

Werkproces prijsvorming in het digitale tijdperk



Colofon

Opdrachtgever

Techniek Nederland

Contactpersoon

Remco van der Linden

Auteur(s)

Bernd Karstenberg

Disclaimer

Techniek Nederland heeft veel zorg besteed aan de samenstelling van deze uitgave. Desondanks kunnen er fouten en/of onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Techniek Nederland en de rapporteur zijn niet aansprakelijk voor de gevolgen van fouten en/of onvolledigheden.

© Techniek Nederland, Zoetermeer 2019

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, film, elektronisch, op geluidsband of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Techniek Nederland. De inhoud van deze publicatie is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Toch kan het risico van onduidelijkheden of onjuistheden niet geheel worden vermeden. Techniek Nederland sluit iedere aansprakelijkheid uit voor zowel de schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze gegevens, als schade die zou kunnen ontstaan als gevolg van onvolledigheden, onjuistheden of onvolkomenheden in deze publicatie.

Techniek Nederland
Bredewater 20
Postbus 188
2700 AD Zoetermeer
T 070 325 06 50
E info@techniek.nederland.nl
W www.technieknederland.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Afbakening	5
2	Managementsamenvatting	6
3	Verandering in de markt	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Waar staan we nu?	8
3.3	Welke richting moeten we op?	9
4	Waar staan we nu	10
4.1	Waar staan we nu, Geld	10
4.2	Waar staan we nu, Organisatie	12
4.3	Waar staan we nu, Tijd	14
4.4	Waar staan we nu, Informatie	14
4.5	Waar staan we nu, Kwaliteit	15
5	Welke richting moeten we op	18
5.1	Welke richting moeten we op, Geld	18
5.2	Welke richting moeten we op, Organisatie	20
5.3	Welke richting moeten we op, Tijd	22
5.4	Welke richting moeten we op, Informatie	23
5.5	Welke richting moeten we op, Kwaliteit	26
6	Conclusies en Aanbevelingen	29
6.1	Conclusies	29
6.2	Aanbevelingen	30



1 Inleiding

In de afgelopen jaren is de context van het aanbestedingsproces door vele invloeden sterk veranderd. Dit is niet alleen het gevolg van de wens om naar een circulaire bouweconomie te gaan, maar ook dat er meer (ontwerp)werkzaamheden worden verwacht van de inschrijvende partijen in de vorm van UAV-GC, Design & Build en Maintain-contracten. In deze contracten is er een verplichting met betrekking tot het integraal aantonen van uitgangspunten en resultaten.

Dit alles heeft sterke invloed op de samenwerking in de gehele bouwkolom, de interne organisatie en de prijsvorming en de daarbij behorende risico's. Met als gevolg de sterk stijgende tenderkosten. Hierdoor wordt de roep vanuit diverse leden van Techniek Nederland steeds luider om hier gezamenlijk concreet mee aan de slag te gaan.

De huidige werkmethode voor de prijsvorming sluit niet geheel aan bij de huidige marktontwikkelingen. Deze vraagt om een prijsvorming in een steeds eerdere ontwerpfase. De traditionele methode van prijsvorming vraagt namelijk om ontwerpgegevens die op dat moment nog niet bekend zijn en er een ontwerpproces nodig is. Daarnaast ontstaat de behoefte om niet puur en alleen budget gestuurd te ontwerpen maar ook exploitatiegericht op basis van levensduur van een gebouw en circulariteit.

Dus bij andere uitvragen dan een uitgewerkt bestek dient op een andere manier te worden gewerkt van grof naar fijn en wel zo dat de fases op elkaar aansluiten. Hierbij wordt de informatie herbruikbaar voor andere doeleinden. Dit geldt niet alleen voor de ontwerp- en realisatiefase maar ook voor de exploitatiefase.

In deze rapportage wordt er als eerste een beeld geschetst van de veranderingen in de markt. De veranderingen in de markt vormen de aanleiding om de huidige werkwijze opnieuw te beschouwen en te verbeteren. Daarnaast wordt omschreven waar we nu staan en waar we naar toe willen.

Voor zowel de situatie van nu en de toekomst wordt dieper ingegaan op de thema's van het werkproces:

- Geld
- Organisatie
- Tijd
- Informatie
- Kwaliteit

In dit rapport zijn de diverse uitkomsten van de Seminar Calculatietijdnormen 2016 UNETO-VNI van 17 november 2016 en het ronde tafel gesprek "Steeds hogere tenderkosten... wat nu?" van 16 november 2017 verwerkt. Daarnaast is dit rapport mede tot stand gekomen door brainstormsessies met Alexander Hoos van Kuijpers Installaties in de periode mei en juni 2018. Daarnaast is tussentijds een concept versie van het rapport ter commentaar naar diverse partijen in de sector gestuurd.

In 2019 zijn vervolgens mede op basis van conclusies uit dit rapport en expertsessies de Branche VakmanschapStructuur, beroepsprofielen en 'eindtermen' voor diverse functies die in de prijsvorming een rol spelen opnieuw bepaald en het opleidingpakket aangepast.

1.1 Afbakening

In dit rapport wordt een beeld geschetst waar de installatiebranche op dit moment staat en het bevat een advies welke richting we op moeten gaan. Deze rapportage gaat dus niet in op het gehele tenderproces, zoals contractuele voorwaarden, inschrijfvoorwaarden, gunningscriteria ontwerpboek etc. In deze rapportage ligt de focus op de behoefte om op een andere wijze tot prijsvorming te komen die ook beter aansluit op de veranderende vraagstelling vanuit de opdrachtgever.

Dit rapport dient als een kapstok waaraan de diverse te ontwikkelingen deelprojecten kunnen worden opgehangen. Een onderzoeksfase naar de meest efficiënte werkmethode om tot de prijsvorming te komen die past bij de huidige veranderende markt. Het biedt dus een handreiking naar de oplossingsrichting in plaats van kant en klare oplossingen weer te geven.

2 Managementsamenvatting

Dit rapport geeft een kapstok voor verder onderzoek en mogelijkheden voor de praktische invulling om te komen tot een nieuwe werkwijze van prijsvorming in de installatiebranche en deze verder uit te bouwen.

Veel onderdelen en onderwerpen zijn er al en dienen nog een onderling verband te krijgen. Door de nieuwe mogelijkheden van automatisering zijn er al nieuwe ontwikkelingen gaande, welke het mogelijk maken de diverse onderdelen met elkaar te verbinden en de ontbrekende onderdelen in te vullen.

De huidige werkwijze voor prijsvorming sluit goed aan op de uitvragen van een uitgewerkt bestek waarbij alle installatietechnische capaciteiten en -hoeveelheden en informatie voorhanden is. Deze werkwijze is uitgebreid geoptimaliseerd, echter deze sluit niet aan op de steeds veelvuldig toegepaste (innovatieve) aanbestedingsvormen zoals UAV-gc, DBMO contracten en sluiten ook niet aan op het calculeren binnen een BIM methodiek.

De werkwijze zal van lineair en volgordelijk moeten veranderen in een circulair en integrale werkmethode.

Daarvoor is er een integrale werkmethode nodig waarbij alle eisen en uitgangspunten (kwaliteit) en prijs automatisch worden gekoppeld aan installatiesystemen, zodat hiermee alle levensduurkosten (investering onderhoud en energie) in een keer in beeld kunnen worden gebracht. Hiermee kan dan een enorme tijdswinst worden gerealiseerd. Zodat ontwerpbeslissingen tussen alle stakeholders snel integraal en transparant genomen kunnen worden. Een rekensystematiek die aansluit bij alle projectfasen van initiatief tot en met exploitatiefase.

Dit vraagt om een uitgebreide uniforme werkmethode, waarin alle beschikbare informatie wordt samengebracht. Denk aan productinformatie zoals afmetingen, prijs, rendement, technische levensduur, onderhoudswerkzaamheden) maar ook een digitaal stelsel waar systeemkeuze en eisen in kunnen worden vastgelegd.

In dit stelsel wordt onderscheid gemaakt in generieke informatie welke voor iedereen toegankelijk is en specifieke informatie, welke alleen toegankelijk is na toestemming van de partij die hiervan de eigenaar is. Deze informatie dient te worden gestructureerd in een uniforme systematiek. Hierin kan alleen data worden verwerkt die ook is gevalideerd.

Hierdoor zijn voor alle stakeholders voordelen te behalen. Niet alleen veel tijdswinst, maar ook kan de kwaliteit en levensduurkosten worden geborgd in elke fase van het project.

Volgordelijkheid van werken van diverse specialisten naar integrale werkwijze. Hierbij wordt gefocust op de toevoegde waarde voor de eigen maar ook de andere projectteam leden. De opleidingen dienen op deze nieuwe integrale werkwijze, aanbestedingsvormen en BIM methodiek aan te sluiten.

Het is aan te bevelen om als volgende stap middels een proefproject aan te tonen wat reeds bestaat en wat nog dient te worden ontwikkeld. Hiermee wordt het bovenstaande concreet inzichtelijk en gaat het ook leven hoe het praktisch uitwerkt.

Deze praktijkcase toont de toepasbaarheid aan van de nieuwe werkmethode en waar de quick wins zitten.

3 Verandering in de markt

3.1 Algemeen

In de afgelopen jaren is de context van het aanbestedingsproces door vele invloeden sterk veranderd. Dit is het gevolg van minder uitgewerkte bestekken en meer UAV-GC en Design & Build en/of Maintain en BIM methodiek.

Daarnaast spelen vele andere ontwikkelingen in de bouw een rol. Zoals de roep naar het verhogen van de productiviteit en daarmee wenselijke industrialisering. Er is een noodzaak om te verduurzamen en te werken naar een circulaire economie, maar ook het digitaliseren van de bouw met onder andere nieuwe werkmethodes als BIM en standaarden als ETIM, ETIM-MC en IFC.

Dit alles moet ervoor zorgen dat de kwaliteit, efficiëntie en het rendement van de gehele bouwkolom omhoog gaat.

In deze rapportage wordt het werkproces om te komen tot prijsvorming verder behandeld.

3.2 Waar staan we nu?

De huidige werkmethode is geperfectioneerd gedurende de vele jaren dat de ontwerpen zijn aanbesteed op basis van een gedetailleerd uitgewerkt bestek, waarbij bijna alle informatie voor de prijsvorming beschikbaar is gesteld door de ontwerpende partijen.

De huidige markt kenmerkt zich door sterke fragmentatie, specialisatie en volgordelijkheid van werken.

De prijsvorming van de installateur werd veelal definitief vastgesteld als er een bestek lag. In basis wordt de prijs door de som van de delen van het project bepaald.

$$\text{Prijs} = \sum (\text{aantal [eh]} \times \text{eenheidsprijs [euro/eh]})$$

Hierdoor konden de aantallen en prijzen eenvoudig worden bepaald met de ontwerpdocumenten en de specificaties uit het bestek. Deze methode van prijsvorming is onder deze voorwaarden dan ook nog steeds zeer goed bruikbaar. Optimalisaties worden hierbij voornamelijk gezocht op componentniveau (ander fabricaat of alternatieve materiaalkeuze) om zo de voorgeschreven ontwerp/systeemkeuze te kunnen handhaven. Vanzelfsprekend kan dit wel leiden tot bezuinigingsmaatregelen die kwalitatieve gevolgen zullen hebben ondanks het feit dat strikt genomen aan alle eisen wordt voldaan.



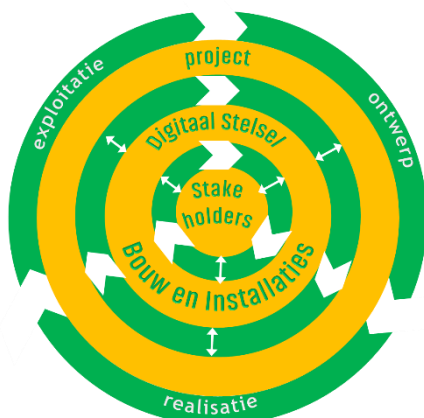
De huidige werkwijze kenmerkt zich met kernwoorden lineair en volgordelijk

3.3 Welke richting moeten we op?

Door de veranderingen in de markt op aanbestedingsgebied en nieuwe vormen van de uitvraag wordt van de uitvoerende partijen ook steeds meer een ontwerpende taak verwacht. De door de opdrachtgever gestelde eisen en randvoorwaarden moeten in een integraal totaalontwerp worden vertaald. Daarbij worden er steeds meer eisen gesteld aangezien contracten ook kunnen doorlopen in de exploitatiefase. In deze contracten is er een verplichting met betrekking tot het integraal aantonen van uitgangspunten en resultaten. Dit vraagt in het ontwerpproces om een enorme extra inspanning.

Daarnaast worden er steeds meer werkzaamheden verwacht van de inschrijver. Men moet niet alleen voldoen aan alle wet en regelgeving maar ook aan de ambities en eisen van de klant (op het gebied van energie en milieubelasting). Ook door de branche zelf worden er diverse aanvullende technische eisen gesteld. Hierdoor zal er door de bouwsector een integraal systeem en werkproces moeten worden ontwikkeld dat onafhankelijk is van de fase waar het project zich in bevindt. Dit systeem dient aan te sluiten op de manier van werken volgens BIM.

Het is noodzakelijk een werkwijze te ontwikkelen die de informatie en ontwerp digitaal met elkaar verbindt en borgt. Het principe van prijsvorming van de som van aantallen x eenheidsprijs blijft in principe bestaan. Het bepalen van aantallen gebeurt traditioneel op basis van de tekeningen en het bestek en zijn het resultaat van een uitgebreid ontwerpproces. Dit kan ook anders. Door het bepalen van de aantallen te automatiseren en digitaal te relateren aan de gestelde ontwerpuitgangspunten en bouwkundige randvoorwaarden kan zonder bestek en installatietekeningen worden gestart met de calculatie. Het digitaliseren van eenheidsprijzen (kostenbestand) is in principe niets nieuws, maar het koppelen hiervan aan de berekende aantallen wel. Iedere stakeholder binnen de bouwkolom dient de voor hem relevante/bekende informatie beschikbaar te kunnen stellen in het digitale systeem zodat iedereen met correcte en actuele informatie rekt.



De nieuwe werkmethode kenmerkt zich met de kernwoorden integraal en circulair.

De ideale werkmethode kenmerkt zich door de sterke samenwerking tussen alle stakeholders en de onderlinge kennisuitwisseling. Daarnaast brengt de huidige verdere digitalisering extra mogelijkheden van geautomatiseerd hergebruiken van kennis, gegevens en producten in elke fase van een project.

4 Waar staan we nu

In dit hoofdstuk wordt omschreven hoe de huidige werkwijze wordt gebruikt om te komen tot prijsvorming bij de nieuwe contractvormen. Daarnaast wordt een beeld geschetst hoe de huidige werkwijze uitwerkt op de verschillende gebieden van het proces:

- Geld
- Organisatie
- Tijd
- Informatie
- Kwaliteit

4.1 Waar staan we nu, Geld

De huidige markt kent nu globaal drie verschillende methodes om te komen tot prijsvorming:

- Kengetallen raming (Schetsontwerpfase en Voorontwerpfase).
- Elementen raming (Voorontwerpfase en Definitief ontwerpfase).
- Besteksbegroting/MJOP (Technisch ontwerpfase, uitvoeringsontwerpfase en exploitatiefase).

Elk van deze ramingen hebben hun voor- en nadelen.

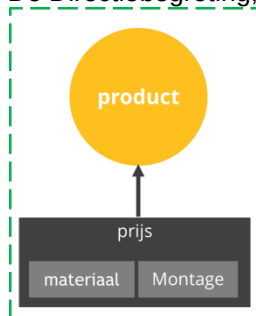
	Kengetallen raming	Elementen raming	Besteks MJOP begroting
voordelen	• Snel	• onderbouwd/transparant • nauwkeurig • lager risico bij inschrijving • overzichtelijk • toetsbaar in elementen te relateren aan systeemkeuzes • voorzieningen niveau	• accuraat • zeer nauwkeurig • laag risico bij inschrijving • onderbouwd • toetsbaar in elementen te relateren aan systeemkeuzes • voorzieningen niveau • juistheid van elementprijzen • capaciteitskengetallen en hoeveelheden
Nadelen	• onnauwkeurig • hoog risico bij inschrijving • niet toetsbaar • niet te relateren aan: eisen (pve) • gebouwwormen/schil • systeemkeuzes • voorzieningen niveau	• tijdrovend (i.v.m. ontwerp van capaciteiten en hoeveelheden) • kennisintensief (ontwerpkennis) • niet te relateren aan: eisen (pve) • gebouwwormen/schil	• tijdrovend (i.v.m. ontwerp van capaciteiten en hoeveelheden) • kennisintensief (ontwerpkennis) • niet te relateren aan: eisen (pve) • gebouwwormen/schil

- juistheid van elementprijzen
- capaciteitskengetallen en hoeveelheden

Voor de opbouw van de diverse begrotingssoorten kan men stellen dat het aantal calculatieregels exponentieel toenemen. Dit kan worden verklaard in het verschil van opbouw:

- Voor de kengetallenraming werk je met kengetallen per hoofdelement:
 - Voorbeeld: warmte-opwekking
 - prijs = aantal m2bvo x €/m2bvo
- Voor de elementenraming maak je verdere opdeling naar deelelementen volgens het principe van FODAR: Functie/Opwekker/Distributie/Afgifte/Regeltechniek
 - Voorbeeld: Koelmachine distributienetten centraal/decentraal regelorganen koellichamen
 - prijs = aantal eenheden x €/eenheid (elementprijzen incl. eindbladtoeslagen en montage)
- Voor de Directie begroting worden alle componenten en materialen opgenomen.
 - Voorbeeld: centrale distributie leidingwerk appendages isolatie
 - prijs = aantal eenheden x (bruto prijs - korting + montage tijd) (met separaat eindblad)
 - Deze laatste vorm van calculeren gebeurt over het algemeen met daarvoor bestemde software en is vaak ook gekoppeld aan artikel-prijsbestanden via internet en kan worden geactualiseerd.

De Directiebegroting, veelal de huidige werkwijze van prijsvorming, en huidige software



voor het bepalen van de capaciteiten vraagt om te veel manuren en is bovendien foutgevoelig. De huidige software ondersteunt ook nog onvoldoende het van grof naar fijn werken. Elk ontwerp onderdeel (koeling, tapwater, licht, etc.) vraagt om zeer veel gedetailleerde informatie en specifieke losse softwaremodules om de juiste aantallen/capaciteiten te bepalen. Ook voor de kostenraming geldt dat hier specifieke software benodigd is waarbij er geen automatische koppeling bestaat met het ontwerp. Om deze redenen wordt er per fase met verschillende werkmethodes gecalculeerd en

kunnen hierdoor per fase ook grote afwijkingen ontstaan wat om bijsturing zal vragen. Ontwerpkeuzes kunnen onvoldoende zijn onderbouwd waardoor geen optimale keuzes zijn gemaakt.

De elementenraming is nog geen gemeengoed bij veel installateurs. In vroege ontwerpfases wordt voor de eerste beeldvorming wel met een kengetallenraming gewerkt. Maar vanwege het beperken van de risico's wordt er meestal naar gestreefd snel met een betere onderbouwing te komen door een detailbegroting op te stellen. Het grote nadeel hierbij is dat alle ontwerpgegevens en tekeningen benodigd zijn wat erg veel tijdsdruk en kosten op het project legt. Alles wat op dat moment nog niet bekend is zal worden ingeschat, denk hierbij bijvoorbeeld aan leidinglengtes. Dit introduceert een nieuw risico van

schijnnaauwkeurigheid. Veel calculatieregels met nauwkeurige eenheidsprijzen maar onjuiste aannames van capaciteiten en aantallen. Daarbij ontbreekt een directe link met de exploitatiekosten. Voor de exploitatiekosten wordt vaak dezelfde aanpak gehanteerd. Voor de onderhoudskosten wordt er een asset lijst opgesteld van alle onderdelen die onderhoud behoeven. Wat eveneens de nodige risico's en onnauwkeurigheid tot gevolg heeft. Het afwegen van meerdere concepten op alle criteria of levensduurkosten is praktisch onmogelijk in de beschikbare tijd en veel te arbeidsintensief.

4.2 Waar staan we nu, Organisatie

Kernwoorden check

- Gespecialiseerde kennis
- Gefragmenteerde uitwerking
- Gedetailleerde kennis benodigd om tot prijsvorming te komen
- Veel mankracht benodigd
- Hoe meer betrokkenen hoe lastiger de afstemming om te komen tot integrale besluiten
- De huidige opleidingen faciliteren de huidige werkwijze en houden het oude in stand
- Naast het installatieontwerp vormen ook steeds vaker onderhoud en energie een onderdeel van de vraagstelling. Dus ontwerpen op levensduurkosten. Dit vraagt om andere specialisten waardoor het team groter wordt. Energie en onderhoud dienen niet achteraf te worden bepaald zoals standaard het geval was maar dient onderdeel te vormen van de integrale installatiekeuze.
- De volgorde van werken voor de ene partij is niet afgestemd om de gewenste volgorde van alle partijen.

In de huidige werkwerkmethode wordt veelal volgordelijk gewerkt met daarin een overdracht van vele documenten en eisen. Daarnaast is er vanuit de overheid en branches ook een veelvoud van normen die als minimale eis worden meegeleverd.

Alle betrokken specialisten werken de ontvangen informatie uit tot een ontwerp met een hoog detailniveau om zo te komen tot een nauwkeurige prijs. Hierdoor is er veel mankracht nodig waarbij elk specialisme bij de huidige werkwijze vanwege het vereiste detailniveau om veel tijd vraagt.

Alle in de bouwkolom betrokken partijen leveren hun toegevoegde waarde en inbreng voor het te realiseren project. Daarbij is de rolverdeling in grote lijnen:

Overheid:

- Wet en Regelgeving

Branche:

- Normen en richtlijnen

Opdrachtgever:

- Organisatie met ambities

Projectmanager:

- Vertaling van Organisatie en Ambities naar eisen
- Aanbestedingsvormen

Architect:



- Beeldvorming
- Gebruik gebouw (indeling en logistiek)
- Vlekkenplan
- Prijs bouwkundig deel
- Inpassing techniek
- Integraal ontwerpen

Adviseur:

- Systeemvarianten
- Integrale afwegingen gebouw en installaties
- Conceptueel ontwerpen (LCC / milieulast)
- Prijs concepten
- Budget gestuurd ontwerpen

Installateur:

- Prijs systeem (als geheel)
- Maakbaarheid
- Technische uitwerking
- Optimale en correcte werking systeem
- Onderhoudbaarheid systeem

Groothandel

- Logistieke proces

Leverancier:

- Prijs component
- Onderhoudsvriendelijkheid
- Milieulast materiaalgebruik
- Energie efficiëntie

Veel betrokken partijen die ieder een eigen specialistische rol vervullen.

Doordat er veel verschillende specialisten zijn gewenst is zowel informatie uitwisseling binnen de eigen organisatie (intern) als met andere organisaties (extern) gewenst. Dit is vaak complex en tijdrovend waardoor problemen ontstaan met name bij de raakvlakken tussen de verschillende specialismen en disciplines. Hiermee wordt een gefragmenteerde uitwerking bewerkstelligd. Door het grotere team wordt het daardoor lastiger afstemmen en besluiten nemen om tot het beste integraal ontwerp te komen.

Naast het installatieontwerp vormen ook steeds vaker onderhoud en energie een onderdeel van de vraagstelling. Ontwerpen op levensduurkosten vraagt om nog meer specialisten waardoor het team nog groter wordt. Energie en onderhoud worden vaak nauwelijks betrokken in de ontwerpkeuzes. Dit is niet zo vreemd aangezien voor de exploitatiekosten eerst alles bekend moet zijn alvorens kan worden gecalculeerd. Betrouwbare energieberekeningen en MJOP vragen om teveel rekentijd om mee te kunnen nemen in de conceptafweging. Deze specialisten kunnen pas aan de slag als de informatie van de andere specialisten concreet is uitgewerkt. Regelmatig is de uitwerking van de ene specialist nog niet voldoende uitgewerkt waardoor andere specialisten nog niet kunnen starten. Dit vraagt van het ontwerpteam veel planning en afstemming om de juiste specialisten op het juiste moment in te brengen.



Doordat de huidige volgordelijke manier van werken met allerlei specialisten al vele jaren de standaard is en het aantal eisen vanuit de klant, wetgever en branche steeds meer toenemen is het gevolg dat er steeds meer specialisten in het team worden opgenomen.

Als branche werken wij gezamenlijk toe naar een vicieuze cirkel met steeds meer specialisatie en daardoor fragmentatie. De opleidingen faciliteren deze vraag van specialisatie en leiden dan ook de toekomstige specialisten op deze manier van werken op. Dit alles met als gevolg dat er lineaire en volgordelijke werkwijze is ontstaan die bovendien in stand wordt gehouden en steeds verder fragmenteert.

4.3 Waar staan we nu, Tijd

Kernwoorden check

- De beschikbare calculatietijd is kort.
- Veel informatie te verwerken tot concrete ontwerpuitgangspunten
- Veel specialisten benodigd om dit te vertalen naar een ontwerp
- Beschikbaarheid specialisten op het juiste moment
- Inplannen van specialisten in de juiste volgorde wat de doorlooptijd verlengt
- Diverse partijen hebben informatie van elkaar nodig. Dit iteratieve proces is tijdrovend en vaak niet geheel geautomatiseerd.
- Externe organisaties veroorzaken ook oponthoud in het ontwerpproces.
- Huidige werkwijze vraagt van de specialisten veel tijd omdat dit meer op het detailontwerp is gebaseerd.

Zoals benoemd bij informatie is er bij een uitvraag een informatieoverschot te verwerken tot concrete ontwerpuitgangspunten. Als de ontwerpuitgangspunten bekend zijn kunnen deze worden vertaald naar de diverse oplossingen met de juiste capaciteiten en hoeveelheden van materialen. Daarna kan er een prijs aan worden gekoppeld.

Dit is voor één variant al omslachtig en tijdrovend, laat staan als er nog meerdere varianten moeten worden vergeleken. Daarnaast worden er door andere externe partijen wijzigingen ingebracht, zoals door opdrachtgever of andere projectteamleden als de architect. Dit iteratieve proces is tijdrovend en vaak niet geheel geautomatiseerd en afhankelijk van de diverse specialisten in de eigen organisatie en de andere organisaties binnen het team. Elke keer moeten de juiste specialisten op het juiste moment worden ingebracht. Inplannen van de specialisten in de juiste volgorde van werken verlengt veelal de doorlooptijd. De volgende persoon gaat vervolgens aannames doen om de doorlooptijd te verkorten, waarna deze aannames en uitwerking weer terecht komen bij andere specialisten. Hierdoor worden tussentijds aanpassingen doorgegeven als er wel tijd beschikbaar is om de correcte uitkomsten door te geven. Met als gevolg veel reparatiewerk door de specialisten/organisaties welke achtereenvolgens deze gegevens verwerken.

4.4 Waar staan we nu, Informatie

Kernwoorden check

- Steeds meer informatie.
- Geen uniforme toelevering van informatie.
- Onvolledige informatie.
- Tegenstrijdige informatie.
- Priorisering van informatie.



- Generieke en specifieke informatie.
- Informatieoverdracht tussen stakeholders (docstream, overleg).
- Afbakening wie doet wat.
- Wanneer welke informatie van belang.
- Van grof naar fijn werkwijze.

In de huidige werkwijze kent de informatie voor prijsvorming twee delen. Enerzijds de informatie die door de opdrachtgever wordt samengesteld en wordt overgedragen naar opdrachtnemer voor de prijsvorming. Anderzijds de door de opdrachtnemer verrijkte informatie die terug wordt gegeven aan de opdrachtgever.

Door de steeds uitgebreidere uitvragen wordt er ook steeds meer informatie overgedragen. Als de uitvraag ook nog een exploitatie component heeft, zoals bij DBFMO contracten neemt de informatiehoeveelheid nog verder toe. Voordat een project wordt uitgevraagd vindt er geen toetsing plaats van alle stukken op volledigheid en tegenstrijdigheden. Tijdens de ontwerpfase komt men er vaak achter dat er nog informatie ontbreekt of tegenstrijdig is om een goed ontwerp te maken en volgen er nog vele nota's met aanvullende informatie. Door deze aanvulling van informatie is het onderscheid en het belang van de ontvangen informatie lastig vast te stellen door het team.

Met al deze informatie binnen het projectteam is nauwelijks vast te stellen wie welke informatie nodig heeft. Alle partijen ontvangen dan alle informatie en het overzicht is kwijt. Wie doet wat met welke informatie? Door de hoeveelheid informatie is er door de ontwerpende partij niet meer in te schatten welke informatie voor de opdrachtgever meer waarde heeft dan andere informatie. Daardoor stelt het ontwerpteam zelf zijn prioritering vast naar aanleiding van de gunningscriteria.

Om de informatie binnen het projectteam te clusteren wordt dit veelal per project specifiek ingericht en niet afgestemd in de branche op een generieke wijze, waardoor er dus geen uniformiteit is in informatieoverdracht en elke keer per ontwerpteam onderling nieuwe afspraken moeten worden gemaakt.

Binnen het ontwerpteam wordt ook nog in verschillende formats van informatie uitgewisseld, zodat er uiteindelijk zo'n grote hoeveelheid informatie op verschillende plaatsen en formats beschikbaar is dat het overzicht weg is. De ontwerpende partij kan niet garanderen dat de juiste informatie is gebruikt voor het ontwerp en daarmee de prijsvorming. De opdrachtgever kan de ontvangen informatie niet verwerken en ook niet controleren dat aan alle gestelde eisen en uitgangspunten door de ontwerpende partijen wordt voldaan.

Hoe de informatie bij elke fase van het ontwerp is verrijkt met nieuwe informatie door partijen uit de bouwkolom is niet te traceren. Daardoor is ook niet te traceren of uiteindelijke keuzes die zijn gemaakt in het ontwerp ook zijn te herleiden aan eisen die zijn gesteld bij de uitvraag.

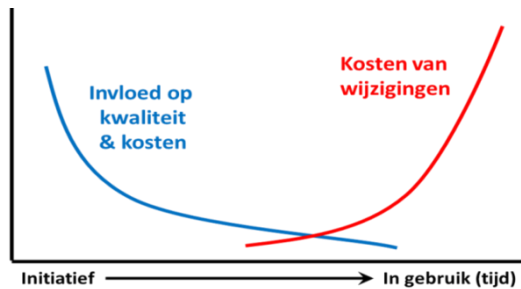
4.5 Waar staan we nu, Kwaliteit

Kernwoorden check

- Hoe kun je weten of je aan alle eisen en wensen voldoet?
- Tot welk uitwerkingsniveau je per fase moet werken onvoldoende concreet vastgelegd.



- De informatie is onvolledig, belangrijke minimale gegevens ontbreken vaak. Veel aannames.
- Wat is nu echt belangrijk?
- Priorisering eisen en wensen.
- Wat is leidend voor de te maken ontwerpkeuzes?



Kwaliteit en kosten gaan vaak hand in hand. Hoe eerder men in een project betrokken is hoe meer invloed er is op deze factoren. Hoe beter en accurater men een project start hoe minder risico's er ontstaan om rigoreus kostbare wijzigingen door te voeren. Hoe verder je in het ontwerpproces zit hoe duurder wijzigingen over het algemeen zullen zijn. Om deze reden is gefaseerd werken ook zo'n

belangrijk aandachtspunt. Te vroeg gedetailleerd uitwerken kan betekenen dat je het hetzelfde werk meerdere keren zal moeten uitvoeren als er op ontwerpkeuzes moet worden teruggekomen.

Dit pleit ook voor een zo vroeg mogelijke inbreng van alle stakeholders om zo maximale toegevoegde waarde te kunnen leveren in het integrale ontwerp en zo vroeg mogelijk de juiste ontwerpbeslissingen te kunnen nemen. In de huidige werkwijze is dit lastig aangezien de benodigde informatie voor het nemen van de juiste ontwerpbeslissingen van andere partijen moet komen (denk bijvoorbeeld aan glaspercentages en bezettingsgraden). Vaak hebben de andere partijen een andere priorisering van informatie en worden (mogelijk verkeerde) aannames gedaan om toch te kunnen starten. Indien op basis van onjuiste aannames conceptkeuzes worden gebaseerd kan het al te laat zijn om op ontwerpbeslissingen terug te komen en worden omwille van de tijd toch minder optimale installatiekeuzes gehandhaafd.

Steeds vaker moet er ook aan bepaalde exploitatie-eisen worden voldaan, denk hierbij aan eisen met betrekking tot het energieverbruik of bijvoorbeeld een onderhoudskostenbudget. Het ontwerp moet aan alle eisen voldoen, dus vanaf de start van het ontwerpproces is het daarom belangrijk dat ook de exploitatie-effecten al snel en accuraat in beeld gebracht kunnen worden. Dit alles zorgt zeker met de huidige werkwijze tot een enorme toename van de hoeveelheid tijd om tot prijsvorming te komen. Ook hierbij geldt dat verkeerde aannames bij de start, denk aan het glaspercentage, tot verkeerde ontwerpbeslissingen kunnen leiden en dus een mindere kwaliteit ook in de exploitatiefase. De huidige werkwijze en instrumenten zijn er niet op geënt om in een vroege fase concepten integraal op levensduurkosten door te rekenen en te vergelijken. Dus naast de capaciteiten en bijbehorende aanschafprijzen dienen dan ook de onderhoudskosten, technische levensduren meegenomen te worden bij de ontwerpbeslissingen. Op dit vlak is nog weinig geautomatiseerd en valt nog een enorme kwaliteitswinst te behalen.

Door de overkill aan informatie, vastgelegd in lijstjes, documenten en modellen, is het lastig de juiste ontwerpuitgangspunten te destilleren. In de huidige werkwijze is niet vastgelegd welke informatie per fase moet worden overgedragen en welke priorisering bepaalde

gegevens hierbij hebben. Daarbij is bij de verschillende stakeholders vaak niet duidelijk welke informatie van belang is voor de anderen.

Veel eisen zijn in verschillende documenten vastgelegd. Sommige eisen zijn vanuit de overheid en branche (NEN en ISSO-richtlijnen) samengesteld en sommige komen vanuit de organisatie en ambities van de klant. Achtereenvolgens wordt dit door het projectmanagementbureau verwerkt in een programma van eisen ten behoeve van de aanbesteding. Door de omvang hiervan en de uitgebreide informatieoverdracht tussen partijen ontstaan tegenstrijdigheden in eisen die uiteindelijk tot verkeerde interpretatie en ontwerpbeslissingen kunnen leiden. Wat echt belangrijk is voor de opdrachtgever, is niet meer te prioriteren voor de inschrijvende partij die door de hoeveelheid informatie wordt overspoeld. De kwalitatieve eisen van de verschillende uitvragen neemt alleen maar toe waardoor er een garandeerde borging van kwaliteit niet meer mogelijk is of zoveel capaciteit vergt dat het onbetaalbaar wordt.

De huidige DNR beschrijft globaal wat er per fase opgeleverd dient te worden en op welk detailniveau. De DNR is echter onvoldoende concreet met betrekking tot de opleveringsdocumenten per fase wat moet leiden tot een kwalitatief eindproduct dat tot stand is gekomen van grof naar fijn.

5 Welke richting moeten we op

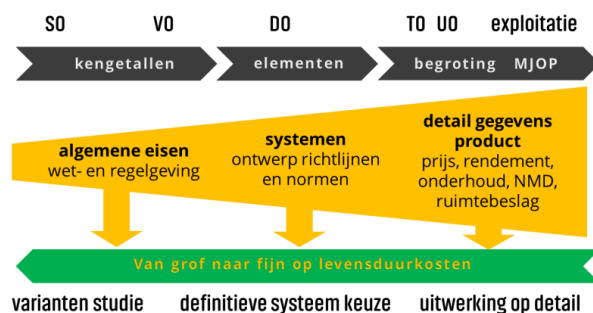
In dit hoofdstuk wordt omschreven welke richting we op moeten met een nieuwe werkwijze die kan worden gebruikt om te komen tot prijsvorming bij de nieuwe contractvormen. Daarnaast wordt een beeld geschetst hoe een nieuwe werkwijze uitwerkt op de verschillende gebieden van het proces:

- Geld
- Organisatie
- Tijd
- Informatie
- Kwaliteit

5.1 Welke richting moeten we op, Geld

Kernwoorden check

- Prijs
- Aantal x prijs
- Aantal engineering automatisch
- Prijs automatisch genereert product – systeem



In de huidige werkwijze werk je van een hoger abstractieniveau naar een lager abstractieniveau, naar steeds meer ontwerpdetail om te komen tot een nauwkeurige prijs. Met de huidige digitalisering zijn we in staat om al deze ontwerp- en kostendetails in de eerste fase mee te nemen in de prijsbepaling en daarmee ook in de levensduurkosten.

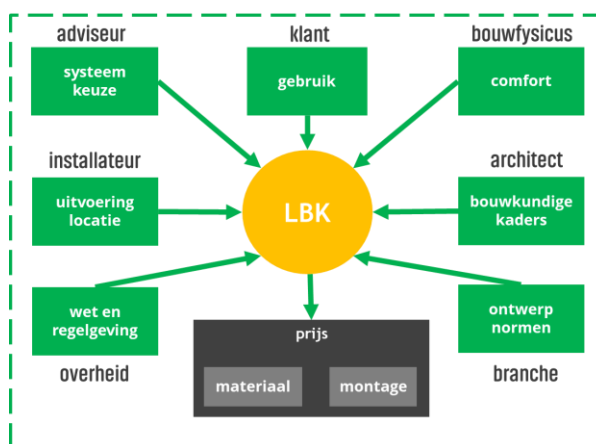
De huidige automatisering is er vooral op ingezet om berekeningen op het hoogste detailniveau uit te voeren, dit geldt ook voor de bestaande calculatiepakketten. Voor het bepalen van globale capaciteiten en aantallen op een hoger abstractieniveau, op basis van gebouwschil en installatieconcepten, is nog nauwelijks vorm gegeven, dit geldt ook voor de prijsvorming. Het hoger abstractieniveau vraagt ook om een juiste doorvertaling van technische randvoorwaarden en installatiesystemen naar installatie-elementen en componenten en is zeer uitgebreid en complex door de onderlinge verbanden.

De ideale werkmethode vraagt om een softwarematige aanpak waarbij alles wordt gekoppeld:

- Vaststellen van de bouwkundige randvoorwaarden
- Vaststellen van de technische eisen
- Kiezen van de juiste installatiesystemen/componenten
- Berekenen van de benodigde capaciteiten
- Berekenen van de juiste aantallen

- Berekenen van de eenheidsprijzen
- Berekenen van de installatiekosten
- Bepalen van de onderhoudskosten
- Berekenen van het jaarlijkse energiegebruik
- Berekenen van de energietarieven
- Berekenen van de jaarlijkse energiekosten
- Bepalen van de technische levensduren van alle componenten
- Berekenen van de vervangingskosten
- Berekenen van de levensduurkosten/netto contante waarde

De ideale werkmethode faciliteert een werkproces van grof naar fijn van SO tot en met exploitatie. Dus één ramingsystematiek die zich leent voor alle fases van een project. Hoe meer gegevens er bekend worden hoe nauwkeuriger de raming zal zijn. In deze methode van prijsvorming wordt alle informatie van grof naar fijn vanaf het SO digitaal vastgelegd. Zo kan al vanaf het SO de eerste prijsvorming tot stand komen en gerelateerd worden aan alle gestelde eisen, waaronder wet- en regelgeving en ontwerpnormen en richtlijnen. Zo ontstaat één rekensystematiek voor alle fases waarbij per fase dieper gespecificeerd kan worden en niet opnieuw hoeft te worden gestart met een nieuwe rekensystematiek. De huidige werkwijze van het tot stand komen van het programma van eisen (vanuit een organisatie met een ambitie) zal vertaald moeten worden naar een gebouw met systemen bestaande uit componenten.



Dit vraagt dus om een digitale koppeling tussen de eisen en het gebouw met systemen. Zo wordt het mogelijk om al vanaf het SO een vertaling te maken naar een ontwerp en de benodigde componenten die onmisbaar zijn voor de berekening van de exploitatiekosten. Een nauwkeurige inschatting van de componenten op: capaciteit, aantal, rendement, technische levensduur is namelijk essentieel voor een nauwkeurige bepaling van de levensduurkosten.

Koellast-, transmissie-, licht-, tapwater-berekeningen dienen samen met alle normen en richtlijnen al vanaf het SO een relatie te hebben met de kostenraming. Alleen op deze wijze zijn integrale afwegingen te maken en ontstaat de nodige financiële onderbouwing om integrale ontwerpbeslissingen te kunnen nemen. Bij de ideale werkmethode zijn eisen direct softwarematig gekoppeld aan systemen die weer bestaan uit producten.

De middelen die nodig zijn om dit te realiseren is een digitaal stelsel die de diverse gegevens automatisch met elkaar koppelen, dit op het gebied van aantallen en prijs. Ontwerputgangspunten die input vormen en de levensduurkosten die de output geven.

5.2 Welke richting moeten we op, Organisatie

Kernwoorden check

- Organisatie.
- Andere rol stakeholder DNR discipline overschrijdend.
- DNR producten grof naar fijn.
- Stakeholders betrekken meerwaarde in elke fase.
- Opleiding andere manier van werken vraagt op opleiding, ook hoger abstractieniveau.
- Teamsamenstelling kleiner per stakeholder.
- verbinding met de andere partijen (integrale verbinding)
- eerdere samenwerking
- opdrachtgever en opdrachtnemer transparantie



De huidige organisatie van een project is sterk gefragmenteerd. De kennis om te komen tot een complete projectbeschouwing liggen bij verschillende partijen en binnen de partij ook nog bij diverse specialisten. Het komen tot een integraal ontwerp vraagt om verbinding van al deze kennis en gegevens.

Al deze kostenkennis kan niet bij één persoon of organisatie aanwezig zijn. Een digitaal systeem zou deze ontwerp- en kostenkennis moeten kunnen ontsluiten. Daarbij kan generieke kennis vanuit de branche worden ontsloten in een

gemeenschappelijk te benaderen digitaal systeem. De specifieke ontwerp en kostenkennis alleen met toestemming van de eigenaar van deze kennis.

Per project kan deze ingebrachte kennis door stakeholders er weer uit worden gehaald.

Elke partij heeft vanuit zijn verleden zijn eigen toegevoegde waarde in de bouwkolom, ieder op een andere manier. Echter dit kan niet meer los van elkaar staan maar dient met elkaar verbonden te zijn. Dit moet meer worden afgestemd en digitaal aan elkaar gekoppeld worden, zodat er een automatische overdracht van informatie plaatsvindt. Met de gehele digitalisering van de bouw is dit mogelijk. Hierdoor moet door de diverse partijen op een andere manier worden gewerkt en gedocumenteerd. De documentatie dient te worden gedigitaliseerd en naar koppelbare informatie worden gebracht. Zodat de gehele bouwkolom zijn meerwaarde kan toevoegen op het werk in elke fase.

Stakeholders/rol project	ontwerp	realisatie	exploitatie
Overheid	bouwbesluit, omgevingsvergunning, bouwvergunning	Toetsing, keuringsinstanties	Wet- en regelgeving,
Branche	Normen, ontwerprichtlijnen, standaarden	Systeemengineering	Normen, Generieke informatie, monitoring, onderhoud, levensduur, prestaties
Opdrachtgever	Ambities	Integraal monitoring Overall sturing	Integraal Gebruik van Object genereerd Data, Compliance in beheer
Projectmanagement	Eisen en toetsing, aanbesteding, digitalisering ontwerpdocumenten	Overall sturing Integrale Sturing en toetsing	Integraal Sturing en toetsing
Architect	Ruimtelijk, Esthetisch	Specifieke sturing en toetsing	Toetsing en monitoring ruimtelijk en esthetische
Adviseur	Systeemkeuze	Specifieke sturing en monitoring en toetsing	Toetsing en monitoring technische prestaties
Installateur	Realisatie/uitvoering	Plan uitwerking	Instandhouding van technische prestaties
Groothandel	Logistiek en samenstellingen producten	Levering en generieke informatievoorziening	Beschikbaarheid en informatie van materiaal en onderdelen
Producent	Ontwikkeling	Montage en uniformiteit en specifieke informatie voorziening	Performance van product en garantie Onderhoud, energie efficiënte monitoring

Deze informatie-uitwisseling is daarmee transparant, waarmee de weg naar betere samenwerking in vertrouwen open staat. Want door het transparant en SMART vastleggen in een digitaal systeem is inzichtelijk wat ieders toegevoegde waarde is en of dit aansluit bij de andere behoeften.

Deze nieuwe vormen vergen andere samenwerkingsverbanden en competenties van medewerkers en de daarbij behorende opleiding om hierbij te ondersteunen. Hiermee komt ketensamenwerking tot stand.

Om te voorkomen dat er uitgebreide teams nodig zijn dienen de toekomstige prijsbepalers meer engineeringskennis te hebben gecombineerd met de kostenkennis.

De engineeringskennis dient niet alleen op het eigen vakgebied te zijn, maar ook in relatie tot andere ontwerpende partijen als architect en constructeur. Aangezien het ook meer in de beginfase is en de keuzes minder op product niveau is, maar op systeem- of eiseniveau dienen de toekomstige costengineers hier meer kennis van te hebben. Aangezien al deze kennis nooit bij één persoon aanwezig kan zijn is een digitale systeem welke de ontwerputgangspunten vertaald naar praktische oplossingen noodzakelijk.

Buiten de engineerskennis dient de kennis van kosten niet alleen op productniveau aanwezig te zijn, maar ook op systeemkeuzes en eisen niveau. Daarnaast is er niet alleen realisatiekennis nodig maar ook kennis over de exploitatie. Hierdoor moet de costengineer in de toekomst ook onderhoudskennis (preventief/correctief en vervangingen) en energiekostenkennis hebben.

Dit betekent niet dat al deze kennis en specialisaties binnen één persoon aanwezig moeten zijn, maar het moet wel toegankelijk zijn binnen het digitale stelsel. Hierdoor kan de persoon de impact zien op het gebied van ontwerp en levensduurkosten bij wijzigingen in eisen/uitgangspunten en of systeemkeuzes. Daarna kan er al naar gelang de impact een specialist worden geraadpleegd.

Een groot bijkomend voordeel is dat het digitale stelsel zelflerend is geworden door inbreng van de ervaringen van projecten. Niet alleen op het gebied van expertise van nieuwe technieken en bruikbaarheid en toepasbaarheid bij projecten in de praktijk, maar ook op het gebied van ontwikkelingen en trends in de markt. Daarnaast kan ook op grote schaal de impact worden bekeken van de impact van nieuwe wet en regelgeving en nieuwe eisen als bijvoorbeeld de impact om alle gebouwen van gas af te halen.

Circulaire en integrale ketensamenwerking en ontwikkeling wordt hiermee mogelijk.

5.3 Welke richting moeten we op, Tijd

Kernwoorden check

- Tijd.
- Tijd bespaard en doorlooptijd bespaard.
- Tijd anders besteed op ander moment met andere partijen (grote klappers in het begin).
- Eigen team naar gezamenlijk team (van externe partijen/stakeholders).

Door het uniform opstellen van uitvragen in een centraal digitaal stelsel kan er veel tijd worden bespaard, aangezien het projectteam niet meer per project moet analyseren waar welke gegevens staan. Daarnaast kan voordat de uitvraag kan worden geraadpleegd door de verschillende inschrijvers door het digitale systeem automatisch worden gecheckt of alle relevante informatie voor prijsvorming aanwezig is en of deze consistent is opgesteld.

Hiermee wordt het aantal vragen en nota's sterk gereduceerd wat veel tijd en wijzigingen bespaart gedurende het ontwerp.

Door het generieke opstellen van uitvragen met eisen en wettelijke kaders kan er met deze kennis geautomatiseerd en dus snel en foutloos van de diverse ontwerpen de impact van

bijvoorbeeld systeemkeuzes de levensduurkosten kunnen worden bepaald. Hierbij kan al zeer snel de impact van de verschillende oplossingsrichtingen worden bepaald, zonder dat eerst een team van specialisten alle informatie moeten verwerken.

Al naar gelang de richting van de gekozen oplossingen kan er ook snel worden bepaald welke bandbreedte van kwaliteit of prijs de keuzes tot gevolg hebben en zijn de risico's en de grootte daarvan snel inzichtelijk. Om deze risico's te verkleinen kunnen dan de specialisten worden benaderd om gericht op zoek te gaan naar mogelijke oplossingen. Hierdoor wordt het eenvoudiger om van grof naar fijn te werken zonder dat dit grote impact heeft op de capaciteit van het team.

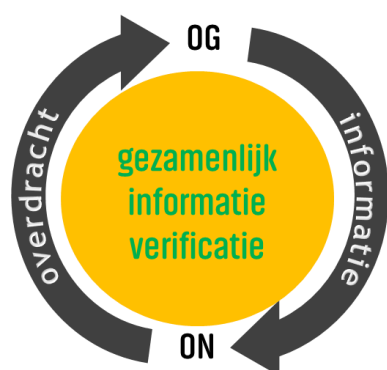
Door het verwerken van het ontwerp en de keuzes in hetzelfde digitale systeem als de uitvraag kan er dus ook een automatische check plaatsvinden of aan alle eisen wordt voldaan. Dit bespaart veel tijd niet alleen voor de inschrijvende partij maar borgt ook voor de opdrachtgever dat het gekozen ontwerp voldoet aan de eisen zonder een compleet team het ontwerp te laten controleren.

Hierdoor wordt het geheel veel transparanter en wordt gewerkt aan een geïntegreerd systeem per project.

5.4 Welke richting moeten we op, Informatie

Kernwoorden check

- Informatie.
- Digitaal ontsluiten van informatie van alle stakeholders.
- Contractueel van opdrachtgever en opdrachtnemer.
- Uniformiteit en systematiek.
- Gestructureerde en gevalideerde data.
- Generieke en specifieke informatie.
- Analyse van gegevens over wat nu echt anders of specifiek is. Daarmee ook meerwaarde kunnen leveren op gewenste gebieden, dus alleen waar het aandacht nodig heeft.
- Overeenkomsten en relaties binnen projecten en over de projecten heen.
- Aantoonbaarheid en validatie verificatieproces



De informatie voor prijsvorming kent twee delen, enerzijds de informatie die door de opdrachtgever wordt samengesteld en wordt overgedragen naar opdrachtnemer voor de prijsvorming. Anderzijds de door de opdrachtnemer verrijkte informatie die terug wordt gegeven aan de opdrachtgever. Veelal is dit per project ingericht en niet afgestemd in de branche.

Bij verdere digitalisering van informatie op een gestructureerde manier kunnen zowel de wettelijke en normen eisen vanuit de overheid en branches worden verwerkt in een generiek te benaderen digitaal stelsel. In het specifieke deel van het stelsel kunnen eisen die vanuit

de ambities van de opdrachtgever door het projectmanagementbureau worden toegevoegd. Zo gaan we van informatieoverdracht naar gezamenlijke centrale informatie verrijking en verificatie

Deze informatie dient te worden gestructureerd in een uniforme systematiek, zoals bijvoorbeeld NL-Sfb/NEN2699. Hierin kan alleen data worden verwerkt die ook is gevalideerd.

Zo wordt er in elke stap een verrijking plaatst en maakt het niet meer uit in welke fase de overdracht van opdrachtgever naar opdrachtnemer plaatsvindt.

Zo kan er in elke stap in een digitaal systeem eisen en uitwerkingen worden toegevoegd, hiermee is elke controle van hoger naar lager niveau en omgekeerd mogelijk. Daarnaast is hiermee ook vast te stellen welke informatie noodzakelijk is om tot prijsvorming te komen. Als er informatie ontbreekt die essentieel is voor de prijsvorming kan dit inzichtelijk worden gemaakt en zijn er zowel voor de opdrachtgever en opdrachtnemer minder risico's en verstoringen in het verdere traject.

- Overheid (voegt Wet- en Regelgeving aan).
- Branche (voegt Normen en richtlijnen aan).
- Opdrachtgever (voegt vanuit Organisatie de ambities toe).
- Projectmanager (voegt vanuit ambities eisen en weging van eisen aan de beoordeling van de inschrijving).
- Architect (voegt vanuit ruimtelijk en gebruik eisen beeld en integraal ontwerp toe).
- Adviseur (voegt vanuit eisen concept afwegingen tussen gebouw en installaties toe).
- Installateur (voegt vanuit systeemkeuzes een correcte uitvoerbaarheid en werking van materialisatie toe).
- Leverancier (voegt vanuit materialisatie onderhoudbaarheid energie-efficiënte en milieubelasting toe).

Deze volgordelijkheid van werken is integraal en bij de informatiestroom is deze al automatisch gekoppeld via een centrale database voor de markt. Dus niet alleen de technische specificaties zijn bekend maar ook de ruimtelijke specificaties, zodat deze in een BIM-model kunnen worden verwerkt en bij de eerste ontwerpfase ook het ruimtebeslag bekend is voor de massastudies. Deze kunnen in de database worden gegeneraliseerd tot merk en type onafhankelijk. Bij de juiste fase en/of eis kan tot een elk willekeurig niveau naar de gewenste informatie worden ingezoomd. Bijvoorbeeld uitdetaillering of onderhoudbaarheid en energie/milieu impact.

Door digitalisering van al deze gegevens wordt voorkomen dat er elke keer weer naar dezelfde informatie moet worden gezocht. Bijvoorbeeld veel informatie, op componentniveau, wordt bij ieder project opnieuw bij leveranciers aangevraagd, zoals prijzen, rendementen, afmetingen. Deze werkwijze inzetten in vroege ontwerpfase is veel te tijdrovend en wordt daarom over het algemeen gewoon grof ingeschat. Door het digitaal beschikbaar stellen van deze data kan echter wel vanaf de initiatieffase al met accurate data worden gewerkt. Hierdoor kunnen al vroeg de juiste systeemkeuzes worden gemaakt en kunnen faalkosten worden geminimaliseerd. Het is hierbij dan wel van belang dat capaciteiten en aantallen zo goed mogelijk worden berekend.

Hierdoor is het mogelijk om alle informatie en ontwerpresultaten volledig aantoonbaar te maken en efficiënter te verifiëren met de opdrachtgever.

De volgordelijkheid van werken kan dan in de herziene DNR niet meer op partij worden omschreven maar op informatie en demarcatie moeten plaatsvinden. Vanuit elke stap aan informatie dichtheid moet dan de bovenliggende ambitie of eis worden gecontroleerd en

daarmee wordt geautomatiseerd zichtbaar of aan de deze hoger liggende eis en/of norm wordt voldaan. Hiervoor dienen de eisen en uitgangspunten SMART te worden geformuleerd. De uitwerkingsrisico's worden dan gedurende het ontwerp geëlimineerd. De huidige DNR met als basis STB 2014 kan dan concreter worden uitgebreid met een concrete invulling op en/of worden aangevuld met bijvoorbeeld de navolgende onderdelen:

- Gebruiker
- Technische omschrijving/werking
- Ruimtelijst
- Principe schema
- Plattegrond/ruimtegebruik
- Financieel
- BIM
- Verificatie
- Energie
- Milieubelasting (circulariteit)
- Beheer Onderhoud

Bij prijsvorming kan hetzelfde principe worden toegepast, veel product- en normeninformatie is voorhanden in de markt. Deze kunnen in een centraal aan te spreken database worden verwerkt voor de gehele branche. Bij generieke informatie kan men denken aan: standaard methodes, systemen, energiemonitoring, voorzieningenniveau, eisenniveau en generieke eisen en normen, ETIM.

Afhankelijk van de toegevoegde waarde van de partij kan deze informatie worden verrijkt en/of worden toegevoegd aan het systeem voor de verschillende projecten/bedrijven. Het systeem kan dan worden verrijkt met bedrijfsspecifieke informatie, zoals kortingen, uitvoeringen, vormen en nieuwe innovatieve systeemkeuzes.

De middelen die daarvoor zijn gewenst dienen in een digitaal stelsel te worden opgenomen. Niet alleen standaard informatie als wet- en regelgeving, maar ook aanvullende informatie van normen en ontwerprichtlijnen.

Daarnaast kan er veel algemene informatie SMART worden verwerkt in dit digitale stelsel van systemen voor de bouw en installaties. Welke informatie heb ik volgordelijk nodig om het beste en efficiënt het ontwerp te maken. Hierdoor dienen met de stakeholders afstemming plaats te vinden zodat alle informatie in het project ook eenmalig kan worden vastgelegd en informatie per project kan worden verrijkt. Aangezien per project informatie kan worden verrijkt is het ook mogelijk om de volgordelijkheid en of benodigde informatie stappen vast te leggen en een optimale informatie voorziening en volgordelijkheid vast te stellen.

Dit vergt een gestructureerde uniforme manier van opzet en met gevalideerde data welke informatie bevat van ontwerp, realisatie en exploitatie gegevens.

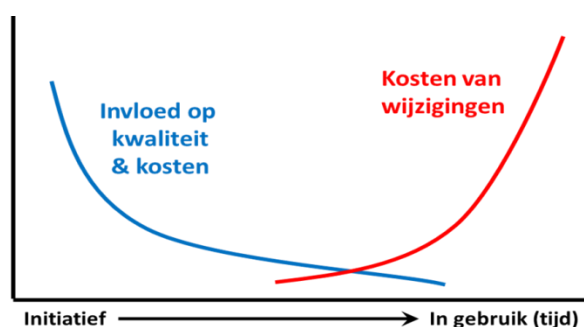
Zo heeft elke stakeholder vanuit de traditionele rol voor de verschillende projectfases bepaalde expertise en daarmee kennis in het systeem in te brengen. Door het samenbrengen van deze kennis ontstaan nieuwe samenwerkingsmogelijkheden. Door de toegankelijkheid kan integrale samenwerking tot stand komen of worden versterkt wat mogelijk tot nieuwe inzichten en innovaties kan leiden. Directe toepasbaarheid van die informatie in een software systeem geeft daarmee directe bruikbaarheid voor de projecten in

de praktijk. Op deze wijze kan worden voorkomen dat nieuwe toepassingen bij voorbaat al geen kans maken omdat ze bijvoorbeeld niet aan bestaande regelgeving voldoen. De regelgeving komt over het algemeen tot stand vanuit het oogpunt van bekende installatieoplossingen. Een goed voorbeeld hiervan is de bouwbesluit voor ventiltieluchthoeveelheden. Deze was oorspronkelijk op standaard bezettingsgraden gedefinieerd in liter/s/m² wat met de komst van vraaggestuurde ventilatie beter kon worden gebaseerd op de werkelijke persoonsbezetting m³/h/persoon. De wetgeving heeft op deze wijze geen obstakel meer te zijn voor vernieuwing zoals vaak nu het geval is. Het grote nadeel hiervan is dat de wetgeving hiermee aanstuurt op het toepassen van de bekende conventionele installatie-oplossingen. Mensen die de installatiegevolgen van bepaalde installatiekeuzes niet kunnen inschatten zullen altijd en gemakshalve teruggrijpen naar de bestaande regels met als gevolg dat men maar weer gaat doen wat men altijd al deed.

5.5 Welke richting moeten we op, Kwaliteit

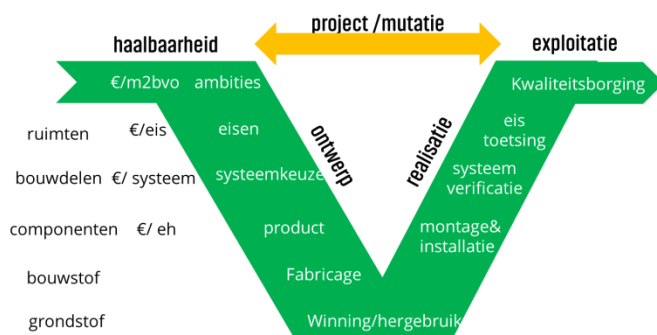
Kernwoorden check

- Kwaliteit.
- Aansluiten op alle eisen.
- Koppeling van ambitie naar eis naar systeem naar product en geld.
- Traceerbaarheid en herleiden van product naar systeem, naar eis naar ambities (borging).
- Reduceren Faalkosten.
- Zo snel mogelijk realistisch beeld van de levensduurkosten.
- Zodat bijsturing niet ten kosten gaat van de kwaliteit.
- Vertaling ambities naar kosten.
- Snel impact op levensduurkosten bij andere systeemkeuze met de relatie in beeld tot de eis.
- Sturen op kwaliteit in plaats van geld.
- Sturen op de uitgevraagde kwaliteit. Daarna bij sturen op anders ambities/meerwaarde zwaarst meewegen voor winnen tender.
- Milieubelasting.



Kwaliteit en kosten gaan vaak hand in hand. Hoe eerder men in een project betrokken is hoe meer invloed er is op deze factoren. Hoe beter en accurater men een project start hoe minder risico's er ontstaan om rigoreus kostbare wijzigingen door te voeren. Hoe verder je in het ontwerpproces zit hoe duurder wijzigingen over het algemeen zullen zijn. Om deze reden is gefaseerd

werken ook zo'n belangrijk aandachtspunt. Te vroeg gedetailleerd uitwerken kan betekenen dat je het hetzelfde werk meerdere keren zal moeten uitvoeren als er op ontwerpkeuzes moet worden teruggekomen. Dit pleit ook voor een zo vroeg mogelijke inbreng van alle stakeholders om zo maximale toegevoegde waarde te kunnen leveren in het integrale ontwerp en zo vroeg mogelijk de juiste ontwerpbeslissingen te kunnen nemen.



Steeds vaker moet er ook aan bepaalde exploitatie-eisen worden voldaan, denk hierbij aan eisen met betrekking tot het energieverbruik of bijvoorbeeld een onderhoudskostenbudget. Het ontwerp moet aan alle eisen voldoen, dus vanaf de start van het ontwerpproces is het daarom

belangrijk dat ook de exploitatie-effecten al snel en accuraat in beeld gebracht kunnen worden. Dit alles zorgt zeker met de huidige werkwijze tot een enorme toename van de hoeveelheid tijd om tot prijsvorming te komen. Dus naast de capaciteiten en bijbehorende aanschafprijzen moeten daarom ook de onderhoudskosten, technische levensduren en rendementen aan het kennissysteem worden toegevoegd. Door automatisering valt hier een enorme tijdswinst te behalen en ontstaat de mogelijkheid om alle informatie samen te voegen en zo vroeg in het ontwerpproces op levensduurkosten te kunnen sturen.

Prijs = aantal x eenheidsprijs

Een juiste inschatting van de aantallen in een vroege ontwerpfase vraagt om een accurate vertaling van eisen in systemen die voldoen aan de gewenste kwaliteit.

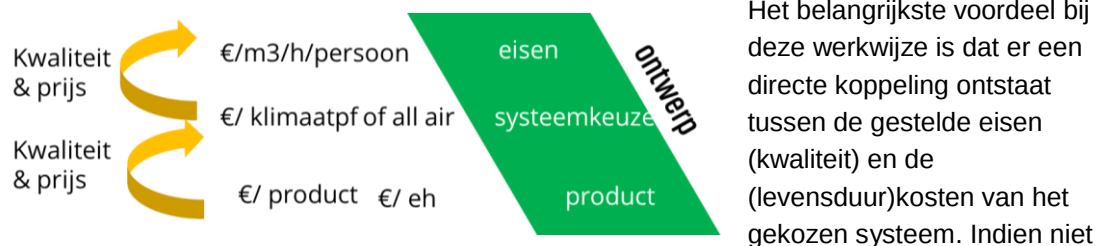
Een juiste inschatting van de eenheidsprijs hangt weer samen met een juiste inschatting van de aantallen / capaciteit (een groot component heeft een andere eenheidsprijs dan 2 kleinere). Daarnaast staat de eenheidsprijs voor de kwaliteit van het product met de montage ervan.

Om aantallen te kunnen baseren op ontwerppuntgangspunten en systeemkeuzes zijn uitgebreide berekeningen onvermijdelijk. Denk hierbij aan onder andere koellast- / transmissie- / licht- / tapwaterberekeningen. Er is dus een softwaresysteem nodig waarmee op basis van gebouw- / ontwerppuntgangspunten en installatiesysteemkeuzes de benodigde capaciteiten en aantallen worden berekend die vervolgens digitaal gekoppeld kunnen worden aan de juiste elementprijzen. Op deze manier wordt een direct verband gecreëerd tussen de kostencalculatie en de ontwerppuntgangspunten met systeemkeuzes.

De impact van gestelde eisen zijn hierdoor snel inzichtelijk te maken. Ook kan gedacht worden aan een mogelijke koppeling tussen al bestaande digitale systemen / standaarden. Automatisering kan op deze wijze naast het verhogen van de kwaliteit ook een enorme tijdswinst geven, waardoor de totale doorlooptijd kan worden gereduceerd.

Door de diverse stakeholders het digitale systeem continu te laten actualiseren en te verrijken met nieuwe data is het mogelijk continu te verbeteren. Hiermee kan dus elke partij zijn toegevoegde waarde leveren bij de ontwerpkeuzes die gemaakt worden. Hierbij kan nog een onderscheid worden gemaakt tussen generieke data (voor alle stakeholders toegankelijk) en specifieke data (alleen na goedkeuring van de leverancier van de data toegankelijk).

Met deze werkwijze krijgen alle stakeholders beter inzicht van hun positie en toegevoegde waarde in het totale ontwerpproces en hoe ze naar de toekomst toe verder kunnen optimaliseren.



wordt voldaan aan de eis / kwaliteit en prijs moet je de mogelijkheid hebben om je keuzes snel te kunnen heroverwegen. Dit kan dus betekenen dat er voor een ander product, systeem moet worden gekozen of zelfs dat de eis moet worden heroverwogen met de opdrachtgever.

6 Conclusies en Aanbevelingen

Dit rapport geeft een kapstok voor verder onderzoek en mogelijkheden voor de praktische invulling om te komen tot een nieuwe werkwijze van prijsvorming in de installatiebranche en deze verder uit te bouwen.

6.1 Conclusies

De huidige werkwijze voor prijsvorming sluit goed aan op de uitvragen van een uitgewerkt bestek waarbij alle installatietechnische capaciteiten en -hoeveelheden en informatie voorhanden is. Deze werkwijze is uitgebreid geoptimaliseerd, echter deze sluit niet aan op de steeds veelvuldig toegepaste (innovatieve) aanbestedingsvormen zoals UAV-gc, DBMO contracten en sluiten ook niet aan op het calculeren binnen een BIM methodiek.

De ontwikkelingen van de digitalisering in de bouw bieden mogelijkheden om deze onderwerpen op te lossen. Alleen de huidige digitaliseringsslag is nu gebaseerd op de traditionele werkwijze van prijsvorming. Als de sector niet verandert, is het effect van de huidige werkmethode dat het kostenverhogend werkt, de inefficiëntie toeneemt en de kwaliteit niet kan worden geborgd. De werkwijze zal van lineair en volgordelijk moeten veranderen in een circulair en integrale werkmethodek waar de digitalisering op aansluit.

Daarvoor is er een integrale werkmethodek nodig waarbij alle eisen en uitgangspunten (kwaliteit) en prijs automatisch worden gekoppeld, zodat hiermee alle levensduurkosten (investering onderhoud en energie) in een keer in beeld kunnen worden gebracht. Hiermee kan dan een enorme tijdwinst worden gerealiseerd. Een rekensystematiek die aansluit bij alle projectfases van initiatief tot en met exploitatiefase.

In het digitale stelsel wat deze nieuwe werkmethode faciliteert wordt onderscheid gemaakt in generieke informatie welke voor iedereen toegankelijk is en specifieke informatie, welke alleen toegankelijk is na toestemming van de partij die hiervan de eigenaar is. Deze informatie dient te worden gestructureerd in een uniforme systematiek. Hierin kan alleen data worden verwerkt welke ook is gevalideerd.

Hierdoor zijn voor alle stakeholders voordelen te behalen. Niet alleen veel tijdwinst, maar ook kan de kwaliteit en levensduurkosten worden geborgd in elke fase van het project.

Door de versnelling in digitalisering van de bouw is er urgentie om deze digitalisering af te stemmen op de nieuwe werkmethode. Hiervoor dient dus op zeer korte termijn eerst de nieuwe werkmethode vorm te geven, zodat hierop gericht gedigitaliseerd kan worden.

6.2 Aanbevelingen

De nieuwe werkmethode is vast te stellen middels een proefproject. Hiermee wordt de praktische toepasbaarheid aangetoond en wordt er zichtbaar waar de quick wins zitten. Deze zichtbaarheid zorgt voor draagvlak bij de stakeholders.

Waarna de nieuwe werkmethode kan worden ontwikkeld, geïmplementeerd en geborgd als standaard integrale werkwijze in de sector.

De benodigde competenties en curriculum van opleidingen binnen de sector dienen op de nieuwe werkmethodes te worden aangesloten.

