

Auteur Klaas van Olst

Voorspellen wat een installatie na oplevering heeft gekost

Na de grote economische terugval als gevolg van het coronavirus zal een inhaaleconomie ontstaan die ook de installatiebranche raakt. Projecten zullen versneld worden opgestart waarbij met name in de voorbereiding veel vraag ontstaat naar kostenramingen voor gebouwinstallaties. Elke kostenraming is omgeven met onnauwkeurigheden en onzekerheden. Om in een vroeg stadium de juiste beslissingen te kunnen nemen, is het van groot belang altijd de mate van betrouwbaarheid van de kostenraming te kennen. De probabilistische raming geeft snel en betrouwbaar dat inzicht en is minder tijdrovend dan de gangbare deterministische benadering.

Veel opdrachtgevers willen graag in een vroeg stadium van hun project een betrouwbare raming van de installatiekosten. Projectmanagementbureaus, adviesbureaus en installatiebedrijven moeten in staat zijn bij de ontwikkeling van projecten aan deze vraag te voldoen. De behoefte aan specifieke huisvesting wordt steeds groter en dit zal de druk op de komende inhaaleconomie versterken. Dit houdt in dat op korte termijn veel projecten van de grond zullen komen en ook dat de behoefte aan sturing in een vroeg stadium van een project op geld, kwaliteit en tijd belangrijker wordt.

Onlangs pleitte de directie van De Nederlandse Bank ervoor om geen haast te maken met de aflossingen van de extra staatsleningen (een buffer van 120 miljard, of zo nodig nog meer), maar deze over generaties uit te smeren, dus ten minste over een periode van veertig jaar. Buffers zijn nu belangrijk om de economie in bedrijf te houden, maar in mijn persoonlijk huishoudboekje zijn buffers tegoeden, een bezit, om onverwachte uitgaven (vervangen van een wasmachine of een ketel) mee te betalen.

De politiek ziet buffers als leningen waaruit je onbeperkt kunt uitgeven, dus nog meer schulden maakt. Zelf verwacht ik dat mijn opdrachtgevers deze politieke uitleg niet volgen en niet zitten te wachten op een onjuiste investeringsbeslissing en vervolgens tijdens de realisatie van hun project met een overschrijding van het beschikbaar gestelde budget worden geconfronteerd. Overschrijdingen die ontstaan als gevolg van onjuiste kostenramingen in een vroeg stadium van een project zijn absoluut niet gewenst.

Prijscomponent

In de praktijk blijkt dat installatiebedrijven nog steeds voor een groot deel van hun werkvoorraad afhankelijk zijn van het winnen van aanbestedingen voor projecten. Vaak is de basis voor de gunning van een project, afhankelijk van de aanbestedingsvorm, de prijscomponent. Hoewel er steeds meer een verschuiving is naar het kwalitatieve aspect van de leveringsomschrijving, blijft de prijs een belangrijk onderdeel van de gunningscriteria. Vaak wordt de laagste bieding van de installatiebedrijven beoordeeld als die met de hoogste competitiviteit.

Het exact voorspellen van een aanbestedingsprijs is per definitie onmogelijk en de aanbestedingsprijs kan ook alleen maar worden benaderd, niet op basis van ramingen noch op basis van een calculatiemodel. Altijd is de kwaliteit van een kostenraming afhankelijk van de grootte van de afwijking ten opzichte van de juiste hoeveelhedenbepaling, de omvang van de misinterpretaties en het inzicht van de betrokkenen.

Voor alle methoden voor het maken van een kostenraming geldt, dat ervaring met en kennis van bouwprocessen en onderliggende kosten cruciaal zijn bij het bepalen van de bandbreedte en de mogelijke valkuilen. Ook geldt voor alle methoden dat er altijd rekening moet worden gehouden met een mate van onzekerheid. Daarnaast spelen op het geplande moment van uitvoering voor de uitvoerende partijen de behoefte aan werkvoorraad en actuele situatie op de markt een rol. Op het moment van de werkelijke uitvoering kunnen zaken als werkvoorraad en marktsituatie aanzienlijk afwijken van eerdere aannames. Ook is de rol van leveranciers en onderaannemers niet onbelangrijk in de fase waarin de inschrijfprijs wordt bepaald.

Als we de betrokkenen van het proces voorstellen als kermisacrobaten die de kost verdienen met het opvoeren van een menselijke toren geldt:

samen moeten zij de klus klaren. De bovenste, opdrachtgever zal roepen dat hij het meeste risico loopt bovenin. De ondersten, de uitvoerende installatiebedrijven, trekken de kar op de bouwplaats met anonieme monteurs. De middelsten, de adviseurs, voelen zich tekortgedaan omdat alle aandacht uitgaat naar de bovenste en de ondersten omdat zij de grootste last moeten dragen. Zo kan er oeverloos over de plaats en de positie worden gesteggeld. Echter, het belangrijkste is: zonder elkaar komt de klus niet af en kunnen er alleen maar verliezers zijn in termen van geld en kwaliteit.

Afwijkingen

Kostenramingen van de gebouwgebonden installaties in een vroeg stadium van een project die naderhand een grote afwijking laten zien ten opzichte van de werkelijke gunningsprijs hebben per saldo een negatieve invloed op de kwaliteit van het project. Zo kan een te hoge raming tot gevolg hebben dat bouwkundige optimalisatie wordt nagelaten omdat het aandeel van de installatiekosten in het totale beschikbare budget te hoog is. Een te lage raming leidt tot frustratie bij betrokken partijen. Voor de adviseur en de installateur geldt altijd dat een onjuiste kostenraming impact heeft op de geloofwaardigheid van de betrokkenen.

Immers overschrijdingen leiden tot niet geaccepteerde inschrijvingen, terwijl onderschrijdingen kunnen leiden tot verliezen. In feite is samenwerking en transparantie bij het inschrijfproces de meest wenselijk manier, in plaats van achter de komma te berekenen wie er op termijn het meest van de (lage) inschrijfprijs profiteert.

Om een kostenraming of begroting samen te stellen zijn in grote lijnen twee methoden beschikbaar:

- a. de deterministische benadering
- b. de probabilistische benadering.

Foto 1: Voor het vergelijken van de twee soorten kostenramingen is voor een systeem gekozen dat overeenkomt met de installatie in het kantoor van Woningstichting TIWOS Tilburg. Hier zijn ventilatieunits met convectoren geplaatst. De convectoren kunnen verwarmen en koelen en worden aangesloten op bodemenergiesysteem. Bron: 5d Architectuur & Fotografie.

Deterministische benadering

De deterministische benadering is wat we noemen een 'standaardbegroting' samenstellen. De kosten worden bepaald op basis van telstaten en hoeveelheden. De hoeveelheden worden bepaald met een automatisch systeem (CAD) of, lang geleden, met behulp van een schaallat en/of een curvemeter. De staat met hoeveelheden wordt gekoppeld aan eenheidsprijzen per onderdeel.

De eenheidsprijzen zijn daarbij gebaseerd op leverantie- en arbeidskosten. De arbeidskosten en tenslotte de inschrijfsom worden bepaald op basis van indicaties, interne kosten en ervaring van deskundigen. Deze werkwijze is tijdrovend.

De begroting of inschrijfsom die op deze wijze tot stand komt wordt als realistisch gezien. Immers de begroting is tot stand gekomen met behulp van ervaringsdeskundigen waarbij een aantal variabelen zijn toegevoegd aan de standaard begroting. De bijdrage van de ervaringsdeskundige bestaat vooral uit kennis die is opgedaan in eerder gerealiseerde projecten. In dit aspect, de bijdrage van de ervaringsdeskundige, zit de overgang naar de probabilistische methode.

Probabilistische benadering

Het probabilisme is de leer van de waarschijnlijkheid. Dit is een filosofische theorie die stelt dat 'de werkelijkheid' bestaat, maar nooit volledig kan worden gekend. Volgens het probabilisme kan waarheid door het voortschrijden van kennis alleen steeds beter worden benaderd. Bij de probabilistische benadering voor het ramen van de kosten wordt de beschikbare projectinformatie van het project gekoppeld aan analyses van gerealiseerde projecten, aan kostendragers, alle met een zekere bandbreedte.





Foto 2: Inzicht door de corona-crisis heeft geleerd dat ook op langere termijn minder werkplekken nodig zijn en dat goede ventilatie steeds belangrijker zal worden. Bron: 5d Architectuur & Fotografie.

Om met de probabilistische methode een kwalitatief goede raming van de installatiekosten te kunnen maken is het noodzakelijk om kennis te hebben van de kosten van samengestelde elementen. Voor het maken van een kostenraming met de probabilistische methode dient de organisatie te beschikken over een goed datasysteem [1]. De data in dit systeem zijn analyses van inschrijfprijzen op samengesteld elementen niveau. Het datasysteem is te zien als kostenmodel gebaseerd op samengestelde functionele installatie-componenten, waarvan de kosten bepaald zijn op basis van historische data uit vergelijkbare projecten zonder dat details worden beschreven. Deze details zijn bijvoorbeeld generieke parameters, zoals percentages voor versnit, toeslagen voor kleinmateriaal en toerekening van aansluitleidingen voor een installatiecomponent.

Bij de probabilistische benadering worden bij de inbreng van de ervaringsdeskundige ook eventuele onvoorziene kostenverhogende en/of kostenverlagende omstandigheden meegewogen. (Deze omstandigheden worden niet of nauwelijks meegeteld bij de deterministische methode.)

Het grote voordeel met de probabilistische methode is dat het mogelijk is in een vroeg stadium een grote onzekerheidsreductie te verkrijgen en dat de calculatiekosten beperkt zijn. Hierna zal ik dit toelichten met een rekenvoorbeeld van een renovatie van een kantoorgebouw.

Eerst wordt de vraagstelling van de opdrachtgever beschreven en daarna stel ik met de probabilistische methode op een snelle manier twee kostenramingen samen met behulp van een databestand. Om de betrouwbaarheid van de gebruikte waarden te onderbouwen heb ik van één installatie-element een calculatie gemaakt met de deterministische methode.

Vraagstelling opdrachtgever

De opdrachtgever beheert meerdere kantoren. Inzicht door de corona-crisis heeft geleerd dat ook op langere termijn minder werkplekken nodig zijn en dat goede ventilatie steeds belangrijker zal worden. Een van de kantoren staat op een zeer goede locatie, is voorzien van radiatoren maar heeft een beperkt centraal ventilatiesysteem. Het kantoor heeft te openen ramen met 2 werkplekken per kamer. Het kantoor is geschikt voor circa 130 werkplekken. Het bestaande hoofdleidingnet en de aansluitleidingen van de radiatoren zijn in goede staat.

De opdrachtgever overweegt in dit kantoor een ventilatiesysteem te laten aanbrengen binnen redelijke behaaglijkheidsgrenzen. Ook wenst hij dat met het systeem eventueel per ruimte onderdruk en/of overdruk kan worden gerealiseerd, afhankelijk van gewenste situatie, en dat in de toekomst met het systeem kan worden gekoeld mits de kosten niet te hoog zijn. De opdrachtgever wil betrouwbare prijsberekening van een centraal versus een decentraal systeem met een beschrijving van de uitgangspunten en de prestaties van beide systemen. De bouwkundige kwaliteit moet als onderdeel van de renovatie op het niveau van energielabel A worden gebracht. Voor beide systemen moeten de radiatoren aan de gevel worden verwijderd in verband met de na-isolatie en moet de warmte-opwekking worden vernieuwd.

Probabilistische aanpak van de raming

Bij de probabilistische aanpak wordt gebruik gemaakt van tabellen met kostenindicatoren in een uitgave van O&S consultants [2].

Kosten centraal systeem

Bij de eerste raming voor een centraal systeem ga ik uit van het aantal werkplekken. Op basis van het aantal werkplekken heeft het kantoor een bruto vloeroppervlakte (b.v.o.) van $130 \times 24 \text{ m}^2 = 3.120 \text{ m}^2$. De raming voor een centraal ventilatiesysteem op basis van deze gebouwoppervlakte is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Raming voor een centraal ventilatiesysteem.

code 57.12 luchtbehandelingskast beperkte koeling	€ 21,-
code 57.22 luchtkanalen, roosters, koeling	€ 76,-
code 58.13 regeltechniek, a.c., per ruimte	€ 64,-
De raming is per m ² b.v.o.:	€ 161,-
Voor het gehele kantoor is dit 3.120 m² x € 161,-	€ 502.320,-

Kosten decentraal systeem

Bij de tweede raming, voor een decentraal systeem, ga ik uit van de kostenindicator per unit (deze kostenindicator is te zien als een samengestelde installatie-component).

Tabel 2.[2] geeft een kostenindicator per unit van € 3.148,-. Voor 130 decentrale units à € 3.148,- wordt het totaal: € 409.240,-

Het verschil tussen de ramingen voor een centraal en een decentraal systeem is het deel van het budget dat beschikbaar is voor het installeren van de centrale regeltechniek, de centrale systemen voor warmte- en koude-opwekking en de regeling van de het change-over systeem per gevel en per verdieping, dat laatste als naderhand wordt besloten het kantoor van koeling te voorzien.

Hierna geef ik ter controle een calculatie van het decentrale systeem volgens de deterministische methode. (Dit is in wezen de opbouw van de prijs in de databank van een samengesteld element).

Deterministische aanpak voor de raming van het decentrale systeem

Bij de deterministische aanpak wordt gewerkt met een eenvoudige schets of tekening. Daarna moeten hoeveelheden worden bepaald en vervolgens worden afgeprijsd, enz. De leverancier geeft globaal de volgende specificaties:

Decentrale unit voor verwarmen, koelen en ventileren, met een maximale ventilatielucht van 125 m³/h. De warmte-afgifte en de koude-afgifte zijn gemiddeld respectievelijk 2.700 W en 1.600 W, afhankelijk van de media-temperaturen.



Foto 3: Voor aan- en afvoer van buitenlucht zijn in de gevel roosters gerealiseerd, die direct op de unit zijn aangesloten. De unit is voorzien van een warmtewisselaar die de inkomende 'schone lucht' voorverwarmt en daarbij gebruik maakt van de warmte uit de afgevoerde 'vuile lucht'. Het effect hiervan is hoog comfort en energiebesparing.
Bron: 5d Architectuur & Fotografie.

Tabel 2: Deterministische aanpak voor de raming van het decentrale systeem.

Prijs per unit met convector voor verwarming en koeling	€ 2.970,-
Muurdoorvoeringen, toe- en afvoerlucht, 2 stuks	€ 90,-
Temperatuur-module	€ 105,-
Aansluitleidingen en kleinmateriaal	€ 165,-
Totaal bruto	€ 3.330,-
Generale korting op alle materialen: 20% [3] van € 3.330,- -/-	€ 666,-
Totaal netto materiaal	€ 2.664,-
Toeslagen en lonen, tabel 4.1[2]	
Toeslag netto materiaal: 5% van € 2.664,-	€ 133,-
Loonkosten voor leidingen en unit: 3,4 uur [4] à €55,-	€ 187,-
Subtotaal	€ 2.984,-
Toeslagen winst, garantie en risico, 3,5% + 2% is 5,5% van het subtotaal € 2.984,-	€ 164,-
Totaal materiaal, lonen en toeslagen	€ 3.148,-
Voor alle units is de totale raming: 130 x € 3.148,-	€ 409.240,-

Ook bij deze deterministische calculatie is er voldoende budget over voor het installeren van de centrale regeltechniek, de regeling van de warmte- en koude opwekking en een naregeling voor bijv. een change-over systeem per gevel. Tenslotte moet een beschrijving worden opgesteld van de prestaties van de verschillende systemen met de voor- en nadelen, zodat besluitvorming plaats kan vinden op kosten en kwaliteit zonder veel onnodig rekenwerk van de partijen in de piramide van het project.

Conclusie

Bij de deterministische aanpak zijn meer calculatiehandelingen nodig dan bij de probabilistische aanpak. Met de probabilistische aanpak kan snel en eenvoudig inzicht in de kosten van verschillende soorten installatie systemen worden gegeven. Hiervoor dient de organisatie de beschikking te hebben over een databank met een groot aantal samengestelde installatie componenten.

Referenties

1. Estimating Accuracy in de techniek, Deterministisch versus Probabilistisch kosten bepalen voor gebouwinstallaties, drs. ing. R.J. Zwama, NVBK, december 2016.
2. Vuisregels voor Installatiekosten, uitgave 2020, met toestemming van de uitgever.
3. De korting op kleinmateriaal is in de praktijk hoger.
4. Het aantal montage-uren is bepaald met tijdnormen.