

# Gebouwkostenkennis in ontwikkeling

Everard ter Haar



**Het gebruiken van methoden en technieken voor ramen en begroten is al enkele decennia gaande, evenals de ontwikkeling van gebouwkostenkennis en theorievorming. Het analyseren en onderzoeken van plattegronden en de daaraan verbonden kostencijfers is er echter niet eenvoudiger op geworden. Het is van belang om de informatiebasis van die cijfers voortdurend te actualiseren.**

Het jubileumnummer van dit blad biedt een goede aanleiding om de ontwikkelingen in ons vakgebied, de gebouwkostenkunde en huisvestingseconomie, te recapituleren. Die periode bestrijkt niet alleen de 25 jaar van dit blad, maar gaat verder terug tot de oprichting van de Nederlandse Vereniging van Bouwkostenkundigen, een tijdperk dat begint met de eerste Sfb-elemententabellen waarin gepioneerd is met automatisering. In de kolommen van dit blad kwam hierover in de loop der jaren het nodige aan bod, soms in de vorm van heftige discussies over de 'juiste' informatieordering of de 'ideale' elementensortering, al dan niet in NEN-normen vervat.

Het thema van dit artikel valt uiteen in twee delen die met elkaar samenhangen: de ontwikkeling van methoden en technieken van ramen en begroten enerzijds en de ontwikkeling van gebouwkostenkennis en theorievorming, opgebouwd uit onderzoekswerk op verschillende fronten anderzijds. Kort gezegd: de 'instrumenten' versus de kennis.

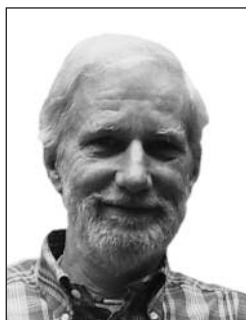
## Onderwijsvernieuwingen

Mijn nieuwsgierigheid naar deze twee onderwerpen werd omstreeks 1970 gewekt tijdens mijn ontwerpopleiding aan de toenmalige TH Delft. Bouwkosten, laat staan ontwerpgerichte kennis, kwamen tijdens de studie in het geheel niet aan bod. Men raadde mij aan die informatie maar aan de aannemers te vragen, maar die bleken daar-

voor een panklaar besteksplan nodig te hebben. Aanvankelijk bestond er in Delft geen interesse voor dit onderwerp, maar dat veranderde dankzij de onderwijsvernieuwingen in die dagen, waaruit onder andere aan de faculteit Bouwkunde een afdeling Volkshuisvesting voortkwam. Er ontstond een brede belangstelling voor alles wat met bouwen en huisvesting van doen had, waaronder ook bouwkosten. Kennis van bouweconomie werd begin jaren zeventig ingebracht vanuit de UAV in de persoon van bouweconoom professor Hendriks.

## Van potlood naar pc

Aanvankelijk waren de instrumenten die ter beschikking stonden om de benodigde bouwkosteninformatie te verwerken - net als bij het ontwerpen - het potlood en de archiefkast. En dan had de aannemer nog de achterkant van het vermaarde sigarendoosje. Begin jaren zeventig brak



*dr ir Everard ter Haar,  
terHaarbouwadvies,  
TU Delft*



*Ponskaartverwerking bij Kraan, ca. 1975*

een fase van pionieren met automatiseren aan (van Santen & Danz, 1972), aanvankelijk met de ponskaart als medium, waarbij de gegevens letterlijk dagen onderweg waren van en naar grote apparaten op afstand, zodat een bruikbare output lang op zich liet wachten. Voor de jongere garde, opgegroeid met pc en laptop, zal dat moeilijk voorstelbaar zijn. De stap naar online rekenen, zonder tussenkomst van postbodes, was een grote vooruitgang. Ook kwam de pc binnen ieders bereik. Nadien ontwikkelde de techniek zich gestaag tot het huidige palet aan beschikbare hardware en software.

### Ordenen

Met methoden wordt bedoeld de manier waarop (bouwkosten)gegevens geordend worden. Met de opkomst van de automatiseringstechniek in het domein van het begroten van bouwkosten ontstond de noodzaak tot een meer systematische gegevensordering. Er moest aandacht besteed worden aan het ontwikkelen van coderingen en classificaties. Tegelijkertijd speelden die classificaties een rol bij de zoektocht naar de inhoudelijke betekenis van gegevens. Ook de mogelijkheden tot hergebruik van bouwinformatie werden onderkend, een vraag die ook al voor de automatiseringsfase aandacht had.

De behoefte aan productgerichte bouwinformatie werd manifester, met name gegevens die aansloten op vragen van ontwerpers en opdrachtgevers bij het ontwikkelen van hun bouwplannen. Al tijdens het ontwerpen en programmeren moest iets zinnigs gezegd kunnen worden over voorstellen en alternatieven in kostentechnische zin, dus over relaties tussen kosten en kwaliteit. In de Scandinavische landen waren basisideeën voor bouwclassificaties ontwikkeld (met de Sfb-tabellen) en vervolgens in Engeland (Ci-Sfb), waarmee werd voorzien in een betere bouwinformatie en bouwcommunicatie. In Nederland werd in 1979 een brede NL-Sfb-commissie opgericht en in 1978 kwam onder regie van het toenmalige Bouwcentrum de bundel 'Blauwdrukken' uit met onder meer een voorstel voor een uniforme elementencodering. Eerder had de Stichting Bouwresearch zich voorzichtiger opgesteld met haar 'Bouwclassificatie, grondslagenonderzoek' (SBR, 1973), door de voorschriften niet te streng te maken.

Halverwege de jaren zeventig werd door het ministerie van VROM (Directie Bouwnijverheid)

en de Rijksgebouwendienst een ontwikkelingsbureau opgericht om de automatisering van bouwkosteninformatie en daaraan gerelateerde methodieken ter hand te nemen. Dit resulteerde in het zgn. 'bouwkosteninformatiesysteem' (Myro, 1980). De softwarebureaus Kraan en Brink hebben de resultaten hiervan verbeterd en op de markt gebracht, waarna diverse andere bureaus volgden, met of zonder verdere verbeteringen.

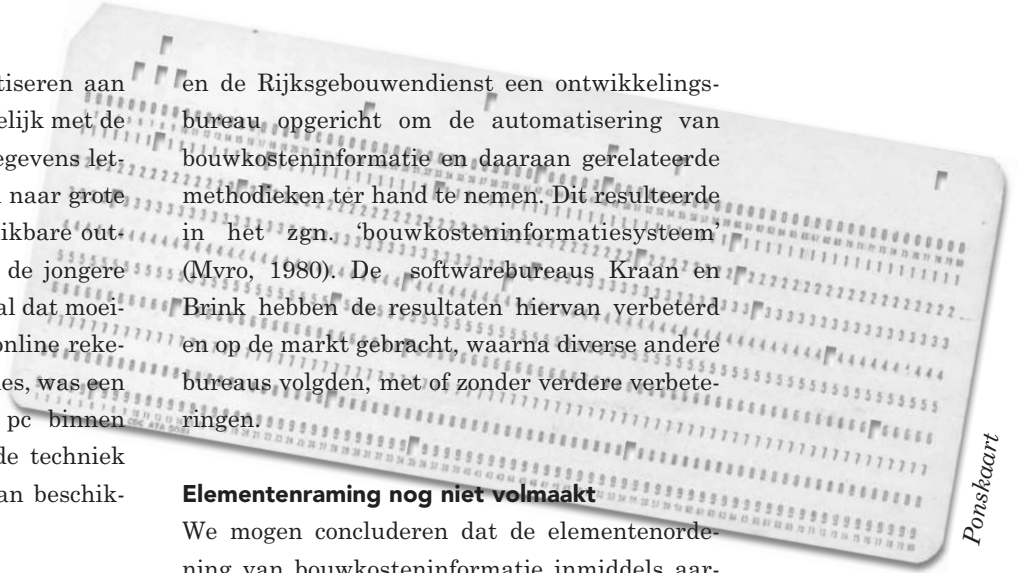
### Elementenraming nog niet volmaakt

We mogen concluderen dat de elementenordering van bouwkosteninformatie inmiddels aardig is ingeburgerd; ook veel bouwbedrijven werken volgens de principes van elementgericht begroten. Zij hebben daar profijt van bij planwijzigingen, het zoeken naar alternatieve technische oplossingen en het communiceren hierover met andere partijen.

Naast het gebruik voor bouwkostenvragen heeft de elementenmethode ook op verwante terreinen toepassing gekregen, zoals bij milieucalculaties (De Jonge, 2005, 2006).

De elementenraming is voor de eerste fasen, te weten het programma van eisen, verkavelingsstudies en budgetteren, nog niet volmaakt. Dit instrument is meestal te gedetailleerd, neemt te veel tijd in beslag en vergt welhaast een conceptplan.

Om het gat tussen de (onbetrouwbare) ruwe inschattingen per vierkante en kubieke meter en de elementenraming op te vullen, zijn diverse methoden ontwikkeld voor een hoger aggregatieniveau van plandelen. Soms kan het werken met elementengroepen soelaas bieden. In de woningbouwsector zijn in de jaren tachtig diverse methodieken ontwikkeld om het gat tussen elementen en kubiekemetergegevens te overbruggen. Er werd eigenlijk gezocht naar de magische eenvoud van de sigarendoosberekening gecombineerd met een verantwoorde onderbouwing van gegevens. Onderling vertonen die methoden grote verschillen: het gebruiksdoel (ramen versus budgetteren), het type referentie, de benodigde deskundigheid en investering, de controleerbaarheid, de informatie-eenheid en de bewerkelijkheid lopen zeer uiteen. (Een nadere beschrijving van een zevental methoden, met vergelijking en evaluatie, is na te lezen bij Ter Haar, 1991, hoofdstuk 4). Enkele van de metho-



den zijn ingericht volgens het principe van de zgn. 'projectdelenmethode', waarbij de raming wordt opgebouwd uit deelbedragen voor functionele ruimten - in plaats van elementen - aangevuld met blokomsluitende en overige gebouwdelen (VH-Rotterdam, 1989; Ter Haar, 1982).

### Kennisontwikkeling voor verschillende bouwsectoren

Met de huidige methoden en technieken kunnen we nu veel meer, veel sneller en dus ook gerichter bouwkosteninformatie genereren, verwerken en bewerken dan pakweg dertig jaar geleden. Grote hoeveelheden bouwkosteninformatie leiden echter niet vanzelf tot gebouwkostenkennis. Daartoe dienen de projectgebonden gegevens eerst geëvalueerd te worden door middel van nadere analyses en bewerkingen. De term gebouwkostenkennis benadrukt de gerichtheid op het gebouw als eindproduct (tegenover productiegerichtheid) en omvat daarmee dus ook de kwalitatieve kenmerken van ruimten en functies.

De inspanningen die zijn verricht - grofweg in de laatste twintig jaar - om met project-ongebonden onderzoekswerk tot theorievorming te komen, vonden niet toevallig plaats in sectoren die op het gebied van gebouwkosten te maken hadden met budgettering, budgetbewaking en programmering onder publieke verantwoording. Bij de door het Rijk gestuurde productie van gebouwen zoals scholen, ziekenhuizen, gevangenissen en kantoren gaat het om grote bedragen. In de woningbouwsector gingen veel subsidies om, aanvankelijk centraal gestuurd maar sinds 1980

gedecentraliseerd naar grote gemeenten. Bij beide diensten was ook sprake van grote reeksen projecten als basis voor onderzoek en kennisontwikkeling. Methodisch interessant is de constatering dat in beide gevallen zowel de weg van projectanalyses als van modelstudies werd gevolgd. Deze laatste aanpak is soms nodig of nuttig om tot duidelijker conclusies te komen over ruimtelijk-functionele variabelen, ontdaan van de specifieke kenmerken van materialisering en markt, die bij projectanalyses complicaties veroorzaken.

### Overeenkomsten

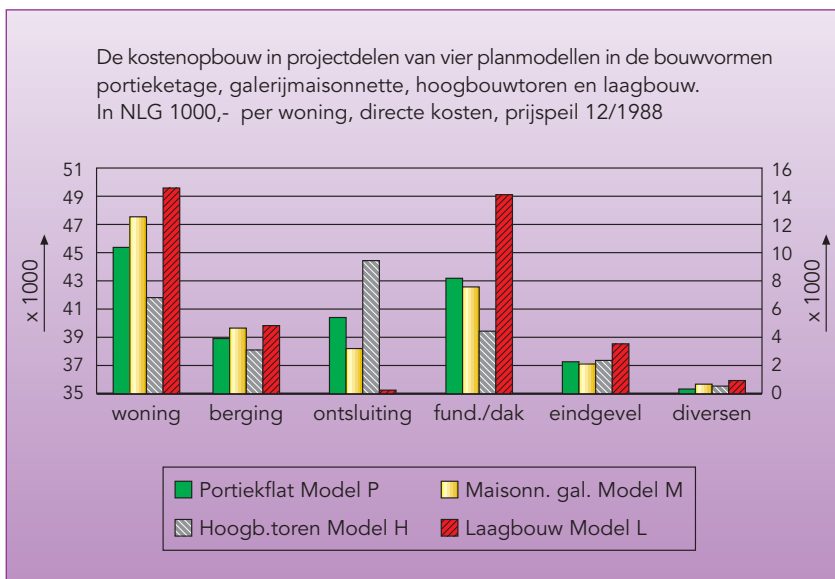
Ondanks min of meer gescheiden subculturen zijn er veel overeenkomsten in de onderzoeksresultaten en theorieën voor woningbouw en utiliteitsbouw. Aan de hand van enkele thema's uit het boek 'Kostenkwaliteitsrelaties' van Cees Gerritse (Gerritse, 2005), gericht op ontwerpen en programmeren, volgen hierna enkele voorbeelden. Gerritse onderscheidt en behandelt de thema's 'stapeling', 'korrelgrootte', 'inpandigheid' en 'ruimtegebruik'. Aanvullend citeer ik vergelijkbare conclusies uit de woningbouw, ontleend aan 'Gebouwkostenkennis' (Ter Haar, 1991) en ook recente bureau cijfers.

### Stapeling

Verschillen tussen hoogbouw en laagbouw komen bij een toenemend aantal bouwlagen tot uitdrukking in een relatief lager kostenaandeel per eenheid voor fundering en dak. Anderzijds zijn extra 'ontsluitingskosten' aan de orde voor liften, trappen, galerijen en met name de daarbij behorende verkeersruimten, zie figuur 1.

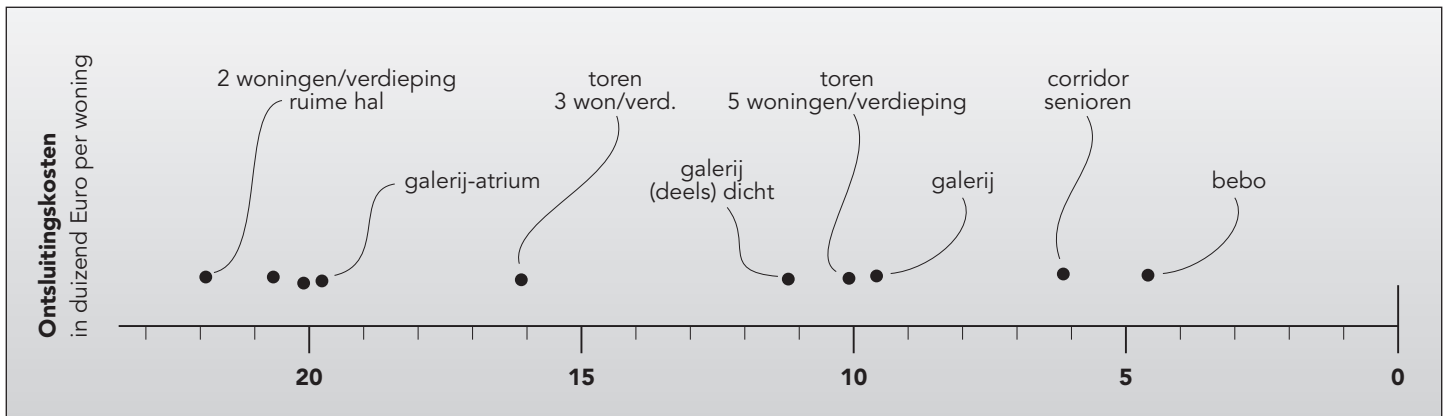
In woningbouwstudies is de factor 'stapeling' vaak onderzocht en de gevolgen daarvan voor de 'ontsluitingskosten'. Het kostenaandeel van liften, trappenhuizen etc. in recente woningbouwplannen maakt 5% tot 25% uit van het bedrag per woning, zie figuur 2.

Dat het kostenaandeel van deze plandelen sterk varieert en ook mede afhankelijk is van de gebouwvorm zien we ook bij Gerritse. De specifieke combinatie van ontsluitingsvorm en blokform komt naar voren bij het in grafiek gevatte voorbeeld van een gebouwmodel met 12 bouwlagen en slechts 1400 m<sup>2</sup> NO, zie figuur 3



1. Variaties per bouwvorm: structurele verschillen in kosten per 'projectdeel'.

Zie: 'ontsluiting' en fundering/dak - aandeel per woning. (Volkshuisvesting, Rotterdam)



2. 'Ontsluitingskosten'-variatie door verschil 'ontsluitingssysteem, aandeel per woning. (terHaarbouwadvies, 2005)

(Gerritse, 2005, blz. 65). We zien een erg hoog vierkantemeterkosten-kengetal. Naast relatief hoge ontsluitingskosten zullen ook de kosten van gevels en voorzieningen per bouwlaag oplopen. Overigens geldt dat ook voor de exploitatiekosten, energiekosten en onderhoudskosten.

Vertaald naar een woongebouw zou dat gebouw een toren zijn met hooguit twee woningen per bouwlaag. Soms is het hoge kostenniveau dat gemoeid is met deze gebouwkenmerken de moeite waard, bijvoorbeeld wanneer de locatie en het marktsegment zich daartoe lenen, zoals bijvoorbeeld het geval is bij de woontoren Montevideo te Rotterdam.

Het begrip 'stapeling' verwijst behalve naar bovenomschreven vormvariabele (hoger of lager bouwen) naar de stapeling van functies: woningen boven winkels, voorzieningen of parkeergarages. In het kader van stedelijke bouwopgaven is al veel bedacht en ook veel gediscussieerd over 'gecombineerd bouwen' en 'dubbel grondgebruik'. Omdat daar vaak meerdere opdrachtgevers met elk een eigen budget bij betrokken zijn, blijft de kostenverdeling van combinatiegebouwen aandacht vragen. Om deze vraag zo rationeel mogelijk te behandelen zijn kostenverdeel-systematieken ontwikkeld (zie o.a. Ter Haar, 2000).

### Korrelgrootte

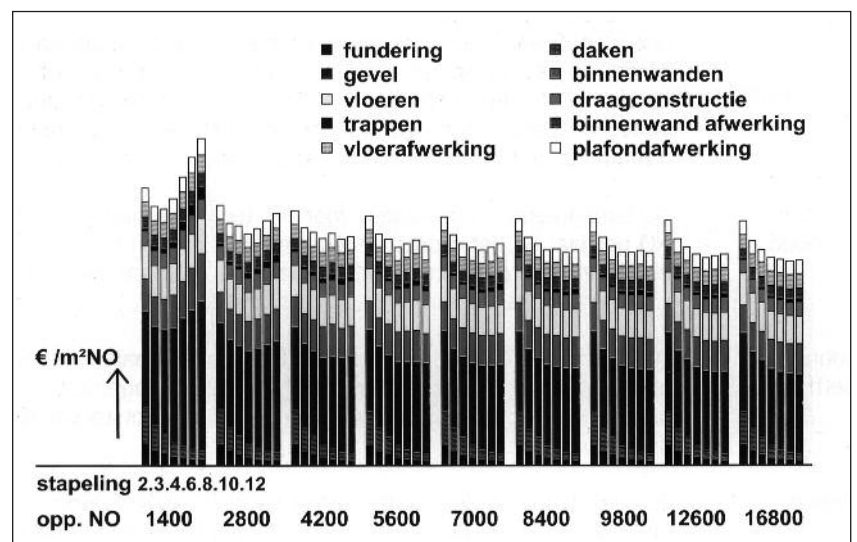
Met name voor kantoren en scholen is de gemiddelde vertrekhoogte een variabele die in de programmafase al aan de orde is. Wanneer je een kantoortuin naast een cellenkantoor zet is het verschil eenvoudig voorstelbaar. Aan de hand van projectvergelijkingen en modelonderzoek toont Gerritse de effecten van deze variabele.

In de sector woningbouw is hetzelfde verschijn-

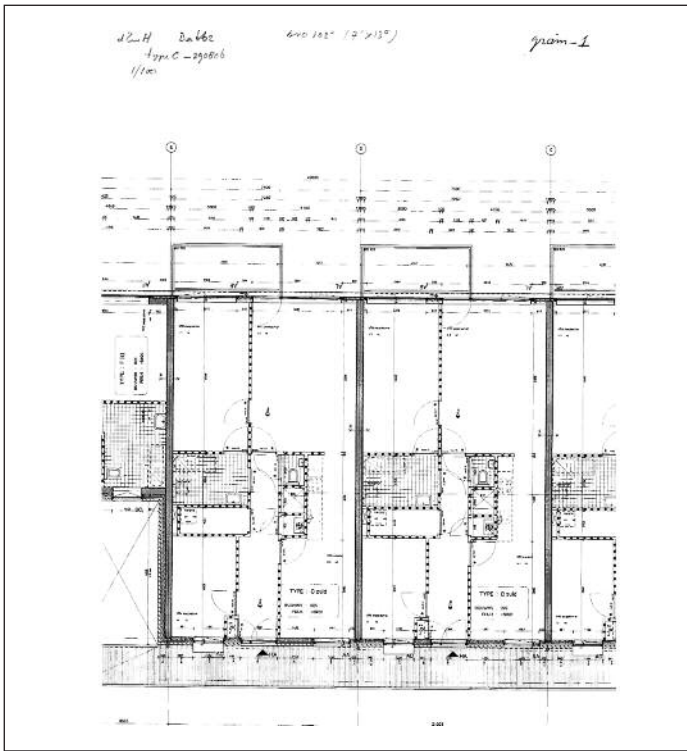
sel zichtbaar wanneer we een grote gezinswoning van b.v. 150 m<sup>2</sup> bvo zetten naast een seniorenwoning van 80 m<sup>2</sup> of een studenteneenheid van 40 m<sup>2</sup>. De 'dichtheden' van inbouwpakketten (met wand/deur ed.) verschillen aanzienlijk. Zie figuren 4, 5. Deze woningen hebben immers voor een groot deel dezelfde basisvoorzieningen (badcel/keuken/meterkast e.d.), waardoor ze wat betreft de gemiddelde vertrekhoogte aanzienlijk verschillen in 'korrelgrootte'. Dat resulteert in structureel uiteenlopende kostenkengetallen. Dat effect wordt nog sterker wanneer we zien hoe woningbouwplannen variëren van geheel ingedeeld en ingericht tot waar de nadere indeling aan de gebruiker wordt overgelaten, de zgn. 'casco-oplevering'.

### Inpandigheid

Afhankelijk van het programma - van een kantoor of ander gebouw - is het de vraag welk aandeel van het nuttig vloeroppervlak inpandig, dus niet aan de gevel gesitueerd, kan zijn. Per bouwtype verschilt de behoefte aan vergader-ruimten, ruimten voor apparatuur, opslag, kan-

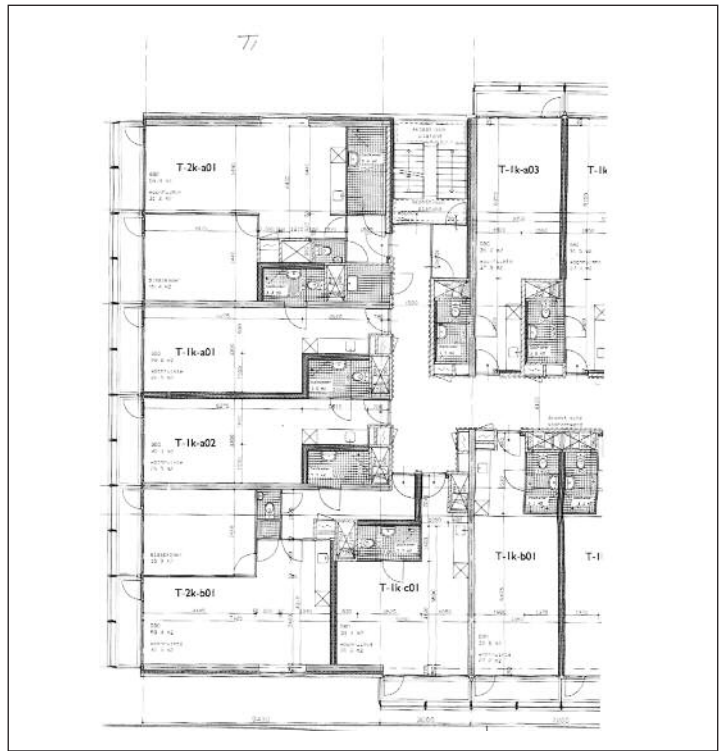


3. Stapeling en de kosten van het bouwkindige werk. (Gerritse, 2005)



4. Drie-kamer appartement: inbouwelementen  
→ kengetal 198 m<sup>2</sup> bvo.

(© Waterweg Wonen/De Zwarte Hond)



5. Eén-kamer studentenwoningen: inbouwelementen  
→ kengetal 286 m<sup>2</sup> bvo.

(© Duwo/Cees Reijers Architecten: deel plattegrond hoge toren)

tine e.d. Ook voor de factor ‘inpandigheid’ kan een duidelijke parallel getrokken worden tussen kantoren en woongebouwen: de *beukmaat* – bepalend voor het geveleppervlak – is al heel vroeg in de planvorming een belangrijk keuzepunt, zowel voor de beoogde woonkwaliteit, maar zeker voor de totale gebouwmaten en andere getalsverhoudingen. Inpandigheid kunnen we ook illustreren met een eenvoudige woningvariant: wanneer je een woningplattegrond een meter dieper tekent – bij gelijke indeling – neemt de inpandigheid toe en daalt het kengetal per vierkante meter bvo sterk omdat die mutatie gepaard gaat met relatief geringe meerkosten (circa 10% meer oppervlak en 3% hogere kosten). Andersom geldt hetzelfde: wanneer opdrachtgevers met een budgetprobleem de oplossing zoeken in ‘krimp’ van de woningdiepte, luidt mijn waarschuwing: “Je bespaart een onsje geld maar verliest een kilo aan kwaliteit.”

### Ruimtegebruik

‘Ruimtegebruik’ is van een iets andere orde dan de voorgaande thema’s. Met de ‘stapeling’, de ‘korrelgrootte’ en de ‘inpandigheid’ is een planconcept op belangrijke punten bepaald. Met het thema ‘ruimtegebruik’ komt een zo goed mogelijke indeling van de plattegrond voor het primaire gebruiksdoel aan bod, dus zonder te veel ont-

werpverlies (‘indelingsverlies’ of overmatig veel verkeersruimten). Gerritse behandelt daartoe de basisbegrippen bruto-/netto-verhoudingen, nuttige- en functionele oppervlakken, etc.

Het blijft opletten geblazen bij de presentatie van cijfers en kostenkengetallen per vierkante meter bvo/gbo of in relatie met VON-prijzen. In de praktijk zien we namelijk heel wat verwarring door het goochelen met bruto-/netto-bouwkostencijfers (Eggen, 2001), soms door slordigheid of onkunde, maar soms ook vanuit een bepaald belang: om de cijfers ongunstiger voor te stellen, zoals bij onderhandelingen over de grondprijs (vooral de residuele grondprijs), of juist gunstiger, om de hoge aanbiedingsprijs van de aannemer als heel redelijk te presenteren door het gebouwvolume maximaal te interpreteren.

Hoewel ruimtegebruik gezien mag worden als basiskennis voor de planvorming en de beoordeling van gebouwen, ben ik soms ook geneigd tot relativerende kanttekeningen, met name wanneer bepaalde bruto-/netto-normen als maatgevend worden gepresenteerd. De analyse van die verhoudingen blijft een hulpmiddel en mag geen doel op zich worden, omdat in die getalsverhoudingen soms een vertekening schuilt die voorbij-

gaat aan de hoofdzaak: hoe beoordelen we de relatie tussen kwaliteit en gebouwkosten?

### Verschillen en verschuivingen

Zijn er ook verschillen in de gebouwkostenkennis per sector, naast de meer cultuurbepaalde details?

Gerritse behandelt 'ruimtegebruik' soms met sectorspecifieke begrippen als 'kantoorwerkplekken'. Hiervoor gelden minimale oppervlakenormen en van hieruit vindt de verdere plattegrondvorming plaats. In de woningbouw wordt gewerkt met vergelijkbare basiseenheden voor het ontwerp, zoals de bekende woonkamer-'matjes' en andere criteria, vervat in de zogeheten 'Voorschriften & Wenken' van destijds (Mvro, 1965).

Voor de woningbouw zou je kunnen stellen dat er sprake is van duidelijker basiseenheden (de woning als basis voor een huishouden, met eigen voordeur, keuken, badcel, etc.), vergeleken met kantoren e.d. waar ruimten voor berging, sanitair, keuken en installaties meestal gemeenschappelijk zijn. Bij projecten met zorgwoningen of zorgeenheden zien we echter een verschuiving en vermenging van wat vroeger strikt gescheiden was: de volkshuisvesting enerzijds en de gezondheidszorg anderzijds. Het ruimtegebruik en de subfuncties zijn in projecten van nu soms meer vermengd dan in de traditionele zelfstandige woning. Ook in de studentenhuisvesting zien we een dergelijke ontwikkeling, overigens met een verschuiving van het traditionele groepswonen naar veel meer zelfstandige wooneenheden.

Voor het analyseren en onderzoeken van plattegronden en de daaraan verbonden kostencijfers is het er dus niet eenvoudiger op geworden. Het is van belang om de informatiebasis van die cijfers voortdurend te actualiseren en daarbij ook nieuwere gebouwconcepten op te nemen. Er blijft dus genoeg onderzoekswerk aan de winkel.

Tot slot mag bij deze beschrijving van de kennisontwikkeling het onderwijs niet onvermeld blijven. Met de inspanning van een aantal Nvbk-leden is op hogescholen inmiddels een gedegen onderwijscyclus ontwikkeld en op de Tud-Delft (bij RealEstate&Housing althans) zijn rekenoefeningen gewoon geworden, om beter voorbereid de wereld van de Project Development te betreden.

### Literatuur

- Eggen, R. 'Kwaliteiten en V.O.N.-prijzen'. *Bouwkostenkunde & Huisvestingseconomie*, nr. 3 (augustus/september 2001): 8-9.
- Gerritse, C. *Kosten-kwaliteitssturing*. Delft: Dup, 2005.
- Haar, E. ter. *Gebouwkostenkennis*. (dissertatie) Delft: Dup, 1991.
- Haar, E. ter. 'Gecombineerd bouwen en kostenverdeling'. *Bouwkostenkunde & Huisvestingseconomie*, nr. 2 (april/mei 2000): 16-17.
- Jonge, T. de. 'LCC voor ontwerpers'. *Bouwkostenkunde & Huisvestingseconomie*, nr. 2 (juni/juli 2006): 12-20.
- Jonge, T. de. 'Ecokosten in bouwprojecten'. *Bouwkostenkunde & Huisvestingseconomie*, nr. 2 (juni/juli 2005): 8-12.
- Mvro, directie Bouwnijverheid. *BKI in kort bestek, omschrijving van het Bouwkosteninformatiesysteem, DBN-cahier nr. 4*. 1980.
- NL-Sfb, Sfb-commissie Nederland. *Blauwdrukken, NL-Sfb classificatiesysteem, rapport, nr. 1*. Bouwcentrum, Rotterdam: z.j.
- Santen & Dantz, van. *Compas Communicatie- en projectanalyse-systeem*. Hilversum, 1972.
- SBR. *Bouwclassificatie, Grondslagenonderzoek, rapport A10b*. Alphen a/d Rijn, 1973.
- terHaarbouwadvies. *Kengetalcijfers uit projectevaluatie (niet gepubliceerde bureaugegevens)*. Schiedam, 2005.