

Kwaliteitsbewaking procesmatig aanpakken

De toenemende discussie over kwaliteit, waarin ook de beheerders en gebruikers zich nadrukkelijker mengen, bepaalt voor de bouw de ruimte om te produceren.

IR. M. LIEBREGTS EN IR. J. PERSOON,
medewerkers Stichting Bouw hulp

Allerlei maatschappelijke, technologische en produktietechnische veranderingen in de afgelopen tien jaar, hebben de visie op en de beoordeling van de bouwkwaliteit beïnvloed. Als men tien jaar geleden sprak over de kosten in de woningbouw, bedoelde men de stichtingskosten. Daarna zijn de energie- en onderhoudskosten steeds belangrijker geworden, wat ook gevolgen heeft gehad voor de wijze van bouwen en de toe te passen materialen.

Inspelend op de energiekosten, zien we dat het geprefabriceerde binnenspouwblad met hogere isolatiewaarde zijn intrede deed. Ook de eisen aan tochtichting en daarmee aan de aan- en afvoer van de ventilatielucht zijn sterk toegenomen. Het streven naar hogere rendementen maakte de installaties steeds ingewikkelder.

Vanuit de druk op het onderhoudsbudget zijn allerlei nieuwe materialen op het toneel verschenen. Traditionele materialen worden steeds meer verdrongen. Dat geldt in eerste instantie voor die bouwelementen, die het meeste onderhoud veroorzaken, zoals: gevelopeningen, sanitair en cv-installaties. Samen vormen zij meer dan 50 % van de onderhoudskosten. Buitenkozijnen worden daardoor steeds meer vervangen door hardhout, terwijl kunststof en aluminium in opmars zijn [1]. Materialen die om een specifieke wijze van verwerken vragen.

Ook de druk op de stichtingskosten neemt toe. Bouwbedrijven krijgen te maken met opdrachtgevers, die binnen een strak keurslijf — het door de overheid gegeven budget — moeten werken. De invoering van het normkostensysteem maakt meerkosten nog meer uit den boze, omdat die leiden tot extra uurverhoging.

Afstemming wordt steeds belangrijker om plannen binnen het budget haalbaar te maken [2]. De selectie van bouwbedrijven zal daarom steeds meer plaatsvinden op de uitvoeringsdeskundigheid en op te realiseren kwaliteit. Tegelijkertijd krijgt het bouwbedrijf er steeds meer belang bij, met minder risico de onderhoudsperiode in te gaan.

Produktiewijze

Tot nu toe keken we naar de gevolgen van een gewijzigde beoordeling van de kosten op de kwaliteit. We menen dat er daarnaast nog twee veranderingen van belang zijn: de produktiewijze en de positie van de gebruiker. Tot het midden van de jaren vijftig was de produktiewijze in de woningbouw traditioneel te noemen. Industrialisatie deed voorzichtig zijn intrede. Via politieke middelen als meerjarencontracten en extra contingenten werden arbeidsbesparende, geïndustrialiseerde bouwmethoden gestimuleerd.

Daarnaast ontwikkelde zich in de jaren zestig de gietbouw. Deze methode heeft zich in de afgelopen jaren sterk uitgebreid en de produktiviteit in de bouw verbeterd [3]. Tegelijkertijd nam het prefab-element een steeds belangrijker plaats in. De afstemming van deze producten vroeg om toenemende aandacht voor de maatvoering [4]. Het bouwen kreeg hierdoor meer het karakter van assembleren [5].

Ook aan verbruikerszijde zijn veranderingen te constateren. Zij gaan zich intensief bemoeien met plan- en uitvoeringsprocessen,

Eigenlijk is het logisch dat ook beheerders en gebruikers van gebouwen zich mengen in de discussie over de kwaliteit in de bouw. Uiteindelijk worden zij geconfronteerd met mogelijke kwaliteitsproblemen. Maar ondanks de toenemende betrokkenheid en kennis, nemen de problemen niet af. Voor de gebruikers betekent dit een onverwachte aantasting van het woongenot en voor de beheerder extra onderhouds uitgaven.

De Stichting Bouw hulp in Eindhoven constateerde vele malen in de praktijk dat zowel de ontwerper als de aannemer te weinig aandacht besteden aan allerlei bouwfysische kwaliteitsaspecten en aan mogelijke gevolgen voor de duurzaamheid.

Mede naar aanleiding van deze ervaringen zijn in de afgelopen jaren voor de woningbouwvereniging 'Onze Woongemeenschap' en bouwbedrijf MUWI-Rotterdam onderzoeken uitgevoerd, die tot doel hadden meer greep te krijgen op de kwaliteit. De resultaten hiervan zullen in enkele artikelen worden besproken. Het gaat hierbij om de procesmatige aanpak van kwaliteitsbeheersing en de noodzaak tot verregaande produktontwikkeling, in relatie tot het assembleren.

in het bijzonder in de stadsvernieuwing. De gebruikskwaliteit wordt daardoor ook een maatstaf bij de beoordeling. Aan de andere kant kunnen we allerlei wijzigingen constateren in de wooncultuur, die de kwaliteit als het ware kritischer maken. Van invloed zijn onder meer een gewijzigd ventilatie- en stookgedrag [6].

Scheiding ontwerp en gebruik

De kwaliteitsgebreken van een gebouw worden in eerste instantie de bouwer aangerekend. Bij problemen is een van de eerste vragen: wie was de aannemer? Terwijl de bouwer afhankelijk is van de architect.

Veelal hangen allerlei fouten samen met onbekendheid. Het is niet duidelijk hoe het gemaakt moet worden. Met de toepassing van nieuwe materialen en strengere bouwfysische eisen, neemt dit alleen maar toe. Wij stellen, vooruitlopend op de onderzoeksresultaten, dat de coördinerende en organiserende taak van de aannemer steeds belangrijker wordt. Daarnaast constateren wij dat de uitwerking van het ontwerp in relatie tot de uitvoeringstechniek steeds integraler zal moeten gebeuren [7]. De wijze van produceren moet reeds in het programma van eisen een rol spelen; of de aannemer ontwikkelt aan de hand van een ruimteplan de bestekbeschrijving, gebaseerd op eigen produktontwikkeling, ervaringen met bouwmethoden en toepassing van producten en half-fabrikaten [8].

Kwaliteitsgebreken

Kwaliteitsgebreken ontstaan mede door het onvoldoende uitwerken van de details of het ontbreken ervan. In de praktijk zijn van de meest voorkomende situaties weliswaar details aanwezig, maar voor allerlei varianten van de cascostructuur, aansluiting van de leidingkokers op de omringende elementen en aansluitingen van binnenwanden, die vanuit kwaliteitsoogpunt vooral bij natte ruimten van belang zijn, ontbreken ze [9].

Juist de afwijkingen maken de uitvoering ingewikkelder en eisen extra aandacht vanuit de kwaliteitsbewaking. Vooral bouwfysisch gezien kritische details, worden in de praktijk door de gewijzigde omstandigheden snel verkeerd geïnterpreteerd. Bouwfysische kennis en inzicht behoren nog niet tot de basisuitrusting van de bouwkundige [10].

Het gaat echter niet alleen om het ontbreken van details. Zelfs als ze wel ontwikkeld zijn vertonen de details tekortkomingen op vijf kwaliteitsaspecten: geluidisolatie, warmteisolatie, tochtisolatie, vochtisolatie en duurzaamheid. Gemiddeld zijn er bij circa 30 details van een ontwerp kanttekeningen te plaatsen vanuit de genoemde kwaliteitsaspecten. Het accent ligt daarbij vooral op de vochtisolatie van de elementen fundering, buitenwanden/verdiepingsvloeren en daken en op de geluidisolatie van de gevel.

Beperken we ons tot de laatste, kunnen we constateren dat:

- Er geluidsoverdracht optreedt tussen woningen via de gevel, door aansluiting van de gevel aan de dragende constructie. Het loskoppelen van elementen in combinatie met het toepassen van vilt en het vooraf rekening houden met de maatoleranties kunnen dit voorkomen.

- Er constructies worden toegepast waarbij inwendige condensatie ontstaat. De toepassing van prefab betonelementen kan aanleiding zijn tot het ontstaan van koudebruggen, omdat de details qua maatvoering kritisch zijn.

Een toetsing van een plan op mogelijke bouwfysische gebreken is nodig. Vooral omdat dergelijke gebreken achteraf slechts moeilijk en met veel financiële offers zijn op te lossen en in hoge mate het wooncomfort beïnvloeden.

Afstemmingsplan

Naast een kritische beoordeling van een plan op mogelijke gebreken, moeten we ook meer aandacht besteden op de aansluiting van het ontwerp op de uitvoering. Bij de keuze van details kan de uitvoeringsdeskundigheid beter benut worden. In de praktijk komt het al vaak voor dat het bouwbedrijf de werktekeningen van de architect opnieuw maakt, om ze beter in het productieproces te laten passen. Daar komt nog bij, dat een bepaalde oplossing voor het ene bouwbedrijf moeilijk en duur kan zijn en voor een ander gemakkelijk en goedkoop [11].

Uit de in dit artikel getoonde twee voorbeeldprojecten blijkt, dat niet het deelnemen in een bouwteam de meeste resultaten oplevert, maar vooral de tijd die het bouwbedrijf ter beschikking staat om het plan aan zijn planning en produktiewijze te passen. Een ruimte die automatisch ontstaat als het bouwbedrijf verantwoordelijk is voor de te maken werktekeningen [12] en er extra tijd ter beschikking komt voorafgaande aan de uitvoering.

SFB-bouwdelen	eengezinswoning	portiek-etagewoning
21. Buitenwanden	3,50 %	1,33 %
22. Binnenwanden	9,58 %	9,39 %
31. Buitenwandopeningen	22,22 %	22,14 %
32. Binnendeuren	1,62 %	2,43 %
34. Leuningen e.d.	1,82 %	0,77 %
37. Dakopeningen	0,12 %	—
42. Binnenwandafw.	8,50 %	9,07 %
43. Vloerafwerking	1,13 %	1,14 %
45. Plafondsafwerking	0,86 %	0,77 %
47. Dakafwerking	3,40 %	4,20 %
52. Afvoerinstallatie	6,14 %	3,89 %
53. Sanitaire	13,19 %	14,87 %
54. Gasinstallatie	0,88 %	1,02 %
56. CV-installatie	18,09 %	20,45 %
57. Ventilatie	1,79 %	0,94 %
63. Elektra	2,88 %	3,29 %
73. Keuken	3,40 %	3,90 %
90. Terrein	1,21 %	0,19 %
Totaal	100,00 %	100,00 %

Verdeling van de onderhoudskosten over de bouwelementen, gedurende de hele exploitatieperiode.

TEKORTKOMINGEN

Kwaliteitsaspect	Geluidisolatie	Warmteisolatie	Vochtisolatie
Elementen			
Fundering		•	•
Begane-grondvloer			
Verdiepingsvloer			•
Balkons			•
Buitenwand	•	•	•
Dak			•

Een overzicht van de meest voorkomende tekortkomingen, die de kwaliteit nadelig beïnvloeden.

Schiedam - Baanstraat	Rotterdam - Crooswijk
<ul style="list-style-type: none"> • Bouwteam. In eerste instantie ontbreken veel details. Bedroeg het aantal details aanvankelijk 30, later zijn het er meer dan 100 geworden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aanbesteding. Het aantal details was vanaf het begin vrij volledig. Een gunstige bijkomstigheid van de 'giffaire' was dat een betere voorbereiding mogelijk was. Dit heeft dan ook geresulteerd in een wijziging van een aantal details, nog voor de start van de uitvoering.
<ul style="list-style-type: none"> • Veel eenmalig voorkomende details. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief groot repetitie-effect in de details. Hierdoor was het zinvol en mogelijk om extra aandacht te besteden aan de oplossing van kritische details.
<ul style="list-style-type: none"> • 157 woningen 66 typen 3 bouwlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • 337 woningen 32 typen 5, 6, 8 bouwlagen
<ul style="list-style-type: none"> • Veel verschillende soorten — lateien — balkons — galerijen — dakranden — erkers 	<ul style="list-style-type: none"> • Toepassing van open bouwblokken.
<ul style="list-style-type: none"> • Geringe bouwplaats ruimten ten gevolge van kleine, gesloten of groten-deels gesloten bouwblokken. 	

DETAILS

Het ontbreken van een aantal details leidt er in de praktijk toe dat de uitvoeringskwaliteit in het gedrang komt. Van de twee hier behandelde projecten zijn in de tekeningen een aantal ontbrekende en aangepaste details gegeven.

Ontbrekende details

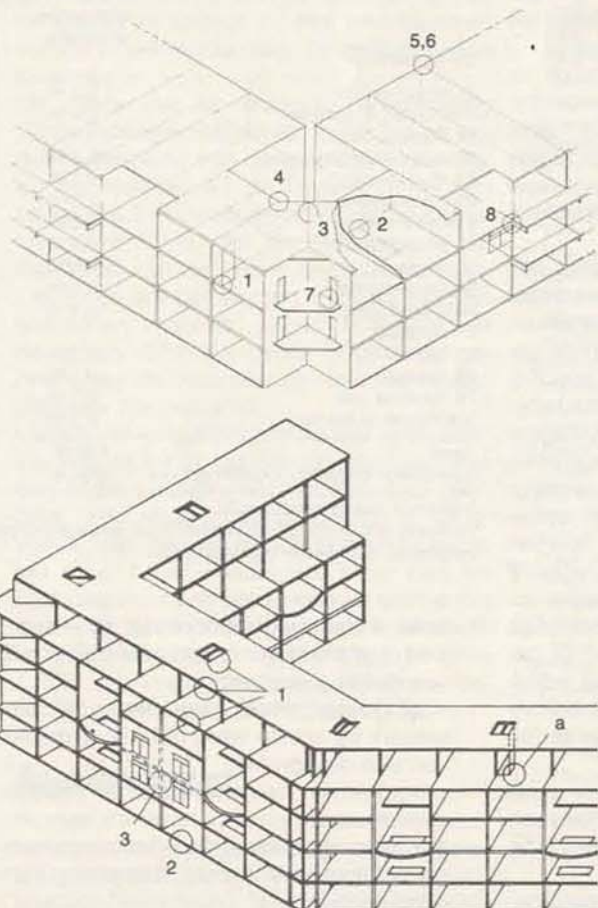
- ① ★ Aansluiting wanden aan plafonds, vloeren en puien van cv-kast in slaapkamer en aansluiting wanden/vloeren in douches.
- ② ★ Aansluiting kalkzandsteenwanden aan betonwanden ter plaatse van het trapportaal.
- ③ ★ Aansluiting doorlopende pui aan woningscheidende wand.
- ④ ★ Aansluiting van dakrandelementen in hoeken.
- ⑤ ★ Aansluiting dakrandelementen ter plaatse van dilatatie in dak.
- ⑥ ★ Aansluiting hemelwaterafvoer ter plaatse van dilatatie.
- ⑦ ★ Waterkering ter plaatse van deuropening in betonwand.
- ⑧ ★ Waterkering ter plaatse van aansluiting 2 prefab-betonelementen (latei en consoles).

Aansluitingen die veranderd zijn na planbeoordeling

- ① ★ Aansluiting ballustrades, dakranden, schoorstenen op vloeren, in verband met koudebruggen.
- ② ★ Aansluiting fundering/gevel/begane grondvloer, in verband met efficiënt toepassen van isolatie.
- ③ ★ Geluidwering: suskasten en doorlopende puien.

Aansluitingen niet gedetailleerd

- a Aansluiting binnenwanden aan vloeren ter plaatse van luchttoevoerkanalen en douches.



Kwaliteit en uitvoering

In opdracht van MUWI-Rotterdam bewaakte de Stichting Bouw hulp voor twee projecten de kwaliteit van de uitvoering. Op basis van de planbeoordeling zijn tijdens de uitvoering inspecties verricht. De planbeoordeling werd in dit kader beschouwd als een lijst met aandachtspunten voor de werkvoorbereiding en de uitvoering.

We wilden op deze manier onderzoeken of een betere kwaliteit voor dezelfde prijs was te realiseren en daarnaast de kennis van de bouwfysische kwaliteit vergroten. Wij achten dat van groot belang, ook al gezien de eerder genoemde, snel veranderende omstandigheden in de bouw.

In het algemeen kunnen we stellen dat details, waarbij verschillende constructies, materialen en werkplougen op elkaar aansluiten, problemen opleveren. Vooral aansluitingen van prefab-elementen op in het werk aangebrachte elementen zijn kritisch ten opzichte van de maatvoering. Op grond van deze ervaring bevelen wij aan:

- Gebruik de maatvoering als hulpmiddel voor de kwaliteitsbewaking. Doe dat niet alleen bij het uitzetten, maar controleer ook consequent achteraf de maatvoering en leg afwijkingen vast. Het is zinvol de maatvoering horizontaal te organiseren over de projecten en te laten uitvoeren door een vaste ploeg.

- Kies voor traditionele oplossingen (metselwerk) bij aansluitingen op kritische plaatsen (bij voorbeeld de aansluiting van prefabpuipen in inwendige hoeken). De flexibiliteit van het metselwerk is dan veel groter.

De uitvoeringsbeoordeling bestond uit inspecties, rapportages en overleg met betrokkenen. Een belangrijk hulpmiddel hierbij was het vastleggen van tekortkomingen door middel van foto's. Die laten vaak veel meer zien dan uitgebreide verhalen duidelijk kunnen maken.

Twee resultaten zijn verder van belang: een checklist voor de uitvoering en karakteristieke oplossingen voor het betreffende bouwbedrijf. De checklist is gebaseerd op de gesignaleerde problemen en geeft de specifieke aandachtspunten weer voor het bouwbedrijf. Daarnaast zijn er op basis van gesignaleerde problemen bij de planbeoordeling door het bouwbedrijf (al of niet in samenspraak met andere betrokkenen) oplossingen aangedragen. In dit geval noemen we die de karakteristieke voor bouwbedrijf MUWI. Op die manier kunnen dergelijke oplossingen de aanzet geven voor toekomstige standaardoplossingen, toe te passen bij gelijksoortige problemen. We zullen vijf oplossingen nader belichten, die vooral betrekking hebben op dichtingsproblemen en op het voorkomen van koudebruggen:

- foamglas toegepast op plaatsen waar koudebruggen kunnen ontstaan (bij voorbeeld aansluitingen van metselwerk op betonnen vloeren;
- voor de waterkering is gekozen voor Rhe-

CHECKLIST

Uitvoeringsfase	1.0 begane grondvloer + fundering			2.0 ruwbouw			3.0 ruwe afbouw			4.0 afbouw					
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4
Handelingen/werkzaamheden															
	maatvoeren	storten	metselen	maatvoeren	monteren	storten	maatvoeren	loodgieter	metselen	monteren	installeren	dekvloeren	dakdekken	installeren	afmonteren, resp. aflijmeren
Aandachtspunten															
1. Plaats ventilatiekokers kruipruimte	•								•	o					
2. Plaats leidingdoorvoeren	•			•			•								
3. Plaats binnenspouwbladen/gevelpuipen t.b.v. betonwand en vloer				•											
4. Dichting aansluiting binnenspouwblad/beton									•	•					o
5. Bevestiging slabben en isolatiemateriaal				•					•	•					
6. Dichtheid kalkzandsteenwand									•						
7. Isolatiemateriaal t.p.v. lateien en balkonplaten					•				•	•					
8. Waterkeringen								•							
9. Toetreding en afvoer regenwater tijdens bouw							o	o	o	o	o				
10. Aansluiting binnenwanden op beton en gevel									•	•	•				
11. Plaats en hoogte dakdilataties	•			•			•			•					
12. Plaats dakrandelementen							o			•					
13. Dichting dakrandafwerking en randafwerking terrassen													•		
14. Functioneren ventilatie														•	

Op basis van gesignaleerde problemen is deze checklist opgesteld, ten behoeve van de uitvoering.

ONDERHOUDSKOSTEN PER JAAR

Projecten	1. Grondheren-plantsoen-portiek-etagewon.	2. Open Gaten portiek-etagewon.	3. Kerksingel eengezinswoning	4. Referentie eengezinswoning	5. Referentie portiek-etagewoning
SfB-elementen					
21. Buitenwanden	2,6 %	2,8 %	3,5 %	—	—
23. Vloeren en galerijen	5,0 %	4,7 %	—	—	—
24. Trappen	—	0,9 %	—	—	—
31. Buitenwandopeningen	35,2 %	33,6 %	34,1 %	32 %	32 %
43. Vloerafwerking	8,5 %	2,9 %	2,3 %	—	—
45. Plafondafwerking	2,5 %	0,5 %	—	—	—
47. Dakafwerking	1,8 %	0,2 %	3,6 %	—	6 %
52. Afvoerinstallatie	2,7 %	10,1 %	8,4 %	5 %	8 %
53. Sanitair	4,9 %	2,5 %	11,5 %	25 %	22 %
54. Gasinstallatie	0,6 %	0,7 %	1,1 %	—	—
56/ CV-installatie en	16,9 %	18,6 %	14,5 %	32 %	29 %
57. ventilatie					
63. Elektra	5,0 %	9,9 %	5,1 %	—	—
73. Keuken	0,5 %	2,5 %	1,4 %	6 %	5 %
74. Sanitaire vast.	5,1 %	2,8 %	3,5 %	—	—
rest diverse elementen	8,7 %	7,3 %	11,0 %	—	—
Totaal	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Gemiddelde onderhoudskosten per jaar	(204,-)	(241,-)	(164,-)	(371,-*)	(335,-*)

* exclusief klachtenonderhoud

Verdeling van de onderhoudskosten in de eerste exploitatiejaren over de bouwelementen, op basis van drie projecten vergeleken met twee referentieprojecten.

nofol in plaats van lood, omdat de verwerking gemakkelijker is en meer zekerheid van dichting oplevert;

- voor de horizontale aansluiting van metselwerk op lateien werd gebruik gemaakt van een neusprofiel;
- omgekeerde dakconstructie ter plaatse van terrassen;
- flexibele aansluiting van kalkzandsteen op betonnen wand door toepassing van compriband.

Op weg naar produktontwikkeling

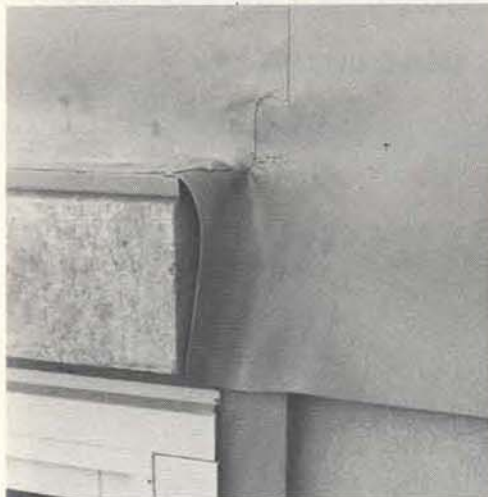
Een bouwbedrijf kan alles maken. In het verleden is er, mede op basis van deze stelling, door de bouwers heel wat gepresteerd. Toch krijgen ze nog altijd de rekening gepresenteerd van tekortkomingen.

Een belangrijke bijdrage in het beheersen van de kwaliteit is het ontwikkelen van eigen details. Met andere woorden: kennis en er-



GELUIDOVERLAST

Het niet goed aansluiten van gevelelementen aan de dragende constructie veroorzaakt later geluidsoverlast tussen woningen.



KOUDEBRUG

Prefab betonelementen kunnen aanleiding zijn voor het ontstaan van koudebruggen. Een zorgvuldige detaillering is daarom vereist.

ONDERHOUDSFONDS

beschou- wings- periode	eengezins- woning	portiek-etage woning	buiten galerij
t/m 1	f 221,-	f 225,-	f 281,-
t/m 2	f 275,-	f 292,-	f 323,-
t/m 3	f 322,-	f 326,-	f 343,-
t/m 4	f 359,-	f 350,-	f 403,-
t/m 5	f 397,-	f 376,-	f 436,-

Gemiddelde uitgaven ten laste van het onderhoudsfonds, per leeftijdsjaar en per woningtype.

varing, opgedaan in de bouwpraktijk, vastleggen in technische 'goede' oplossingen. Verder is het nodig dat bouwbedrijven meer tijd besteden aan produktontwikkeling. Voorwaarde is wel dat er een verschuiving plaatsvindt tussen ontwerp en uitvoering. Het bouwbedrijf is dan verantwoordelijk voor de werktekeningen en reserveert de nodige tijd om het plan op de uitvoering af te stemmen. Startpunt is evenwel een procesmatige aanpak van de kwaliteitsbewaking tijdens de uitvoering, wat inhoudt:

- de planbeoordeling uitbouwen tot een checklist, om het ontwerp in stappen te beoordelen;
- het opbouwen van een bestand van standaardoplossingen, die daarvoor zijn aangeduid met de karakteristieken van het bouwbedrijf, om zo de kwaliteit beter te garanderen;
- per project een checklist opstellen op basis van de analyse van het gebouw, waarmee tijdens de uitvoering de kwaliteit gecontroleerd kan worden en waarin staat aangegeven wanneer extra instructie aan de werkplougen nodig is.

Consequenties van kwaliteitsbewaking

Tot nu toe spraken we over kwaliteitsbewaking tijdens het planproces en de uitvoering. Een logisch vervolg hierop is de bewaking van de kwaliteit tijdens het beheer met behulp van een onderhoudsplan [13]. De eerdergenoemde werkzaamheden leveren de bouwstenen voor het opstellen van dat plan. We merken op dat niet alleen externe omstandigheden dwingen tot een gestructureerde kwaliteitsbewaking. De verschillende participanten zijn er ook financieel bij gebaat. Voor het bouwbedrijf betekent het leveren van een goed produkt minder risico voor de onderhoudsperiode. Voor de gebruiker leidt een goede kwaliteit altijd tot een besparing op de woonlasten, door het terugdringen van onnodige energieverliezen. En de beheerder is gebaat bij het minimaliseren van de onderhoudskosten bij gelijkblijvende kwaliteit.

Uit cijfers van de woningbouwvereniging 'Onze Woongemeenschap' blijkt, dat de onderhoudskosten van de projecten waarvoor wij de kwaliteit en de uitvoering hebben beoordeeld, in de eerste jaren van de exploitatie circa f 200,- per jaar bedroegen [14]. Eenderde van de onderhoudskosten, circa f 60,- per jaar per woning, gaat naar bouw-elementen waarvoor, gezien de kwaliteit en de ermee samenhangende onderhoudsbehoefte van de materialen, geen onderhouds-uitgaven zijn geraamd.

Uitgebreid vergelijkingsmateriaal ontbreekt. Vergelijken we de genoemde resultaten met een ander nieuwbouwobject waarvoor geen plan- en uitvoeringsbeoordeling is uitgevoerd, dan zien we dat de onderhoudskosten circa f 390,- bedragen. Meer dan de helft daarvan heeft betrekking op elementen waarvoor geen onderhoud wordt verwacht in de eerste jaren, in geld uitgedrukt circa f 200,-. De onderhoudsuitgaven voor andere elementen liggen 30 % hoger [15].

Aanbevelingen

Hoewel de ervaringen nog beperkt zijn, stellen wij dat kwaliteitsbewaking voor alle participanten geld oplevert. Planbeoordeling, uitvoeringsbeoordeling en onderhoudsplan-

nen kunnen daarbij nuttig zijn. Voorop staat natuurlijk dat de architect en de bouwer goede produkten afleveren.

Wij stellen wijzigingen voor in de taakverdeling en werkzaamheden van participanten. In de praktijk zal de afstemming van het plan en de uitvoering extra aandacht moeten krijgen. Tevens zullen bouwbedrijven meer dan voorheen eigen details moeten ontwikkelen. Dat kan een bijdrage leveren aan een verdergaande produktontwikkeling en kwaliteitsbeheersing.

Tot slot pleiten we ervoor dat de beheerders hun opdrachtgeversrol professioneel invullen. De in dit artikel genoemde instrumenten kunnen daarbij een hulpmiddel zijn.

Literatuur

- [1] HOUTVERBRUIK IN DE BOUW VAN WONINGEN VAN 1980 TOT 1983, B. van der Werff, Bouwmarkt, maart 1984. EENGEZINSWONING BLIJKT VOÓR 1979 EN NA • 1982 VERKLEIND, B. van der Werff, Bouwmarkt, juni 1984.
- [2] HET NORMKOSTENBUDGETSYSTEEM, H. Westra en L. Vulpenhorst, Bouwmarkt, mei 1985.
- [3] GIETBOUW: VAN PRODUKT NAAR PROCES, ing. J. van Dijke, Bouwwereld, 7 juni 1985.
- [4] TOEZICHT EN INZICHT BEPALEN KWALITEIT VAN DE UITVOERING, K. van de Broek, Bouwwereld, 15 februari 1985.
- [5] ROBOT OF MENS: DE MAATWERKER HEEFT DE TOEKOMST, R. Rovers, Bouw 24, 1985.
- [6] VOCHTPROBLEEM EN DE INVLOED VAN BEWONERSGEDRAG, P. Huijbregts en L. Weismann, lezingen, gehouden eind 1985.
- [7] KOSTENBEREKENINGEN, VOORCALCULATIE, G. Taylor, voordracht gehouden tijdens de leergang 'Kostprijs- en investeringsberekening van bouwwerken', TH-Delft, 19 en 20 november 1980.
- [8] MEER VERANTWOORDELIJKHEID VOOR DE BOUWKWALITEIT, P. van Onna, Bouwwereld, 15 februari 1985.
- [9] Het betreft twee nieuwbouwprojecten in de stadsvernieuwing: Baanstraat te Schiedam en Slachthuissterrein in de wijk Crooswijk te Rotterdam. De uitvoering heeft plaatsgevonden in de periode 1984/85.
- [10] HET DETAIL EIST KWALITEITSVERBETERING, M. Baltussen, Bouwwereld, 6 september 1985.
- [11] WONINGBOUW EN STADSVERNIEUWING, W. Cornelissen e.a., TH-Eindhoven 1984, pag. 140/141.
- [12] Idem.
- [13] ONDERHOUDSPLAN, MIDDEL VOOR HUURDERSCONTROLE, M. Liebrechts en D. Noy, LOS-blad, 6/1985.
- [14] Gegevens verstrekt door woningbouwvereniging 'Onze Woongemeenschap', november 1985.
- [15] Nieuwbouwproject 'NEGAM': 162 galerijwoningen in de wijk Katendrecht te Rotterdam, bouwjaar 1982/83.
- [16] Het artikel is mede tot stand gekomen door bijdragen van ing. F. Zeulevoet van woningbouwvereniging 'Onze Woonbouwgemeenschap' en ir. T. Schutten van bouwbedrijf MUWI-Rotterdam.