan gebruikelijk. Naast de plenaire presentaties was er volop gelegenheid om kennis te maken met individuele producten en daarover nader geïnformeerd te worden. Vertegenwoordigers van de deelnemende bedrijven – Cost Engineering Consultancy, Brink Groep, Galorath en Aspen Techno-



logy – waren positief over de nieuwe benadering. “Een effectieve manier om onze producten onder de aandacht te brengen van kostendeskundigen. Misschien niet meteen de plek voor verkoop, maar zeker wel voor vervolgesprekken en/of online-contacten.”

Ook bij de presentaties was rekening gehouden met de veelzijdigheid van de doelgroep, cost engineers uit diverse industriesectoren en overheidsorganisaties. Achtereenvolgens kwamen aan bod IBIS-CALC, een begrotingsprogramma toepasbaar in alle industriesectoren; Aspen Capital Cost Estimator, een engineering- en

begrotingsprogramma uitsluitend voor de chemische industrie; en het Capital Cost Estimating Tool van Shell, dat uitsluitend voor gebruik binnen de eigen organisatie bestemd is:

IBIS-CALC: gestructureerd ramen

Het ramen van de kosten wordt een steeds belangrijker onderdeel bij het nemen van beslissingen over een project. Met behulp van IBIS-CALC is het mogelijk kosten te ramen vanaf de vroege ontwerpfase tot de uiteindelijke uitvoeringsfase, van globaal naar gedetailleerd. Met een mogelijkheid om in iedere fase de risico's op het gebied van kosten in kaart te brengen. Door de aansluiting met gespecialiseerde pakketten zoals SSK, Crystal Ball en Navision, wordt IBIS-CALC een onmisbaar onderdeel in het proces van de kostendeskundige.

Aspentech: flexibele standaardbegrotingen

Aspen Capital Cost Estimator (ACCE) is een programma speciaal ontwikkeld voor de chemische procesindustrie. Kostenbegroters kunnen er snel op bepaalde modellen gebaseerde schattingen mee samenstellen. De modellen op hun beurt zijn gebaseerd op vele internationale ontwerpcodes. De schattingen zijn eenvoudig

aan te passen aan wijzigingen in projectspecificatie, zoals verschillende fabriekscapaciteiten of andere projectlocaties.

Shell: vroegtijdig nauwkeurig begroten

Vanuit concurrentie-overwegingen wordt de mogelijkheid om de juiste beslissing snel en nauwkeurig in de vroegste fasen van een project te nemen, steeds belangrijker. Met de in-house ontwikkelde software van Shell is het mogelijk projectschattingen te doen zelfs als minimale informatie bekend is. Met behulp van wiskundige modellen die de technische scope beschrijven, worden de hoeveelheden berekend. Een kader voor kostenberekeningen biedt een end-to-end benadering om de kosten van het project te schatten.

Diverse vragen aansluitend op de drie presentaties leidden tot de conclusie de besproken, geavanceerde software nooit het werk van de kostenbegroter kan overnemen. “Het zijn en blijven hulpmiddelen, die – mits toegepast door een breedgeïoriënteerde en goed-ingevoerde kostendeskundige – het mogelijk maken de kwaliteit en de scherpte van de begroting te vergroten.” ■



COSTandValue: het beste op uw coffee table *sinds koffie.*

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

REKENMODEL ECOQUAESTOR GOEDGEKEURD ALS SBK-BEPALINGS- METHODE MILIEUPRESTATIE GEBOUWEN EN GWW-WERKEN



Vanaf 1 januari 2013 moet bij elke omgevingsvergunningsaanvraag voor nieuwbouwwoningen en kantoren (>100 m²) conform het Bouwbesluit 2012 een milieuprestatieberekening materialen bijgevoegd worden. Deze berekening moet voldoen aan de SBK-bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken (inclusief de Nationale Milieudatabase). Het rekenmodel EcoQuaestor is recent door de Stichting Bouwkwiteit goedgekeurd en voldoet daarmee aan de SBK-validatierichtlijn.

EcoQuaestor is een product van bouwprojecteconomie.nl, een samenwerkingsverband van twaalf onafhankelijke bouwkostenadviesbureaus verspreid over heel Nederland en allen aangesloten bij de Nederlandse Vereniging van Bouwkosten-deskundigen (NVBK).

Onafhankelijk rekenmodel

EcoQuaestor van Bouwprojecteconomie.nl

is thans een van de drie programma's die geschikt zijn om de milieuprestatie van een gebouw te berekenen conform het Bouwbesluit. Daarnaast berekent EcoQuaestor de bouwkosten van het project en zijn de materiaalspecificaties voor bouwkosten en milieulasten een-op-een gekoppeld. Op de website van Bouwprojecteconomie.nl is een gratis Excel-versie van EcoQuaestor te downloaden, waarmee de milieulast van een plan op basis van een beperkt aantal gegevens kan worden berekend. Daarmee kan men in een vroeg stadium van de planontwikkeling al een indruk van de te verwachten milieulast (en bouwkosten) krijgen. Momenteel wordt onderzocht of de berekening met dit eenvoudige model al voldoende gespecificeerd is voor een omgevingsvergunningsaanvraag, of dat een doorberekening op het niveau van afzonderlijke technische oplossingen nodig is. Voor het volledige model kan men terecht bij een van de twaalf bouwkostenadviesbureaus. Deze bureaus hebben een uitgebreide

breide kennis van bouw- en milieukosten zodat zij niet alleen het investeringsbudget kunnen bewaken, maar ook het duurzaam gebruik van energie en materialen in de hele levenscyclus van een gebouw.

Nationaal en internationaal communiceren

EcoQuaestor berekent voor het Bouwbesluit de milieulast in schaduwpreizen en voor communicatie in Europa ook in Eco-kosten, CO₂-footprint, CED en Millipoints. Overleg en afstemming hierover vindt plaats in de NVBK en de CEEC. Wat betreft milieudata en rekenmodellen werkt EcoQuaestor samen met de TU-Delft. Het programma wordt ondersteund door twaalf NVBK – bouwkostenadviesbureaus. Deze aangesloten adviesbureaus hebben hun uitgebreide kennis van bouw- en milieukosten ondergebracht in de gezamenlijke database van Bouwprojecteconomie.nl. EcoQuaestor is gratis beschikbaar op: www.bouwprojecteconomie.nl. ■



De aandachtige krantenlezer moet het zijn opgevallen. In de voorgaande maanden is in vele artikelen het onderwerp energie en duurzaamheid in de krant belicht. Ook in dit nummer van CAV vind je het terug en gelukkig nu in goed gedefinieerde kaders. Iets wat bij de kranten artikelen soms weleens ontbreekt. Het gebruik van de woorden milieu en groen zijn vaak behoorlijk verwarrend. Het recente rapport van de Tweede Kamer over de effecten van het gevoerde milieubeleid laat m.i. ook wel iets zien van enige onduidelijkheden rondom dit onderwerp. Vooral het daarin genoemde gebrek aan inzicht in resultaten doet mij vermoeden, dat, behalve registratie op zich er ook een kwantitatieve beoordelingsmaatstaf ontbreekt. De huidige beleidsinstrumenten zijn daar vast ook debet aan, convenanten en subsidies bevatten zelden harde doelstellingen die uitblinken door hun meetbaarheid.

Terecht of onterecht bekruipt mij een gevoel, dat hier een gebrek aan urgentiegevoel bestaat. Misschien een logisch gevolg van de ontwikkelingen in de laatste decennia. Als de schrijvers van het rapport van Rome hun gelijk hadden gehaald en de energievoorraden al tot het absolute minimum waren geslonken, dan was dit vast anders geweest. Vanuit hun perspectief en op dat moment was niet te voorzien hoe de ontwikkeling van exploratie- technieken hun voorspellingen zouden neutraliseren.

In een krantenartikel (Trouw 13 november 2012) wordt gemeld, dat de Verenigde Staten zo rond 2017 Saoedi Arabië voorbij zullen streven als grootste olieproducent. Nieuwe technieken hebben zo hun invloed en vertragen op die wijze ook de invoering van alternatieven. De toename van de wereldvraag naar energie is bv. een andere ontwikkeling, die het vergroenen daarvan moeilijk lijkt te

gaan maken. De IAE verwacht een wereldwijde stijging van elektriciteitsverbruik tussen 2010 en 2035 voornamelijk in de groeiende economieën zoals India en China. Als de ontwikkeling van alternatieve energiebronnen hierbij achterblijft, zal dit naar verwachting een sterke stijging van de olieprijs veroorzaken. Kolen zijn nu al (of misschien juist wel weer) de meest gebruikte brandstof voor elektriciteitsopwekking.

Nieuwe techniek veroorzaakt vaak maatschappelijke ontwikkelingen en omgekeerd zullen wereldontwikkelingen voor zover die nu worden voorzien, kunnen rekenen op een antwoord vanuit de techniek. Investerings daarin en gebruik daarvan vereist verantwoorde keuzes. Praktische benaderingen die bv. tijdens een investeringsanalyse al een goede en snelle indruk kunnen geven van de relatie milieuwinst en eventuele additionele investeringskosten zijn essentieel om in dit opzicht tot goede beslissingen te komen.

De verdere ontwikkeling van methodieken als EVR tot praktisch gereedschap is m.i. daarom een prioriteit. In het ondersteunen van verantwoorde keuzes zie ik een additionele taak voor de CE en VE samen en een goed gevulde "toolbox" is daarin essentieel. Vooral in dit opzicht hoop ik op een spannend en uitdagend 2013. ■





Cost & value

Royal HaskoningDHV is een vooraanstaand, onafhankelijk en internationaal adviserend ingenieurs- en managementbureau. Onze 8.000 professionals leveren vanuit 100 kantoren in 35 landen innovatieve en duurzame adviesdiensten op het gebied van gebouwen; infrastructuur; industrie, energie en mijnbouw; luchtvaart; stad, omgeving en strategie; rivieren, delta's en kustgebieden; transport en assetmanagement; maritiem en waterwegen; en watertechnologie.

Het nieuwe bedrijf blijft een onafhankelijke, niet-beursgenoteerde onderneming waar integriteit voorop staat. Royal HaskoningDHV is trots op haar kennis, expertise en innovatiekracht opgedaan over de jaren, waarbij duurzaamheid een belangrijk uitgangspunt was en blijft. Ondersteund door een goede financiële uitgangspositie, brengt de fusie een versnelling in de strategie van de organisatie om internationaal verder te groeien. Om goede oplossingen te bieden voor de huidige maatschappelijke vraagstukken is omvang echt van belang. Die maakt het mogelijk om met onze gezamenlijke kennis, ervaring en historie meer toegevoegde waarde te kunnen leveren voor onze klanten wereldwijd.

Onze experts identificeren continu nieuwe trends, opkomende uitdagingen en technische vooruitgang. Mogelijkheden die we vervolgens ontwikkelen tot veelbelovende kansen. Ons krachtige netwerk, geavanceerde bedrijfsmodellen en vaardigheden zijn daarbij van cruciaal belang. Onze werkwijze biedt de mogelijkheid om kansen om te zetten in innovatieve verbeteringen. Ons uiteindelijke doel: de maatschappij met deze verbeteringen concrete, transformerende waarde bieden.

Royal HaskoningDHV
Kosten en Risicomanagement
Laan 1914 no 35
3818 EX Amersfoort
T +31 (0)88 348 20 00
E info@rhdhv.com

In de vorige editie kwamen de geïnterviewden allen uit de Cost Engineeringsectie van de lezers van C&V. Tijd dus om de VE functie eens in de spotlights te zetten.



EVEN VOORSTELLEN

Ik ben **Perry Elbers (PE)**, 44 jaar, en ben sinds 1996 zelfstandig gevestigd als project- en interimmanager. Sinds 2012 ben ik tevens facilitator voor Value Engineering Workshops. Ik voer mijn opdrachten uit via mijn eenmanszaak Elbers Impuls.

En ik ben **Harrie van Echteld (HE)**, 41 jaar en 9 jaar in dienst bij FrieslandCampina. De eerste 8 jaar heb ik gewerkt als Technical Manager op onze productie locatie in Veghel. Sinds een jaar



werk ik als Strategic Investment Manager op de afdeling Corporate Supply Chain en vanuit die positie opdrachtgever van Perry.

IN WELKE BRANCHE OPEREERT JE BEDRIJF?
PE: Ik werk in de wereld van de Fast Moving Consumer Goods. Bedrijven in die branche zetten me in voor klussen binnen hun Operations en/of Supply Chain organisatie.
HE: FrieslandCampina is een bekend bedrijf in de foodsector en maakt een zeer breed pakket van zuivelproducten en vruchten-sappen voor consumenten wereldwijd. Ook in de Nederlands supermarkt en buurtwinkel vindt je deze producten.

HOE GROOT IS HET?

PE: Mijn bedrijf bestaat formeel uit 1 persoon (mezelf), maar in voorkomende gevallen zet ik extra professionals in uit mijn directe netwerk.
HE: Wereldwijd zijn er meer dan 19.000 werknemers. In Europa zijn er 71 locaties van waaruit FrieslandCampina opereert.

WIE ZIJN DE BELANGRIJKSTE KLANTEN?

PE: Ik ben erg blij met het feit dat ik een aantal grote concerns tot mijn klanten mag rekenen, waaronder AS Watson (bekend van Kruidvat, Trekpleister, ICI Paris XL) en FrieslandCampina. Voor FrieslandCampina heb ik momenteel mijn handen vol met de uitrol van Value Engineering, want men wil de inzet van VE Workshops uitbreiden naar alle grote en/of complexe projecten binnen de organisatie, wereldwijd.

HE: Mijn klanten zijn zeer divers maar de belangrijkste zijn de Executive Board, de Supply Chain Directors (ca. 30 personen) en de Investerings Project Managers waar zijn deze gevestigd (nationaal/internationaal/regio's etc.).

HE / PE: FrieslandCampina heeft haar centrale kantoor in Amersfoort en vestigingen in de hele wereld.

WAT VOOR PROJECTEN ZIJN ER ZOAL?

HE / PE: Van oudsher is FrieslandCampina zeer sterk in Nederland en België, maar er is een enorme groei gaande in de nieuwe opkomende markten, zoals Azië en Afrika.

IS ER MEER DAN EEN VESTIGING EN WAAR ZIJN DE GROOTSTEN?

De meeste locatie en fabrieken bevinden zich nog steeds in Nederland, maar FrieslandCampina is inmiddels actief in 26 landen.

VERTEL EENS OVER JEZELF..

PE: Ik heb logistieke operations achtergrond. Ik heb mijn ervaring opgedaan in operationele omgevingen, zoals distributiecentra en productielocaties. Ik heb gewerkt als lijnmanager, adviseur, projectmanager en interimmanager. Sinds 2012 is daar een nieuwe rol bijgekomen: als facilitator organiseer en leid ik Value Engineering Workshops.

HE: Mijn achtergrond is technisch, ik heb HBO en Universiteit Werktuwbouwkunde gestudeerd. Aansluitend aan mijn studie heb ik 8 jaar gewerkt in diverse functies (Engineer, projectmanager, afdelingsmanager, technical manager) bij een middelgrote machinefabriek.

CE OF VE?

PE: Value Engineering opleiding en ervaring. Ik ben lang geleden opgeleid als logistiek officier bij de Koninklijke Luchtmacht en ben me later in de breedte gaan scholen in het logistieke en operations vak. Na vier jaar Luchtmacht ben ik het bedrijfsleven ingegaan en in 1996 heb ik me zelfstandig gevestigd.

Begin 2012 ben ik me gaan verdiepen in Value Engineering en ben ik tevens opgeleid als Associate Value Specialist (AVS).

HOE HEB JE HET VAK GELEERD?

PE: De training was een aardige basis, maar het echte werk leer je natuurlijk in de praktijk. Ik heb voor FrieslandCampina in 2012 zo'n 20 Value Engineering Workshops georganiseerd, waarvan ik het grootste deel ook heb geleid, in de rol van facilitator. In de jaren daarvoor was ik al bij Value Engineering betrokken, maar dan in de rol van deelnemer en "challenger" binnen het VE team.

HE: Het vak van value engineering heb ik geleerd door allereerst het bijwonen van diverse VE workshops van projecten die op mijn afdeling liepen en tevens het bijwonen van workshops voor andere divisies en locaties.

Aansluitend werd ik in mijn huidige functie verantwoordelijk voor het organiseren van VE workshop voor alle grootte investeringsprojecten. Om dit goed te kunnen ben ik me verder gaan verdiepen in VE en heb met diverse bedrijven en interne en externe ervaringsdeskundigen hierover gesproken. Een training heb ik nog niet gevolgd maar ik ben wel van plan om dat te gaan doen.

HOE WERKT HET IN JULIE BEDRIJF? WAT VIND JIJ DE VOOR EN NADELEN?

PE: Door mijn kleine onderneming zijn de lijnen kort. Ik schakel direct met mijn opdrachtgever, in dit geval FrieslandCampina. De communicatielijnen zijn direct en informeel; We houden beiden van een pragmatische benadering. We spreken dan ook liever niet over een "VE- studie", want dat klinkt te uitgebreid, te wetenschappelijk zelfs. We kiezen heel bewust voor de term "VE Workshop". VE moet hands-on zijn, een interactieve tool; geen doel op zichzelf.

WAT ZIE JIJ ALS JOUW EINDPRODUCT?

PE: Mijn eindproduct is een professioneel en succesvol verlopen Value Engineering Workshop. De opdrachtgever en de deelnemers van de workshop moeten het gevoel hebben dat het zeer nuttig was voor het desbetreffende project, maar ook voor henzelf.

HE: Een optimale, kosten effectieve Asset base voor FrieslandCampina.

- Value Engineering Workshops bij alle projecten boven 1,5 mln euro.
- Momenteel meer dan 40 VE Workshops op jaarbasis, wereldwijd.
- Besparing op investeringen is vele miljoenen euro's per jaar.
- Kennisdelen binnen concern is belangrijk neveneffect.



WORDT CE / VE BIJ JULIE ERKEND?

PE / HE: FrieslandCampina neemt Value Engineering zeer serieus. Als sinds begin deze eeuw worden er Value Engineering Workshops uitgevoerd voor de grotere projecten, en met veel succes. Door de positieve resultaten van deze workshops heeft men besloten om de VE Workshops voor een grotere groep projecten uit te voeren, waardoor we inmiddels praten over tientallen VE Workshops per jaar.

Men ziet dat de workshops niet alleen bijdragen aan het verlagen van de kosten en/of het verhogen van de functionaliteit/prestaties van projecten. Een ander groot voordeel is namelijk dat door deze workshops er waardevolle kennis wordt gedeeld binnen het concern. Ook helpen de VE Workshops om de strategische doelstellingen te bereiken op het gebied van veiligheid en duurzaamheid, wat beide topprioriteiten zijn van FrieslandCampina. Elke workshop worden er weer nieuwe ideeën gegenereerd die de projecten en fabrieken veiliger maken. En maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO), waar duurzaam investeren onderdeel van is, geeft ook altijd inspiratie tot nieuwe inzichten.

WAARUIT BESTAAT JE TOOLBOX?

PE: Ik heb samen met FrieslandCampina een toolbox ontwikkeld voor het organiseren, voorbereiden en uitvoeren van Value Engineering Workshops. De voorbereidingen doen

we samen met de desbetreffende projectmanager, aan de hand van een uitgebreide checklist, zodat we niets vergeten. Alle details rondom de te houden workshop leggen we vervolgens vast in een handboek, dat alle deelnemers vooraf krijgen toegestuurd. Zo krijgt elke deelnemer vooraf vrij veel informatie over het desbetreffende project en weet men wat het doel van de workshop is.

PE / HE: Verder hebben we een vaste structuur voor de workshop-dag zelf: In de ochtend delen we informatie over het onderliggende project en de bijbehorende concept ontwerpen, inclusief de stroomschema's van het functionele proces. Na de lunch starten we met genereren van ideeën, die we de laatste deel van de dag gaan evalueren. Het resultaat is altijd een lijst met tientallen geëvalueerde ideeën, tips en adviezen. De projectmanager en zijn/haar team kan de volgende dag direct aan de slag met de lijst!

Elke VE Workshop sluiten we af met een evaluatieformulier, waarop alle deelnemers hun oordeel/score kunnen geven over o.a. het nut van de workshop, in relatie tot het desbetreffende project. Daarnaast proberen we in de meeste gevallen ook een financiële waarde te koppelen aan de positief geëvalueerde ideeën, zodat we een grove indicatie hebben van de invloed van de workshop op het project. We meten alle resultaten van de VE Workshops, zowel kwalitatief als kwantitatief. Zo

houden we onszelf en de organisatie scherp. We willen dat een VE Workshop iets wezenlijks toevoegt aan het project en de organisatie. Het resultaat moet zijn dat we niet meer geld uitgeven dan nodig, en/of dat we meer waarde genereren met ons geld, in de vorm van hogere prestatie en functies! Want nogmaals, VE is geen doel op zichzelf!

AAN WELKE ONTWIKKELINGEN WORDT ER BIJ JULIE GEWERKT?

PE: Ondanks dat ik tevreden ben met de basis die er nu staat, zijn er natuurlijk altijd punten die we kunnen verbeteren. Elke workshop die ik faciliteer levert weer nieuwe inzichten op en punten ter verbetering. Er zijn altijd mogelijkheden te vinden om de deelnemers van een VE Workshop scherper en creatiever te maken, om het maximale eruit te halen.

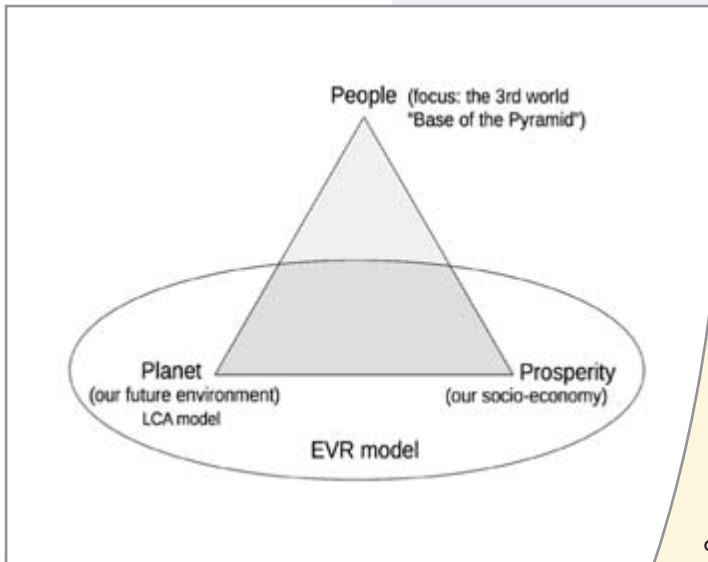
Ook zie ik verbetermogelijkheden in de voorbereiding van een VE Workshop: projectinformatie, tekeningen, lay-outs kunnen vaak beter en specifiekere worden gemaakt, zodat de VE Workshop zelf effectiever verloopt.

HE: De DACE zou in de verdere ontwikkeling van het vakgebied een grotere rol moeten spelen met zaken als informatie voorziening, best practices of value engineering voor de proces industrie, het accent ligt m.i. nu nog te vaak op bouw en infra e.d. ■



J.G. VÖGTLANDER
ASSOCIATE PROFESSOR,
DELFT UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL
DESIGN ENGINEERING
DESIGN FOR
SUSTAINABILITY GROUP

REKENEN AAN DUURZAAMHEID MET DE METHODE VAN DE ECO COSTS/ VALUE RATIO



Figuur 1 – Het Triple P model: een duurzame ontwikkeling vereist een zorgvuldige afweging van de 3 P's.

Summary The model of the Eco-costs/ Value Ratio (EVR) is a scientific method to analyse the sustainability of products and systems in a quantitative way. The eco-costs is an indicator for the environmental pollution of the products people buy, the value is the price they pay for it in our free market economy. The EVR is used to compare (benchmark) products and service systems in a two-dimensional way: the eco-burden and the market value of a product are calculated in-parallel and are depicted in two-dimensional diagrams. The aim is eco-efficient value creation: find

solutions which combine a low eco-burden with a high value. Eco-costs are calculated according to the formal LCA (Life Cycle Assessment) method, but in an easy way, using Excel look-up tables, similar to the calculation structures of costs engineering. It is argued that such calculations must be made by costs engineers, rather than by LCA experts, since the knowledge of cost engineering and the system under study is becoming more important than the knowledge of the LCA method.

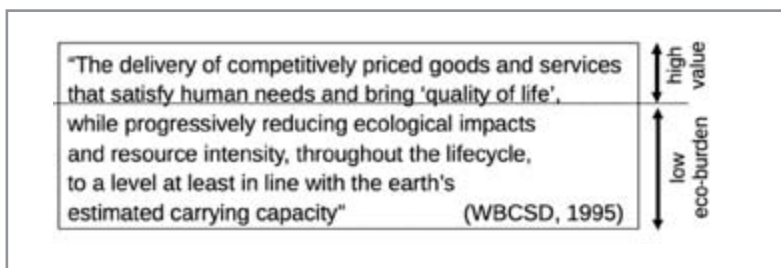
1. De basis filosofie van duurzaamheid

Het is nog niet zo lang geleden dat duurzaamheid geassocieerd werd met een product dat lang mee gaat (in het Engels: *durability*). Eigenlijk was dit nog niet zo'n gekke gedachte. Tegenwoordig is het begrip duurzaamheid veel ruimer: het heeft te maken met een maatschappij die zodanig ingericht wordt dat die "eeuwig" in stand gehouden kan worden. De meest gehanteerde definitie is die van een UN rapport "Our common future" (1987 [1]), onder leiding van mevrouw Brundtland: "Sustainable development is the development that meets the needs of the present, without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (pagina 43).

Het is eigenlijk een beetje verbazingwekkend dat alleen dat ene zinnetje van pagina 43 zo'n grote vlucht genomen heeft. Wat het rapport eigenlijk benadrukt is dat een goed ingerichte maatschappij de mens maximaal tot ontwikkeling brengt, nu en in de toekomst. De commissie bestudeerde de deplorabele toestand in de derde wereld en schrijft in het voorwoord: "The downward spiral of poverty and environmental degradation is a waste of op-

portunities and of resources. In particular it is a waste of human resources. These links between poverty, inequality, and environmental degradation formed a major theme in our analysis and recommendations. What is needed now is a new era of economic growth – growth that is forceful and at the same time socially and environmentally sustainable." Hier pleit de commissie Brundtland dus voor een nieuw, slim, evenwichtig, economisch stelsel. Na de publicatie van het Brundtland rapport is men er in het bedrijfsleven ook over gaan nadenken. Zo heeft John Elkington [2] heeft het Triple P model bedacht: *People, Planet, Profit*. Zie figuur 1.

Het idee is dat ieder bedrijf een evenwichtig beleid moet voeren op al deze aspecten. Wat we met *Planet* bedoelen is helder: behoud van natuur en milieu. Met *Profit* bedoelt Elkington dat een voorwaarde voor een gezonde maatschappij een gezond bedrijfsleven is, waarbij alle "stakeholders" hun profijt hebben (het gaat dus hier niet over winstbejag), dus eigenlijk gaat het hier om onze *Prosperity*. De P van *People* lijkt nog te ruim gedefinieerd: in de literatuur vind je onder dit begrip van alles en nog wat. Wanneer we kijken naar het Brundtland rapport, zou hier de focus



Figuur 2 - Het mission statement voor het bedrijfsleven van de WBCSD.

moeten liggen op de armen in de derde wereld, door Pahalad [3] aangeduid als de *Base of the Pyramid*.

Het model van de Eco-costs / Value Ratio (EVR), dat in dit artikel behandeld wordt, gaat over de relatie tussen de Planet en de Profit, omdat dit de directe problematiek is waar het bedrijfsleven momenteel mee te maken heeft: het spanningsveld tussen economie en ecologie. De World Business Counsel for Sustainable Development (WBCSD) heeft het idee van sustainability nader uitgewerkt in een mission statement voor het bedrijfsleven. Het basisidee is dat bedrijven primair moeten zorgen voor producten van waarde voor hun klanten (als dat in orde is maak je ook winst), waarbij de milieuvervuiling teruggebracht wordt tot een niveau dat moeder aarde dragen kan. Zie figuur 2.

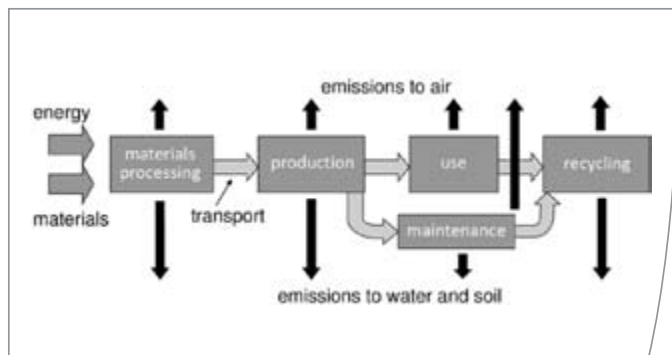
Hierbij moet opgemerkt worden dat veel vervuulende stoffen als zodanig niet schadelijk zijn voor mens en milieu, mits de emissies maar onder een natuurlijke drempelwaarde blijven. Het probleem is dat wij veel te veel emissies hebben, waardoor natuurlijke evenwichten veel te ver uit balans gebracht zijn. Met bovenstaande beschrijvingen van sustainability is weliswaar het probleem op wereldniveau aangeduid en zijn zeer globale oplossingsrichtingen genoemd, maar wordt er nog bitter weinig gezegd over wat er moet gebeuren op het niveau van productinnovatie, en bouw van fabrieken, huizen en kantoren. In dit artikel wordt in de verdere hoofdstukken de brug geslagen tussen de filosofie en de praktijk van duurzaamheid.

2. Life Cycle Assessment (LCA)

Willen we aan duurzaamheid rekenen, dan is LCA het eerste wat we nodig hebben, omdat we daar het effect van een product op de P van Planet mee uit rekenen. De basisgedachte van LCA is simpel: het begint met het bepalen van de materiaal- en energiebalans van een product systeem. Zie figuur 3.

De basisgedachte van een LCA: materiaal- en energiebalansen van de hele productketen Niet alleen het product wordt bekeken, maar de hele productketen "van de wieg tot het graf" (*cradle-to-grave*), waarbij mogelijkheden tot hergebruik en recycling nadrukkelijk in beschouwing worden genomen (*cradle-to-cradle*).

De eerste stap in LCA is het opstellen van de Life Cycle Inventory (LCI), een lange lijst van emissies (output) en benodigde grond-



Figuur 3 - De basisgedachte van een LCA: materiaal- en energiebalansen van de hele productketen.

stoffen (input), die volgt uit de materiaal- en energiebalansen. De tweede stap, de Life Cycle Impact Assessment (LCIA) is wetenschappelijk gezien veel lastiger. Wat we in deze stap willen is de lange LCI lijsten uitdrukken in één getal (single indicator). We willen immers in LCA twee of meer systemen met elkaar vergelijken, om te beslissen wat we moeten doen, en dan hebben we een eenduidige meetlat nodig.

In het EVR model gebruiken we de eco-costs als monetaire indicator met de euro als eenheid, maar er zijn natuurlijk ook andere single indicatoren. Iedereen heeft wel eens gehoord van de carbon footprint, de embedded energy, of de schaduwrijzen in de bouw. Voordat de EVR verder uitgewerkt wordt in dit artikel, behandelen we nog even de basisgedachte achter al deze verschillende indicatoren, zodat je als de kostenskundige een bewuste keuze kunt maken, voordat je met een berekening begint.

Er bestaan in beginsel drie soorten single indicators:

1. Gebaseerd op de schade aan mens en milieu ("damage based")
2. Gebaseerd op één stof of onderwerp ("single issue")
3. Gebaseerd op de (marginale) preventie kosten ("prevention based")

De *damage based indicatoren* zijn natuurlijk heel interessant vanuit politiek oogpunt: het laat zien hoeveel externe schade een product met zich mee brengt. De meest gebruikte systemen zijn momenteel ReCiPe (met als uitkomst drie schadegetallen voor human health, ecosystems en resources) en UseTox (met als uitkomst twee indicatoren voor human toxicity - cancer en non-cancer - en ecotoxicity).

Het probleem is dat het echter vrijwel ondoenlijk is een schadeberekening op te stellen. Twee voorbeelden:

- Bij CO₂ is met materiaalbalansen goed uit te rekenen in hoeverre de emissies de absorpties overtreffen en hoe dit leidt tot een hogere concentratie in de dampkring. Dat dit opwarming der aarde tot gevolg heeft is een fysisch verschijnsel, maar hoeveel is nog onbekend door allerlei complexe effecten in het weersysteem. Laat staan dat we kunnen uitrekenen wat de schade is, die daarvan het gevolg is.
- Bij toxische stoffen is de weg van de emissie naar de inname in het menselijke lichaam zeer lang, en dus alleen te berekenen onder talloze aannames. De schade van het bijbehorende ziektebeeld is ook zeer lastig vast te stellen.

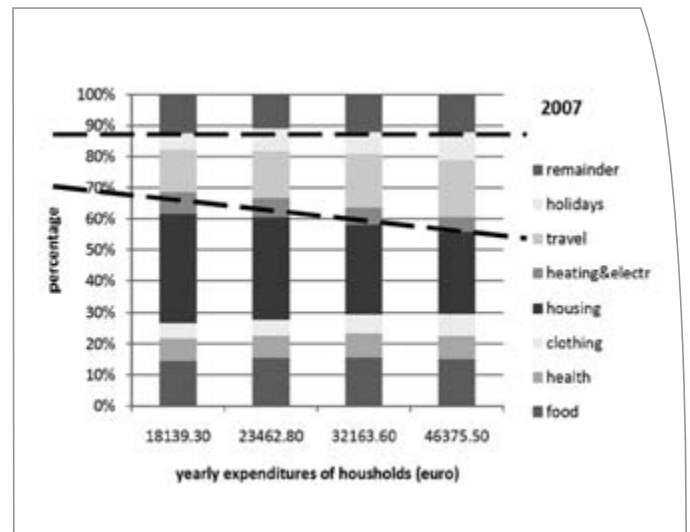
De *single issue indicatoren* zijn bedacht om de complexiteit van de schadeberekeringen (en de kritiek daarop) te omzeilen. Er zijn twee veel gebruikte indicatoren:

- De Carbon Footprint. Het idee is hier om alleen de totale CO₂ emissie te pakken uit de LCI (het uitgangspunt van Al Gore: “*Laten we dat probleem eerst aanpakken*”). Inmiddels is het gebruik om andere broeikasgassen ook mee te nemen in de berekening, waarvan methaan de belangrijkste is. De uitkomst is dan de som van alle emissies van alle broeikasgassen in kg CO₂ equivalent (de schadeberekening wordt dus achterwege gelaten).
- De Cumulative Energy Demand (CED). Dit is een moderne, goed gedefinieerde, versie van de Embedded Energy. CED lijkt overigens eenduidiger dan het in de praktijk is, omdat de 3 basisvormen van energie (mechanische energie, warmte op verschillende temperatuur niveaus, en elektriciteit) bij elkaar opgeteld moeten worden, hetgeen af hangt van arbitraire keuzen van het rendement van omzetting.

Single issue indicatoren hebben het voordeel dat ze direct volgen uit de LCI, zonder lastige berekeningen, maar hebben twee nadelen: ze missen toxische emissies en ze missen het aspect van materiaal uitputting der aarde.

De *prevention based indicatoren* zijn bedacht om de complexe, en veel bediscussieerde, schade berekeningen te omzeilen en te vervangen door een meer transparante berekening, waarbij toxische emissies en materiaal uitputting meegenomen worden. Het uitgangspunt is dat emissies teruggebracht moeten worden tot een niveau dat moeder aarde dragen kan (het *no-effect level*). Zie ook het mission statement in Figuur 2. Na de introductie van de eco-costs in 2000 zijn er wereldwijd nog 5 varianten bedacht. We noemen hier de twee systemen die in de praktijk worden toegepast:

- De eco-costs, die nog een keer geüpdatet zijn naar de laatste stand der wetenschap in 2007 en 2012. De eco-costs hebben een directe relevantie voor het bedrijfsleven: het is een schatting van de verhandelbare emissierechten die nodig zouden zijn om de milieuproblemen op te lossen. De inschatting daarbij is dat burgers uiteindelijk niet zullen accepteren dat de industrie vervuult zonder daar voor te betalen of maatregelen te

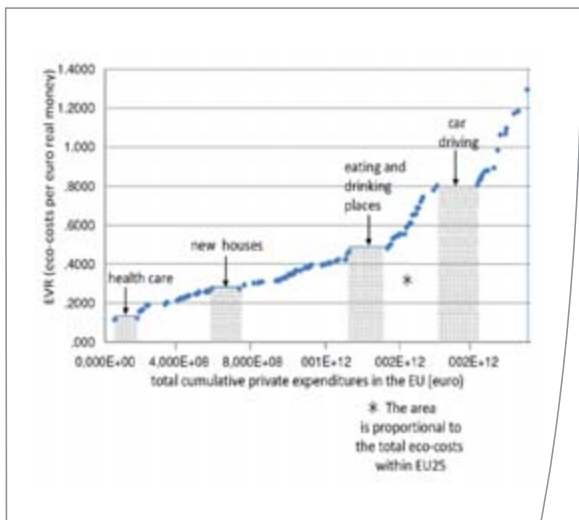


Figuur 4 - Het uitgavepatroon van Nederlandse huishoudens in 2007 (de kolommen zijn kwartelen met het gemiddelde inkomen per kwartiel).

- nemen. De burger zal dus uiteindelijk aan de politiek vragen het vereiste wettelijke systeem vast te stellen en te implementeren (met *level playing field* als vereiste voor de industrie).
- De “schaduwprizen” die in de Nederlandse bouwsector verplicht gehanteerd moeten worden bij nieuwbouw van huizen en kantoren, conform het Bouwbesluit 2012. De schaduwprizen stammen van TNO/MEP, waarbij niet van een *no-effect-level* uitgegaan is, maar van de duurste Nederlandse beleidsmaatregel per soort van vervuiling. Die maximale kosten van beleidsmaatregelen zijn natuurlijk zeer relevant voor het Nederlandse bedrijfsleven, maar wijken hier en daar nogal af van de *no-effect-levels* van de internationale eco-costs (soms worden een bepaald soort vervuiling overschat door de politiek, soms onderschat).

Het ontwikkelen van een single indicator is zeer complex en is eigenlijk werk voor wetenschappers. Gebruikers hoeven alleen maar een indicator te kiezen op basis van het doel wat ze met de LCA willen beogen. Zo zal de Nederlandse bouwwereld de schaduwprizen moeten gebruiken, terwijl het internationale bedrijfsleven meer geneigd is carbon footprint of eco-costs te pakken, en zullen overheden liever schadegetallen willen zien.

Wanneer de kostenskundige een indicator gekozen heeft, kan hij of zij gebruik maken van de open-source database van de Technische Universiteit Delft, waarin getallen voor bovengenoemde indicatoren te vinden zijn voor grondstoffen, halffabricaten, energie, transport, bewerkingsprocessen, en *end-of-life* processen voor recycling, vuilverbranding en stort. Zie www.ecocostsvalue.com tab data. Met deze database wordt het maken van een LCA een kwestie van vermenigvuldigen en optellen op basis van de gebruikte materialen, energie, transport en ver-



Figuur 5 - De EVR en de totale uitgaven van alle consumenten in de EU25 [5].

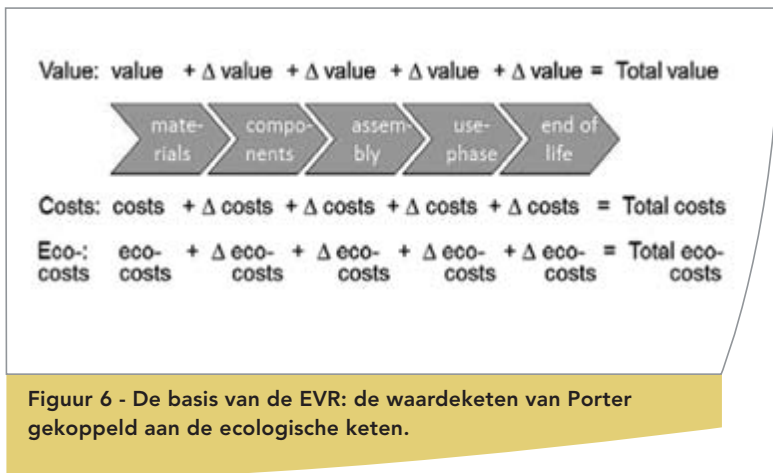
werkingsprocessen. Voor wie zelf aan de slag wil, is er een eenvoudig boekje beschikbaar [4]. Op voornoemde website is op de homepage ook een video te vinden van een college over hoe de berekeningen van een single indicator, van een LCI en van een LCA zijn opgebouwd.

Een belangrijk aspect van de LCA methode is, dat het altijd een vergelijking betreft tussen twee of meer alternatieven (*benchmarking*). Voorwaarde voor zo'n vergelijking is natuurlijk wel dat de functionaliteit en de kwaliteit van de systemen hetzelfde zijn (je mag in LCA geen appels met peren vergelijken). Dit maakt dat de LCA in zijn kale vorm niet goed bruikbaar is bij productinnovatie en huizenbouw: het doel van een ontwerper en een architect is doorgaans iets te maken dat functioneel en kwalitatief beter (of anders) is dan het bestaande. In dat geval kan men de eco-costs niet sec gebruiken, maar moet men werken in met de Eco-costs / Value Ratio (EVR).

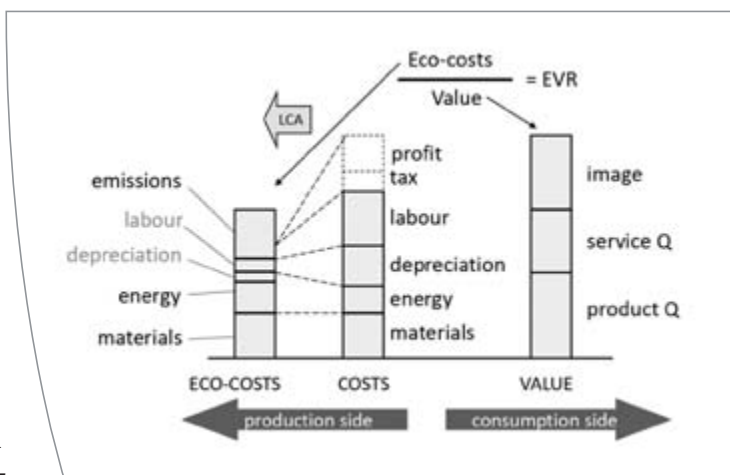
3. De Eco-costs / Value Ratio (EVR)

Om het model van de Eco-costs / Value ratio (EVR) goed te begrijpen, kijken we eerst naar het macro-economische niveau. De essentie van een duurzame samenleving wordt op dat niveau gekenmerkt door de zogenaamde "ontkoppeling" van economie en ecologie. In de klassieke economie geeft iedere toename van het BNP ook een toename van de belasting van ons milieu. Een "ontkoppeld" economisch systeem laat groei toe, zonder extra belasting van het milieu, of soms zelfs tijdelijk met een afnemende belasting van het milieu.

De ontkoppeling die nodig is, kent twee kanten: de kant van milieuvriendelijke productie en de kant van milieuvriendelijke consumptie. Om dat laatste te begrijpen is in Figuur 4 het uit-



Figuur 6 - De basis van de EVR: de waardeketen van Porter gekoppeld aan de ecologische keten.

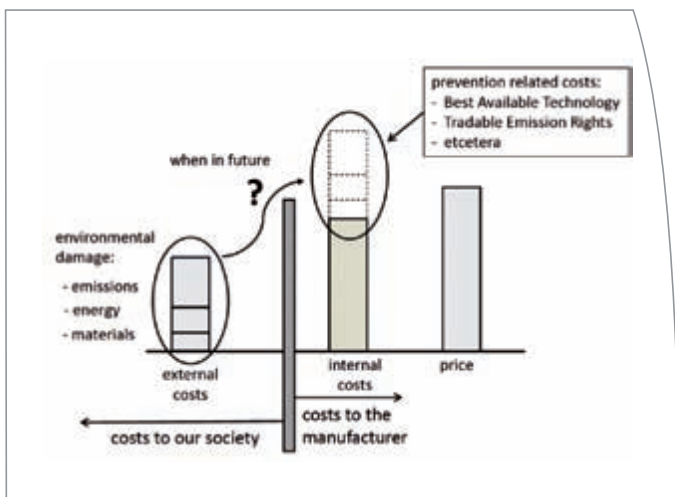


Figuur 7 - De opbouw van de EVR: de drie dimensies van een product: waarde, kosten en eco-costs.

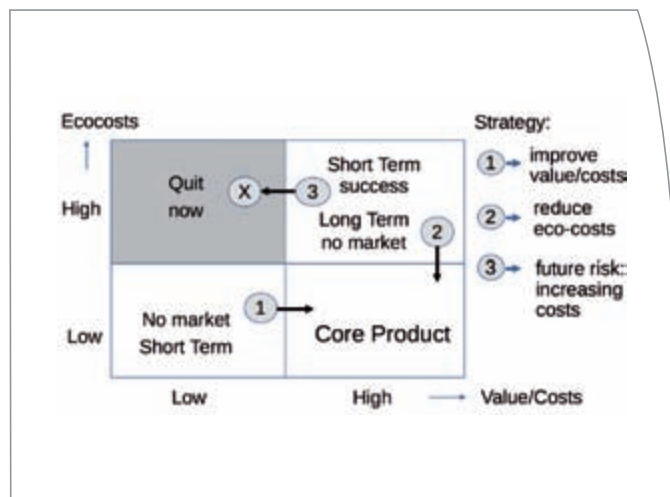
gavenpatroon weergegeven van de Nederlandse huishoudens in kolommen van de armste en de rijkste kwartielen (bron CBS).

Figuur 4 laat duidelijk zien dat wij, wanneer wij rijker worden, minder besteden aan wonen (in percentage) en meer besteden aan reizen (woon-werk verkeer en vakanties). Nu is de ecocosts/ value ratio van huizen minder dan 0.3, terwijl die van diesel 0.8 is. Wanneer we rijker worden veroorzaken we dus meer milieuvervuiling per euro die we uitgeven, omdat we het extra geld dat we hebben milieu-onvriendelijk besteden. Deze trend is al vanaf 1990 duidelijk zichtbaar. Het bedrijfsleven zorgt al decenia lang dat er minder vervuuld wordt, per euro, maar het consumentengedrag doet dat weer teniet. Op het niveau van de EU is uitgerekend hoe het zit met de totale vervuiling [5]. Zie figuur 5.

Onder de veronderstelling dat mensen per saldo vrijwel evenveel uitgeven dan dat zij in hun leven verdienen (de gemiddelde spaarquote is in de meeste Westerse landen minder dan 5%), is een milieuvriendelijk uitgavepatroon van groot belang. Figuur



Figuur 8 - De belasting van het milieu zal op den duur een deel worden van de kostenkolom, de vraag is niet of, maar wanneer.



Figuur 9 - De Sustainable Product Portfolio Strategy Matrix voor bedrijven.

5 is een optelling van de totale uitgaven van alle huishoudens binnen de EU op de x-as. In feite zijn het allemaal smalle kolommen, waarvan de breedte de totale uitgave is voor een bepaald onderwerp, en de hoogte de EVR daarvan. Het oppervlak onder de kromme, stijgende, lijn in de figuur is het totaal van eco-costs binnen de EU. Er zijn twee strategieën om dit oppervlak te verkleinen:

- de industrie stimuleren of dwingen producten op de markt te zetten die milieuvriendelijker zijn; de kromme gaat dan omhoog.
- de consumenten verleiden om hun geld te besteden aan milieuvriendelijker productsoorten (bijvoorbeeld minder geld besteden aan vervoer, meer aan de woning en/of gezondheid); de kromme schuift dan naar rechts.

Op productniveau is het basisidee van het EVR model, dat de economische waardeketen van Porter [6] gekoppeld wordt aan de ecologische keten. In iedere stap van de keten nemen de kosten, de waarde en de eco-costs toe. Zie figuur 6.

In het EVR model worden deze 3 eigenschappen van een product op het moment van koop in hun onderlinge samenhang bekeken: de kosten, de eco-costs en de waarde. Voor de waarde wordt in eerste instantie de prijs in de vrije markt genomen. Zie figuur 7.

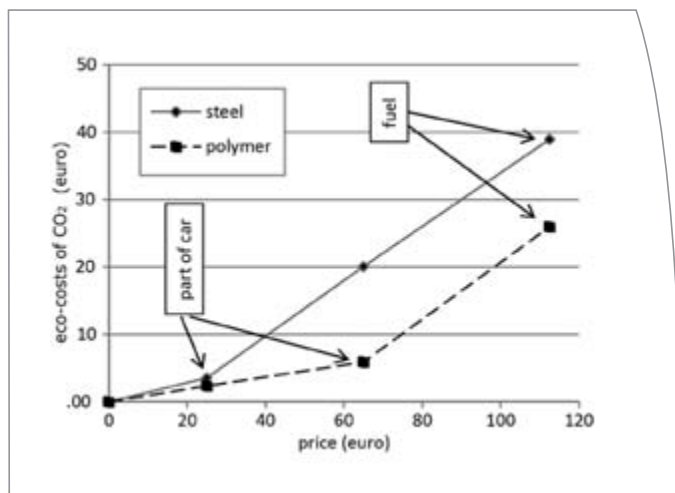
De prijs wordt hier gezien als de waarde van een product in de ogen van de klant, de koper. De waarde is het nut en/of het plezier dat de koper verwacht van het product te hebben, na het moment van aankoop. Deze waarde wordt bepaald door de productkwaliteit, plus kwaliteit van de service, plus het imago (bedenk dat de koper doorgaans niet op de hoogte is van de kostenopbouw: die is alleen bekend bij de verkoper.) Zouden de kosten hoger zijn dan de waarde, dan heeft het product in onze vrije markteconomie

geen bestaansrecht. Producten met hoge eco-costs hebben dus het gevaar in zich dat ze in de toekomst duurder worden dan de waarde. Wanneer de mentaliteit van “vervuiling hoeft niet betaald te worden” niet meer door de gemeenschap geaccepteerd wordt, zullen die eco-costs in de toekomst immers niet meer extern zijn. Via verhandelbare emissierechten of belastingen gaan eco-costs dan deel uit maken van de kostenkolom. Zie figuur 8.

Vanuit het productniveau heeft het voorgaande ook consequentie voor de strategische product innovatie van bedrijven. Dit wordt uitgelegd aan de hand van de Sustainable Product Portfolio Strategy Matrix van Figuur 9.

Op de y-as van Figuur 9 staat de score voor de eco-costs, op de x-as staat de verhouding van waarde (kwaliteit) en kosten. Producten die een hoge waarde/kosten (kwaliteit/kosten) verhouding hebben kunnen doorgaans een goede bijdrage leveren tot de bedrijfswinst: òf door er een hoge winstmarge per product òf door veel producten te verkopen (de keuze tussen een hoge winstmarge per product met een geringe omzet, of een geringere winstmarge maar met een grotere omzet, is een kwestie van marketing strategie).

De meeste producten in de huidige markt zitten in de rechter bovenhoek: ze hebben een goede kwaliteit/kosten verhouding, maar is nog niet erg gelet op de milieuvervuiling. Het is helder dat het niet zinnig is producten te produceren in de linker bovenhoek. Deze producten dragen immers niet goed bij tot de winst en vervuilen het milieu. De producten uit de rechter bovenhoek dreigen echter op den duur terecht te komen in de linker bovenhoek vanwege toename van verhandelbare emissierechten en/of belastingen. Het is dus verstandig die producten nu reeds stap voor stap te gaan herontwerpen (zoals in de auto-industrie gebeurt) zodat de eco-costs score zakt. Een bekend probleem van producten die

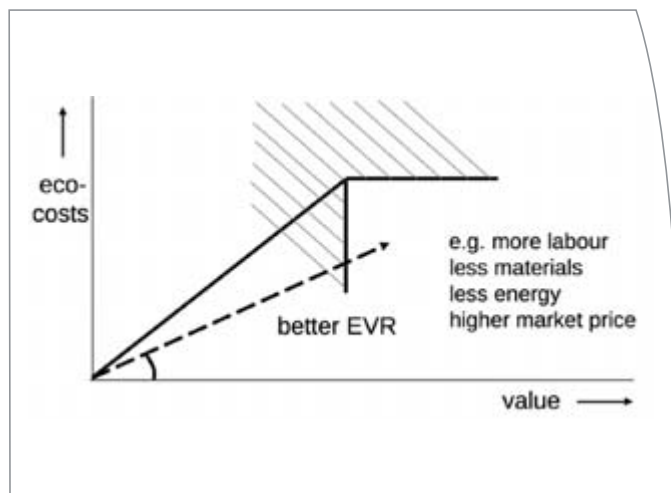


Figuur 10 - De eco-costs en de prijs van een carrosserie onderdeel in staal en in een polymeer, inclusief het effect op de bespaarde brandstof bij 250.000 km.

puur vanuit het oogpunt van extreem lage milieuverontreiniging ontworpen worden is, dat ze vaak te hoge productiekosten hebben, en dus in de linker benedenhoek zitten. Hier is waarde vermeerdering een oplossing. Lease constructies, en/of combinaties met serviceconcepten, kunnen deze producten brengen in het gewenste kwadrant, rechts beneden.

Een belangrijke issue in het EVR model is het *rebound effect*, dat aan de hand van twee voorbeelden in de auto-industrie uitgelegd wordt:

1. Het lichter maken van een auto is een goede manier om wat aan het milieu te doen. Figuur 10 geeft als voorbeeld een carrosserie-onderdeel van een Audi. De getrokken lijn betreft een stalen plaat (eerste deel van de lijn is de productie, het tweede deel betreft de brandstof die nodig is om het gewicht gedurende een gebruiksfase van 250.000 km rond te rijden. De gestreepte lijn betreft hetzelfde onderdeel, gemaakt van een sterk polymeer. Aan de figuur is te zien dat het plastic onderdeel zowel een hogere prijs als eco-costs heeft, maar door het lagere gewicht van het onderdeel wordt de extra prijs gecompenseerd door een lager brandstofgebruik. Het totaal van de eco-costs is uiteindelijk lager. Dit is dus een goede oplossing voor het milieu.
2. Door het beter stroomlijnen van een auto kan men ook brandstof besparen, zie figuur 11. Het nadeel hiervan is echter dat er niet alleen bespaard wordt op eco-costs, maar ook dat de prijs die betaald wordt voor de brandstof lager is. De automobilist houdt dus geld in zijn portemonnee. Aangezien de preferentie van autobezitters is om dit geld weer aan de auto uit te geven (Figuur 4), schieten we qua sustainability weinig op met deze oplossing: in Duitsland wordt het voordeel van de aerodynamica niet omgezet in milieuwinst, maar in harder rijden op de Autobahn, omdat de automobilist het voordeel



Figuur 11 - Besparing van brandstofgebruik door betere aerodynamica en het rebound effect.

liever om zet in een hogere snelheid. In Nederland mogen we niet harder, maar rijden meer. Dit noemen we in de economie het rebound-effect.

De lering die we uit bovenstaande kunnen trekken is het idee van “consuminderen” in de praktijk niet goed werkt. Het is beter de consumenten te verleiden om hun geld aan minder milieuvriendelijke producten uit te geven. De taak van het bedrijfsleven is dus om dat soort producten aan te bieden, zonder dat die producten goedkoper zijn. Voor ontwerpers betekent dit een nieuwe uitdaging: eco-efficient value creation.

4. Eco-efficient Value Creation

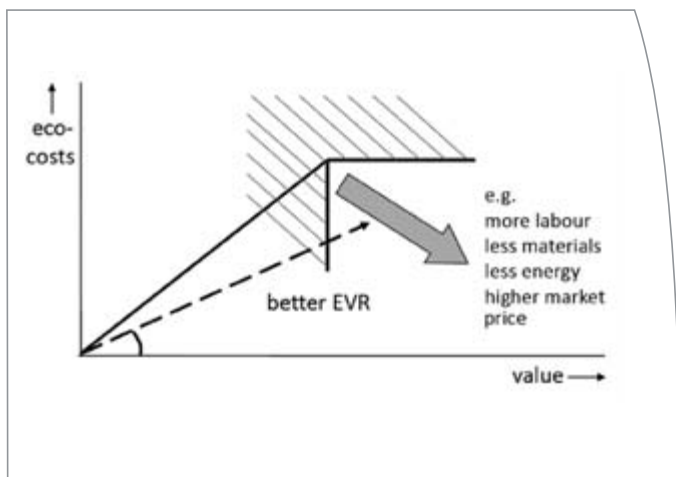
Een duurzame ontwikkeling vereist dus een dubbele doelstelling in productinnovatie:

- lagere eco-costs, en tegelijkertijd;
- hogere marktwaarde (door hogere kwaliteit en imago).

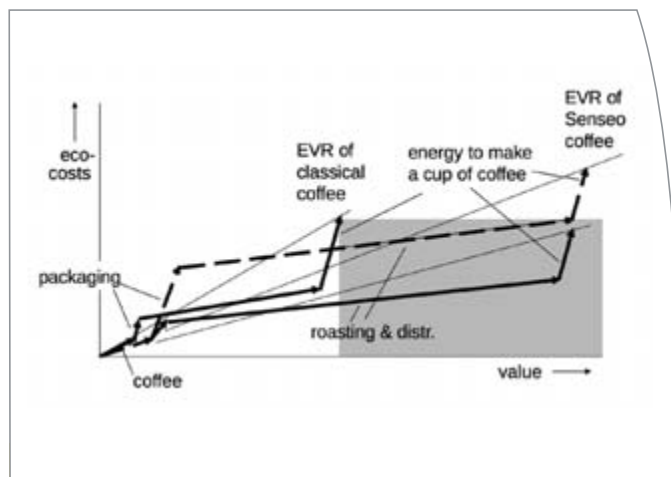
We noemen dit eco-efficient value creation, zie figuur 12. Er zijn 3 redenen waarom een hogere waarde essentieel is:

1. de moderne mens is niet geneigd producten te kopen van een geringere kwaliteit;
2. een hogere prijs is nodig om de extra productiekosten te dekken (merk op dat een hogere prijs alleen betaald wordt als de waarde navenant hoger is);
3. de hogere prijs verhindert dat het rebound effect optreedt.

Voorbeelden van *eco-efficient value creation* in de auto-industrie is de Lexus RX 400h, de Volkswagen Blue motion serie, de BMW Efficient Dynamics serie. Allemaal auto's die met technologische innovaties een laag brandstofgebruik combineren met een goede performance. De advertentie van de Lexus in de VS beklemtoont de dubbele doelstelling van eco-efficient value creation:



Figuur 12 - De dubbele doelstelling van eco-efficient value creation: lagere eco-costs bij hogere waarde.



Figuur 13 - De EVR van een klassieke koffiemachine en van het Senseo systeem bij 2 verpakkingstypen.

– ‘...while it may have a V6 engine under the hood, the extra boost from the electric-drive motor gives the vehicle the acceleration power of a V8’;
 – ‘...excellent fuel efficiency’.

Hierbij moet opgemerkt worden dat de acceleratie van een auto in belangrijke mate de waarde (prijs) van een auto ondersteunt, terwijl die extra acceleratie in de praktijk nauwelijks gebruikt wordt. Wanneer men dus de acceleratie bij dit soort auto's vermindert om daarmee eco-costs te besparen doet men het niet goed: de waarde loopt enorm achteruit, terwijl de eco-costs in de praktijk niet hard zullen verminderen. Merk ook op dat het essentieel is dat er ook meer betaald wordt voor de nieuwe techniek, niet alleen om de extra kosten te dekken, maar ook om het rebound effect te onderdrukken.

Een ander voorbeeld van eco-efficient value creation is de introductie geweest van de Senseo koffie machine: de door gebruiksgemak is de waarde per kop koffie enorm gestegen t.o.v. de klassieke koffiezet machine, terwijl de eco-costs gezakt zijn vanwege het feit dat geen druppel water te veel wordt opgewarmd. Zie figuur 13.

Figuur 13 laat zien, dat een kop koffie dat gezet wordt met een eenvoudige, klassieke, koffiezetper per kop koffie aanzienlijk minder kost dan de prijs die men betaalt voor een kopje Senseo koffie. Mensen zijn bereid die extra prijs te betalen vanwege het gebruiksgemak. Het nadeel van de klassieke koffiezetper is dat je een hele pot koffie zet, waarvan in de praktijk tot slot wel 1/3 in de gootsteen gegooid wordt. Dit nadeel heeft Senseo niet, zodat het Senseo systeem per kop koffie minder energie gebruikt. Het grijze gebied in de figuur geeft de dubbele doelstelling van eco-efficient value creation weer: het nieuwe ontwerp moet duurzamer zijn dan het oude. In de figuur is te zien dat het eerste ontwerp van

het totale Senseo systeem niet aan de dubbele doelstelling voldeed vanwege te veel eco-costs voor de verpakking (gebruik van te veel aluminium in de omverpakking, zonder dit te recyclen). In het tweede ontwerp is dit probleem ondervangen door veel zuiniger met aluminium in de omverpakking om te springen.

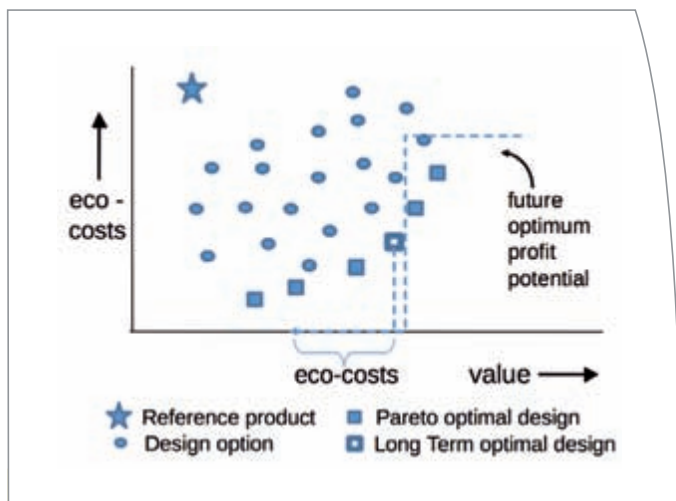
In dit hoofdstuk zijn voorbeelden gebruikt van consumenten-goederen. Elders in dit tijdschrift geeft Tim de Jonge een voorbeeld van het gebruik van de EVR in de bouw.

5. De rol van de kostendeskundige en nieuwe ontwikkelingen

Momenteel worden LCA's het meeste uitgevoerd door milieukundigen. Dat komt omdat het tot voor kort noodzakelijk was veel van milieueffecten van emissies te weten. Maar nu de problematiek van de LCA enigszins is uitgekristalliseerd, en er standaard single indicator systemen beschikbaar zijn met databases van standaard LCA gegevens, is het hebben van specifieke milieukennis niet noodzakelijk meer.

Het zou logisch zijn dat kostendeskundigen zich meer met de LCA berekeningen zouden gaan bezig houden, mede gezien de sterke analogie die er is tussen LCC (Life Cycle Costing) en LCA. Voor het maken van EVR analyses is deskundigheid op het gebied van kostenberekeningen zelfs zeer gewenst, omdat hier dikwijls de LCC benadering en de LCA benadering gecombineerd moet worden in complexe systeemoptimalisaties. Deskundigheid van de te bestuderen systemen wordt belangrijker dan deskundigheid van de achtergrondtheorie van LCA.

In de huizen- en kantorenbouw, en in de chemische fabrieksbouw bij uitstek, zijn dikwijls zeer veel varianten mogelijk tot het verbeteren van de "milieuprestatie" van het systeem. In eerste instantie kan dan het EVR model uitsluitsel geven (de alternatieven met de



Figuur 14 - Pareto Optimalisatie van duurzame alternatieve oplossingen.

hoogste EVR hebben de voorkeur), maar in tweede instantie kan de situatie complexer zijn.

In de wereld van gebouwen was het vroeger zo dat voor de LCA de gebruiksfase van het huis veruit het belangrijkste was vanwege de emissies in relatie met het stoken. Inmiddels is dat al lang niet meer zo: de stookkosten van moderne huizen zijn belangrijk gedaald. Wanneer we richting het passief-huis [8] gaan, draait de situatie om: de emissies van het stoken worden dan ondergeschikt aan de emissies van het bouwen. Dit heeft als consequentie dat de keuze van het materiaalgebruik in de bouwfase zeer belangrijk wordt (zie ook de publicatie van Tim de Jonge in dit tijdschrift). Dit maakt dat de optimalisatie veel complexer wordt en specifieke kennis vereist is van huizenbouw. De kostenskundige krijgt hier naast de architect een belangrijke rol. In de wereld van chemische fabrieksbouw en de bouw van energiecentrales staan ook nieuwe ontwikkelingen op stapel. Optimalisatie is hier een zeer complexe zaak. Een voorbeeld is de zogenaamde “Pareto Optimalisatie” in de LCA, zoals die ook gebruikt wordt in de engineering en de economie. Aan de universiteit van Montreal in Canada is de Pareto Optimalisatie nader uitgewerkt voor met behulp van het eco-costs/value model [7]. Zie figuur 14.

De basisgedachte is hier, dat uit een “wolk” van technische verbetermogelijkheden eerst het “Pareto Front” wordt bepaald. Een oplossing ligt op het “Pareto Front” wanneer het “Pareto Optimaal” is. Een oplossing is “Pareto Optimaal” wanneer het voldoet aan de dubbele doelstelling, als geformuleerd in hoofdstuk 4: er is geen andere oplossing die zowel een hogere waarde heeft als een lagere eco-costs score.

De beste korte termijn oplossing voor het milieu is de oplossing uit het Pareto Front met de laagste score voor de eco-costs. De beste korte termijn oplossing voor het bedrijf is de oplossing uit

Begin 2013 verscheen het boek ‘Eco-efficient value creation for designers and business strategies’ bij VSSD in Delft. In dit boek wordt dit verhaal uitgebreid behandeld, met uitgewerkte voorbeelden uit de praktijk, plus aanverwante zaken zoals strategieën om duurzame producten succesvol op de markt te zetten.

het Pareto Front met de hoogste waarde. Echter de beste lange termijn oplossing voor zowel het bedrijf als voor een duurzame samenleving is een oplossing uit het Pareto Front met minimale waarde voor (value – eco-costs), zoals dit in figuur 14 grafisch is weergegeven.

Het zijn bij uitstek de kostenskundigen die vanuit hun vakgebied beroepshalve getraind zijn om complexe financiële problemen op een gestructureerde manier op te lossen. Wanneer LCA en het EVR model in de toekomst op ruimere schaal toegepast gaan worden is er voor kostenskundigen nog een schone taak weggelegd.

Referenties

- [1] G.H. Brundtland, M. Khalid; *World Commission on Environment and Development, Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford – New York, 1987.
- [2] J. Elkington, *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*, New Society Publishers, Canada, 1998
- [3] C.K. Prahalad, *Fortune at the bottom of the Pyramid*, Pearson Education Inc, New York, 2005.
- [4] J.G. Vogtländer, *A practical guide to LCA, for students designers and business managers*, VSSD, Delft, 2010.
- [5] A. Tukker et al., *Environmental Impact of products (EIPRO)*, JRC of the European Commission, available at ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf.
- [6] M.E. Porter, *Competitive advantage*, Free Press, New York 1985
- [7] eco - value costs Reference product Design option Pareto optimal design future optimum profit potential eco-costs Long Term optimal design.
- [8] E. Bernier et al., *Life Cycle Optimization of Energy-Intensive Processes Using Eco-costs*, to be published in *International Journal of LCA 2013* (also available as doctorate thesis).
- [8] <http://nl.wikipedia.org/wiki/Passiefhuis>. ■



MARISKA VAN DALEN MSC.
SUSTAINABILITY
CONSULTANT TEBODIN

BUSINESSCASE VOOR DUURZAME VALUE ENGINEERING



Inleiding

Industriële processen zijn onlosmakelijk verbonden met natuurlijke en sociale systemen. Vanwege sterk fluctuerende grondstofprijzen, striktere omgevingswetgeving en een dreigend tekort aan gekwalificeerd personeel is het cruciaal om de kansen en risico's hiervan voor elk project vroegtijdig in beeld te krijgen. Daarnaast zijn duurzaamheidswaarden niet altijd in euro's uit te drukken, waardoor ze lastig te ramen zijn voor kosten engineering.

Reduceren van kosten

De eenvoudigste manier om geld te verdienen met duurzaamheid is door het verbeteren van de productie efficiency. Door meer output met minder energie, minder materialen en minder water te produceren worden de kosten per product lager. Maar ook de gebouwen en installaties kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de kosten reductie in de tijd. De afgelopen 3 jaar zijn er bij Tebodin diverse duurzame value engineering sessies uitgevoerd. Hieruit komen de volgende besparingsmogelijkheden naar voren:

Op materialen

Door te besparen op primaire grondstoffen nodig voor de realisering van het project zal de CAPEX dalen. Dit kan bijvoorbeeld door het realiseren van installaties in leegstaande industriële gebouwen zodat direct materiaal wordt gespaard voor funderingen. Een ander voorbeeld is compact bouwen waardoor minder materialen, zoals leidingen nodig zijn.

Op fossiele energie

Door het proces te ontwerpen waarbij je de warmte en koude van utiliteitinstallaties en productie installaties integreert be-

spaar je materiaal en energie. In de praktijk wordt er vanwege tijdsdruk van een project te vaak bezuinigd op integratie. We weten al jaren dat dit uiteindelijk leidt tot meerkosten in de gebruiksfase en een verhoging van de faalkosten. Het inzetten van apparatuur met een lage CO₂ footprint zorgt voor een daling van de operationele kosten op langere termijn. Zeker als de prijs van CO₂ stijgt in de toekomst (CO₂ emissiehandel). Daarnaast kan je met hernieuwbare energiebronnen je pieken verlagen en over-dimensionering van de installatie voorkomen. Door lange termijn verplichtingen aan te gaan met een producent van hernieuwbare energie bv een windpark is er zekerheid voor de toekomst en betaal je voor dat deel geen belasting zoals voor fossiele energie.

Op drinkwater

Door het zelf reinigen van afvalwater ben je niet meer afhankelijk van een lozingsvergunning, controle apparatuur en lozingsheffingen. Maar nog belangrijker je hoeft geen water meer in te kopen omdat je dit zelf produceert. Het opvangen van regenwater, zeker nu het steeds vaker heftig regent, voorkomt overlast en het water kan een mooie aanvulling zijn als proces of als waswaterstroom.

Door het vervangen van bodembedreigende stoffen in je proces, hoef je geen dure vloestofdichte vloeren aan te leggen. Dit scheelt direct in kosten voor inspectie, onderhoud en claims.

Beperk kosten door samenwerking met de lokale omgeving

Door reststoffen als grondstof naar een omliggend bedrijf te transporteren voorkom je dure afvaltransporten en verwerking. Ook kun je gebruik maken van de daken van omwonenden om hernieuwbare energie op te wekken. Uit ervaring is gebleken dat bedrijven die gezamenlijk investeren in groen in de omgeving de veiligheid van het industrieterrein 's avonds en 's nachts ten goede komen.

Summary This article provides an overview of how sustainability creates value for industrial projects. The findings are based on a number of sustainable value sessions Tebodin executed the last years. From these analyses it becomes clear that we can create value by lowering cost (reducing water, energy and materials) and increasing the quality (valorizing by products, identification of new products and markets) on the short and long term. During the sessions the awareness of participants was noticeable as it provides insight on project level what sustainability means.

Verbeteren van de kwaliteit

De volgende stap is de effectiviteit van je productieproces. Hierbij ga je op zoek naar herontwerp mogelijkheden waarbij je materialen oneindig hergebruikt en functies toevoegt aan het proces of product. Met als resultaat zekerheid van grondstoffen voor de toekomst en innovatieve vraagstukken voor hoog gekwalificeerde technici.

Hogere opbrengst van bijproducten

Vaak worden bijproducten verbrand om nog opbrengsten door warmte herwinning te genereren. Door bijproducten te valoriseren kunnen ze hoogwaardig worden hergebruikt en leveren ze meer op, zeker als de prijzen van grondstoffen gaan stijgen. Ook afvalwater bevat vaak waarde volle restmaterialen. Door deze te herwinnen kunnen ze direct ingezet worden of verkocht aan omliggende industrieën of boeren.

Duurzamere producten op de markt

Kantoren met een duurzaamheids label (BREEAM) kennen nauwelijks leegstand. Door je productieproces energieneutraal te maken kun je bijdragen aan een duurzame productie keten en je onderscheiden van je concurrent. Daarnaast blijkt uit onderzoek van de Universiteit van Maastricht dat deze gebouwen een hogere restwaarde hebben. Verder is het steeds vaker relevant om de herkomst van je grondstoffen en de wijze waarop het gewonnen wordt, te achterhalen. Dit voorkomt negatieve publiciteit en voor fair trade grondstoffen kun je een hogere prijs vragen.

Nieuwe functies toevoegen

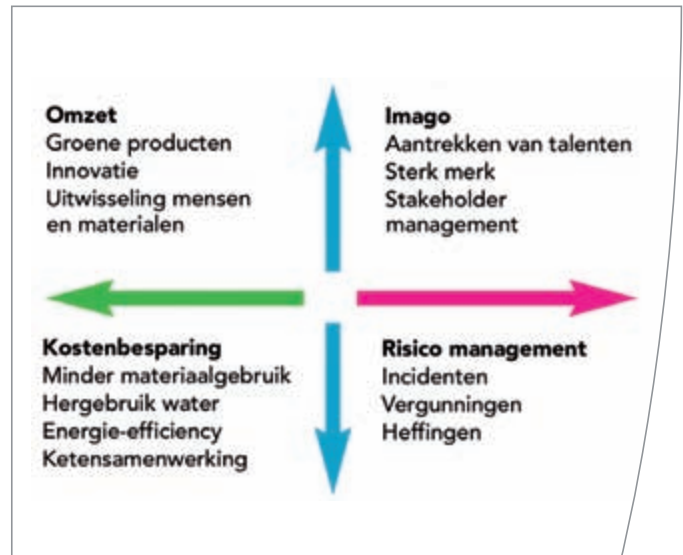
Een product kan meer doen dan zijn primaire functie. Door op glas een coating aan te brengen op basis van fotosynthese kan energie opgewekt worden. Dit is afhankelijk van de gebruiker en de levensduur van het product. Een ander voorbeeld is een dak dat niet alleen als bescherming tegen weersinvloeden wordt gebruikt, maar ook als opwekker van hernieuwbare energie met PV panelen (waar meeuwen niet graag opzitten) en door water te buffer en als isolatie met een groendak.

Nieuwe verdienmodellen

Veel apparaten staan een groot deel van de tijd stil, door het verhuren van deze overcapaciteit kan je direct opbrengsten genereren en je specialist aan het werk houden. Een ander urgent wordend aspect is technische expertise. Door experts geen laagwaardig werk te laten uitvoeren en ze uit te lenen aan bedrijven in de buurt kun je mensen aan je organisatie blijven binden en innovatie bevorderen in de regio. Een ander voorbeeld is het terughalen van je product (lease constructie) waardoor je verzekerd bent van de beschikbaarheid van grondstoffen een bijkomend voordeel is dat je in contact blijft met de gebruiker.

Waarderen van de meerwaarde voor het milieu en mensen in je project

Door de business case voor ieder project te maken kun je gestructureerd de waarde voor mens en milieu meenemen in je project. Het is van cruciaal belang om de kosten en opbrengs-



ten van de totale levensduur daarbij zichtbaar te maken en uit te drukken in waarde. Hierboven is schematisch een overzicht weergegeven op basis van de business strategie van Michael Porter (Harvard). Dit model kan eenvoudig worden ingevuld voor projecten. De volgende stap is dan het vertalen van deze waarden in de kosten begrotingen. In de praktijk worden de waarde van duurzaamheid (zowel de opbrengsten en de kosten) nauwelijks door berekend in projecten. Maar een gezonde werkplek voor operators die toch al schaars zijn kan al snel tot een verhoging van de productiviteit leiden van 2% per jaar. Gelukkig zijn er steeds meer bedrijven die de operationele besparing zichtbaar maken waardoor er van de traditionele terugverdientijd van 2 jaar voor dit type maatregelen wordt afgeweken.

Conclusie

Value engineering is een perfecte tool om de duurzame business case zichtbaar te maken voor een project op basis van de duurzaamheidsambities van de stakeholders betrokken bij het project. Door structureel te zoeken naar de profit van duurzaamheid krijgen we nieuwe inzichten over hoe we het productieproces via projecten verder kunnen verduurzamen. Zeker gezien de ontwikkelingen niet stil staan op het gebied van schone technieken.

Tebodin nodigt u dan ook uit om actief bij te dragen aan het verder embedden van duurzaamheid in de reguliere value engineering methodiek. Op 5 juni 2013 van 14 tot 17 op ons kantoor in Den Haag.

Heeft u nog vragen? m.dalen@tebodin.com

Referenties

- Andrew Winston, *Green to Gold*, <http://tinyurl.com/d9h6yk9>
- Michael E. Porter and Mark R. Kramer, *Strategy & Society, the link between competitive advantage and CSR*. Harvard business review, December 2006. <http://tinyurl.com/d7aq2rm> ■



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



VE HELPT EVR VOORUIT!

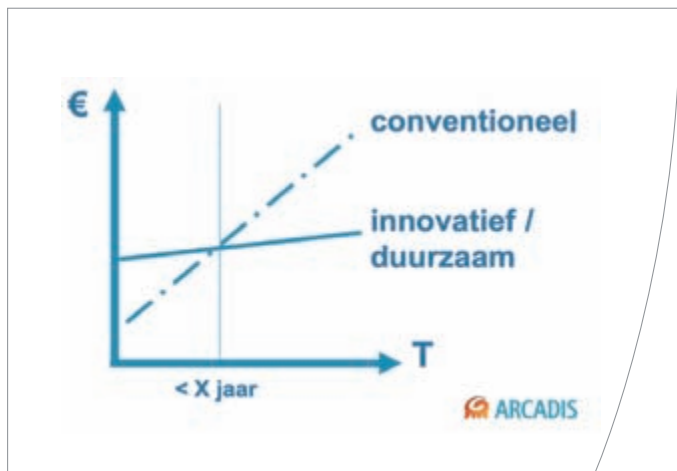
Summary Value Engineering is a powerful approach to encourage sustainable projects in infrastructure, buildings and industrial assets with a maximum Eco-costs/Value Ratio. This is due to combining the expertise of multiple specialists, including sustainability experts, with functional analysis and creative brainstorm techniques.

Het artikel van Dr. Joost Vögtlander van de TU Delft over “Rekenen aan duurzaamheid met de methode van de Eco-costs/Value Ratio” (EVR) toont aan dat het uitrekenen of iets wel of niet duurzaam is qua principe wellicht eenvoudig is maar in zijn uitwerking veelal ingewikkeld. Omvangrijke databases met indicatoren moeten geraadpleegd worden om vervolgens in omvangrijke rekensommen te worden verwerkt. Dit zorgt ervoor dat zonder dit rekenwerk het op voorhand vaak moeilijk valt in te schatten welk alternatief duurzamer is dan een ander.

Een mooi voorbeeld is de Toyota Prius Hybrid, een auto met een zeer duurzaam imago. Zeer recent is uit statistiek van een lease-maatschappij (Arval) gebleken dat het gemiddeld brandstofverbruik van dit automodel zeer veel hoger ligt dan in de folder geclaimd en daar bovenop is het recyclen van het accupakket bij einde levensduur erg milieu belastend. Een middenklasser met een zuinige dieselmotor zou wel eens een aanzienlijke betere EVR score kunnen halen. Het adagium “meten (en rekenen) is

weten” doet dus ook hier opgeld en het is een goede zaak dat de TU Delft inmiddels een fraai instrumentarium hiervoor heeft ontwikkeld.

Een belangrijke vraag is hoe we ervoor kunnen zorgen dat nieuwbouw en vernieuwingsprojecten zodanig worden ontwikkeld dat een maximale EVR score wordt gerealiseerd voor deze projecten. Het kunnen berekenen van de scores en onderlinge verschillen is mooi maar hoe weet je dat het hoogst scorende alternatief ook echt het maximaal haalbare is (bij de geven stand der techniek en wetenschap)? Een uiterst effectief antwoord op deze vraag wordt geleverd door de Value Engineering (VE) benadering. Uit wereldwijd beschikbare statistiek blijkt dat het toepassen van Value Engineering gemiddeld tot een kostenbesparing in projecten leidt van minstens 10% met behoud van de vereiste functionaliteit*. Deze besparing komt veelal voort door een lager gebruik van materiaal, energie, transport, arbeid, etc. Daardoor bereikt een met Value Engineering geoptimaliseerd project ook een betere EVR score.



Een ander aspect van Value Engineering is dat zoveel als mogelijk de hele levenscyclus van een project wordt beschouwd. Een oplossing met een hogere investering die leidt tot minder beheer-, onderhoud- en/of exploitatiekosten dan een ander alternatief, is een economisch betere oplossing en veelal ook een meer duurzame oplossing. Straatverlichting met LED-technologie vormt een bekend voorbeeld. Dit mag evident lijken maar het is nog steeds zo dat bij veel organisaties de afdeling “nieuwbouw” en de afdeling “beheer” gescheiden bolwerken zijn met eigen budgetten en kasritmes. Projecten in de GWW en B&U worden nog overwegend aanbesteed op basis van investeringskosten (eventueel gecombineerd met kwaliteitscriteria) en daardoor wordt het mogelijke voordeel van een levensduurbenadering veelal niet geïncasseerd.

Multidisciplinaire workshops met een Value Team van specialisten uit verschillende disciplines vormen een cruciaal onderdeel van Value Engineering. Door het bundelen van de kennis en ervaring van deze specialisten en deze te combineren met functionele analyse en creatieve brainstormtechnieken worden niet zelden bijzondere en doeltreffende alternatieven ontwikkeld die ver af staan van de voor de hand liggende oplossing. Een mooi voorbeeld is het principe van “beter benutten” in de infrastructuur.

Vaak is het mogelijk een doorstromingsprobleem te verhelpen door de inzet van dynamisch verkeersmanagement (DVM). Een aantal kleine DVM-installaties met wat software (natuurlijk het liefst gevoed door duurzaam opgewekte energie zoals zonnepanelen) is soms net zo effectief als een extra rijstrook of een ongelijkvloerse kruising. De EVR scores van deze alternatieven zullen ver uit elkaar liggen en in het voordeel zijn van DVM.



Vanwege de hierboven geschetste effecten van Value Engineering is binnen ARCADIS het begrip “Green Value Management” bedacht. Hiermee wordt benadrukt dat Value Engineering niet alleen leidt tot “more value for money” maar ook tot meer duurzame oplossingen.

Nog krachtiger wordt het als duurzaamheidsspecialisten, zo mogelijk met verstand van EVR-analyses, worden betrokken in een Value Team. De inbreng van deze expertise in de verschillende fasen van een Value Engineering studie kan er voor zorgen dat er projecten worden gerealiseerd die voldoen aan de definitie van de beroemde Brundtland commissie: oplossingen voor de behoeften van het heden zonder de behoeften van toekomstige generaties geweld aan te doen!

*Zie bijvoorbeeld de Amerikaanse website:

www.fhwa.dot.gov/ve/ ■

Voor kwaliteit hoeft u de deur niet meer uit.



Hét vakblad op uw deurmat: een jaarabonnement kost € 19,50
Mail de uitgever: info@uitgeverijeducom.nl



DR. IR. TIM DE JONGE
DIRECTEUR WINKET BV
ADVIESBUREAU VOOR
HUISVESTINGSECONOMIE,
BOUWKOSTEN EN BESTEKKEN

REKENEN AAN MILIEULAST VAN BOUWPROJECTEN

Summary Based on a recently executed feasibility study, Tim de Jonge shows how a construction cost consultant can help steering a housing development in the direction of sustainability. A housing association in Ridderkerk owns a large amount of flats built in the nineteen fifties. The demand for this type of flats is diminishing, while at the same time the housing association expects a growing interest for senior citizens apartments in this area near the city centre. A research team, consisting of an architect, an energy consultant and a cost consultant, investigated the feasibility of transforming the existing obsolete flats into apartments with the required qualities. De Jonge explains how several calculation tools, related to LCC methods and the model of the Ecocosts/Value Ratio, have been used in comparing this renovation approach with demolition followed by new construction.



Figuur 1 - Portiekflats: een blok in het onderzochte complex in Ridderkerk.

De bouw wordt aangemerkt als een van de belangrijkste veroorzakers van milieuproblemen in Nederland. Maar minstens zo belangrijk als het bouwen zelf is het milieuprobleem van de bouwvoorraad. Vooral het gebruik van (fossiele) energie voor verwarming en in mindere mate ook voor koeling van gebouwen zorgt dag in dag uit voor uitstoot van CO₂ en andere luchtverontreinigingen.

De relatief grote investeringen die met het produceren van een nieuw gebouw gepaard gaan, stellen ook als het economisch voor de wind gaat een grens aan de omvang van de jaarlijkse productie. Dat, in combinatie met de lange levensduur van gebouwen, betekent dat we steeds te maken hebben met veel meer oude dan nieuwe gebouwen. Bij duurzaam bouwen zou de aandacht dan ook vooral gericht moeten zijn op duurzaam renoveren.

Duurzame productie:

1. Voorzien in behoeften hier en nu
2. Rekening houden met elders en later

Als we het hebben over duurzaam bouwen door woningcorporaties, gaat het (vrij vertaald naar Brundtland) in de eerste plaats om het voorzien in behoeften van mensen hier en nu.¹⁾ Dat is waar corporaties voor zijn opgericht: voorzien in de woonbehoeften van mensen met een smalle beurs.

Er moet gezorgd worden voor betaalbare woningen met een goede kwaliteit. Duurzaam bouwen is daarmee allereerst economisch verantwoord bouwen, waarbij een optimum gezocht wordt tussen woonkwaliteit en woonlasten. En omdat zelfs goedkope nieuwbouw vaak nog betrekkelijk hoge woonlasten met zich meebrengt, zou economisch verantwoord bouwen in veel gevallen best kunnen betekenen: economisch verantwoord renoveren. Maar of dat altijd zo is...

Wanneer voldaan is aan het voorzien in de behoeften van mensen hier en nu, houdt duurzaam bouwen (weer vrij naar Brundtland) ook in dat rekening gehouden wordt met mensen elders en later. Voorkom uitbuiting en beperk de ecologische impact van je bouwactiviteiten en het gebruik van je gebouwen. De eis ten aanzien van uitbuiting gaat over "fair trade" producten en het betalen van eerlijke lonen, en in deze tijd misschien ook wel over een redelijke aanneemsom. Het beperken van ecologische impact betekent heel praktisch: bouw of renoveer op zo'n manier dat het energiegebruik in de gebruiksfase beperkt blijft en gebruik daarbij materialen met een lage milieulast.

Wie een beetje ingevoerd is in de bouw, ziet de problemen al voor zich: kwaliteit versus kosten, (dure) nieuwbouw met een hoge energieprestatie versus (goedkopere) renovatie met een mogelijk

minder goede energieprestatie, hoe bepaal je de milieulast van materialen, is duurzaam ook duur?

Voorbeeld Ridderkerk

Hoe pak je het zo gedefinieerde vraagstuk van duurzaamheid nu aan in de praktijk van alle dag? Een voorbeeld is de casus Ridderkerk. De woningcorporatie aldaar heeft vlak bij het centrum van de stad een groot aantal portiekflats uit de jaren vijftig. Naar verwachting loopt de vraag naar dit type woningen op termijn terug. De woningen zijn eind jaren tachtig al eens gerenoveerd en zijn voorzien van dubbelglas, maar met name het uitrustingsniveau (installaties, keukens, badkamer en toilet) en de energieprestatie zijn toe aan een update.

Tegelijkertijd voorziet de corporatie een vraag naar seniorenwoningen in deze omgeving dicht bij het (voorzieningen-) centrum van de stad. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid in milieutechnische zin bestaat het vermoeden, dat transformatie van de bestaande flats naar seniorenwoningen de voorkeur heeft boven sloop en nieuwbouw. Vanuit die achtergrond krijgt een team, bestaande uit een architect, een energieadviseur en een bouwkostenadviseur, de opdracht te onderzoeken wat met transformatie te bereiken is en hoe dat zich verhoudt tot nieuwbouw wat betreft de kwaliteit van de plattegronden, het uiterlijk van de gebouwen, de energieprestatie, de investeringskosten, de woonlasten en de milieulast.²

De behoeften van nu

Het onderzoek begint met het vaststellen van de aanpak van het bestaande casco, die nodig is om de bouwtechnische en bouwfysische kwaliteit op het niveau van nieuwbouw te brengen: het vervangen van gevelkozijnen, het aanbrengen van (zwevende) dekvloeren, plafonds en (geluidwerende) voorzetwanden, het aanpassen van de installaties. Met name bij de keuze van het soort installaties is nadrukkelijk de inbreng van de energieadviseur van belang. Tegelijk onderzoekt de architect de mogelijkheden van het casco ten aanzien van het formeren van nieuwe plattegronden, die aansluiten bij de behoeften van de



Figuur 2 - Plattegrond: een van de principeplattegronden, die in de bestaande bouwblokken ontworpen zijn.

1 Algemeen:						
1	Fundering complex 560: verbreden + isol. fund. balk	- blok	- m2	24	-	
2	Fundering complex 560: verbreden + isol. fund. balk + beg. gr. vloer	- blok	- m2	11	-	
3	Dak; vervangen dakbedekking	- blok	- m2	55	-	
4	Dak; vervangen dakbedekking + isolatie + dakrand	1 blok	813 m2	95	77.009	
			40 won	1.925		77.009
2 Gevels:						
5	Kopgevel; buitenisolatie	- st	- m2	130	-	
6	Kopgevel; vervangen buitenspouwblad	- st	- m2	138	-	
7	Gesloten gevel; buitenisolatie	- blok	- m2	142	-	
8	Gesloten gevel; vervangen buitenspouwblad	- blok	- m2	141	-	
9	Open gevel; vervangen glas + schilderwerk	0,75 blok	1.042 m2	134	139.848	
10	Open gevel; vervangen glas + schilderwerk + draaiende delen	- blok	- m2	197	-	
11	Open gevel; vervangen compleet kozijn	0,25 blok	347 m2	429	149.184	
			40 won	7.226		289.031
3 Galerijen en balkons:						
12	Galerij; aanbrengen balkon / galerij (incl. fundering)	312 C4	312 m1	1.780	549.234	
13	Balkon; inpakken + ophogen balkons + verw. hekwerk	40 st	40 st	1.664	66.570	
			40 won	15.395		615.804
4 Verticale ontsluiting:						
14	Vluchttrappenhuis nieuw	1 st	1 st	82.663	82.663	
15	Trappenhuis: nieuwbouw incl. lift	1 st	1 st	220.947	220.947	
17	Trappenhuis: nieuw met lift in bestaand complex	- st	- st	91.978	-	
			40 won	7.590		303.609
5 Appartementen complex 560:						
-						
6 Appartementen complex 560:						
24	type G1, 2,5 beuk, 71,3 m2 GBO basis:	20 won	20 won	33.724	674.480	
25	type G2, 2,5 beuk, 66,8 m2 GBO basis:	20 won	20 won	29.050	580.996	
26	type G3, 3,0 beuk, 80,5 m2 GBO basis:	- won	- won	38.857	-	
-						
33	type D5 dakwoning	- won	- won	105.530	-	
34	kopgevel dakwoningen complex 560	- st	- m2	10.415	-	
			40 won	31.387		1.255.475
7 Bergingen						
35	560 Bergingen: isoleren plafond	- blok	- m2	65	-	
36	560 Bergingen: plafond iso, nieuwe koz. +deuren / wand- + vloerafz.	1 blok	813 m2	216	175.677	
			40 won	4.392		175.677
	Subtotaal directe bouwkosten		40 won	67.915		2.716.605
8 Overhead bouwbedrijf						
	Algemene bouw(plaats)kosten	8%			217.328	
	Algemene bedrijfskosten	7%			205.375	
	Winst & risico	4%			125.572	
			40 won	13.707		548.276
9 Totaal bouwkosten exclusief BTW			40 won	81.622		3.264.881

Figuur 3 - Projectdelenoverzicht: mogelijke combinatie met weergave van de kosten van een aanpak van een van de bouwblokken in het complex.

doelgroep. Ook de mogelijkheden van een aangepaste ontsluiting worden onderzocht. Appartementen op 3 of 4 hoog, die alleen met een trap zijn te bereiken, vinden we voor senioren niet geschikt. Dus krijgen de appartementen per portiek een lift, of ze worden getransformeerd tot galerij-ontsloten appartementen. Wat is er mogelijk en hoe hoog zijn de kosten van de alternatieven?

Het onderzoek naar de mogelijkheden vindt plaats in nauw overleg met de kostenadviseur. Betaalbaarheid is belangrijk. Voor de verschillende componenten van een mogelijk transformatieplan, de zogenoemde projectdelen, worden elementenbegrotingen opgesteld op niveau 4 van NEN 2634: technische oplossingen³. De uitkomsten van deze begrotingen worden verzameld in een projectdelenoverzicht, waarin de opdrachtgever met zijn adviseurs de financiële consequenties van verschillende combinaties kan onderzoeken.

Het grote voordeel van een benadering met projectdelen is, dat een projectdeel tegelijk beschouwd kan worden als een bouwsteen in het grotere geheel (van het bouwblok) en als het resultaat van de optelsom van een aantal keuzes ten aanzien van kwaliteit en kosten op onderdelen.

In bovenstaand voorbeeld zie je al gauw, dat een groot deel van de bouwkosten is toe te schrijven aan de nieuwe ontsluiting van de woningen: Galerijen en balkons € 15.395 per woning en Verticale ontsluiting € 7.590 per woning, bij elkaar € 22.985 per woning. Dat is $22.985 / 67.915 = 34\%$ van de (directe) bouwkosten. Bij de haalbaarheidsstudie komt dan uiteraard de vraag naar voren, of dat niet goedkoper kan. Zou het opnemen van een lift per bestaand trappenhuis (5x projectdeel 17) niet opwegen tegen het laten vervallen van de nieuwe galerijen (projectdeel 12) en de nieuwbouw lift-/trappenhuisen (projectdelen 14 en 15)? Dat kan worden uitgerekend in het projectdelenoverzicht. Wat betekent dat voor de plattegronden van de woningen? Dat is een afweging op het niveau van een afzonderlijk projectdeel; het trappenhuis van projectdeel 17 kan alleen gecombineerd worden met het woningtype van projectdeel 28. Past dat woningtype in het gevraagde programma?

We zien ook dat in het voorbeeld 75% van de gevelkozijnen (projectdeel 9) niet wordt vervangen. Het kosteneffect van deze keuze is in het projectdelenoverzicht snel te zien. De alternatieven (projectdeel 10 en 11) staan er direct onder. Door deze vorm van presenteren wordt de technische keuze op het detailniveau expliciet gemaakt in het overzicht. Men kan op het niveau van het onderdeel een beslissing nemen; bijvoorbeeld kozijnen ter plaatse van trappenhuisen vervangen, overige kozijnen handha-



Figuur 4 - Beeldkwaliteit: Complex de Verfdozen te Amsterdam na renovatie (architect Van Schagen), voorzien van nieuwe lift-/trappenhuisen en galerijen.

ven en voorzien van nieuw (HR++) glas en nieuw schilderwerk. Zo'n keuze kan per bouwblok verschillen en blijft zichtbaar in het overzicht.

Bij een haalbaarheidsonderzoek zoals in Ridderkerk wordt ook de nodige aandacht besteed aan de beeldkwaliteit van de getransformeerde woningen. Ze moeten immers kunnen concurreren met nieuwbouw. Het aspect van de beeldkwaliteit wordt door de architect ingebracht met behulp van referentieprojecten. De bouwkostenadviseur zorgt ervoor dat zijn (elementen-) begrotingen nauw aansluiten bij de gehanteerde referenties. Omdat transformatie in dit project afgewogen wordt tegen sloop en nieuwbouw, moet de bouwkostenadviseur ervoor zorgen, dat de kosten van die nieuwbouw "eerlijk" vergelijkingsmateriaal zijn ten opzicht van de transformatiekosten. De nieuwbouwkosten moeten dan ook betrekking hebben op woningen die een vergelijkbaar programma hebben, en ook vergelijkbaar zijn wat betreft het aantal bouwlagen, type ontsluiting en bijvoorbeeld het aantal woningen per lift.

Bij de beoordeling van haalbaarheidsstudies met betrekking tot renovatie wordt tegen het principe van vergelijkbaarheid nog wel eens gezondigd. Een bepaalde aanpak van renovatie wordt dan afgeschoten omdat nieuwbouw "toch zeker voor € 800 per m² BVO mogelijk is". Dat gebeurt vooral in gevallen, waarin af-



Figuur 5 - Vergelijkbare nieuwbouw: seniorenwoningen te Roosendaal (architect Roeleveld-Sikkes).

weging met nieuwbouw niet expliciet aan de orde gesteld is. Men gaat dan voorbij aan het (hoge) kwaliteitsniveau dat met de voorgestelde renovatie verkregen wordt, en vergelijkt met willekeurig (?) gekozen eenvoudige nieuwbouw.

In het project Ridderkerk is vergelijking met nieuwbouw expliciet aan de orde gesteld. Hier is dan ook zeker de nodige aandacht besteed aan de begroting van echt vergelijkbare nieuwbouw. De details daarvan laat ik in het kader van dit artikel echter buiten beschouwing.

Levenscyclus

Bij een keuze tussen nieuwbouw en renovatie komt uiteraard het vraagstuk van de te verwachten levensduur na oplevering aan de orde. Gelukkig hebben de meeste professionals tegenwoordig wel meegekregen, dat een woning met een programma voor een bepaald huishoudentype zo ongeveer dertig tot veertig jaar mee kan. Men mag ervan uitgaan, dat na zo'n periode op zijn minst een renovatie nodig zal zijn. Niet omdat de woning in technische kwaliteit is achteruitgegaan, maar omdat de maatschappij ondertussen is veranderd: we vormen andere soorten huishoudens, door de ontwikkelingen in de technologie vragen we andere voorzieningen etc.⁴

Het vertrouwen dat een woning na renovatie in dit opzicht niet verschilt van een nieuwe woning, is niet bij iedereen even sterk.

Voor een deel komt dat wellicht doordat een renovatieplan er op de (plattegrond-)tekening vaak wat minder strak en logisch uitziet dan een nieuwbouwplan. Als je in een goed gerenoveerde woning rondloopt ervaar je dat verschil met een nieuwbouwwoning niet, of het moest zijn dat je wel eens een “verrassing” tegenkomt in de vorm van een extra ruimte voor een bijzondere kast, een leuke plantenbak of een lekker leeshoekje.

Voor een ander deel zijn er soms misschien gerechtvaardigde vraagtekens bij de kwaliteit van het casco. Is de constructie robuust genoeg voor de lange termijn? De constructie van woningen uit de jaren vijftig en zestig is vaak heel zuinig gedimensioneerd (om te kunnen besparen op materiaal en kosten). Je ziet de gevolgen bij de voorgestelde renovatiemaatregelen in verband met geluidwering. De zwerende dekvloeren, plafonds en voorzetwanden zijn er niet voor niets. “... en over dertig jaar voldoet het zeker niet meer!”, is men geneigd te denken. Maar dat is precies een stap te ver! Als een casco constructief in orde is – wat betreft sterkte, stijfheid en stabiliteit dus – dan is het dat over dertig jaar normaal gesproken

ook nog. Een geluidsisolerend plafond kan over dertig jaar vast vervangen worden door een (tegen die tijd ontwikkeld) beter geluidwerend plafond, terwijl ook in een nu nieuw gebouwde woning over dertig jaar naar alle waarschijnlijkheid een plafondconstructie gemaakt zal moeten worden, bijvoorbeeld om leidingen in weg te werken. Een beetje vertrouwen in het vernuft van de komende generaties moeten we toch opbrengen.

In ieder geval zijn we in het project Ridderkerk uitgegaan van een exploitatietermijn van 30 jaar, zowel voor de getransformeerde seniorenwoningen als voor het alternatief in nieuwbouw. Na die dertig jaar blijft in beide gevallen een casco over, dat (opnieuw) voor renovatie in aanmerking komt, of gesloopt gaat worden waardoor de grond vrij komt voor een nieuwe bestemming. Die opties zijn in principe gelijk voor beide uitgangssituaties. Wat dat betekent voor de “total costs of ownership” wordt duidelijk gemaakt in een overzicht van levensduurkosten en -baten, dat is ingericht volgens het model uit de nieuwe NEN 2699.³

Levensduurkosten en -baten

Bij een berekening van de levensduurkosten en -baten van een bouwproject is het belangrijk vast te stellen vanuit welke actor in het proces men de berekeningen beschouwt. Als een projectontwikkelaar een betaling doet aan een bouwbedrijf vanwege uitgevoerde werkzaamheden in het kader van het tot stand brengen van een gebouw, is dat vanuit de optiek van de projectontwikkelaar de betaling van bouwkosten. Voor het bouwbedrijf is diezelfde betaling een opbrengst. Men zou dat bouwbaten

		Renovatie			Milieulast			Nieuwbouw			Milieulast			
		Economie			Economie			Economie			Economie			
		kosten	baten	kosten	baten	EVR	kosten	baten	kosten	baten	EVR	kosten	baten	EVR
INVESTERING (INCLUSIEF BTW)														
Inbreng bestaand bouwblok	1,3 app	25.000				0%	1,3 app	25.000			0%			
Sloop compleet bouwblok	- app					0%	1,3 app	6.250	1.900		30%			
Bouwkosten	1 app	114.150		28.400		25%	1 app	113.500	31.100		27%			
Inrichtingskosten	1 pm	-		-		-	1 pm	-	-		-			
Bijkomende kosten	20 %	22.850		2.900		13%	20 %	22.700	2.850		13%			
Projectopbrengst (105% van invest.)	1 app		170.100		33.100	-19%	1 app		175.850	37.900	-22%			
Projectsaldo (5% tbv onvoorzien)	1 app	8.100		1.800		22%	1 app	8.400	2.050		24%			
		170.100	170.100	33.100	33.100			175.850	175.850	37.900	37.900			
EXPLOITATIE (CONTANTE WAARDE)														
Verwervingskosten / inbreng OZ	1 app	170.100		33.100		19%	1 app	175.850		37.900	22%			
Exploitatiekosten huisvesting														
onderhoud	1 app	18.180		4.550		25%	1 app	18.180	4.550		25%			
beheer	1 app	14.140		1.750		12%	1 app	14.140	1.750		12%			
zakelijke lasten	1 app	13.130				0%	1 app	13.130			0%			
Periodieke baten (huur excl. energie)	1 app		171.150		39.400	-23%	1 app		175.400	44.200	-25%			
Enmalige baten (restwaarde)	1 app		44.400			0%	1 app		45.900		0%			
Exploitatiesaldo														
		215.550	215.550	39.400	39.400			221.300	221.300	44.200	44.200			
WOONLASTEN (CONTANTE WAARDE)														
Woonlasten														
huur		171.150		39.400		23%		175.400	44.200		25%			
servicekosten		6.100		1.500		25%		6.100	1.500		25%			
energie gebouwggebonden		29.000		18.350		63%		24.150	15.100		63%			
energie overig (huishoudelijk gebruik)														
		206.250		59.250		29%		205.650	60.800		30%			

Figuur 6 – Balans levensduurkosten en –baten: betreft de gemiddelde woning in een van de bouwblokken in het project Ridderkerk.

kunnen noemen.

De berekening van de levensduurkosten en –baten (zie tabel) valt uiteen in drie onderdelen, die elk vanuit een andere actor worden beschouwd:

1. De balans van de investering
 - vanuit de optiek van de projectontwikkelaar
2. De balans van de exploitatie
 - vanuit de optiek van de eigenaar/verhuurder
3. De balans van de huisvesting
 - vanuit de optiek van de eindgebruiker/huurder.

In het voorbeeld zien we – voor elk van de hierboven genoemde onderdelen – in dezelfde balans de kosten en baten van (vergelijkbare) nieuwbouw staan naast die van de renovatie (i.c. transformatie). Ook zien we naast elkaar de kosten en baten op het terrein van de “economie” en de kosten en baten op het terrein van de “milieulast”. Die laatste zijn overigens uitgedrukt in ekosten, bepaald volgens de elders in dit blad door Joost Vogtländer uitgelegde methode.

Investering (economie)

In de balans van de investering zien we achtereenvolgens aan de kostenkant de posten: inbreng bestaand bouwblok, sloop compleet bouwblok, bouwkosten en bijkomende kosten. We zien dat

in het gepresenteerde plan zowel bij de nieuwbouw als bij de renovatie minder nieuwe woningen overblijven dan er in de bestaande situatie zijn. Per nieuwe woning wordt meer dan 1 bestaand appartement ingebracht. In de opstelling bij nieuwbouw zien we ook de sloopkosten van de ingebrachte appartementen. Bij de renovatie niet; daar zijn de kosten van (partiële) sloop opgenomen in de bouwkosten. De bouwkosten zijn bij de renovatie trouwens hoger dan bij de vergelijkbare nieuwbouw. Voor de bijkomende kosten is in deze haalbaarheidsstudie een bedrag van 20% van de bouwkosten aangehouden. Dus die zijn in dit geval bij de renovatie ook hoger dan bij de nieuwbouw.

We zijn ervan uitgegaan, dat de woningcorporatie zelf als ontwikkelaar van het project gaat optreden. Daarom is aan de batenkant van de investeringsbalans zowel voor nieuwbouw als voor renovatie de projectopbrengst gesteld op 105% van de begrote kosten. De gedachte daarachter is, dat de corporatie op de projectontwikkeling zelf geen winst maakt, maar wel een marge van 5% aanhoudt voor onvoorziene kosten.

Exploitatie (economie)

De balans van de exploitatie is opgesteld vanuit het gezichtspunt van de woningcorporatie in zijn rol van exploitant van de woningen. In deze balans zijn alle kosten en baten contant gemaakt

naar het moment van aanvang van de exploitatie. De exploitatieperiode van 30 jaar, waarmee gerekend wordt, is al eerder beargumenteerd. Verder is uitgegaan van een discontovoet van 3% reëel. Daar zou ook een andere aanname voor gedaan kunnen worden, maar een discussie over de hoogte van de discontovoet valt buiten de scope van dit artikel.

De eerste post aan de kostenkant van de exploitatiebalans is verwervingskosten / inbreng OZ (onroerende zaak). Die is gelijk aan de projectopbrengst van de investering. Voor de op basis van transformatie (renovatie) verkregen seniorenwoningen is het bedrag net iets lager dan voor de nieuwbouwvariant. De (contant gemaakte) kosten voor onderhoud, beheer en zakelijke lasten zijn in de opstelling voor beide varianten gelijk gehouden. De woningen zijn immers van vergelijkbare kwaliteit en grootte.

In de exploitatiebalans worden twee categorieën van baten onderscheiden: de periodieke baten, of wel de huuropbrengst, al dan niet betaald met behulp van huurtoeslag, en de eenmalige baten. Deze laatste post betreft (de contante waarde van) de zogenoemde restwaarde. Dat is de waarde die het tegen die tijd verouderde appartement nog heeft aan het eind van de exploitatieperiode, waarmee is gerekend. Die restwaarde kan gerealiseerd worden door de woningen dan te verkopen of door ze in te brengen in de investering in een project vergelijkbaar met dat waar nu het haalbaarheidsonderzoek voor gedaan is.

De restwaarde is voor de renovatie en de nieuwbouw op dezelfde manier vastgesteld. Momenteel is de ontwikkeling van de prijzen van huizen zo onzeker, dat men zich er meer dan ooit bewust van is, dat het vaststellen van een restwaarde van woningen een hachelijke zaak is. Als te zijner tijd de restwaarde mee- of tegenvalt in vergelijking met wat nu is aangehouden, is dat in ieder geval voor beide alternatieven in vrijwel dezelfde mate. De aangenomen hoogte van de restwaarde heeft daarom geen invloed op de keuze tussen beide alternatieven.

De periodieke opbrengst is in deze opstellingen berekend als de sluitpost van de exploitatiebalans bij een exploitatiesaldo van nul. Met andere woorden hij is berekend als “kostprijsuur”.

Woonlasten (economie)

In de “balans” van de woonlasten zijn alleen (de contante waarden van) kosten opgenomen. Er is geen rekening gehouden met subsidies of huurtoeslag. Het is een geobjectiveerd overzicht van de woonlasten, dat geen rekening houdt met de toegang van een individuele huurder tot de fiscale of sociale compensaties. De contante waarde van de te betalen huur over 30 jaar is dan ook gelijk aan de contante waarde van de huuropbrengst in de exploitatiebalans.

Naast de huur worden in dit overzicht servicekosten en (gebouwgebonden) energiegebruik tot de woonlasten gerekend. Servicekosten zijn voor nieuwbouw en renovatie gelijk gehouden. Er zijn evenveel liften, trappenhuisen etc. De bedragen voor gebouwgebonden energiegebruik zijn afgeleid uit de gegevens van de

energieadviseur, die weer zijn gecombineerd met een aanname over de prijsstijgingen van aardgas en elektriciteit ten opzichte van de inflatie.

Per saldo ontlopen de woonlasten van beide alternatieven elkaar slechts 0,3%. Uit het oogpunt van de traditionele economie leiden renovatie en nieuwbouw in dit geval dus tot een vergelijkbaar resultaat in termen van “value for money”.

Ecokosten per levensfase

Hoe zit dat nou als we de milieulasten van beide opties met elkaar vergelijken? Dat is in dit project gedaan met behulp van een ecokostenberekening, die is gekoppeld aan de bouwkosten-database van Winket². Voor elk materiaal en elk bouwproces in deze database is vastgesteld hoeveel ecokosten eraan verbonden zijn door ze te relateren aan de milieukosten-database van de TU-Delft.⁵ Daardoor levert iedere elementenbegroting, die met deze database gemaakt wordt, niet alleen een uitkomst in termen van bouwkosten, maar ook in termen van ecokosten.⁶

In het door ons gebruikte model worden de ecokosten voor elke levensfase van een gebouw apart inzichtelijk gemaakt.⁷ In de balans van levensduurkosten en -baten zien we ze terug bij elk van de drie onderdelen: investering, exploitatie en woonlasten.

Milieu-effect investering

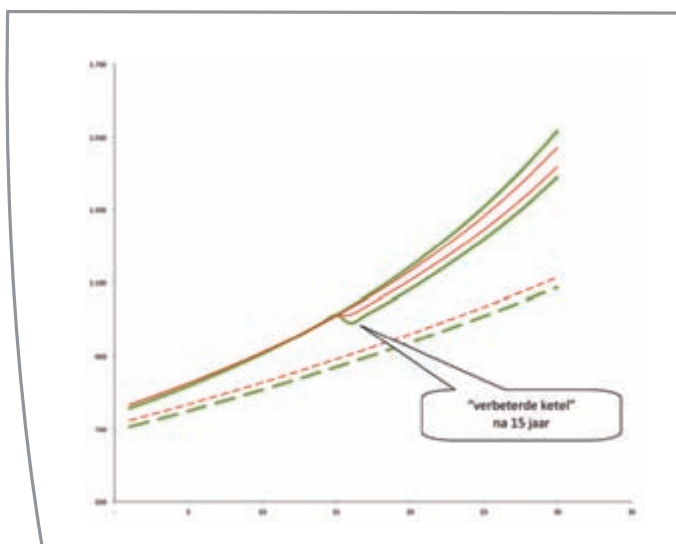
In het investeringsoverzicht staan ecokosten bij de bouwkosten, de bijkomende kosten en het projectsaldo (5% t.b.v. onvoorzien). De ecokosten van het bouwen zijn groot, zoals hierboven beschreven, tegelijk met de bouwkosten. De ecokosten en bouwkosten van elke planvariant zijn op die manier “1 op 1” met elkaar verbonden. De balanspost bijkomende kosten heeft voor het grootste deel betrekking op (kantoor-) arbeid. Daardoor kunnen we redelijk goed inschatten hoeveel milieulast, in de vorm van ecokosten, dat met zich meebrengt. Het projectsaldo tenslotte is bestemd voor onvoorziene uitgaven voor de realisatie van het project. Daarom is het hier opgevat als een post van bouwkundige materialen en ingrepen. Op basis daarvan is een schatting gemaakt van de bijbehorende ecokosten.

Aan de post inbreng bestaand bouwblok zijn geen ecokosten toegekend. De in het verleden veroorzaakte milieulast vanwege het bouwen of gebruiken van de bestaande appartementen wordt niet toegerekend aan de nieuwe situatie. De sloop van die gebouwen wordt echter wel meegeteld voor het bepalen van ecokosten. Omdat die sloop onderdeel uitmaakt van de planvariant met nieuwbouw, komen de daarbij behorende ecokosten dus ook ten laste van de nieuwbouwvariant.

De milieulastenbalans van de investering wordt gesloten door alle milieulasten over te brengen naar de projectopbrengst: de milieulast wordt “afgerekend” aan de batenkant van de investeringsbalans.

Milieu-effect exploitatie

De milieulast van de investering wordt nu overgedragen aan de exploitatie van de appartementen. We zien het totaalbedrag dan



Figuur 7 – Grafiek Woonlasten bij renovatie en nieuwbouw: gemiddelde maandlasten huur + energie. Inflatie 1,5%, huur inflatievolgend, energiekosten 6% boven inflatie. Stippellijnen geven de huren per maand weer, de vaste lijnen de (som van huur plus) energiekosten per maand. De groene/dikke lijn is renovatie, de rode/dunne nieuwbouw.

ook terug aan de kostenkant van de exploitatiebalans bij de post verwervingskosten / inbreng OZ.

De (contante waarde van de) ecokosten van onderhoud en beheer worden vastgesteld op een manier die vergelijkbaar is met die van bouwkosten en bijkomende kosten. Aan zakelijke lasten worden geen ecokosten toegekend, omdat het daarbij gaat om overdrachten voor belastingen en verzekeringen. Die vallen buiten de systeemgrens van de milieulastenberekening.

Er is voor gekozen ook aan de restwaarde van de appartementen geen ecokosten toe te kennen. Dat betekent, dat we ervan uitgaan dat alle milieulasten die gemoeid zijn met de investering en exploitatie van een woning “afgerekend worden” op het bij de investering beoogde (eerste) gebruik van de woning. Dat is een tamelijk “streng” standpunt, maar als je dat niet inneemt, dan moet je consequent ook een deel van de milieulast van je bestaande woningen in de investeringsbalans van je renovatie opnemen. Dat zou betekenen dat je “strafpunten” krijgt bij het verbeteren van in milieutechnisch opzicht slechte woningen. Dat is niet handig, als je juist die woningen uit het oogpunt van duurzaamheid wilt aanpakken.

Milieueffect woonlasten

De ecokosten uit de exploitatiebalans worden tenslotte overgebracht naar de woonlasten via de huur.

In de exploitatiebalans gaat het uiteraard om baten, die in het woonlastenoverzicht weer aan de kostenkant terecht komen. Daaraan wordt nog (de contante waarde van) de ecokosten toegevoegd betreffende de servicekosten en het (gebouwgebonden)

energiegebruik.

Vergelijken we de einduitkomsten van het renovatieplan met de nieuwbouwvariant, dan zien we dat het in ecokosten berekende milieueffect weinig verschilt. Zijn de woonlasten – bij de beschouwing vanuit de “gewone” economie – voor renovatie per saldo 0,3% hoger dan voor nieuwbouw, de milieulast ligt ongeveer 2,5% lager.

De verschillen zijn zo klein, dat ze gemakkelijk het gevolg kunnen zijn van een onnauwkeurigheid in de berekening of in de basisgegevens. Is daarmee de conclusie gerechtvaardigd, dat in dit project uit het oogpunt van duurzaamheid renovatie en nieuwbouw niet voor elkaar onderdoen? Zowel op het vlak van de betaalbare huisvesting (“people” versus “profit”) als op het vlak van de milieueffecten (“planet” versus “profit”) scoren de alternatieven immers vrijwel gelijk.

Kijken we naar de opbouw van de woonlasten – zowel in de “gewone” economie als op het gebied van de milieulast – dan zien we dat bij nieuwbouw een groter deel van de kosten voortkomt uit de investering, terwijl bij renovatie juist een groter deel wordt veroorzaakt door het energiegebruik voor verwarming. De milieulast van de investering leidt bij renovatie tot zo’n 12,5% lagere ecokosten dan bij nieuwbouw. (Bij renovatieprojecten waarin minder wordt bijgebouwd in de vorm van galerijen en lift-/trappenhuisen is het verschil met vergelijkbare nieuwbouw meestal groter dan in dit project.)

De milieulast ten gevolge van het gebouwgebonden energiegebruik is, uitgedrukt in ecokosten, bij renovatie ongeveer 21,5% hoger dan bij de nieuwbouwvariant.

In de “gewone” economie is de investering bij renovatie bijna 3,5% lager en de huur ongeveer 2,5% terwijl de kosten voor gebouwgebonden energiegebruik ruim 20% hoger liggen dan bij nieuwbouw.

Energieverbruik

Deze waarnemingen zijn om verschillende redenen relevant voor de beoordeling van de duurzaamheid van de alternatieven renovatie en nieuwbouw. Ten aanzien van de woonlasten (in de “gewone” economie) moet men bedenken dat de hoogte van de huur door de individuele bewoner niet meer is te beïnvloeden. De hoogte van de gasrekening daarentegen wel; en veel mensen in Nederland zijn gewend alleen die vertrekken van hun woning te verwarmen, waar ze overdag verblijven.

Dat spaart gas uit en dus geld (en ook CO₂ uitstoot), al zeggen deskundigen misschien dat het niet efficiënt is. De huurder heeft zo de keuze comfort in te ruilen tegen lagere woonlasten. Voorzover hij te maken heeft met een hogere huur, zit daar geen mogelijkheid om (tijdelijk) te bezuinigen.

Verder is er in de renovatievariant nog een extra kans, omdat na 15 jaar de cv-ketel vervangen moet worden. In de rekenmodellen voor het energiegebruik wordt uitgegaan van het terugplaat-

Schaduw prijzen

In het nieuwe Bouwbesluit 2012 wordt voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning bij nieuwbouw van woningen en kantoren met een gebruiksoppervlakte van meer dan 100 m² een berekening van de materiaalgebonden milieuprestatie verplicht. De benadering, die voortsnog door de overheid is gekozen, gaat uit van de methodiek op basis van zogenoemde schaduw prijzen. De te volgen berekeningsmethode die is vastgelegd in “Harmonisatie rekenregels materiaalgebonden milieuprestatie gebouwen”.⁸

Anders dan bij de ecokosten wordt in de schaduw prijs van een product de milieulast opgenomen van het zogenoemde afdankscenario en van het te verwachten onderhoud en/of

de vervanging van onderdelen met een kortere levensduur dan die van het gebouw, waarin het product is verwerkt. Dat heeft het voordeel dat bij een beslissing over de toepassing van een product impliciet het milieueffect van levensduur en onderhoud wordt meegewogen.

Daar staat tegenover dat de waarde, die de schaduw prijs van een materiaal uiteindelijk toegekend krijgt, sterk afhangt van de aanname die men doet omtrent de levensduur van het gebouw. Als men bedenkt dat in de methodiek de “default” levensduur van woningen gesteld wordt op 75 jaar en van kantoren (en andere gebouwen) op 50 jaar, roept dat op zijn minst vragen op. Zeker als na 30 jaar een renovatie overwogen wordt. Moet men dan het veron-

derstelde, maar niet gerealiseerde onderhoud in de jaren 31 tot 75 in credit brengen op de milieulast van de renovatie?

Duurzaam omgaan met interventies in de voorraad wordt op die manier wel erg ingewikkeld. Ook de in dit artikel gepresenteerde afweging, die onderscheid maakt tussen de milieulast in de productiefase en de milieulast tijdens het gebruik van een gebouw, is op basis van de schaduw prijzenmethodiek niet mogelijk. Dat in het nieuwe Bouwbesluit een begin gemaakt is met het stellen van eisen ten aanzien van de materiaalgebonden milieuprestaties, is een goede zaak. Maar het kan geen kwaad nog eens goed na te denken over de te volgen rekenmethode.

sen van een nieuwe ketel met dezelfde kwaliteiten als de oude. De praktijk van de afgelopen jaren laat echter zien dat de installatiebranche behoorlijk actief is met energiebesparende innovaties op het gebied van verwarming van gebouwen. Als er over 15 jaar zo'n “verbeterde ketel” geplaatst wordt, dan is te verwachten dat die bij de (iets) minder goed geïsoleerde woning van de renovatievariant een grotere rendementsverbetering oplevert. Het effect is te zien in de grafiek.

Doorgerekend in ecokosten zou zo'n voordeeltje de milieulast van de renovatievariant over de volle levenscyclus van 30 jaar zo'n 6 tot 7% lager doen uitkomen dan nieuwbouw.

Alles bij elkaar kunnen we concluderen dat ook in situaties zoals in Ridderkerk, waarbij relatief veel nieuwbouwelementen worden toegevoegd, een oplossing op basis van renovatie zowel uit het oogpunt van beheersbare woonlasten als uit het oogpunt van milieueffecten, duurzamer is.

De verschillen met nieuwbouw blijven klein. Maar de (ecokosten-)cijfers in de balans van levensduurkosten en baten laten het zien, zowel bij nieuwbouw als bij renovatie. Als we in milieutechnisch opzicht naar een substantieel duurzamere bouw willen, blijven met name op twee aspecten verbeteringen mogelijk en noodzakelijk: de toepassing van materialen met minder milieulast en het nemen van maatregelen, die leiden tot minder energieverbruik.

Noten

¹ Brundtland, G.H., M. Khalid, et al., 1987, *World Commission on Environment and Development – Our Common Future*, Oxford (Oxford University Press).

² Praktijkvoorbeeld Ridderkerk: *Woningcorporatie Woonvisie Ridderkerk, Van Schagen Architecten Rotterdam, W/E adviseurs Utrecht, Winket bv Roosendaal*.

³ NEN 2634 is inmiddels vervangen door NEN 2699-2012, *Investerings- en exploitatiekosten van onroerende zaken - Begripsomschrijvingen en indeling*, Delft (NEN). De in de tekst bedoelde begrotingen zijn op niveau 5 van deze nieuwe norm.

⁴ Brand, Stewart, 1994, *How Buildings Learn; What happens after they're built*, London (Phoenix Illustrated).

⁵ www.ecocostsvalue.com.

⁶ De database van Winket is inmiddels ingebracht in het kostenmodel van het platform Bouwprojecteconomie.nl, een samenwerkingsverband van 10 bouwkostenadviesbureaus verspreid over heel Nederland. Naast ecokosten zijn ook CO₂-footprint, CED, millipoints en schaduw prijzen als indicators van milieulasten toegevoegd. Adviesbureaus kunnen daarmee hun klanten wat betreft milieulastenberekeningen op een breed scala van benchmarks van dienst zijn.

⁷ De Jonge, Tim, 2005, *Cost effectiveness of sustainable housing investments*, Delft (DUP Science).

⁸ Van der Loos, René, 2011, *Harmonisatie rekenregels materiaalgebonden milieuprestatie gebouwen, uitwerking rekenregels*, Arnhem (DGMR). ■



J. KUIJVENHOVEN
PROJECT CONTROL MANAGER
AT DSM EXPERT CENTER IN DELFT



G. NICOLLE
PROGRAM MANAGER
ECO+ AT DSM IN HEERLEN

LESS IS MORE

INCREASING BENEFITS BY REDUCING COSTS

Summary Businesses around the globe are searching for sustainable solutions, and the process industry is ideally positioned to address these issues. In this article we describe the sustainable value creation process at DSM. To illustrate the process we give three product examples with a positive impact on the eco footprint in the value chain, which also contribute to cost savings our customers ask for. DSM believes that sustainability is the benchmark for innovation. It helps us creating products that are more efficient in the use of energy and materials and that help decreasing greenhouse gas emissions.



Figure 1 - The A27 bridge, the longest hybrid composite bridge in the world. ©DSM

Humans have always been busy in finding new ways and solutions to improve their lives and the lives of the generations to come. We have now reached a point in time that we have to find sustainable solutions for our way of living as the world population is growing so fast together with our common need for a higher quality of life. And because many things we use every day are not sustainable yet, DSM believes the quest for sustainable development will be an important driver in the coming decades.

Together with the growing population towards 9 billion in 2050, we will be faced with increased scarcity of natural resources, energy, water and land for agriculture. With a larger demand and less supply we have to expect a rapid rise of prices. Efficiency, recycling and renewable sources have to be the answer to quickly increasing costs. Because of its sustainability strategy over the last decades DSM has invested a lot in risk reduction and the continuous improvement of systems and processes such as health, safety and the reduction of material usage and emissions.

At the end of 2011 ECO+ products accounted for 40% of the running business and DSM is moving towards 50%. The goal of DSM's Eco+ solutions is to create more value with less environmental impact. The solutions are superior products and services that are profitable and have more ecological benefits than

current alternative materials. The ecological benefits can be created at any stage of the lifecycle – from the raw material, manufacturing or use to potential re-use and end-of-life disposal.

For 2015 at least 80% of all innovations have to be ECO+, which means that the total ecological impact of the product in the value chain is lower than the mainstream alternative. But because the products are geared toward reducing the eco footprint of customer applications, it helps for example saving energy, reducing the use of natural resources and eliminating further the use of hazardous substances, which saves already costs in the short term. DSM is also measuring this. It publishes its product results in Environmental Product Declarations (EPD) to make sustainability visible.

As the European Trading System (ETS) of CO₂ does not work properly yet, improving the CO₂ footprint does not really saves costs in the short term. But we expect that one way or the other there will be a price on CO₂ in the future, because of increasing problems through climate change.

Frontrunner

In the materials science DSM is the industry's frontrunner when it comes to the elimination of hazardous substances with products such as halogen-free flame retardant grades. We take a pro-

active attitude to stimulate the use of non-hazardous substances rather than simply following the law. Recycling is encouraged with the ultimate goal reaching closed loop cradle-to-cradle solutions. DSM feels responsible for its products during their whole lifecycle. Recycling is necessary to reduce the waste of raw materials and the polluting impact of landfills. DSM creates ECO+ value by stimulating the use of bio-based materials in critical technical components. These materials, such as the new bio-performance material Arnitel® Eco has a better ecological footprint and is partly based on renewable raw materials.

DSM also stimulates eco-efficiency improvements by reduction of friction and weight, for example metal-to-plastic conversion, rubber-to-plastic conversion and/or smart design. At the same time we try to find solutions for extending product life or improving productivity, to have less maintenance or replacement and higher throughputs. DSM also proposes alternatives with a lower footprint, backed up by Life Cycle Assessments. By developing ECO+ solutions, DSM creates more value with less environmental impact, and proves that the use of plastics can be part of the solution to the environmental challenges this planet faces, provided that they are used cleverly.

In the life sciences DSM is helping to combat hidden hunger in partnership with the United Nations' World Food Program. As one of the largest manufacturers of micronutrients and vitamins in the world, DSM helps to develop effective nutrition strategies and solutions to improve nutrition levels globally. In partnership with the World Food Program, the nutritional status of already two million people has been improved. In 2015 DSM hopes to be able to supply up to 30 million people with the better food they need.

Sustainable ingredients of DSM can be found in food and agricultural products. The company is helping its customers, mostly food article industry, in their journey to become sustainable by delivery of sustainable ingredients. This is possible by for example increasing product preservation, shorter processes and energy reduction, which can immediately be translated in cost reduction, with an equal or even better quality.

In the following section we will give some examples of products and projects on which DSM worked with its customers to save on energy, greenhouse gas (GHG) emissions, but which are also beautiful innovation examples.

Sustainable bridges

Bridge manufacturer FiberCore Europe, Infrastructure Company Heijmans, and DSM have worked together in introducing composite light weight bridges in new road construction projects. The



Figure 2 - First bridge made from bio-based raw materials. ©DSM

companies installed a new 140 meter heavy traffic bridge over the A27, one of the busiest roads in the Netherlands. Interference with ongoing traffic was kept to a minimal during this smooth installation, which was directly linked to the low bridge weight. The bridge over the A27 highway is one of many composite bridges that have been constructed by FiberCore Europe while using DSM's resins. Around a 100 bridges have been placed in Western Europe, United States and China. As all these regions have their peculiarities the bridges were many different types. For example a bridge that floats on water and a movable heavy traffic bridge.

Replacing concrete with composites can dramatically reduce the bridges' weight without compromising the structural integrity or load-bearing capacity. Meanwhile, building a bridge using composites also lowers construction and maintenance costs since both installation and upkeep takes less time compared to concrete bridges. For example, the construction of a concrete bridge can take weeks or months: Composite bridges can often be assembled in a matter of days – benefitting both drivers and businesses, which means that not only DSM's customers profit from lower costs but also unrelated companies that use the road and society as a whole, because there is less congestion.

DSM has already started the next phase in bridges by developing and making a bridge made from bio-based raw materials. That development is an important step on the journey towards a bio-based economy.

Automotive chain tensioners

New legislation in passenger cars makes a reduction in the CO₂ emissions mandatory. Those stringent and ambitious targets, backed by a penalty system, mean that CO₂ emission has to be limited. Every gram of CO₂ emission in excess of this limit can cost up to € 95 per gram CO₂/km emission. In passenger cars

with a chain driven valve train, these chains are used for synchronizing the timing of the movement of the pistons with the timing of the actuation of the inlet and outlet valves. Chain guides in this system provide the appropriate chain tension. A key part of the chain tensioner is the slide shoe that is in contact with the chain and is usually made from unreinforced PA66. By using Stanyl® PA46 for the slide shoes, replacing PA66, the amount of friction in a timing system can be reduced, leading to a lower CO₂ emission. Friction loss reduction is highly relevant in view of the goals to be reached and may help to achieve up to two grams CO₂ emission reduction per kilometer, depending on the layout of the timing system and the design of the tensioner.

Sustainable beer stabilizer

The comparative Life Cycle Analysis demonstrates that the use of DSM's Brewers Clarex™ can lead to a reduction of between 5% and 8% of the total carbon footprint associated with beer manufacturing, compared with the use of classical, powder-based stabilizers. This significant environmental gain can be achieved without the need for additional financial investment, and can make a substantial contribution to supporting brewers to meet their CO₂ reduction targets. CO₂ emissions are reduced because the beer stabilization process can take place at a higher temperature and/or over a shorter period of time, requiring less energy for cooling the beer and maintaining it at the conditioning temperature.



Figure 4 - Brewer's Clarex: contribution to green brewing. ©DSM

Figure 3 - Chain tensioner made from Stanyl PA46. ©DSM



If the annual global beer production was stabilized with DSM's Brewers Clarex™, the reduction of GHG emissions in comparison to the use of classical powdered beer stabilizers would be equivalent to 150,000 trips around the world in a car or the average annual carbon footprint of 100,000 people. In carbon credits this represents a value of € 12 million, even on the basis of the currently very low value of carbon credits in the European Union.

Conclusion

Sustainable development is often associated with high costs in the short term and benefits on the long term. By working together with its customers and focusing on sustainable innovation DSM shows that large short term benefits can be gained from reducing energy, weight, improvement in use of raw materials and other scarce natural resources. As demand for natural resources and other materials will only increase because of a growing population and economic growth in upcoming regions, it is important that through efficiency, recycling and renewables the costs can be much decreased throughout the lifecycle in combination with a better and sustainable product.

Article Internet links

Sustainable bridges:

<http://tinyurl.com/bxoyfrt>

Environmental Product Declarations:

<http://tinyurl.com/auo4b6m> ■

SAVING BIG ON ENERGY

Comprehensive Energy Diagnostics

AkzoNobel manufacturing sites consume a huge amount of energy, but they don't have to – or at least, not as much as they do now. One of the most effective ways the company is shrinking its environmental footprint is by carrying out a Comprehensive Energy Diagnostics (CED).

CED is a methodology to help AkzoNobel manufacturing sites identify potential energy savings, carry out improvements and deliver great results. CEDs are carried out by site engineers, supervisors, operators and mechanics together with AkzoNobel's Operational Eco-Efficiency (OEE) specialists. Colleagues from other manufacturing sites who have already carried out a CED may join them to share knowledge and experience.

Alongside the tangible benefits of a cleaner environment and cost reduction, a CED raises awareness about energy efficiency and helps create a sustainable energy-conscious culture. It provides a framework for continuous improvement, and helps AkzoNobel to make conventional energy as green as possible. And, of course, it is an excellent platform to bring colleagues from different manufacturing sites together and improve knowledge sharing within the company.

How does CED work?

First of all the manufacturing site creates a fact pack, containing information on, for example, how the site operates, what its current energy consumption is and how much energy it needs. This pack creates a good basis for the next phase of the CED.

A few weeks later, three work streams are set up:

- Performance Management and Mindset & Behavior - addressing the human aspects like the role colleagues play in a site's energy consumption and enhancement of the continuous improvement process on site
- Consumption - tackling the details of energy consumption in the production process itself, based on the identification of the factors determining the gap between theoretical and actual energy use. This provides direction where energy saving potentials may be
- Purchase, Preparation and Transport - focusing on how energy is bought, produced and distributed. In this stream, the efficiency of the production or conversion



of many utilities is challenged, based on benchmarks from the industry.

Then, three teams take on the challenge of identifying where savings can be made, developing ideas and plans, prioritizing the intended improvements and converting the plans into projects with a sound business case in terms of money and environmental aspects. The whole set of projects is documented in a project planning tool. The OEE specialists facilitate the process and help the manufacturing site with supportive tools such as training courses and software tools to quantify the benefits of the plans and measure the site's performance.

Other methods

There are other ways to reduce the energy consumption. Depending on a site's limitations and strengths in terms of people, costs and complexity, there are different methods available. A CED can identify big savings opportunities (up to € 2 mln a year) but is intensive and relatively complex to execute. It needs external support from the OEE specialists, takes a lot of time from site people and it can take up to four weeks to complete. Other methods include Sustainable Energy Management (SEM) and Energy Self Assessment (ESA).

A SEM needs less external support (two single visits by a smaller OEE team), it takes less time to execute (three to five days) but still delivers considerable savings (€ 30,000 to 300,000 per year). A SEM focuses on creating awareness, measuring and knowledge sharing.

An ESA is a 'quick-scan' method that takes just a few hours to execute. The manufacturing site itself identifies energy saving opportunities and puts together an action plan.

Houston

Surface Chemistry is the first AkzoNobel business unit to carry out a CED at all its manufacturing

AkzoNobel is the largest global paints and coatings company and a major producer of specialty chemicals. AkzoNobel supply industries and consumers worldwide with innovative products and are passionate about developing sustainable answers for the customers. Its portfolio includes well known brands such as Dulux, Sikkens, International and Eka. Headquartered in Amsterdam, the Netherlands, AkzoNobel is consistently ranked as one of the leaders in the area of sustainability. AkzoNobel has operations in more than 80 countries and employs 55,000 peoples. Surface Chemistry is part of the business unit of Specialty Chemicals and produces surfactants, synthetic and bio-polymer additives e.g. formulations for industrial and household cleaning, pelleting aids for animal feed, systems for road paving, flotation agents for the purification of minerals and personal care.

sites. At least eight sites have now completed the process and have identified huge savings potentials up to 20% of their energy bill.

At Houston they have already implemented some easy saving opportunities:

- insulation of three reactors saved almost € 28,000 a year in natural gas costs moving a boiler's combustion air source indoors. Improvements (including a warmer air supply) saved €13,500 a year in natural gas costs.
- recycling rainwater from an overflow pond back to firewater ponds (water reserved for use in case of fire). It didn't save a lot of dollars, but saved on water.

Larger projects at Houston are still being implemented. They include:

- replacing faulty steam taps;
- installing energy saving valves to reduce steam leaks;
- installing variable speed drives so the site can run the larger motors at reduced speed when possible. Projects like these are expected to cut the cost of electricity consumption by almost €318,000 a year and cut our CO₂ emissions by over 2,000 tons.

Carry out CED is a worthwhile investment. The eight Surface Chemistry manufacturing sites that have completed the CED are making savings on their total energy bills of between 17% and 38%. In this way they contribute to AkzoNobel's goal of 30% reduction in our environmental footprint by 2015 (vs 2009). ■



ED ANTOINE
SENIOR KOSTENDESKUNDIGE
ROYAL HASKONINGDHV

KIEZEN & KOSTEN IN PUBLIEKE WERKEN

Dr. Joost Vögtlander van de TU Delft beschrijft in zijn artikel (zie elders in dit blad) het belang dat maatschappelijke kosten (hij noemt dit de Eco Costs) deel gaan uitmaken van het besluitvormingsproces om wel of niet in een bepaald product te investeren. Hij ziet daar een belangrijke taak voor de kostendeskundige, omdat die in staat is deze complexe financiële materie op een gestructureerde manier op te lossen. De kostendeskundige levert daarmee een belangrijke bijdrage in het keuzeproces waarvoor de opdrachtgever gesteld staat. Ik onderschrijf die stelling.

Voor besluitvormingsprocessen in de publieke sector moet we daarbij volgens mij ook kijken naar de rol van de opdrachtgever. Immers – voor openbare werken, bijv. GWW projecten – spelen de maatschappelijke kosten binnen het publieke domein een rol en deze gaan over het algemeen over een langere periode dan de technische levensduur van het product. Allereerst wil ik drie begrippen die centraal staan in het artikel voor het goede begrip hier nogmaals toelichten:

– **Eco costs (external costs)** Dit zijn de maatschappelijke kosten zoals emissie, energie, grondstoffen, verontreinigingen, recycling etc. Deze kosten worden slechts ten dele door berekend aan de productiekosten.

Verwijderingsbijdrage (witgoed sector) en emissierechten (transport sector) zijn voorbeelden hoe sectoren dit oplossen.

– **Kosten (internal costs)** Hier worden de productiekosten bedoeld, zoals arbeid, afschrijving, materiaal, energie, belasting, winst etc.

– **Waarde (Value, Price)** Bij functioneel vergelijkbare producten wordt de prijs van het product bepaald door de marktaandeel en is uitgedrukt in geld. De kwaliteit, opties, imago, kosten van onderhoud etc zijn daarin verdisconteerd.

In deze definitie van Waarde, waarbij feitelijk kwaliteitseisen centraal staan, zijn twee veronderstellingen gedaan, ten eerste dat de producten functioneel vergelijkbaar zijn en ten tweede dat de marktprijs een indicatie is van de waarde. Een andere definitie van Waarde deelt de prestatie door kosten. Ik kom hier verderop in dit artikel terug.

Dr. Vögtlander laat in een voorbeeld zien dat zowel de productiekosten als de Eco Costs van een kunststof carrosserie van een auto duurder zijn dan een stalen carrosserie, maar dat dit op termijn wordt terugverdiend door een lager brandstofverbruik.

Het besluitvormingsproces bij de consument (opdrachtgever) is eenvoudig. Die heeft zelf inzicht in het te verwachten gebruik van de auto. Hij kan daarmee bepalen wat de potentiële brandstofbesparing is ten opzichte van de investering. Dit vertaalt zich in de verhouding tussen de Eco Costs en de Waarde, de Eco cost Value Ratio (EVR). Hoe lager deze waarde, hoe lager de maatschappelijke opbrengsten zijn.

Als de opdrachtgever een standaard brug of viaduct (zonder inpassingvraagstukken) wil kopen is er geen onderscheid met het bovenstaande, maar voor complexe infrastructuur werken waarbij inpassingvraagstukken, omgevingsfactoren, milieuaspecten etc een belangrijke rol spelen, ligt dit anders.

De opdrachtgever moet het keuzeproces regisseren. Daarbij kan hij aan twee knoppen draaien, die van het geld (kosten en opbrengsten) en de prestatie.

Traditioneel heeft hij diverse instrumenten tot zijn beschikking, Multi Criteria Analyse, Kosten Baten Analyse, Risico Impact Assessment etc. Hierin zitten echter voornamelijk financiële parameters. Naast de investeringskosten wordt een inschatting gemaakt van de levensduurkosten, exploitatiekosten, opbrengsten en soms ook de kosten voor sloop/recycling. De maatschappelijke kosten, de Eco Costs kunnen hieraan worden toegevoegd. Dit gebeurt nu al voorzover hiervoor richtlijnen zijn, denk aan stikstofdepositie, compensatie voor natuur- en cultuurwaarden etc. Het gestructureerd in kaart brengen van alle kosten is het domein van de kostendeskundige. Verder kan hij inzicht verschaffen in de grootste kostendrijvers en hoe hierop besparingen mogelijk zijn.

Besparing gaan vaak gepaard met andere conceptuele oplossingen en zo komen we bij de tweede knop, de functionele prestatie. Bij consumentenproducten, zoals auto's en

huizen zijn de functionele prestaties goed vergelijkbaar en is de marktprijs een redelijke indicatie voor de waarde zoals Dr Vögtlander in zijn artikel betoogd.

Het objectief vaststellen van de prestatie van een oplossing in publieke werken is lastig. Dit komt door het wettelijk kader dat eisen stelt aan de inpassing in de omgeving. Hierbij zijn er meerdere belanghebbenden dan alleen de opdrachtgever. En bij andere oplossingen horen andere functionele prestaties. Hier komt de Value Engineer (VE) in beeld. Die is in staat om samen met alle betrokkenen de verschillende functies te verkennen en na te gaan in hoeverre oplossingen bijdragen aan het vervullen van die functies. Nadat de prestaties van al die functies in kaart zijn gebracht wordt het relatieve belang van elke prestatie bepaald is en kan zo van elke oplossing de relatieve gewogen prestatie worden bepaald. Zo wordt van elke oplossing de kosten bepaald en de gepercipieerde prestatie, vastgesteld door de verschillende belanghebbenden. De waarde van de oplossing kan nu bepaald worden als de prestatie gedeeld door de kosten.

De mate waarin de maatschappelijke kosten, maar ook de kosten van beheer en onderhoud en de investering, wegen mee in het keuzeproces om tot een goede oplossing te komen.

Om vervolgens de waarde te kunnen bepalen moet de opdrachtgever in de publieke sector zich kwetsbaar opstellen door de belanghebbenden te betrekken in het proces. Dit kan extra tijd kosten, maar levert wel een groter draagvlak op omdat de relatieve waarde van de verschillende oplossingen collectief bepaald wordt. Een uitdaging voor de opdrachtgever waarbij zowel de kostendeskundige als de value engineer een waardevolle bijdrage kunnen leveren.

Links betreffende waarde begrippen

<http://tinyurl.com/bznjwu6>

www.value.fm/Wat_is_VE.html

<http://tinyurl.com/afz5ppy> ■



...een baanbrekende benadering...

UITGAVE **SCRIPTUM**

DETAILS **GEBONDEN, 400 PAGINA'S, ISBN 978-90-5594-029-5**

PRIJS **€ 29,50**

Sedláček bekijkt zijn vakgebied door een volstrekt nieuwe bril en daagt hij ons uit tot een volstrekt nieuwe kijk op de wereld. De economie is een wetenschap, een waardevrij wiskundig onderzoek, wordt vaak beweerd. Maar voor hem is de economie iets van onze cultuur, een product van onze beschaving. 'Zelfs het meest doorwrochte wiskundige model,' zegt hij, 'is op de keper beschouwd een verhaal, een parabel, onze poging om de wereld waarin wij leven op een rationele manier te doorgronden.'

Om de overtuigingen die ten grondslag liggen aan de economie te begrijpen, stapt hij over de gebruikelijke piketpaaltjes rond het vakgebied heen en vindt economie in mythen, religie, theologie, filosofie, psychologie, literatuur en film. Hij kijkt naar het Gilgamesj-epos en het Oude Testament en naar het ontstaan van het christendom, naar zowel Descartes als Adam Smith en de consumptiedrang van de Fight Club. In zijn spannende, postmoderne stijl stelt hij prangende 'meta-economische' vragen over niets minder dan de ziel van de economie. In wat kenners beschouwen als een indrukwekkende stap voorwaarts in de 'humanomie' stelt Sedláček de wijsheid van filosofen en dichters boven de strikte wiskundige modellen van het menselijk handelen. Met zijn baanbrekende benadering verandert hij onze manier van denken over de economie en de manier waarop wij economische waarde berekenen.



...visies, voorbeelden, oplossingen...

AUTEUR **ANNE-MARIE RAKHORST**

UITGAVE **SCRIPTUM**

DETAILS **GEBONDEN, 232 PAGINA'S, ISBN 978-90-5594-224-4**

PRIJS **€ 9,95**

Duurzaamheid is noodzaak geworden. Het lineaire groeimodel maakt plaats voor een circulaire economie. Organisaties die zich volledig weten aan te passen aan de eisen van de nieuwe tijd, worden beloofd. Met betere rendementen, effectievere ketensamenwerkingen, en loyalere werknemers, klanten en aandeelhouders.

In *De kracht van duurzaam veranderen* biedt Anne-Marie Rakhorst organisaties de helpende hand. Ze voerde gesprekken met CEO's van nationale en internationale bedrijven, met visionairs uit overheid en wetenschap, en met economen. Aan de hand van hun visies, sprekende voorbeelden, oplossingen en best practices beantwoordt zij de centrale vraag: Hoe verduurzaam ik mijn organisatie? Met overtuigende voorbeelden van Desso, Bavaria en DSM tot Marks & Spencer, Unilever en de EU brengt zij oplossingen in kaart waar mensen in de praktijk iets aan hebben en die hen helpen om hun doelen te bereiken. Zodat ook hun medewerkers, klanten, leveranciers en aandeelhouders er enthousiast voor worden en actief gaan meewerken. Op weg naar het einddoel: een duurzame, multi committed organisatie die een waardevolle bijdrage levert aan de samenleving, met winst voor alle partijen. De kracht van duurzaam veranderen is een boek dat informeert, enthousiasmeert en inspireert. En na het lezen? Direct aan de slag!

AFSCHEID
VAN DACE BESTUURSLID

**RICHARD
SLINGERLAND**



Op 1 november 2012 heeft het DACE bestuur afscheid genomen van bestuurslid Richard Slingerland. Richard werd als bevoegen docent van de 2 jarige DACE Certified Cost Engineering (CCE) opleiding in 2008 benaderd door het DACE bestuur om toe te treden als bestuurslid met de portefeuille Opleidingen.

Hij bleek de ideale kandidaat: Cost Engineer pur sang die zijn sporen had verdiend bij Shell en inmiddels nationaal en internationaal actief met zijn eigen firma Pareto Cost Engineering Consultancy. Bovendien wist Richard precies wat de CCE opleiding inhield, hij had immers in 2000 zelf als cursist de CCE opleiding succesvol doorlopen. Hij was er trots op dat hij het Cost Engineering vak van "oude rotten" uit de praktijk had mogen leren.

Richard trad in oktober 2008 toe tot het DACE bestuur om zijn passie voor het CE vak over te brengen op de volgende generatie Cost Engineers. Richard heeft met zijn visie en vakkennis een belangrijke bijdrage geleverd aan de vernieuwing van de CCE opleiding. Ook heeft hij geholpen met de omvorming van de DACE Introductie cursus Cost Engineering (ICE) in de uiterst succesvolle 4-daagse cursus Essenties van Cost Engineering (ECE). Dankzij het uitgebreide netwerk van Richard, konden wij altijd wel weer een interessante spreker voor een DACE contactbijeenkomst

of een nieuwe docent voor een van onze CE opleidingen vinden.

Richard toonde zich een betrokken DACE bestuurder die met zijn heldere analyses en uitgesproken ideeën een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan de succesvolle koers van DACE.

Wij vinden het jammer dat wij na vier jaar afscheid van hem hebben moeten nemen, maar respecteren zijn besluit om zich, naast zijn drukke baan en vele nevenactiviteiten, nu in te gaan zetten voor een goed doel in Indonesië.

Via deze weg willen wij Richard graag nogmaals danken voor zijn inzet als bestuurslid van DACE en zijn bijdrage aan de vernieu-

**“ ...helder,
betrokken en
uitgesproken... ”**



wing van de Cost Engineering opleidingen. Wij wensen hem veel succes met de voortzetting van z'n carrière en hopen hem nog regelmatig te ontmoeten op de DACE contactbijeenkomsten. ■

DACE RUBRIEK

AFSCHEID VAN DACE VOORZITTER ARNO ROL

Op 1 november 2012 heeft het DACE bestuur afscheid genomen van haar voorzitter Arno Rol (Movares) en is Robert de Vries (Stork Technical Services) geïnstalleerd als nieuwe voorzitter.

Arno Rol is op 8 november 2007 agetreden als de eerste zelfstandige voorzitter van Stichting DACE. Voordien werd deze voorzittersfunctie gedeeld met het voorzitterschap van Stichting NAP. Arno heeft direct bij aanvang samen met het DACE bestuur en de voormalige DACE directeur Jaap de Kleijn vele initiatieven genomen om de positie van DACE als het Nederlandse netwerk en kenniscentrum voor Cost Engineers en Value Managers te verstevigen.

De communicatie met deelnemers en betrokken partijen werd verbeterd en het bestuur van DACE werd een geoliede machine. Als bruggenbouwer wist hij mensen en organisaties bij elkaar te brengen. In de jaren 2008 en 2009 heeft Arno samen met de besturen van DACE en NVBK intensief gewerkt aan het uitbouwen van de samenwerking tussen de twee beroepsorganisaties. Ook heeft hij toen een fusievoorstel ontwikkeld. Tot een fusie is het niet gekomen, wel zijn er 4 samenwerkingsprojecten gestart in 2010, hetgeen o.a. resulteerde in gezamenlijke seminars en in de zoekmachine www.costandvalue.org.

Als enthousiaste ambassadeur voor DACE zorgde Arno ervoor dat de DACE contactbijeenvakkomsten, telkens weer met aansprekende thema's en sprekers, tot steeds vollere zalen leidde en groeide tot ruim 75 deelnemers nu.

Samen met Rene Berghuis heeft Arno in 2010 aan de wieg gestaan van de samenwerkingsovereenkomst tussen DACE en ISPA (International Society of Parametric Analysts). Hij was ook een drijvende kracht achter de uitbreiding van het aantal SIG's: de Special Interest Groups Probabilistic Risk Analysis (PRA) en Parametrische Analyse (PA) werden opgericht. Dit heeft onder-



meer geresulteerd in de DACE Parametric Estimating Challenge in 2011 en deelname van DACE aan het internationale ISPA/SCEA 2012 congres in Brussel.

Daarnaast hechte Arno veel belang aan goede en adequate opleidingen voor Cost Engineers en Value Managers. Met bestuurslid Richard Slingerland (portefeuille Opleidingen) zijn ook hier door het bestuur vanaf 2008 belangrijke stappen voorwaarts gezet (zie elders in deze rubriek).

Een belangrijke ambitie van Arno was om Cost Engineers en Value Engineers meer te laten publiceren over hun vak, om zo kennis en ervaringen te delen, met collega's en met interne en externe klanten. DACE had en heeft daarin een belangrijke

taak vindt Arno. Dit heeft er toe geleid dat het DACE bestuur in 2011 besloten heeft het DACE Bulletin om te zetten naar een vakinhoudelijk blad, samen met een onafhankelijke uitgever. Dit heeft geresulteerd in het vakblad COSTandVALUE dat u nu in handen heeft!

Via deze weg spreken wij graag nogmaals onze dank uit voor de enorme inzet van Arno Rol als voorzitter van DACE en zijn bijdrage aan de groei van DACE. Wij wensen Arno veel succes als hoofdredacteur van COSTandVALUE en hopen hem nog vaak te ontmoeten in de redactieraadvergaderingen en op de DACE contactbijeenvakkomsten. ■

ROBERT DE VRIES

STORK TECHNICAL SERVICES
NIEUWE VOORZITTER DACE

GEWORTELD IN QUANTITY SURVEYING



'Vanaf mijn allereerste baan bij Gasunie ben ik altijd met geld, commerciële modellen en de zakelijke kant van contracten bezig geweest.' Dat tekenen we op uit de mond van Robert de Vries, de opvolger van Arno Rol als voorzitter van DACE. Waarmee hij expliciet aangeeft dat hij thuis is in de wereld van cost engineering. 'En, nog lang niet klaar', voegt hij toe. 'De uitdaging nu is de kosten en waarde-factor (cost & value) nog beter en integraal in projecten in te bedden.'

Met net zijn eerste 'publieke' optreden achter de rug tijdens de DACE-contactbijeenkomst op 6 december jl. vertelt De Vries graag iets over het 'hoe en waarom' van zijn nieuwe DACE-voorzitterschap. "Ik geloof in netwerken én in het vakgebied. Vandaar dat ik deze taak graag oppak. Op het moment ben ik me nog aan het inwerken en oriënteren. Wat is de positie van DACE, hoe werkt het en welke kant gaan – of willen – we op? Ik kijk ervan op hoeveel activiteiten DACE al doet. Voor verbreding in de zin van sectoren en van het vakgebied is mogelijk ruimte. Of misschien is er gewoon behoefte aan."

Ontwikkeling, lerende organisaties, voor De Vries een vanzelfsprekende zaak. Hij kan als 'Chartered Surveyor' terugkijken op een constante ontwikkeling van het vakgebied bouwkosten en kostenberekening. Na zijn HTS Weg- en Wa-

terbouw volgde hij de driejarige opleiding Quantity Surveyor, met aansluitend drie jaar praktijk op projecten. Via Gasunie werd hij lid van de Werkgroep Begrotingsproblemen in de Chemische Industrie (Webci) en leverde

landse cost engineer zijn eigen platform. Vijfentwintig jaar later maak ik graag met het bestuur een verdere slag in die constante ontwikkeling. In deze tijd is professioneel risicomangement een cruciale succesfactor voor projecten.

“ Kosten, techniek, commercie, juridische zaken en waarde dienen steeds meer in onderlinge samenhang benaderd en uitgewerkt te worden. ”

In mijn huidige leidinggevende functie op het Project Management Office van Stork Technical Services ervaar ik dat als geen ander. Daarbij maakt het niet uit of projecten zich in de procesindustrie, bouw, grond-, weg- en waterbouw of scheepsbouw afspelen. Kosten, techniek, commercie, juridische zaken en waarde dienen steeds meer in onderlinge samenhang benaderd en uitgewerkt te worden.

Dat geeft nieuwe dimensies aan ons vakgebied en het vraagt om anders opgeleide, denkende en opererende kostenskundigen. Voor DACE als beroepsvereniging een grote uitdaging om organisatie, kennis, opleidingen en netwerk daarin mee te laten groeien." ■

in de jaren tachtig onder meer een bijdrage aan het Handboek Cost Engineering.

Diezelfde Webci kreeg in 1977 een nieuwe identiteit door zich om te vormen tot een aparte stichting, de Nederlandse Stichting voor Kostentechniek, in het Engels aangeduid als Dutch Association of Cost Engineers (DACE). "Daarmee kreeg ook de Neder-



ING. LESLEY VALIES
PLANONTWIKKELAAR BU.
PROJECTEN PRORAIL



IR. DIRK VAN DER MEER
SPOORONTWERPER
ROYAL HASKONING DHV/
RAILINFRA SOLUTIONS



IR. DR. HANS VAN DAELEN
PMC LEIDER VAN DE PMC
KUNSTWERKEN
RAILINFRASTRUCTUUR
WITTEVEEN+BOS

VE STUDIE VRIJE KRUISING LIEMPDE: VALUE STUDIE MET LCM WAARDE

Summary

Value studies for infrastructure projects in the Netherlands are mostly performed using the costs of the initial investment. The VE study for the 2nd fly-over Liempde has been performed using Life Cycle Management (LCM) costs. This made it possible to compare options with rather high initial investment costs with solutions with low initial investment costs. In the LCM calculation the costs for the initial investment, maintenance, planned and unplanned disturbances are calculated for. This includes costs for the train passenger resulting from delays. The outcome of the study is that the value of a solution with low initial investment

costs can drop significantly because of the high LCM costs involved with that solution. The choice for a relatively expensive solution, in this case the 2nd fly over, becomes a lot more obvious.



Figuur 1: Projectomgeving.

Inleiding

Value Engineering focust zich op waarde, de verhouding tussen bruikbaarheid en kosten:

$$\text{Waarde} = \frac{\text{Functie} + \text{Prestatie}}{\text{Kosten}}$$

Op dit moment worden in Nederland veel Value Engineering (VE) studies uitgevoerd op basis van investeringskosten. Als een VE studie wordt gedaan voor een object met een lange levensduur, zoals bijvoorbeeld een brug of een viaduct, is deze momentopname van de kosten wel bruikbaar om bijvoorbeeld verschillende constructievormen te vergelijken, maar niet de meest geschikte manier om vergelijkingen over 20 jaar of langer te maken.

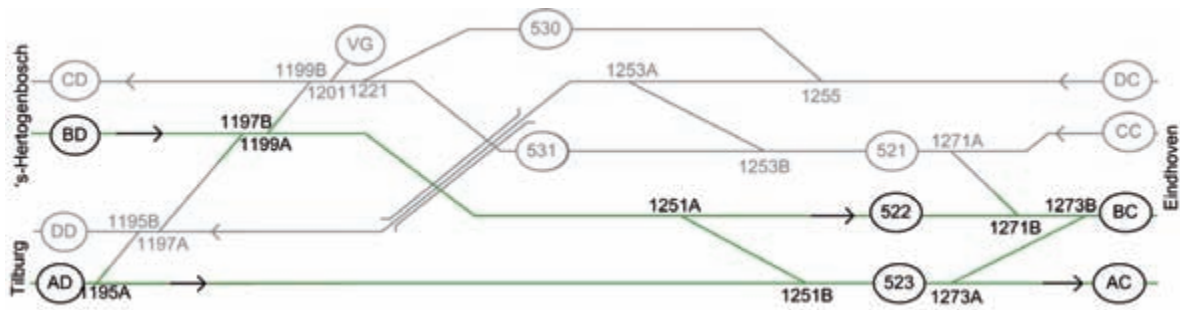
Binnen de VE studie voor de (tweede) vrije kruising Liempde is van twee varianten een LCM kostenberekening gemaakt om wel een goede life-cycle afweging te kunnen maken. De leerzame resultaten van deze studie zijn aanleiding geweest tot het schrijven van dit artikel.

Inleiding studieobject

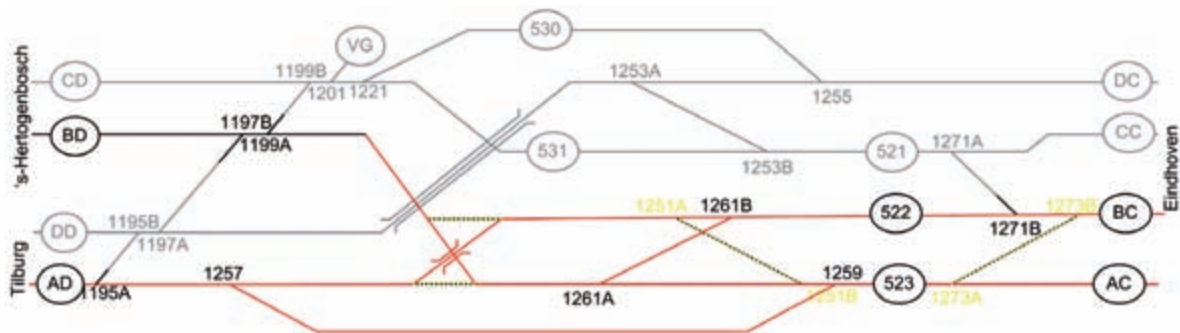
Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) is een programma om de

capaciteit van het spoor te vergroten, zodat meer reizigerstreinen kunnen rijden op de drukste trajecten in en naar de Randstad. Treinen uit Tilburg en Den Bosch richting Eindhoven komen in het Brabantse dorpje Liempde, ten zuiden van Boxtel, samen. Om de capaciteit van dit knooppunt te verhogen is hier binnen het PHS programma een fly-over voorzien om de kruisende beweging van treinen in zuidelijke richting conflictvrij te maken. Voor treinen in noordelijke richting is al een fly-over gebouwd. Het object van studie is daarom de tweede fly-over.

Door ProRail is een dienstregeling voor PHS ontwikkeld. Voor het uitvoeren van deze dienstregeling is het noodzakelijk dat treinen richting Eindhoven te Liempde gelijktijdig van spoor kunnen wisselen. Dit komt doordat de frequentie van de Intercity's op het traject Den Bosch – Eindhoven verhoogd wordt van 4 naar 6 per uur en de frequentie van de Intercity's op het traject Breda – Eindhoven verhoogd wordt van 2 naar 4 IC s per uur.



Figuur 2: Huidige sporenlayout Liempde (van belang zijnde sporen zijn groen).



Figuur 3: Sporenlayout tweede vrije kruising Liempde (nieuwe infra is rood, te verwijderen infra is gestippeld).

Door de frequentieverhoging van de Intercity's moeten Sprinters ingehaald worden op het viersporige baanvak Liempde-Eindhoven. Daarnaast bepaalt de spooropstelling (aan welk perron komt de trein te staan) op station Eindhoven de voorsortering (binnen- of buitenspoor) op Liempde. In de bestaande situatie is dat niet mogelijk. Dit komt door het ontbreken van een vrije kruising in zuidelijke richting.

Sporenlayout bij tweede vrije kruising

Om de door ProRail ontwikkelde dienstregeling mogelijk te maken is een tweede vrije kruising te Liempde noodzakelijk. De benodigde sporenlayout is weergegeven in figuur 3. In dit figuur is te zien dat de tweede vrije kruising het mogelijk maakt om treinen vanuit 's-Hertogenbosch en Tilburg gelijktijdig van spoor te laten wisselen.

Value studie

ProRail heeft samen met Railinfra Solutions (RIS) een Value Engineeringstudie uitgevoerd om te onderzoeken of het ontwerp van RIS uit 2009 beter zou kunnen voor hetzelfde investeringsbedrag of net zo goed voor een lager investeringsbedrag.

Wat is nieuw

Voor een binnen ProRail uitgevoerde VE studie zijn er twee aspecten die, omdat ze hier gecombineerd zijn, deze studie vernieuwend maken. De twee aspecten zijn:

1. vergelijken van een civieltechnische variant (extra fly-over) met een variant waarin alleen een lokale aanpassing aan de dienstregeling wordt gedaan (een variant met hoge investeringskosten wordt vergeleken met een variant zonder investeringskosten);

2. de beschouwde kosten zijn LCM (life cycle management) kosten in plaats van alleen investeringskosten. Het gebruik van LCM kosten maakt het mogelijk twee oplossingen die op het eerste gezicht zoveel afwijken dat zij onvergelijkbaar zijn, tóch met elkaar te vergelijken.

Aanpak VE studie

Aan de VE studie onder leiding van de twee Value Engineers heeft een team van dertien projectmanagers en specialisten deelgenomen. Omdat spoortechniek hier erg belangrijk is hebben wel acht verschillende 'spoorse specialisten' aan de studie meegewerkt. Daarnaast was een LCM specialist actief deelnemer aan de studie.

In de VE studie Liempde zijn alle 6 VE standaardfasen doorlopen:

1. Informatie fase;
2. Functieanalyse fase;
3. Creatieve fase;
4. Evaluatie fase;
5. Ontwikkel fase;
6. Presentatie fase.

Heilige Koeien

Heilige koeien zijn uitgangspunten, randvoorwaarden en dergelijke die tijdens de VE studie vaststaan. De volgende heilige koeien zijn voor Liempde geïdentificeerd:

1. Het lijnvoeringsmodel (het aantal treinen per uur per richting);
2. De ontkoppelpunten (vooraf vastgestelde locaties waar de treindienstleider in geval van een noodzakelijke bijsturing, een trein kan keren);
3. De overstaprelaties (op de stations rond Liempde mogen de overstaprelaties zoals deze in de PHS dienstregeling staan niet worden aangepast, dit betekent dat de IC's en Sprinters op dezelfde perrons en op hetzelfde tijdstip aanwezig dienen te zijn).

De dienstregeling was aanvankelijk een heilige koe. Echter, tijdens de eerste VE sessie werd duidelijk dat deze heilige koe dient te worden losgelaten als er een 'dienstregelingsvariant' (een variant waarbij de gebouwde infrastructuur gelijk blijft maar de functionaliteit wordt bereikt door de dienstregeling aan te passen) in beeld is. Daarom is besloten deze heilige koe te schrappen.

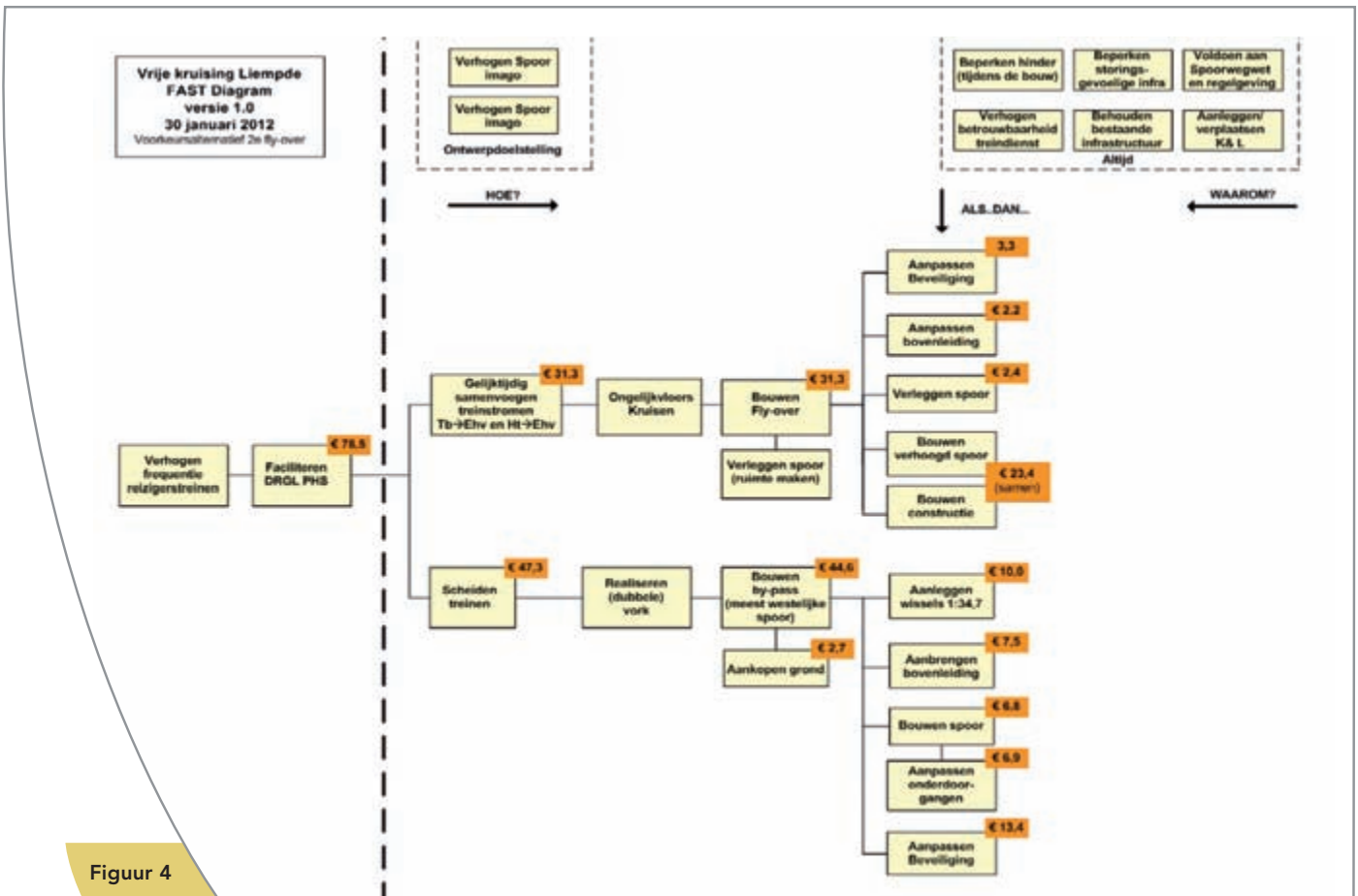
Functie analyse/FAST diagram

De functieanalyse is een belangrijke pijler van Value Engineering. De functieanalyse is een bewustwordingstraject, waarin afstand wordt genomen van fysieke oplossingen (abstraheren) en getracht wordt tot de kern te komen van het project. Kernvragen hierin zijn: Wat moet het doen? En hoe is dit in het huidige ontwerp opgenomen? Het abstraheren biedt in de creatieve fase opening tot nieuwe ideeën.

In deze VE studie is gebruik gemaakt van het zogenaamde FAST (Function Analysis System Technique) diagram. In het FAST diagram worden de functies van het systeem geordend in 'hoe relaties' (van links naar rechts), 'waarom relaties' (van rechts naar links) en 'als..dan relaties' (van boven naar beneden).

Het FAST-diagram (figuur 4) van de tweede vrije kruising te Liempde laat 2 belangrijke functies zien:

- het scheiden van treinen. Dit betreft de mogelijkheid om langzame treinen (Sprinters, goederentreinen) te scheiden van snelle treinen (IC's). In de huidige sporenlayout wordt deze functie vervuld door wissels;
- het gelijktijdig samenvoegen van de treinstromen uit 's-Hertogenbosch en Tilburg. De gelijktijdigheid is de essentie van de ongelijkvloerse kruising.



Figuur 4

Aan de functies van het FAST diagram zijn investeringskosten toegekend.

Prestatiecriteria

Voorafgaand aan de ideeëngeneratie worden prestatiecriteria vastgesteld (tabel 1). Aan de hand hiervan kunnen nieuwe alternatieven of varianten gescoord worden ten opzichte van de baseline (2e fly-over en de dubbele vork).

TABEL 1: PRESTATIECRITERIA

Prestatiecriterium	Toelichting
<i>Rij- en opvolgtijden</i>	Hoe korter de tijd tussen twee opeenvolgende treinen kan zijn, hoe beter.
<i>Overstaprelaties</i>	Hoe meer overstappen mogelijk (met voldoende tijd conform de overstapnorm) hoe beter.
<i>Groeipotentieel</i>	Hoe meer treinen in de toekomst mogelijk zijn op dit traject, hoe beter.
<i>Ontwerpvrijheid dienstregeling</i>	Het gemak waarmee een in de toekomst andere dienstregeling kan worden gereden dan de referentiedienstregeling.
<i>Regelgeving</i>	- In relatie tot kort volgen. - Wijziging spoorwegwet of andere regelgeving. Past de oplossing gemakkelijk binnen de bestaande en eventuele toekomstige regelgeving of past de oplossing nét binnen de regels.

Ideeëngeneratie

Het doel van ideeëngeneratie is om een grote hoeveelheid ideeën te genereren op een paar vooraf geselecteerde functies uit het FAST diagram. De geselecteerde functies worden het meest kansrijk geacht om anders ingevuld te kunnen worden ten opzichte van het baseline-ontwerp (deze functies lijken de meeste ontwerprijheid te hebben).

Het doel is om oplossingen met een betere waarde te vinden voor de te vervullen functies. Onderstaande vier functies zijn geselecteerd voor de ideeëngeneratie vanwege de hoge kosten die hieraan verbonden zijn en de hierboven geschetste ontwerprijheid, zie het FAST diagram in figuur 4.

Hieronder worden de functies genoemd die geselecteerd zijn voor de ideeëngeneratie:

- faciliteren dienstregeling PHS (hoofdfunctie);
- bouwen verhoogd spoor/constructie;
- aanleggen wissels;
- aanpassen beveiliging.

Selecteren kansrijke ideeën

Na een selectieproces is de volgende lijst met kansrijke ideeën ontstaan, weergegeven in tabel 2.

TABEL 2: KANSRIJKE IDEEËN

nr. Kansrijk idee

- 1 Verleggen keersporen Eindhoven. Kerende IC's kunnen dan op buitensporen rijden. Minder kruisende bewegingen bij Liempde nodig. (grijpt in op de hoofdfunctie faciliteren DRGL PHS).
- 2 Dynamisch verkeersmanagement (DVM) toepassen. Een absolute voorwaarde hiervoor is idee 3.
- 3 Real-time terugkoppelen informatie vanuit de infra over actuele posities treinen. Hierdoor zijn zonder de infrastructuur aan te passen kortere opvolgtijden mogelijk.
- 4 IC uitbuigen (eventueel verlengen reistijd IC's) om conflicten te vermijden.
- 5 Dienstregeling + vertrektijden niet op minuten maar op seconden plannen (levert meer capaciteit op).
- 6 Versnellen binnenkomst te Eindhoven (rij- en opvolgtijden verbeteren te EHV). Vereist wel aanpassingen aan de (wissel)infrastructuur.
- 7 Andere lay-out vork zodat westelijke wisseloverloop niet nodig is.
- 8 Kortere / krappere bogen door accepteren lagere Vmax. Eventueel tijdverlies compenseren voor versnellen binnenkomst te Eindhoven.
- 10 Niet voorbereiden op 25 kV.
- 11 Handhaaf zoveel mogelijk huidige infra.
- 12 Handhaaf overloop 1273A/B op de huidige locatie (bypass verlengen).
- 13 Geen 1:34,7-wissel maar een 1:29 wissel toepassen (vast puntstuk, krom berijdbaar met 140 km/u).

Nader uitwerken kansrijke ideeën

Tijdens de VE sessie zijn 2 ideeën nader uitgewerkt, omdat zij door de groep het meest kansrijk werden geacht:

1. Versnellen binnenkomst te Eindhoven,
2. Locale aanpassing dienstregeling.

In dit artikel wordt niet ingegaan op het eerste idee maar vanwege het doel van dit artikel, alleen op het tweede idee. Versnellen binnenkomst Eindhoven komt later wel weer terug in de value matrix.

Locale aanpassing dienstregeling

In de door ProRail ontworpen PHS-dienstregeling vindt te Liempde viermaal per uur een conflict plaats tussen 2 kruisende treinbewegingen. Dit is de belangrijkste reden dat onderzoek wordt gedaan naar een tweede vrije kruising te Liempde.

Het betreft de volgende conflicten:

- tweemaal per uur kruist een sprinter vanuit Tilburg die naar het binnenste spoor op Eindhoven moet een IC vanuit 's-Hertogenbosch die naar het buitenste spoor op Eindhoven moet;
 - tweemaal per uur kruist een sprinter vanuit 's-Hertogenbosch die naar het buitenste spoor op Eindhoven moet, een IC vanuit Tilburg die naar het binnenste spoor op Eindhoven moet.
- Dit conflict kan worden opgelost door de sprinters uit Breda

en 's-Hertogenbosch 1 à 2 minuten eerder te laten rijden. Die kunnen dan precies op tijd van spoor wisselen, waarna de IC er achter langs rijdt. Een nadeel van deze oplossing ten opzichte van een vrije kruising is de grotere gevoeligheid van de dienstregeling voor verstoringen. Ook neemt de kans op botsingen neemt toe (lagere veiligheid).

SCOREN IDEEËN OP PRESTATIECRITERIA

1. Scoren op basis van investeringskosten (traditioneel VE)

De verschillende alternatieven zijn op basis van de eerder gekozen prestatiecriteria 'gescoord'. Voordat tot het toekennen van scores is overgegaan zijn de prestatiecriteria onderling gewogen.

Weging prestatiecriteria

Uit de weging blijkt dat 'Rij- en opvolgtijden', als belangrijkste prestatie criterium wordt gezien, gevolgd door 'Ontwerpvrijheid dienstregeling' en 'Groeipotentieel'. Zowel deze weging als het toekennen van scores aan de alternatieven is een expert judgement (wordt gedaan door de aanwezige experts tijdens de VE studie) en daarmee ook enigszins subjectief. De hierna vermelde resultaten moeten daarom worden gezien als een momentopname.

Hoe werkt het

Als baseline geldt de aanleg van de tweede vrije kruising te Liempde. Deze krijgt op elk prestatie criterium 5 punten. De 2 an-

dere uitgewerkte ideeën worden ten opzichte van deze variant gescoord. Zie tabel 3 voor de waardering van de varianten.

Tijdens de evaluatiebijeenkomst is vastgesteld dat de oplossing 'sneller binnen' in werkelijkheid veel te weinig winst oplevert en door de complexe fasering vrijwel onuitvoerbaar is. Deze wordt daarom als niet realistisch gezien en in de verdere beschouwingen niet meer meegenomen.

Op grond van bovenstaande scores lijkt de DRGL (dienstregeling) variant aanzienlijk beter dan 2e fly-over. De performance is weliswaar 27% slechter dan de 2e fly-over maar de geringe investeringskosten (1 miljoen) ten opzichte van de 78,5 miljoen van de 2e fly-over, betekenen een aanzienlijk hogere waarde van deze variant ten opzichte van de 2e fly-over.

Bij het vergelijken van varianten met relatief grote verschillen tussen de investeringskosten zal in bijna alle gevallen de 'goedkoopste' variant de beste waarde laten zien.

2. Scoren op basis van life-cycle kosten

De waarde is in de traditionele Value Matrix bepaald door de Functie+Prestatie te delen door de investeringskosten. De gedurende de levensduur van de kruising optredende kosten (directe kosten zoals onderhoud maar ook indirecte (maatschappelijke) kosten) worden dan niet meegenomen wat in het voordeel is van de varianten met lagere investeringskosten. Een variant die vrijwel geen directe kosten heeft zal bijna altijd de hoogste waarde opleveren.

VE studie											ProRail		
Value Matrix											Liempde		
Prestatiecriterium	Gewicht	Concept	Score										Prestatie
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Rij- en opvolgtijden	126	2e fly-over					5						628
		DRGL variant					5						628
		Sneller binnen					5						628
Overstaprelaties	88	2e fly-over					5					440	
		DRGL variant					5					440	
		Sneller binnen					5					440	
Groeipotentieel	103	2e fly-over					5					515	
		DRGL variant		2								206	
		Sneller binnen		2								206	
Ontwerpvrijheid dienstregeling	118	2e fly-over					5					590	
		DRGL variant		2								236	
		Sneller binnen		2								236	
Regelgeving	66	2e fly-over					5					328	
		DRGL variant					5					328	
		Sneller binnen			3							197	
			500										

OVERALL PERFORMANCE	Performance (P)	% Change Performance	Cost (C)	% Change Cost	Value Index (P/C)	% Value Improvement
2e fly-over	2500		78,5		31,847	
DRGL variant (locale aanpassing dienstregeling)	1837	-27%	1,0	99%	1837,000	5668%
Snellere binnen (in Eindhoven)	1706	-32%	30,0	62%	56,867	79%

Tabel 3: Score varianten op prestatiecriteria (investeringskosten).

Echter, waardebeoordeling aan de hand van uitsluitend investeringskosten kan resulteren in een vertekend beeld. Immers, een variant kan lage investeringskosten hebben maar hoge kosten van niet-beschikbaarheid, beheer- en onderhoudskosten. Dit betekent dat een variant met lage investeringskosten over de gehele levenscyclus gezien per saldo misschien wel duurder is dan een variant met hogere investeringskosten. De keuze uitsluitend op investeringskosten kan om die reden tot een voor de beheerder en gebruiker verkeerde keuze leiden.

Om dit te ondervangen is besloten om ook een waardebeoordeling van de verschillende varianten uit te voeren op basis van de LCM kosten. De vraag die daarbij ontstaat, is welke looptijd gehanteerd moet worden. Om tot een gefundeerde keuze te kunnen komen is bij de LCM studie uitgegaan van twee looptijden, te weten 20 en 50 jaar.

Om één bedrag te krijgen en een 'waarde' te kunnen bepalen zijn de kosten gedurende een periode netto contant gemaakt. Indien een langere periode wordt gekozen zal de netto contante waarde toenemen, maar meer voor een variant met veel variabele kosten en minder voor een variant met weinig variabele kosten. De standaard formule voor waarde verandert in:

$$\text{Waarde} = \frac{\text{Functie} + \text{Prestatie}}{\text{LCM Kosten}}$$

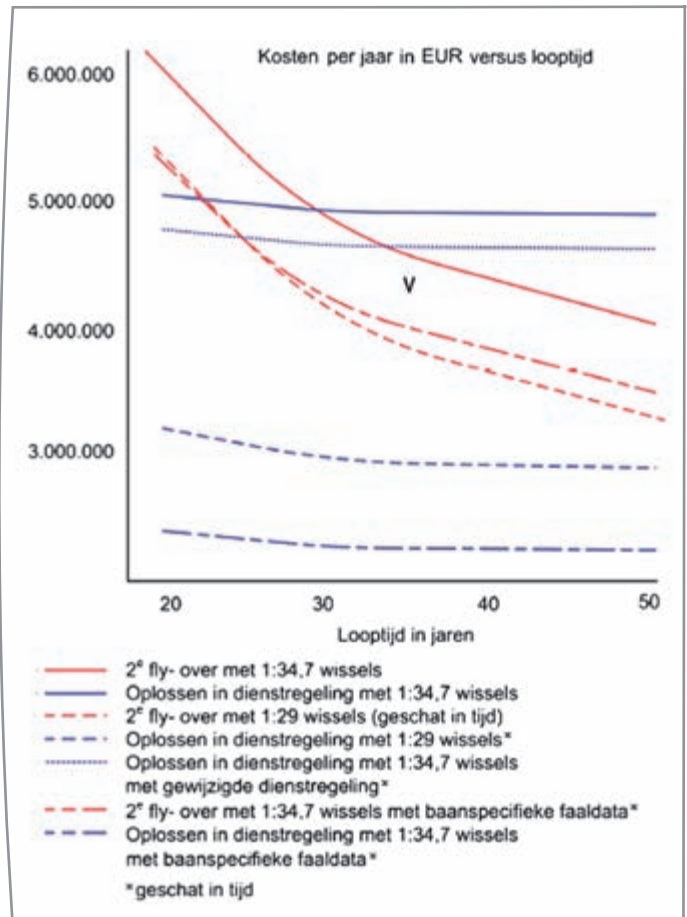
Historische faaldata versus generieke faaldata

Voor de LCM kostenberekening wordt gebruik gemaakt van storingsdata van de wissels rond Liempde. In het tracé bevinden zich relatief veel 1:34,7 wissels. Dit zijn wissels die landelijk gemiddeld erg veel storings opleveren. De wissels rond Liempde gedragen zich echter beter dan de 'gemiddelde 1:34,7 wissel', zij hebben minder storings. Voor dit artikel is ervoor gekozen om toch met generieke storingsdata te werken, vooral omdat dit een helderder inzicht geeft in het verschil tussen werken met investeringskosten en werken met LCM kosten.

De dienstregelingsvariant blijkt bij een LCM berekening met generieke storingsdata van de 1:34,7 wissels nog slechts 15% goedkoper dan de fly-over (bij 20 jaar). De dienstregelingsvariant heeft nu ten opzichte van de 2e fly-over een waarde die 14% slechter is.

Met andere woorden: Bij een beschouwing van 20 jaar is de 2e fly-over, rekening houdend met generieke storingsdata, gunstiger dan de dienstregelingsvariant! Door rekening te houden met de kosten voor onderhoud en storings wordt een variant die aanzienlijk hogere investeringskosten heeft, gunstiger dan een variant met weinig investeringskosten.

Wordt uitgegaan van een looptijd van 50 jaar, dan worden de verschillen alleen nog maar groter, in het voordeel van de 2e fly-over. De dienstregelingsvariant heeft dan zelfs een waarde die 41% lager ligt, zie tabel 4.



Figuur 6 - LCM kostenverloop in tijd

Conclusies

Op basis van de Value Matrix waarbij gebruik wordt gemaakt van uitsluitend de investeringskosten, scoort de dienstregelingsvariant vele malen beter dan de 2e fly-over.

Indien de LCM-kosten worden meegenomen en indien wordt uitgegaan van generieke faalkansen voor de wissels blijkt de hogere kwaliteit van de basisoplossing samen met de veel lagere variabele lifecyclekosten ervoor te zorgen dat de keuze omkapt. Zelfs bij een beperkte beschouwde levensduur van 20 jaar heeft de 2e fly-over een hoger waarde dan de dienstregelingsvariant (14%). Indien wordt uitgegaan van LCM kosten, blijkt dat met name de indirecte kosten (maatschappelijke gevolggkosten) van de wisselstorings in het geval van de dienstregelingsoplossing voor zeer hoge terugkerende kosten zorgen.

Aanbevelingen

Voor VE studies waar slechts beperkt verschillende varianten van bijvoorbeeld een civiel kunstwerk met elkaar worden vergeleken en beheers-, onderhouds- en storingskosten niet veel verschillen biedt het toepassen van LCM kosten weinig extra's. Indien

Tabel 4: Score varianten op prestatiecriteria (LCM kosten).

VE studie		Value Matrix LCM generieke data										ProRail	
Liempde													
Prestatiecriterium	Gewicht	Concept	Score										Prestatie
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Rij- en opvolgtijden	126	2e fly-over					5						628
		DRGL variant					5						628
Overstaprelaties	88	2e fly-over					5					440	
		DRGL variant					5					440	
Groeipotentieel	103	2e fly-over					5					515	
		DRGL variant		2								206	
Ontaerpvrijheid dienstregeling	118	2e fly-over					5					590	
		DRGL variant		2								236	
Regelgeving	66	2e fly-over					5					328	
		DRGL variant					5					328	
		Sneller binnen											
500													

OVERALL PERFORMANCE (LCM 20 jaar)	Performance (P)	% Change Performance	Cost (C)	% Change Cost	Value Index (P/C)	% Value Improvement
2e fly-over	2500		97,6		25,615	
DRGL variant (locale aanpassing dienstregeling)	1837	-27%	83,1	15%	22,106	-14%

OVERALL PERFORMANCE (LCM 50 jaar)	Performance (P)	% Change Performance	Cost (C)	% Change Cost	Value Index (P/C)	% Value Improvement
2e fly-over	2500		109,4		22,852	
DRGL variant (locale aanpassing dienstregeling)	1837	-27%	135,6	-24%	13,547	-41%

echter, zoals bij Liempde, twee oplossingen met zeer verschillende beheers-, onderhouds- en storingskosten met elkaar worden vergeleken geeft het wel veel extra inzichten. Een grotere voorinvestering blijkt voor de langere termijn dan mogelijk de meest waardevolle oplossing.

De VE-LCM benadering sluit goed aan op moderne vraagstukken waar rekening wordt gehouden met beschikbaarheid en waar vaak penalty's worden gezet op het niet beschikbaar zijn van infrastructuur. De combinatie van onderhouds- en faalkosten in relatie tot primaire investeringskosten kan met een VE studie met LCM kosten goed in beeld worden gebracht. Naast het spoor, waarbij met name de indirecte gevolgkosten van een storing zeer zwaar meewegen, geldt dit ook voor bijvoorbeeld de industrie of een beweegbare brug in een hoofdweg.

Naast bovenstaande algemene aanbevelingen is hieronder een vijftal aanbevelingen gegeven voor collega Value Specialisten of Value Engineers. Deze aanbevelingen focussen zich op de verschillen tussen een VE studie mét en zónder LCM berekening.

1. Een VE studie met een LCM berekening vergt een langere doorlooptijd dan een 'normale' VE studie. Dit komt vooral doordat veel data uit diverse bronnen nodig is (storingsdata, bijsturingsscenario's). Dit creëert een afhankelijkheid van anderen die deze data moeten leveren. Geadviseerd wordt zeker vier tot zes weken extra te nemen voor het opstellen van de LCM studie
2. Beperk het aantal varianten waarvoor een LCM berekening wordt gemaakt tot twee, maximaal drie;
3. Start alvast met de LCM berekening van het voorkeursalternatief, na de ontwikkelfase van de VE studie starten met de LCM berekening van de overige alternatieven;

4. Voorkom doublures van prestatiecriteria. In de LCM methodiek wordt al veel meegenomen. Voorbeelden hiervan zijn de indirecte kosten, betrouwbaarheid, robuustheid;
5. Gebruik indien beschikbaar locatiespecifieke (faalkansen) data, alleen indien niet beschikbaar (zoals bij nieuwe infrastructuur) generieke data.

Voor meer informatie: www.prorail.nl, www.railinfraolutions.nl

De auteurs

ing. Lesley Valies is sinds 1987 werkzaam bij ProRail. Op dit moment is hij Planontwikkelaar bij de Business Unit Projecten. Lesley Valies is gecertificeerd value specialist (AVS) en is binnen ProRail al een aantal jaar trekker van VE studies.

ir. Dirk van der Meer is sinds 2009 werkzaam bij via Royal Haskoning DHV/Railinfra Solutions als spoorontwerper. Railinfra Solutions is een permanente samenwerking van Deutsche Bahn international, Royal Haskoning DHV en Witteveen+Bos op het gebied van railinfrastructuur. Hij heeft in 2012 de opleiding tot associate value specialist afgerond.

ir. drs. Hans van Daelen werkt sinds 1995 bij Witteveen+Bos/Railinfra Solutions en is sinds 2010 PMC leider van de PMC Kunstwerken Railinfrastructuur van Witteveen+Bos. Hij heeft in 2009 de opleiding tot associate value specialist (AVS) afgerond. ■



ING. A.M. JANSEN-ROMIJN CCE
MANAGING DIRECTOR
COST ENGINEERING
CONSULTANCY B.V.

THE MISSING LINK OBJECT ORIENTED ESTIMATING

Samenvatting Tijdens het besluitvormingsproces van investeringsprojecten, is het vaak niet mogelijk om te wachten tot een definitieve investeringsbegroting is gemaakt, omdat hiervoor aanzienlijke tijd benodigd is. Door gebruik te maken van 'characteristic values' o.b.v. uitgevoerde projecten, kan de begrotingsnauwkeurigheid verbeterd worden terwijl gelijktijdig de tijd en effort benodigd voor het maken van een detail begroting wordt vermindert.

De kern hiervan is het begrijpen van de kostenbepalende elementen van een project en hoe deze gerelateerd kunnen worden aan de project specifieke proces apparaten. Dit artikel geeft meer inzicht hoe 'characteristic values' kunnen worden ontwikkeld en toegepast, ter verbetering van de begrotingsnauwkeurigheid tijdens de concept fase van een project.

Terms and definitions

FEED Front End Engineering and Design

MTO Material Take Off

P&ID Piping and Instrumentation Diagram

TIC Total Installed Cost

Cost Factor A cost relationship in which cost is directly proportional to one independent variable as a percentage or multiplication factor.

Characteristic value Characteristic values are normalized historical quantitative relationships. (For example: a meter of pipe for a specific application and certain specific technical properties normally has so many fittings or valves. The same term is also used for quantitative relationships on higher levels, e.g. a specific type of equipment under certain conditions, normally requires so many meters of pipe and / or so many lighting fixtures.)

Metrics Project specific characteristic value.

Composite rate Captures the cost of various independent cost elements into one estimate value to simplify calculations. The term is used for instance for combinations of installation activities (as for example cable supply + installation + termination etc. or a combination of materials and activities required for the installation of one (1) lighting fixture).

Key quantity 1. A quantity derived from completed projects in order to develop metrics and composite rate relations. / 2. A quantity developed for new to be estimated projects by applying characteristic values to composites or assemblies. This will generate the associated costs.

Assembly & composites A standard small MTO package that can be input as a single entry into an estimating system resulting in the individual pricing of all the materials and work activities included in the assembly applying the composite rate for that same MTO package.

1 Introduction

One of the challenges cost engineers / estimators are facing continuously, is the contradiction between the required accuracy of an estimate and the time and effort required or given to get to this accuracy.

For this reason different estimate approaches are required, depending on the phase of the project and the information available. The level of effort and available information will determine the resulting accuracy.

The intention of this paper is to present a possible estimating methodology with improved estimate accuracy by using Characteristic Values (CV) to estimate the project costs, and save valuable time and resources by defining the quantities without a full MTO preparation.

After reading this paper, I hope cost engineers will look different at their projects and recognize all possible metrics that will help them to improve their estimating process in the future.

2 Estimating methodologies

2.1 Covering complete Project Life Cycle estimating

As the PMBOK (Project Management Body of Knowledge) from the Project Management Institute (PMI) indicates, the execution of projects involves a certain degree of risk because each project is unique. Therefore, companies performing projects will generally subdivide their projects into project phases to have better management control. These project phases together are called the project life-cycle.

Fig. 1 gives a representation of the project lifecycle according to the Project Management Institute showing the different phases in combination with the timing of the different AACE estimate clas-

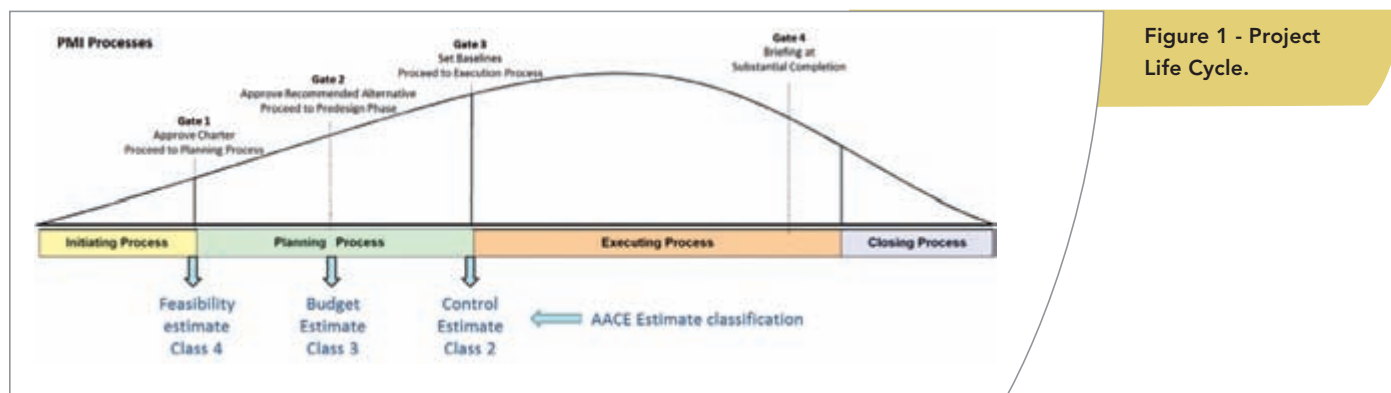


Figure 1 - Project Life Cycle.

ses. Furthermore it shows the formal gate approvals where the decision is made to continue to the following phase. In order to make these decisions estimates are required to support the approval process. The effort of preparing the estimate should be in balance with the phase the project is in and the estimate accuracy required.

When decisions are made about potential investments in new projects, it is often not possible to wait until the final investment budget has been prepared, because of the time and effort required to draw up a detailed estimate. In addition, cost estimates regularly have to be prepared under tight deadlines, which means it is not always possible to prepare a full and detailed budget. During the feasibility phase a lot of studies are made and process options evaluated to come to the best business case for capital investments. Because resources are scarce and also many projects and ideas will fail to succeed to the next gate, people have been looking for estimating methods that involve fewer resources to prepare the estimate. This will result in lower estimate accuracy, which is acceptable for this phase of the project.

For the alternatives selection at the beginning of the planning process phase, very often (selection) budget estimates are prepared with a plus or minus 30% accuracy. This is executed before the final budget (10-15% accuracy) preparation in order to select the scenario with the best business case.

For this type of estimate, factor estimating approaches (Class 4 estimates) are in some cases not sufficient, due to the complexity or technology of the project. Never the less a more deterministic estimating approach for all alternatives might be an unnecessary use of the resources if other estimating methodologies could give the same required estimate accuracy. One of the methods that might fit this phase of the project would be the object oriented estimating method, as described in the following paragraphs.

2.2 The missing link

Cost Factor estimating

Focusing on the project initiation phase, the most common estimating methodologies are equipment Cost Factor methodologies (ref.1, 2, 3 and 4). Fortunately techniques have been developed

and correlations drawn that have resulted in a number of general estimating methods that can be used for (petro-) chemical plants. The use of these methods results in a generally accepted term, "Factor estimating".

The factor estimate methodology derives its name from the principle that it applies costs factors for the preparation of the estimate, based on the correlation that has been found between the total installed costs (TIC) of a project and the total equipment costs. Two of the best known methods are the Hand and Lang Cost Factor methodologies. Based on the equipment costs they have defined costs factors for different types of plants or equipment types to derive the total installed costs. The minimum inputs required in order to establish this type of estimate, is an equipment list and a preliminary plot plan with optional a first draft Process Flow Diagram.

Detailed estimating

Somewhere in the planning process phase a 10% accurate estimate is made, which is based on detailed material take offs, identified during the FEED to establish the project baseline. In order to support this estimate, extensive level of engineering involvement is required to define all required documents. Typical documents that need to be available are P&IDs, completed plot plans and material take-off.

Filling the gap

As indicated in figure 2 there is a need during project planning process for improved estimating accuracy, without going into a detailed unit cost estimate with detailed take-off. Looking at the common estimating methodologies, a possible approach could be, that engineering is involved to prepare high level material take offs, which will not go to the level of the 10% MTO. For this still a lot of resources are required in order to derive a 30% accurate estimate.

If the focus in this stage of the project is on the comparison of alternatives (to select the final project solution), we see a step-gap in estimating methodologies. The proposed object oriented estimating methodology could fill this wide gap between factor and detailed estimating. The object oriented estimating method makes use of characteristic values or metrics determined from actual projects.

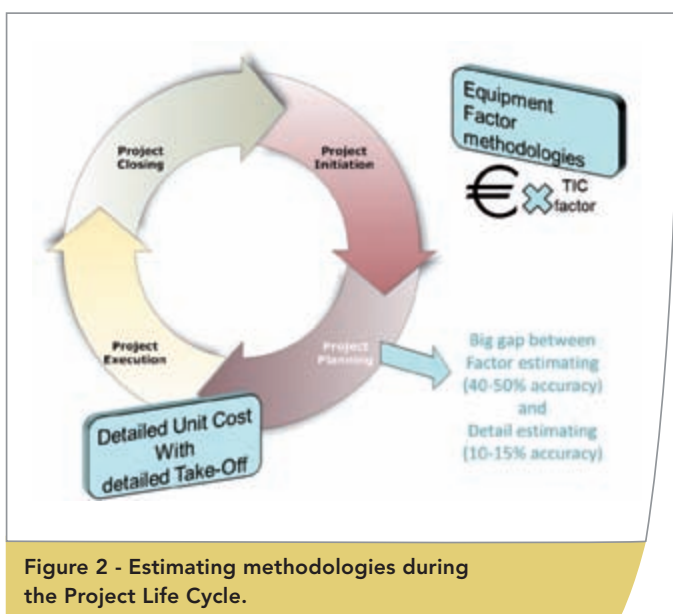


Figure 2 - Estimating methodologies during the Project Life Cycle.

3 Object Oriented Estimating Method

3.1 What are Characteristic Values?

Characteristic Values (CV) are metrics used for object oriented estimating in order to determine the expected project quantities, without having to involve a full design team to determine these quantities. These characteristic values are correlations of quantities within projects, which are indicative for all similar type of projects, and derived from completed projects. The key is to understand the cost determining elements of a project and how these can be related to the heart of the installation: the main process equipment.

The major difference between Cost Factors and the object oriented method is that cost varies in time, where quantities are more or less fixed, and can be used year after year. Cost Factors fluctuate and are affected by price development, currency changes and location. Also they may be hard to correct when an engineering standard or specification is changed. Object oriented estimating using the CV methodology produces the generic equivalent of MTO quantities which can be priced using cost data bases for detailed estimating to arrive at total project cost. An advantage of focusing on quantities rather than cost is that these are understood by the engineers and designers and thus improve communication.

A simple example (see table 1): Analysis shows that the average total meter of pipe per piece of equipment is within a certain range. Of course this depends on the type of plant. The installation complexity of a plant piping system is determined by the so called Fitting Factor. The number of fittings and flanges per meter installed pipe. This then results in a number of welds which are required for constructing the piping system.

Table 1 - Example Characteristic Values

Description	Metric
Length of pipe per main equipment item	150 m pipe/eq.
Number of fittings per length of pipe	0,6 fitting/m pipe = Fitting Factor

In order to develop these metrics and to ensure that these can be used for other projects, the CVs are defined within certain boundaries, the so called Inside Battery Limit (ISBL).

When these metrics are applied to your project parameters (like number of equipment items) which are already known in an early project phase, the outcome are quantities. The resulting quantities are in turn the input to the estimate.

3.2 The benefit of Characteristic Values

The benefit of using characteristic values developed from historical engineering data is that it gives a method to cost engineering in between the cost factor and detailed estimate approaches to support the evaluation of alternatives, without having to spend a lot of resources. Also the resulting estimate can be presented to engineering in a way they can associate with the technical particulars of the project.

Other benefits are:

- Support for estimate reviews; not only can these metrics be used for estimating, but also for the validation of estimates. By verifying the estimated quantities with the metrics, an analysis can be made of the quality of the MTOs.
- Assesses company performance against industry norms. By comparing these characteristic values between different projects, an analysis can be made and company's performance can be measured against industry norms.
- Supports calibration and improvement of company tools and databases. By continuous reviewing the developed metrics, tools and databases can be calibrated and improved.
- Improves asset cost evaluation and concept development. Not only the estimate accuracy can be improved, but also maximum use is made of the scarce resources. Therefore more time is available for other development projects.
- It gives physically meaningful factors and therefore it improves communication with engineers

3.3 Pros and cons of Object Oriented Estimating

The advantages and disadvantages of the object oriented estimating approach (using CV) compared to cost factor estimates, are presented in table 2.

3.4 Analysis of completed projects

In order to develop the characteristic values from historical data, one should look at completed projects in a different way. Not only looking at it from a helicopter view, but divide the project in different objects (fig. 3). These objects represent the main equipment item with associated scope, like piping,

Table 2 - Pros and cons quantitative estimating**Pros**

- Quantities are per project more or less fixed units, which can be used year after year.
- Quantities are not influenced by *inflation*, *currency fluctuation* or *other economic factors*.
- Quantities are well understood by the engineer and be spent at subsequent calculation.
- Location impact is more clear.
- Gives a more accurate estimate.
- Fine tuning of the estimates can be argued based on tangible data (quantities).

Cons

- It is more complex than the cost factor method.
- More time required to prepare the estimate.
- More time must be improves communication and organization of the price database. All prices must be organized in units of measurements identical to method. E.g. if the metric gives m of pipe, the cost database should be based on weight of pipe.
- The risk of too many details.
- Different methods of measurement for each discipline (kg, m³, m etc.).

instrumentation, electrical and civil. To a certain extent this is not different from Cost Factor methodologies, where a relation is made between the costs of the equipment and the total installed costs. The object oriented estimate approach gives the relation between the key quantities of the project and the main equipment count.

The red boxes indicate the different objects in a project. Zooming into an object, the different characteristic values can be identified.

3.5 Converting objects into characteristic values

Similar to the Hand methodology (ref. 1) the characteristics should be split-up by discipline.

Piping

One of the main cost drivers of most projects is piping, as shown in many studies. By looking at the relation of the total length of pipe and the number of equipment items the pipe scope can be determined.

One of the other key metrics needed to be able to estimate the piping, is the average piping diameter. This could be derived from similar executed project. Another possibility to derive

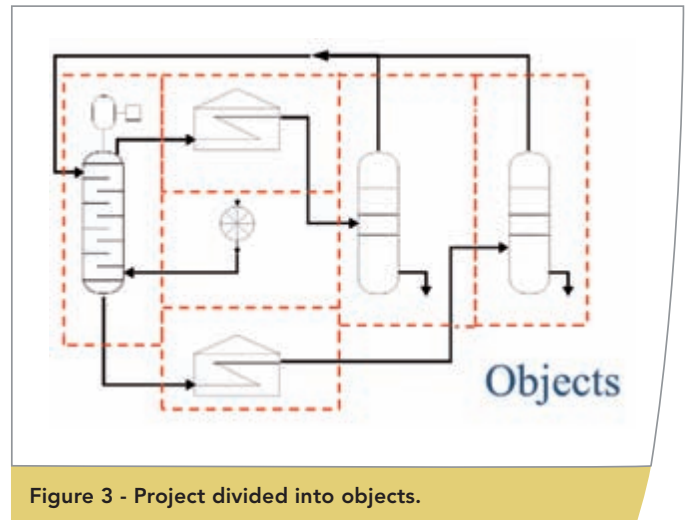


Figure 3 - Project divided into objects.

this diameter is the relation that can be found in the average volume of the columns, reactors and vessel. The higher this average volume, the bigger the average piping diameter in the project will be.

You also need an indication of the metallurgy of the plant: is it mainly a SS (stainless steel) plant or CS (carbon steel) plant?

Instrumentation

Another key metric indicates the automation level, how many control valves there are per piece of equipment. This ranges from 0.8 to 1.3 control valve per main equipment item. Of course some pieces of equipment will have no control valves at all and others will have multiple control valves, but this method is based on weighted averages.

Also for the number of field instruments are depending on the automation level. This number could be between 4 and 7 per main equipment item.

Electrical

Another relation that can be found is for instance the number of lighting fixtures per piece of equipment. This could also be based on the number of lighting fixtures per project plot area.

Fig. 4 and 5 show examples of a CV that describes an entire object (in the estimate), related to one piece of main equipment.

Please realize that not just one method is the right one, within this approach different correlations are possible for the same item.

Of course there are many more CV to be determined.

- Average volume of concrete per piece of equipment.
- Average length of cable tray/conduit per piece of instrument
- Number of i/o's per piece of equipment

3.6 Standardize your measurement methods

Based on the CV, quantities can be determined and subsequently their cost can be estimated. A requirement for this is a cost database that is built-up in line with the developed quantities.

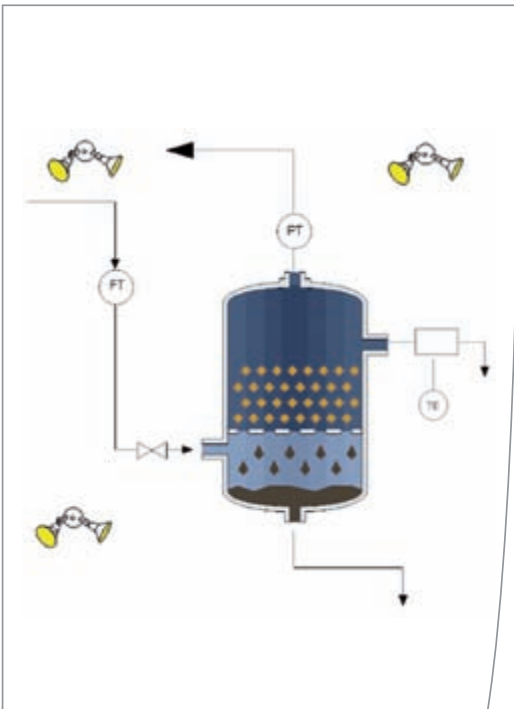


Figure 4 - Determination of characteristic values CV (example).

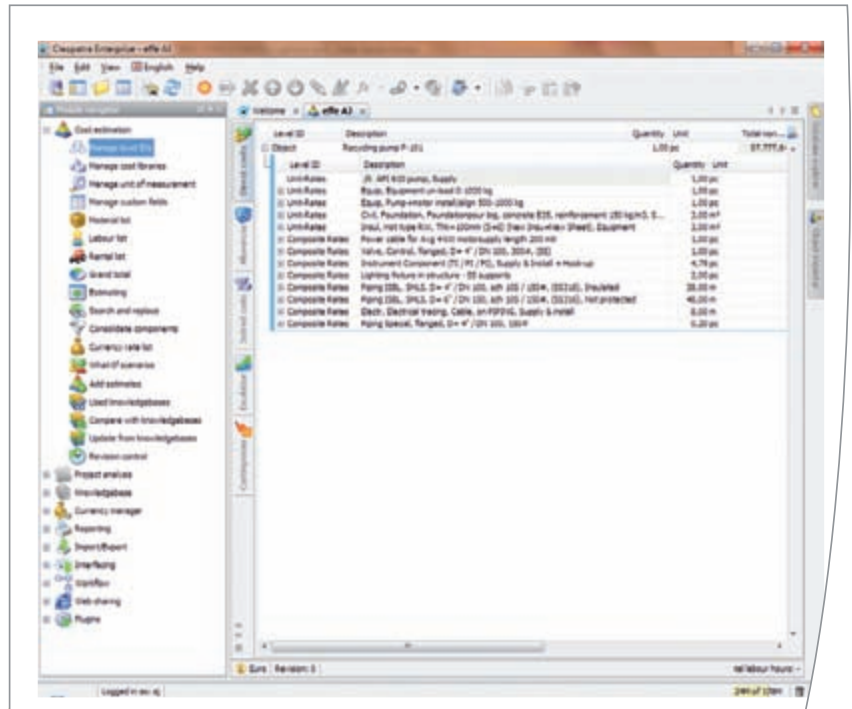


Figure 5 - Example Object with metrics.

If the metric is “meters of pipe”, the cost database should be aligned, in such a way that the CV’s for this metric can be easily estimated. If the cost database is based on weight of pipe instead of length of pipe, there would not be a match to this metric. Meaning either the metric should be adapted to follow the cost database, or the database should be aligned with the metric.

3.7 Composites

Because the outcome of this object oriented estimating methodology are high level MTO’s, composites become very useful for fast and easy estimating. A composite is an assembly of activities that are combined in order to support this estimating methodology. Of course different composites are required to distinguish: material, size and pound rating, with or without painting or insulation.

The piping composite (fig. 6 en 7) then includes the supply of all the materials, the handling, the welds and the testing, possibly painting, insulation and or tracing. Which are all translated back to one meter of pipe. So when the characteristic value indicates 150 m of pipe is needed, this then can be easily estimated with the assembly price.

It is the combination of the characteristic values that will give quantities, and the composite cost database, which will ensure quick estimating possibilities.

Next to piping composites, assemblies can be made for e.g. instrumentation hook-ups, electrical lighting fixtures, steel structures and foundations.

3.8 Importance of definition

For the development of these metrics, boundaries must be defined, in order to be able to apply the CVs to other projects. These boundaries are also known as Inside Battery Limit (ISBL), as shown in fig. 8.

The definition of what is included in the metric is very important. The boundaries are important to ensure that it is known what is included in the metric scope. If the boundaries are set too broad you will find a high diversity of the rates.

For instance, what is normally excluded and should be estimated separately are interconnecting piping and pipe-racks, roads, power supply, sewer connections etc.

4 Continuous improvements

What is not visible in the PMI Project Life Cycle, which is a very important part for developing estimating knowledge, is how the continuous improvement cycle of projects work; how do projects close the information loop. During project close-out, lessons learned need to be registered in order to improve future project execution and estimating.

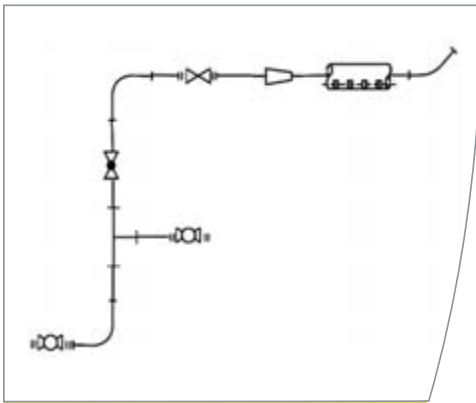


Figure 6 - Piping composite example.

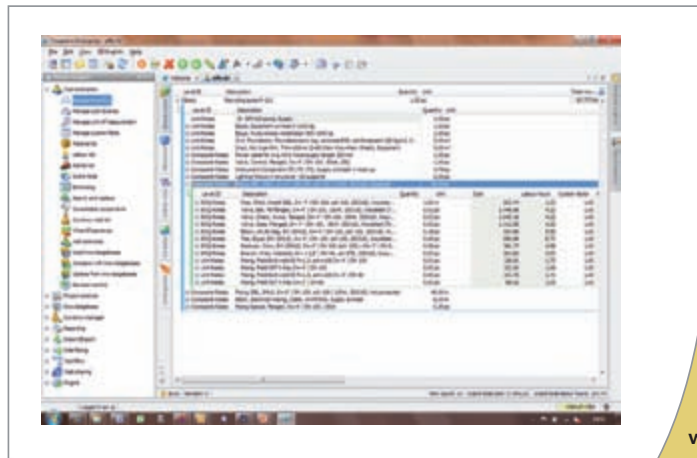


Figure 7 - Example Composites within an object.

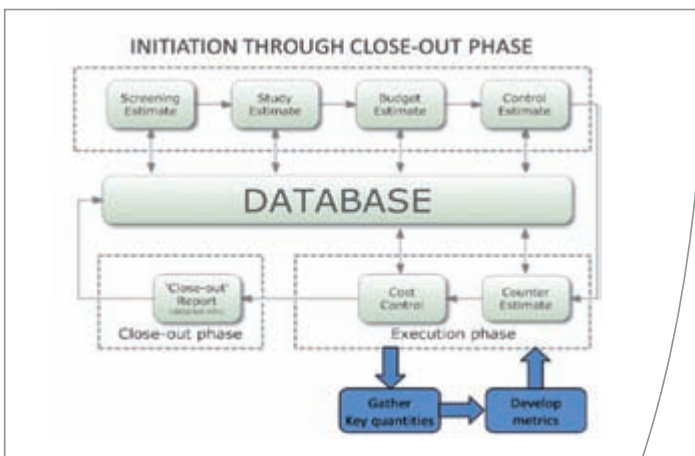


Figure 9 - Continuous improvement – Data gathering.

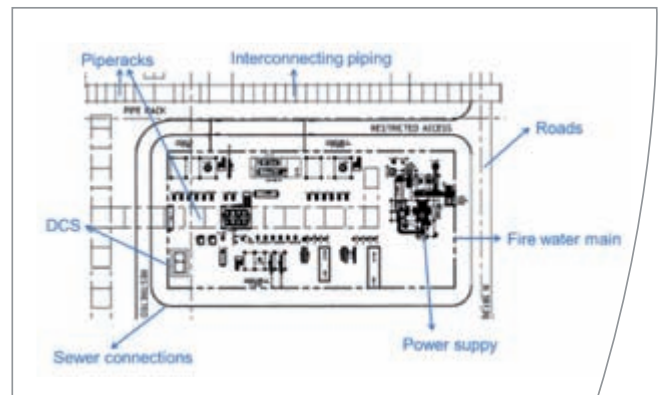


Figure 8 - Battery limits (boundaries).

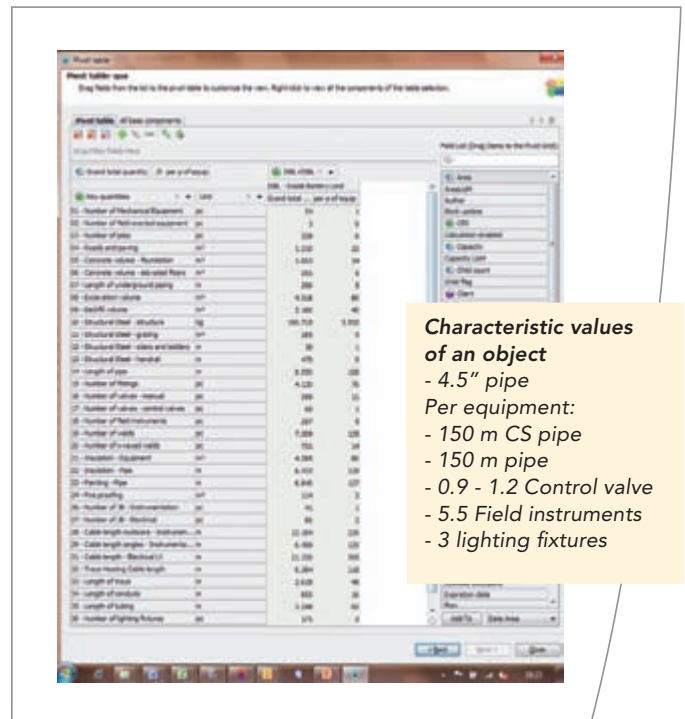
In order to ensure that data is gathered to continuously develop and verify the CV, it is important that this is embedded in the cost engineering process (fig 9). By establishing procedures for all projects, so that key quantities are routinely reported, the foundation for the object oriented estimating method is made.

Figure 10 gives an overview of the key quantities for the ISBL part of a chemical plant. This example also shows the key quantities per main equipment item. Of course per discipline we need to understand the correlations of quantities. For example, the length of trays does not have a relation with the length of pipe. The metrics should be defined with common sense and knowledge of the characteristics.

5 Conclusion

By using the defined characteristic values (CV), derived from key quantities of completed projects (historical data), the object oriented estimating method is a benefit to the planning phase of a new project.

The proposed method will improve the estimating accuracy in



Characteristic values of an object
 - 4.5" pipe
 Per equipment:
 - 150 m CS pipe
 - 150 m pipe
 - 0.9 - 1.2 Control valve
 - 5.5 Field instruments
 - 3 lighting fixtures

Figure 10 - Example Object with metrics.

the planning phase, while reducing the effort that otherwise would be needed for MTO development. In that sense it is the missing link between the existing estimating methodologies (i.e. Cost Factor estimating and detailed calculations). It is important to ensure that the available cost database is built-up in line with the required metrics. Also the applied composites should match this method for fast estimating.

Except for estimating, the CV can also be used for the validation of estimates and for benchmarking of a project.

An important benefit of CV is that it helps to improve communication between discipline engineers.

Moreover it supports transparent fine tuning of your estimate in order to derive to a well-founded solution.

The object oriented estimating methodology should give cost engineers in the process industry another perspective of how to benefit from their historical project data. I hope cost engineers will look different at their completed projects and recognize in them all the possible metrics that could help them to make better estimates in the future.

“The object oriented estimating method is an added value during the planning phase.”

6 References

1. G3415-1 *Een kwantiteitenbegroting aan de hand van de apparatenlijst*, DACE Cost Engineering manual - Cost Engineers april 1989 (A quantitative estimate based on the equipment list).
2. Syllabus DACE *Introduction Cost Engineering – Quantitative estimating methods*, 2005, DACE.
3. Syllabus Factor Estimating, *Cost Engineering Intensive*, 2008, A.M. Jansen-Romijn.
4. *Fundamentals of Factored Estimating for the process industry*, 2 day workshop by L. Dysert.
5. Recommended Practice 18R-97, *Cost Estimate classification system – As applied in Engineering, Procurement, and Construction for the process industries*, AACE.
6. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, Project Management Institute. ■

www.hoeheetdatbedrijftoch.nl



Een website is een *must*. Maar een *must* creëert 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 *communicatie voor verkoop*. Neem contact op als u goodwill kunt gebruiken.



Educom BV

Tel. +31 (0)10-425 6544
www.uitgeverijeducom.nl



HARRIE KORTEN AVS
VALUE/COST ENGINEER
DFMA¹ SPECIALIST
GEA FOODSOLUTIONS

HET FUNCTIEWOORDENBOEK DE FUNCTIE *i-TOOL*

Samenvatting De iTool is geen vervanger van het creatieve proces van functieformulering maar een hulpmiddel als gedachtenkader en toolset om de functiefase te ondersteunen. MVF nodigt praktiserende value-engineers uit om dit functiewoordenboek beter en omvangrijker te maken.

Inleiding

Lawrence Miles definieerde value als de relatie tussen functie en kosten. Dit legde hij vast in zijn bekende stelling “All cost is for function”² Het bepalen van de functie(s) is het belangrijkste en het meest spannende gedeelte van een value engineering project. Value engineering en function analysis zijn zeer nauw met elkaar verbonden, Geen value engineering zonder function analysis. En laat ons eerlijk zijn, het bepalen van de functie(s) is een uitdaging, een enerverende reis naar die omschrijving waar geen speld meer is tussen te krijgen. Is tevredenheid over de functieformulering bereikt dan heeft het vervolg van een value study een duidelijk pad. Dit artikel beschrijft het functiewoordenboek iTool dat onlangs is geïntroduceerd door de Lawrence D, Miles Value Foundation (MVF).³

“Value engineering is all about function”

Op zoek naar de functie

Echte innovatie is pas mogelijk als we het fundamentele bestaan van het product ter discussie stellen
Wat is de functie van het product? Waarom, waarvoor, voor welke toepassing, in welke omgeving etc bestaat het product. Binnen value engineering wordt een product niet geanalyseerd

op basis van de afzonderlijke delen, op basis van het materiaal of op basis van productiemethode. We analyseren het product vanuit functionele entiteiten. Het zoeken en definiëren van de functie(s) is niet gemakkelijk. Het kost tijd, logica en voorstellingsvermogen om een juiste en voor iedereen begrijpelijke omschrijving van de functie(s) te vinden.

De Functieanalyse

De belangrijkste taken die in de functieanalysefase⁴ worden uitgevoerd zijn:

Definiëren van de functies

- Gebruiksfunctie (Work or Use Functions)
- Koop/verkoop functies (Sell functies)

Classificatie van de functies

- Basisfuncties
- Secundairefunctie

Definiëren van de functies

Gebruiksfuncties beschrijven hoe het product werkt (functioneert) en hoe het de bruikbaarheid voor de gebruiker gestalte geeft. Ze bezitten enige vorm van actie en activiteit.

Koop/verkoop functies beschrijven de esthetische kenmerken die

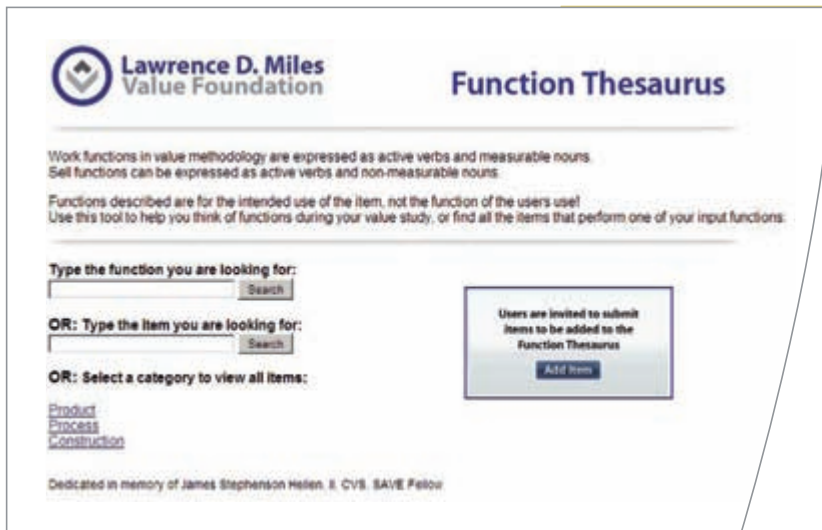
Innovation Forum demos function thesaurus

The 2012 Innovation Forum will focus on “function inspired change.” It is part of the continuing series of new, innovative techniques and approaches within the Value Methodology framework. It is consistent with what Larry Miles encouraged in the expansion of VE.

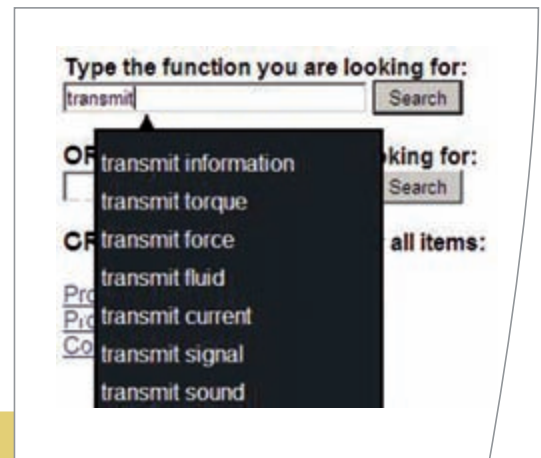
The Miles Value Foundation (MVF) developed a “Function Thesaurus” that can be downloaded to an iPhone, iPad, digital tablet, or similar device for use

in a workshop. We call it the “iTool”. The tool can be used to type an item and obtain suggestions for its basic and supporting functions. Conversely, the tool can be used to type in a verb-noun function and obtain a brainstorming list of items that could be considered to perform the desired function. Currently the iTool includes approximately 1,000 products, processes, and construction. The MVF innovation Forum will show you how it works!

Also at the forum, hear several project cast studies highlighting “function inspired change.” These examples will illustrate the importance of focusing on function, resulting in inspired, creative ideas for change. Speakers include Robert Stewart, CVS-Life, FSAVE, PMP; James A. Rains, CVS-Life, FSAVE; Donald Parker, CVSLife, FSAVE; and Stephen J. Kirk, Ph.D., FAIA, CVS-Life, FSAVE, LEED AP. All are MVF board members. www.valuefoundation.org



Figuur 1 –
i-Tool Hoofd scherm.



Figuur 2 – Verb Noun.

het product “verkoop/koopbaar” maken en die de koper bekoren om het product aan te schaffen. Een functie wordt principieel met twee woorden gedefinieerd: een werkwoord en een zelfstandig naamwoord. Het werkwoord geeft antwoord op de vraag: “Wat doet het?” Het werkwoord definieert de vereiste actie (genereer, bescherm, bestuur, verzamel...) Het zelfstandig naamwoord beantwoordt de vraag: “Wat doet het waarvoor?” Het zelfstandig naamwoord geeft aan waarop het werkwoord werkt (elektriciteit, vloeistof, vliegtuig, vuil...) Een gebruiksfunctie bestaat uit een actief werkwoord en een meetbaar zelfstandig naamwoord (isoleer energie, produceer warmte, verplaats vloeistof...). Koop/verkoop functies bestaan uit passieve werkwoorden en niet meetbare zelfstandige naamwoorden (Communiceer prestige, demonstreer schoonheid, verbeter stijl...).

Classificatie van de functies

De basisfunctie van een product geeft het antwoord op de vraag: “Wat moet het product doen?” De basisfunctie geeft de reden/zin aan waarom het product bestaat. De basisfuncties zijn die functies van het product die essentieel blijken te zijn om de gewenste taak uit te voeren. Zonder deze basisfuncties zou het product niet functioneren. De basisfunctie van b.v. een beamer is: “projecteer beelden”. En van een winkelcentrum: “aanpakken klanten”. De eigenschappen van een basisfunctie zijn:

- Eenmaal gedefinieerd, kan deze niet meer wijzigen.
- Basisfunctie zijn direct gerelateerd aan de project- of productdoelstelling.
- Het kostenaandeel van een basisfunctie is in de regel een fractie van de totale kosten.
- Basisfuncties kunnen niet afzonderlijk worden verkocht .
- Het verlies van de basisfunctie veroorzaakt direct waardeverlies.

Secundaire functies beantwoorden de vraag “Wat doet het product nog meer?” dan de basisfunctie.

Secundaire functies⁵ hebben geen werkelijke gebruikswaarde. Het zijn ondersteunende functies die meestal het resultaat zijn van het onderhavige ontwerp. Over het algemeen dragen secundaire functies in grote mate bij aan de kosten en zijn minder essentieel voor de prestatie van de basisfunctie. Hoewel secundaire functies geen gebruikswaarde hebben, kunnen ze vaak een grote rol spelen t.a.v. de marketing (klant tevredenheid) van het product of ontwerp. Eenmaal overtuigend vastgesteld wordt het eenvoudiger om de kosten van secundaire functies te reduceren.

Het is de grote uitdaging om zoveel mogelijk secundaire functies te verwijderen met behoud van de basisfunctionaliteit. De secundaire functies van b.v. een beamer zijn: “genereer licht”, “vergroot beeld” Ongewenste secundaire functies voor een beamer zijn o.a. “genereer warmte of “genereer geluid”

De essentie van value engineering is de functie(s) van een product, onderdeel of dienst te bepalen, erkennen dat de kosten om de functie uit te voeren verbeterd kunnen worden, om vervolgens een alternatief te vinden die de benodigde functie vervult met een verbetering van de waarde (kosten).

Het functie woordenboek

De MVF heeft het functiewoordenboek Function iTool ontwikkeld om het zoeken, formuleren en definiëren van functies te ondersteunen. De Function iTool geeft suggesties voor basis- en secundaire functies van een item. Andersom geeft Function iTool bij een gegeven zelfstandig naamwoord en een werkwoord een brainstorm overzicht met mogelijk bruikbare item's die de gewenste functie vervullen.

De Function iTool kan worden gedownload op een iPhone, iPad, Pc voor gebruik in VE workshops.

Gebruik van iTool

De “Function ITool” is te vinden op de website van MVF www.valuefoundation.org onder de link in de rechterboven hoek. Het hoofdscherm (figuur 1) van iTool geeft de mogelijkheid om op drie manieren te selecteren:

1. De functie. Werkwoord en zelfstandig naamwoord (verb + noun)
2. Item
3. Categorie

Werkwoord en zelfstandig naamwoord (Verb Noun)

Geef b.v. het werkwoord “transmit” (overbrengen) in, als men wil nagaan op welke manieren het werkwoord transmit) kan worden gekoppeld aan een zelfstandig naamwoord. Er verschijnt een lijst (figuur 2) met mogelijke combinaties. Hoe meer letters men ingeeft hoe kleiner de lijst wordt. Kies van de drop down list de combinatie die de functie vervult. B.v. “transmit force”.

Een lijst van met 9 items (figuur 3) verschijnt die de basisfunctie “transmit force” verrichten, Op deze lijst staan ook de mogelijke secundaire functies aangegeven

Item

Stel men wil de functie(s) van b.v. een schroef weten. Typ schroef in. Er verschijnt een lijst (figuur 4) met de mogelijke items. Voor de schroef verschijnt een lijst (figuur 5) die een overzicht geeft van de basis- en secundaire functie van een schroef.

Categorie

De iTool geeft tevens de mogelijkheid om te kiezen binnen de categorieën Product, proces en constructie. Een lijst met items verschijnt van de desbetreffende categorie met de bijbehorende functies.

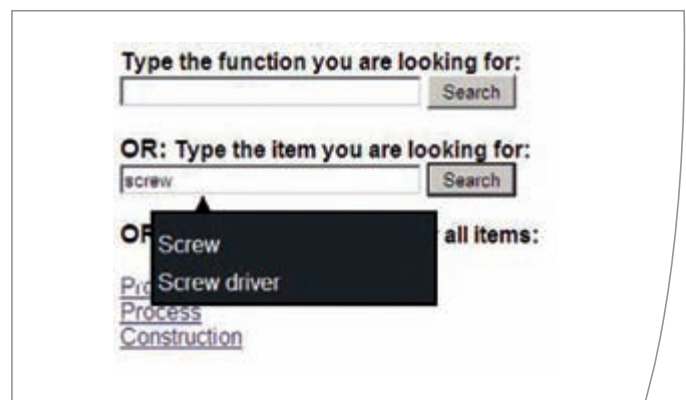
Momenteel bevat iTool ongeveer 1000 items. Er is veel ruimte voor toekomstige uitbreiding. Aan de gebruiker wordt de mogelijkheid geboden om items en/of categorieën toe te voegen (figuur 1).

Noten

- ¹ Design for Manufacturing and Assembly.
- ² Miles, Lawrence D. (1972) *Techniques of Value Analysis and Engineering* - 2nd Edition.
- ³ www.valuefoundation.org.
- ⁴ De functieanalyse is onderdeel van het Value Engineering Jobplan dat bestaat uit acht fasen: Voorbereiding, Informatie, Functie, Creatie, Evaluatie, Ontwikkeling, Presentatie en Implementatie.
- ⁵ Robert B. Stewart *Fundamentals of Value Methodology*, Publisher Xlibris. December 3, 2007. ■

Item	Basic Functions	Secondary Functions
Actuator - electric solenoid	deliver force transmit force	produce (magnetic) field attract armature
Actuator - linear (electro mechanic)	deliver force transmit force	energize motor turn nut position rod
Actuator - linear (hydraulic)	deliver force transmit force	pressurize fluid move piston position rod
Gavel - Judges	transmit force convey authority	make noise
Hammer - carpenter	transmit force deliver force	drive nails remove nails apply leverage facilitate grip
Hammer - cobbler	transmit force deliver force	drive tack
Hammer - sculptor	transmit force deliver force	chip stone
Mallet - croquet	transmit force deliver force	move ball
Tow chain	pull object transmit force	resist breaking remove (traffic) hazard portable device

Figuur 3 – Item list.



Figuur 4 – Item.

Item	Basic Functions	Secondary Functions
Screw	join shapes fasten parts	resist pulling conduct current

Figuur 5 – Item List.





IR. TIMME HENDRIKSEN CVS PVM TVM
BESTUURSLID & VOORZITTER
SPECIAL INTEREST GROUP VALUE
MANAGEMENT, DACE
COÖRDINATOR VALUE ENGINEERING,
PRORAIL

DACE NEEMT VOLGENDE STAP IN PROFESSIONALISERING VALUE MANAGEMENT

'NEDERLANDS ONTWIKKELTRAJECT VALUE MANAGEMENT NAAR EUROPESE LEEST'

Summary Value Management is a growing profession in the Netherlands. Large public agencies, RWS and ProRail, and large commercial companies have made Value Management mandatory. DACE wants to facilitate this development by offering a professional growth path. Till now, DACE depended on international expertise to train and certify people. Within The Netherlands there are now individuals which have the right knowledge and experience level to take the next step in the introduction of Value Management and set up its own certification board and Dutch courses. DACE has chosen the European route, Value for Europe set up by the European Governing Board (EGB). This certification system fits the Dutch situation and has realistic experience goals (in comparison to SAVE). The new course is planned to start in March 2013.

Het vakgebied Value Management groeit in Nederland. Binnen DACE is dat te merken aan de voortdurende stroom Value Engineers die worden opgeleid (15 tot 20 per jaar), het toenemend aantal (actieve) deelnemers in de Special Interest Group Value Management (SIG VM) en (externe) geïnteresseerden. Dit wordt voor een groot deel aangewakkerd door grote publieke instanties, zoals Rijkswaterstaat en ProRail, maar ook door grote, industriële bedrijven die steeds meer Value Management studies uitvragen aan marktpartijen.

DACE wil deze ontwikkeling faciliteren door een professioneel groeipad aan te bieden dat het voor geïnteresseerden makkelijker maakt om het Value Management ervaring- en kennisniveau van individuen middels certificering te kunnen onderscheiden (en bij uitvraag op de markt te gebruiken). Voor Value Managers biedt het certificeringstraject een overzichtelijk stapsgewijs ontwikkeltraject.

SAVE route

- Bekende en erkende certificaten
- Betere startopleiding (kunstje leren)

EGB route

- Beter haalbaar certificaat (minder hoge vereisten)
- Redelijk goede invloed op certificeringssysteem
- Sluit inhoudelijk beter aan bij visie en toepassing Nederland
- Veel vrijheid om binnen kaders Value for Europe de cursus naar eigen inzichten in te richten.
- Beter borging kwaliteit trainers

Tabel 1

De oude DACE Value Management basisopleiding (de SAVE Module I distance learning opleiding incl. een eendaagse Europese introductie cursus; beiden Engelstalig) werd in het buitenland ingekocht, omdat Nederland niet zelf de kennis en opleidingen in huis had. Op dit moment is dat wel het geval, en tezamen met toenemende marktinteresse, is het logisch om een volgende stap te maken in de professionalisering van het vakgebied in Nederland. Concreet betekent dit et opzetten van:

1. Nationale Certificerings Raad Value Management (NCR-VM)
2. Nederlandse gecertificeerde basisopleiding Value Management.

Dit doet DACE naar de maatstaven van Europese certificering. Deze keuze voor de Europese route komt niet uit de lucht vallen. Al sinds 2005 volgt de SIG VM alle mogelijkheden op het gebied van opleiding en certificering. Inmiddels heeft de SIG-VM goed inzicht in de verschillende 'smaken' die er in de wereld zijn en wat voor de Nederlandse situatie het beste is. Daarnaast is een aantal Value Managers op een voldoende hoog kwalificatieniveau gekomen waardoor het mogelijk wordt om een certificeringssysteem en opleidingen op te zetten.

Keuze voor Europese route

Er zijn in de wereld twee routes voor Value Management/Value Engineering certificering, te weten:

1. SAVE internationaal (VS) is veruit het grootste Value Engineering certificeringsorgaan en kennisinstituut ter wereld;
2. EGB (European Governing Board). De EGB is gericht op het vormgeven van Europese certificering en de daarbij horende richtlijnen voor opleidingen. Het Europese certificeringssysteem is onlangs vernieuwd en is opgenomen in het document "Value for Europe". Value for Europe is gekoppeld aan de Europese standaard voor Value Management: EN12973.

In de tabel 1 worden de voordelen van de twee verschillende routes tegenover elkaar gezet.

De Europese EGB route geeft de mogelijkheid om zelf invulling te geven aan de cursus en daarmee dus ook een eigen Nederlandse visie mee te nemen. Verder blijkt de Europese visie op het vakgebied Value Management vaak beter aan te sluiten op de Nederlandse situatie. De certificeringseisen zijn minder stringent en daardoor beter bruikbaar voor de Nederlandse situatie waar Value Management nog in een groeifase verkeert. Het voordeel dat SAVE een betere hands-on starttraining heeft, wordt meegenomen bij het opzetten van een Europese opleiding. We hebben immers zelf de vrijheid om de training naar eigen inzicht in te richten.

Nieuwe professioneel groeipad Value Management

In het onderstaande figuur wordt het nieuwe groeipad opgegeven dat DACE gaat faciliteren.

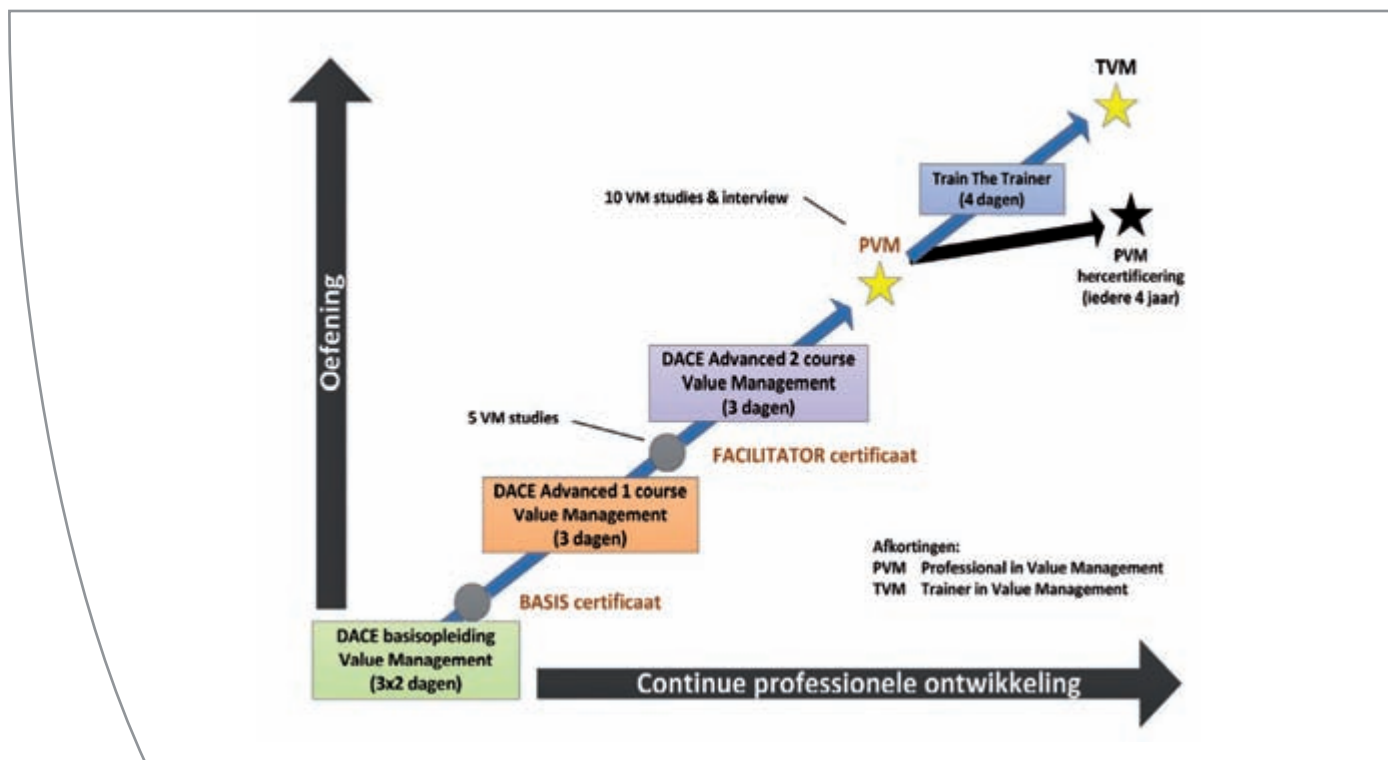
Het DACE professioneel groeipad Value Management is als volgt:

1. Start met de DACE basisopleiding Value Management van 3x2 dagen. Het doel van deze opleiding is om de deelnemer een goede start te geven in het toepassen van Value Management. 40% van de opleiding staat het teken van het toepassen van de geleerde theorie op een case. Na afronding van deze opleiding en het succesvol afronden van een afrondende opdracht krijgt de deelnemer het *DACE BASIS certificaat Value Management*. De opleiding is bestemd voor mensen die Value Management

willen gaan toepassen en voor deelnemers die geïnteresseerd zijn in een verdere verdieping in het vakgebied.

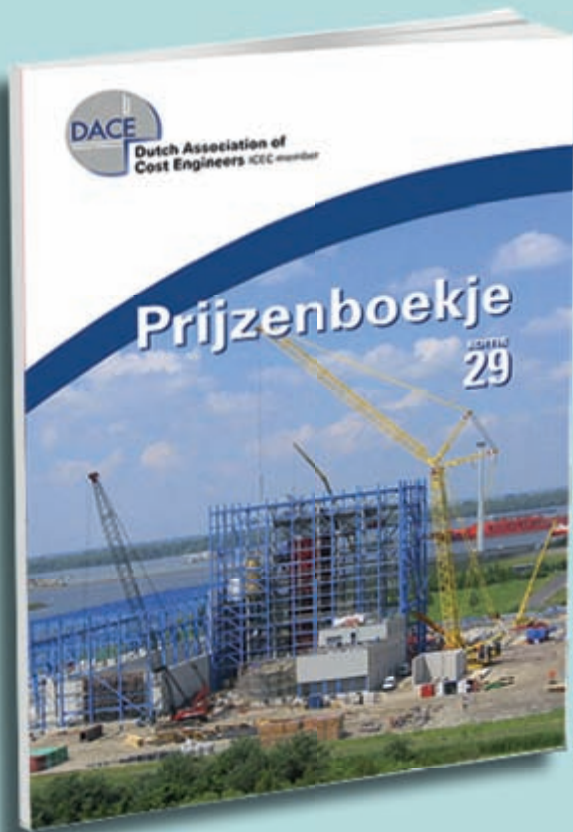
2. Na het faciliteren van ongeveer 5 Value Management studies en het afronden van de Advanced course 1 (3 dagen) ontvangt de deelnemer het *DACE FACILITATOR certificaat Value Management*. De studies worden beoordeeld door de certificeringcommissie. De Advanced course 1 borduurt voort op basisopleiding (facilitatie van Value Management studies) en is tevens geënt op reflectie van opgedane ervaringen van de deelnemers.
3. Na het voltooien van de Advanced course 2, het voltooien van nog eens 5 Value Management studies (in totaal dus 10) en ander bewijs van zelfontwikkeling en kennisdeling kan na een interview door een jury het certificaat *PVM (Professional in Value Management)* behaald worden. Dit is de hoogste certificeringsgraad. De Advanced course 2 gaat meer in op het opzetten van Value Management programma's en de implementatie van Value Management in organisaties.
4. Iedere 4 jaar vindt voor het PVM certificaat hercertificering plaats.
5. Na het behalen van het PVM certificaat kan middels een Train The Trainer opleiding (4 dagen) en het aantonen van opleidingservaring het certificaat *TVM (Trainer in Value Management)* behaald worden. Hiermee is de deelnemer bevoegd om de hiervoor genoemde opleidingen te geven. ■

Het is de bedoeling dat de Nederlandstalige DACE Basisopleiding start in februari/maart 2013. Meer informatie bij het secretariaat van de Stichting DACE: www.DACE.nl. ■



Figuur 1 - Het DACE professioneel groeipad Value Management.

Snel op weg met kostenramingen



DACE Prijsboekje

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 29^e editie van het DACE Prijsboekje 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 bouwdeel prijzen voor bouwkundige, installatietechnische en civieltechnische componenten. De richtprijzen reflecteren werkelijk gemaakte kosten en zijn niet slechts een afspiegeling van catalogusprijzen.



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

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

Sdu UITGEVERS

4th Cost Engineering Event 2013

Total Cost Management: A World of Opportunities

17-19 april

Ara Hotel, Zwijndrecht, the Netherlands

www.costengineering.eu

DACE Basisopleiding Value Management

29 & 30 oktober, 5 & 6 en 12 & 13 november

www.dace.nl

DACE cursus 'ECE: Essenties van Cost Engineering'

September

www.dace.nl

Contactbijeenkomsten *info: www.dace.nl*

'Asset valuation'

Organisatie: DACE i.s.m. NVBK

30 mei – 15-17 uur

De Soester Duinen, Soest

'Design to cost'

Organisatie: DACE

19 september – 15-17 uur

De Soester Duinen, Soest

'Value Management'

28 november – 15 - 17 uur

De Soester Duinen, Soest

17th Pacific Association of Quantity Surveyors Congress (PAQS) & ICEC Region 4 Meeting

18-21 mei

Sofitel Xian, Renmin Square, China

www.paqs2013.cn

28th annual International Forum on Design for Manufacture and Assembly (DFMA)

13-14 juni

Crown Plaza Hotel

Providence-Warwick, Rhode Island

www.dfma.com

53rd annual SAVE International Conference

24-27 juni

Crystal Gateway Marriott Hotel

1700 Jefferson Davis Highway, Arlington

Washington, DC USA

www.value-eng-conference.org

AACE's 2013 Annual Meeting

30 juni-3 juli

Washington Marriott Wardman Park Hotel

2660 Woodley Park Road, NW

Washington, DC, USA

www.aacei.org

INTERNATIONAAL



VAKBLAD COSTandVALUE
BIEDT
VALUE FOR LITTLE COST

- ▶ Bereik met COSTandVALUE ca. 1.500 professionals in Cost Engineering en Value Management.
- ▶ Draag met *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
www.uitgeverijeducom.nl



**Geotechnici
valt op...**



**De COSTandVALUE
wereld weet nu...**



**Bedrijven
vertrouwen erop...**



**Monumentenliefhebbers
beseffen...**



**Erfgoed specialisten
begrijpen...**



**Overheden
realiseren...**



**Onderweg
merk je...**



**Culturaanbieders
beleven...**



**Gemeentes
appreciëren..**

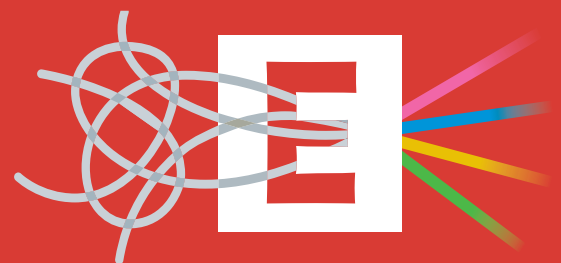
...dat

**succesvolle communicatie
begint met een team dat
expertises combineert:
*fondsen werft, concepten
genereert, pakkend schrijft,
opmerkelijk vormgeeft,
productie organiseert
on en off line.***

Het team van **Educom staat
voor u klaar. Bel nu
010 - 425 6544 en doe zaken.**

*Uitgeverij
Marketing
Drukwerk
Investerings
Internet*

www.uitgeverijeducom.nl



FLUOR

Celebrating 100 years

Taking on the toughest projects for 100 years

