

Cost Engineering en de Cost Engineer

1.	Begripsomschrijving	A2015- 3
1.1.	DACE	A2015- 3
1.2.	Andere benaderingen	A2015- 3
1.2.1.	H. Carl Bauman	A2015- 3
1.2.2.	AACE	A2015- 3
1.2.3.	Nederlandse Vereniging van Bouwkosten- deskundigen	A2015- 3
1.2.4.	C. H. Chilton/F. C. Jelen	A2015- 4
2.	Werkterrein	A2015- 4
3.	Kennisgebied	A2015- 5
3.1.	DACE	A2015- 5
3.2.	Nederlandse Vereniging van Bouwkosten- deskundigen	A2015- 6
3.2.1.	Technische en organisatorische kennis	A2015- 6
3.2.2.	Rekenkundige en economische kennis	A2015- 7
3.2.3.	Contractuele en juridische kennis	A2015- 7
4.	De noodzakelijke bedrijfseconomische scholing	A2015- 7
5.	Praktische interpretatie	A2015- 8
6.	Persoonlijkheid van de Cost Engineer	A2015-10

1. Begripsomschrijving

1.1. DACE

De definitie van Cost Engineer opgesteld door de Nederlandse Stichting voor Kostentechniek, DACE, luidt:

Een „Cost Engineer” is een persoon met kennis en ervaring in enig deel van de engineeringactiviteiten, die door opleiding, training en ervaring in engineering en project-evaluatie in staat is tot:

- het determineren, in de ontwerp- en de planningfase, van de economische en kostenfactoren bij de constructie, de inkoop, de start-up of de exploitatie van fabrieken en installaties of van distributie- en transportfaciliteiten;
- het adviseren ten aanzien van ontwerp en planning, met het oogmerk een gezond evenwicht te bereiken tussen kapitaals- en exploitatielasten in relatie tot de geplande kwaliteit;
- het toepassen van wetenschappelijke en economische principes en technieken op begrotings-, kostencontrole- en opbrengstproblemen.

1.2. Andere benaderingen

1.2.1. H. Carl Bauman

H. Carl Bauman benadrukte dat de explosieve groei van de industrie in de jaren zestig, een koppeling noodzakelijk maakte tussen de kennis die traditioneel bij de accountant, de „businessman” en de jurist aanwezig was, en die van de technicus. Hij omschreef deze combinatie als volgt:

„He (the cost engineer) must have all the technical qualifications of the design engineer and in addition must be cost orientated with an extraordinary interest and background in finance, accounting statistics and contract law”.

1.2.2. AACE

De definitie die de American Association of Cost Engineers in 1956 opstelde brengt het aan de Cost Engineer toegedachte arbeidsveld eveneens duidelijk in beeld:

„Cost Engineering is defined as the application of the scientific principles and techniques to problems of cost estimation, cost control and profitability”.

1.2.3. Nederlandse Vereniging van Bouwkostendeskundigen

De „Nederlandse Vereniging van Bouwkostendeskundigen” geeft twee definities:

Een bouwkostendeskundige is een technisch-economisch adviseur op bouwkundig en/of civieltechnisch gebied, die met kennis van werkmethoden en bouwkosten, het bouwkundig plan of ontwerp in zijn financiële consequenties kan waarderen en bewaken, in elke fase van zijn ontwikkeling, zich richtend op een optimaal resultaat van de vereiste kwaliteit en de daaraan verbonden kosten, door middel van kostencalculatie en -analyse, als beleidsinformatie ten behoeve van de leiding.

Een bouwkundig calculator is een technisch administratieve functionaris op bouwkundig gebied, die het bouwkundige plan volgens bestek en tekeningen, programma en aangegeven werkmethode, zodanig als kostenhomogene factoren kan kwantificeren, dat de functionaris, belast met de leiding of de uitvoering, de omvang van het berekende budget per onderdeel onmiskenbaar kan vaststellen en/of bewaken.

1.2.4. C. H. Chilton/F. C. Jelen

Cecil H. Chilton (in „Chemical Engineering”) zowel als F. C. Jelen (in zijn boek „Cost and Optimization Engineering”) komen tot de conclusie, dat de kostenontwikkelingen – vooral in de chemische industrie – een noodzakelijk geworden nadruk leggen op de economische aspecten van het ontwerpen.

„All engineering is basically Cost Engineering” aldus Chilton.

Jelen zegt: „Although cost consideration and optimization are basic principles that have long been latent factors in economic and engineering decisions, they now have become dominant figures for several reasons.

Modern technology is becoming exceedingly complicated, enterprises increasingly larger, competition keener and more widespread and the time scale for decisions and action greatly reduced”.

2. Werkterrein

Uit het voorgaande mag duidelijk zijn geworden, dat cost engineering in feite niets nieuws is, maar dat het meer een benadrukking van bepaalde aspecten in de ontwerpfunctie van de ingenieur inhoudt. Helaas wordt bij de opleiding van de ingenieur onvoldoende voorzien in deze zo belangrijke aspecten.

Vermoedelijk komt dit omdat men gewend was voor deze taken bedrijfseconomen, juristen of accountants in te schakelen wanneer de problemen van enige omvang bleken te zijn.

De hedendaagse complexiteit van de technologie is er de oorzaak van dat ook deze specialisten er zonder intensieve samenspraak met de ingenieurs niet meer uitkomen.

Ter illustratie volgt hier een aantal gevallen waarin de combinatie jurist-econoom-technicus effectief zal moeten kunnen opereren:

- het maken van haalbaarheids- en bouwplaats-studies;
- het opstellen van investeringsbegrotingen;
- het economisch en technisch vergelijken van projecten;
- optimalisering (= minimaliseren van totaalkosten);
- adviezen inzake afschrijving/vervanging en restwaarde;
- incalculeren van fiscale aspecten;
- beoordeling van de winstgevendheid;
- het uitvoeren van value-, break-even- en rentabiliteitsanalyses;
- berekeningen en adviezen omtrent waarschijnlijkheid en onzekerheid;
- het bepalen van start-up kosten, bedrijfskosten en aanloopverliezen en het minimaliseren hiervan;
- het opstellen van cash flow planningen bij nieuwbouwprojecten onder minimalisering van de (rente)kosten.

Een Cost Engineer zal zich intensief bezig moeten houden met onderwerpen als:

- het ontwerpen en hanteren van een doeltreffend systeem voor kostenbewaking;
- het ontwerpen en hanteren van de projectplanning en de voortgangscntrole;
- het analyseren van historische kostprijzen en het samenstellen uit deze analyses van kengetallen en andere kostengegevens ten behoeve van toekomstige ramingen en begrotingen.

3. Kennisgebied

3.1. DACE

Het moge duidelijk zijn dat de Cost Engineer een diepgaande technische kennis moet bezitten van het specifieke gebied waarin hij werkzaam is.

Deze kennis moet steunen op een veeljarige praktijkervaring.

Hierdoor zal het weinig voorkomen dat een van oorsprong juridisch of bedrijfseconomisch geschoolde, zal evenaren wat een ervaren technicus na juridische en economische bijscholing kan bereiken.

Voor de functie van Cost Engineer moet dan ook primair worden gedacht aan technici van een hoger of middelbaar technisch niveau,

die voortkomen uit bedrijfsvoering, ontwerpwerk of toezichthoudende functies. Enkele markante recruiteringsgroepen zijn bijvoorbeeld: montage-opzichters, senior begroeters, (hoofd)uitvoerders, project engineers en produktieleiders.

3.2. Nederlandse Vereniging van Bouwkostendeskundigen

Over het kennis- en ervaringsniveau zegt deze vereniging: Teneinde zijn taken te kunnen uitvoeren dient de kostendeskundige te beschikken over kennis en ervaring die men als volgt zou kunnen groeperen:

- technische en organisatorische kennis;
- rekenkundige en economische kennis;
- contractuele en juridische kennis.

De taken zouden als volgt gegroepeerd kunnen worden:

- het bepalen en completeren van hoeveelheden;
- het vaststellen van prijzen en normen (het calculeren);
- het analyseren en waarderen van alternatieven (het adviseren).

Het is duidelijk dat voor elk van deze drie taken het opleidings- en kennisniveau niet gelijk hoeft te zijn.

Er zal dan ook behoefte zijn om het kennisniveau in elk van de genoemde situaties als een afgerond geheel vast te stellen, attent zijnde op een duidelijke verdieping of verbreding van de kennis.

Het eisenpakket kan in drie gedeelten worden gesplitst.

3.2.1. Technische en organisatorische kennis

Er dient van uitgegaan te worden dat een calculator en een kostendeskundige een technische kennis moeten bezitten op het niveau van de door hen te behandelen projecten.

Te stellen ware dat de calculator van minimaal middelbaar technisch niveau moet zijn en de Cost Engineer van minimaal hoger technisch niveau waarbij dient te worden opgemerkt dat ervaring dikwijls van groter belang kan zijn.

De calculator en de kostendeskundige moeten allereerst kennis hebben van werkmethodiek en organisatietechniek alvorens normen en prijzen te kunnen vaststellen.

Naast het volgen van cursussen op dit gebied, is ook voor deze onderdelen praktijkervaring noodzakelijk.

3.2.2. *Rekenkundige en economische kennis*

Rekenkundige technieken voor de calculatie kunnen zijn:

- meetmethoden en calculatiesystemen;
- het groeperen van cijfers, zodanig dat ze prijsbaar zijn (kosten-homogene factoren samenstellen);
- het gebruik van mechanische of elektronische apparatuur; het gebruik en toepassen van coderingssystemen.

Aan de economische theorieën kunnen begrippen ontleend worden die betrekking hebben op de functie van kosten bij de besluitvorming en de organisatie.

Bovendien is het wenselijk dat de kostendeskundige de door de econoom gebruikte termen en begrippen verstaat en begrijpt.

Daarnaast is het gewenst dat hij de beleidssignalen zodanig kan opstellen dat ze voor de econoom herkenbaar zijn.

Aangezien de kostendeskundige ook te maken heeft met de offers die financiering van projecten op korte of lange termijn vergt, is kennis op dit gebied eveneens noodzakelijk.

3.2.3. *Contractuele en juridische kennis*

Aangezien de kostendeskundige voortdurend te maken heeft met het „prijzen” van diensten en leveringen die steeds contractueel worden overeengekomen, is kennis van het verbintenissenrecht geboden. Ook is het wenselijk dat de kostendeskundige mogelijke conflicten, welke zich tijdens de realisatie van een project maar ook daarna kunnen voordoen, hetzij weet te voorkomen (contractueel, in voorwaarden) hetzij weet te onderkennen en te kwantificeren.

4. **De noodzakelijke bedrijfseconomische scholing**

Zoals reeds is aangeduid, wordt van de Cost Engineer naast voldoende technische kennis en een veel-jarige ervaring, een vrij diepgaande kennis inzake financiën, economie, contractrecht en „accountancy” vereist.

De onderdelen waaruit deze scholing zou dienen te bestaan, zijn:

- kostprijstheorie;
- invloeden van de markt en de conjunctuur;
- rente als kostenfactor, project-financiering;
- afschrijvingssystemen, technische en economische levensduur;
- herwaardering;
- huur, huurkoop, leasing, erfpacht;
- lonen en sociale lasten, samenstelling uurloontarieven;
- kostenvergelijkingen, bijvoorbeeld voor project-optimalisatie;

A2015-8 Cost Engineering en de Cost Engineer

- kostprijscalculatie, samenstelling verrekenarieven;
- internationale handel – valuta;
- handels- en burgerlijk recht;
- toegepaste wiskunde en statistiek;
- project-evaluatiemethoden;
- fiscale regelingen die de investering beïnvloeden;
- begrotingstechnieken en -hulpmiddelen;
- budgetteringsmethoden;
- planning- en kostenbewakingssystemen;
- coderingssystematiek;
- computertoepassing;
- accounting principes.

5. Praktische interpretatie

Uit hetgeen hiervoor is samengevat, moet niet worden afgeleid dat iedere Cost Engineer al deze kennis moet bezitten om goed te kunnen functioneren.

Elke onderneming, elk bedrijf, stelt eigen eisen en een Cost Engineer in de vliegtuigbouw zal een geheel anders samengesteld kennis- en ervaringspakket moeten bezitten dan een Cost Engineer in de chemische industrie.

Ook is de totale functie vaak over meer personen verdeeld, soms afhankelijk van de beschikbare functionarissen, soms in relatie tot bepaalde, steeds weerkerende deeltaken.

Hierbij valt te denken aan estimators, value engineers, cost controllers, planning en scheduling engineers, en dergelijke.

Hieruit valt wel op te maken, dat de functie van „Cost Engineer” door elk bedrijf anders zal worden geïnterpreteerd, dit in tegenstelling tot het begrip Cost Engineering, zoals dit hiervoor is omschreven.

Gesteld zou moeten worden, dat de benaming „Cost Engineer” slechts toekomt aan diegenen die binnen het technische vakgebied dat zij qua kennis en ervaring beheersen, in staat zijn tot het interpreteren en beoordelen van de relevante kostenaspecten en het adviseren van het management omtrent deze aspecten.

Hun taak is niet het nemen van beslissingen, doch het adviseren van het (project)management ten aanzien van de niet-technische consequenties van het technisch handelen van het ontwerpteam.

Economische evaluatie, dat wil zeggen beoordeling van de winstgevendheid respectievelijk de commerciële waarde van technische alternatieven, is daarin een van de hoofdzaken.

De Cost Engineer moet een behoorlijk technisch niveau hebben bereikt door praktische en theoretische vorming, passend bij de bedrijfstak waarin hij zijn werkzaamheden zal moeten verrichten. Hij moet in staat zijn om een project te analyseren en te verdelen in zijn elementaire onderdelen en de daarmee samenhangende kosten. Hij moet de mathematische en statistische technieken beheersen die nodig zijn om de hem toevertrouwde problemen op te lossen. Hij moet actief bruikbare kennis bezitten van de principiële boekhoudtechnieken, teneinde de financiële en commerciële leiding van het bedrijf de resultaten van zijn arbeid te kunnen presenteren in een voor haar bruikbare vorm.

Naast de hiervoor omschreven kundigheden spelen ervaring en intuïtie een grote rol, evenals een gezond beoordelingsvermogen en een grote objectiviteit.

Dientengevolge is het niet verwonderlijk dat veel Cost Engineers voorheen werkzaam zijn geweest als projectleider, bouwleider, produktieleider en soortgelijke functies.

Het is moeilijk om ervaring uit te drukken in tijdseenheden, daar deze ten nauwste samenhangt met de functie(s) die werd(en) vervuld en de aard en het niveau van het verrichte werk.

Aangenomen mag echter worden, dat het werkelijke niveau van Cost Engineer eerst wordt bereikt nadat betrokkene ten minste 5 jaar in een functie als hogere technicus bij een ontwerpend of uitvoerend bedrijf de daaraan verbonden verantwoordelijkheden naar behoren heeft gedragen.

Voor de calculator is een opleiding op middelbaar technisch niveau, met voldoende praktisch inzicht toereikend om de toe te passen materialen en constructies te kunnen beoordelen en de benodigde mankracht, die moet worden ingezet, te kunnen schatten.

Zijn specifieke kennis is meer op de praktijk gericht, met kennis van:

- standaardmeetmethoden;
- werkmethodeken op de bouwplaats;
- het gebruik van mechanische en andere hulpmiddelen voor de uitvoering;
- werkvolgorde;
- arbeidstechnieken en vaststellen van arbeidsnormen;
- de markt voor de toe te passen materialen.

Samenvattend kan worden gesteld dat:

- de specifieke kennis van een Cost Engineer speciaal gericht is op het afwegen van alternatieve mogelijkheden en de waardering daarvan zowel kwalitatief als kwantitatief;

A2015-10 Cost Engineering en de Cost Engineer

- er behoefte bestaat aan een verdere wetenschappelijke ontwikkeling van het vak Cost Engineering;
- voor Europese en meer in het bijzonder Nederlandse verhoudingen een éénduidige definitie van een Cost Engineer nauwelijks is te geven.

De AACE stelt in haar „Requirements for recognition as a Certified Cost Engineer”, dat tot certificatie kunnen worden toegelaten: zij die gedurende ten minste 4 jaren een „college” hebben gevolgd, gericht op het behalen van een academische graad (Amerikaanse maatstaven), gevolgd door ten minste 3 jaar praktijk als Cost Engineer.

Een „licence” als „Registered Professional Engineer” wordt gelijkgesteld met 4 jaar „college”.

De drie jaar praktijkervaring moeten omvatten één of meer van de onderstaande activiteiten:

- een volledige dagtaak in de toepassing van de principes en technieken van Cost Engineering;
- regelmatig instructies hebben verzorgd in de technieken van Cost Engineering;
- opgetreden zijn als manager in een cost engineeringfunctie;
- gewerkt hebben als zelfstandige Cost Engineering consultant.

6. Persoonlijkheid van de Cost Engineer

De taak van de Cost Engineer is voor een belangrijk deel een analyserende en adviserende.

Hij gaat om met belangrijke beslissingsvariabelen, die met discretie moeten worden behandeld. Zijn kennis, kunde en ervaring moeten hem het gezag verlenen dat nodig is om zijn adviserende taak waar te maken. Daarnaast dient hij tact en psychologisch inzicht bezitten en een zekere overtuigingskracht.