

Kwaliteit garanderen met onderhoudsplan

Bouwbedrijven zouden bouwwerken niet alleen moeten produceren maar ook onderhouden. Onderhoudsgarantie en afspraken daarover zijn vast te leggen in een onderhoudsplan. Een bouwer zal de kwaliteit tijdens de bouwfase goed bewaken om het onderhoud te kunnen garanderen.

IR. P. HUIJBREGTS en IR. M. LIEBREGTS
Stichting Bouw hulp, Eindhoven

Als je een auto koopt, krijg je niet alleen een beschrijving van de noodzakelijke onderhoudsactiviteiten, maar zelfs garantie voor gebreken aan bepaalde onderdelen. Van ontwerp tot distributie is er sprake van een samenhangende keten. In de bouw, vooral in de woningbouw, spelen diverse deelnemers een rol. Dit maakt de kwaliteitsbewaking ingewikkelder en pleit des te meer voor een procesmatige benadering [1].

In dit artikel richten we ons op één aspect van de kwaliteit en wel de duurzaamheid of het onderhoud. Uiteindelijk gaat het in de woningbouw om een produkt dat een lange levensduur heeft, variërend van 50 tot 100 jaar. De huidige deelnemers in het bouwproces bekijken dit kwaliteitsaspect vanuit een uiteenlopende tijdsscoop.

De overheid heeft in de afgelopen decennia de neiging gehad zich te beperken tot het moment van totstandkoming; ook ontwerpers hebben niet direct de gewoonte gerealiseerde produkten in hun gebruik en beheer te volgen; bouwbedrijven richten zich vooral op de garantieperiode(n). Alleen de gebruiker en exploitant hebben in de praktijk altijd te maken met tekortkomingen van de onderhoudskwaliteit en gevolgen van hoge onderhoudskosten [2].

De sociale verhuurders hebben, na de hausse in de nieuwbouwproductie van de afgelopen decennia, steeds meer belangstelling getoond voor onderhoud en de bewaking ervan. Niet verwonderlijk, als we beseffen dat de gemiddelde leeftijd van hun woningbestand bijna 25 jaar is en ze met grote onderhoudsuitgaven te maken krijgen.

Het antwoord is in eerste instantie een standaardbestek, dat onderhoudsarme materialen voorschrijft. De oplossingsgerichte werkwijze leidt misschien op korte termijn tot een reductie van onderhoudskosten, maar is geen antwoord op het probleem. We pleiten daarentegen voor een systematische en procesmatige benadering van het onderhoud via onderhoudsbewaking tijdens het planproces en het opstellen van onderhoudsplannen. Tevens gaan we in op de mogelijk-

heid dat bouwbedrijven niet alleen het produkt maken, maar ook een deel van het onderhoud voor een bepaalde periode en voor een vast bedrag garanderen.

Onderhoud tussen activiteiten en kosten

Als meerdere deelnemers over onderhoud spreken, ontstaat er al gauw spraakverwarring. In de pers verschijnen allerlei termen, variërend van groot onderhoud, buitengewoon onderhoud tot klein onderhoud of klachtenonderhoud.

Hier beperken we ons tot het technische onderhoud: 'Het geheel van alle technische en organisatorische acties die ertoe dienen een bouwwerk in een technische staat terug te brengen of te behouden, waardoor het bouwwerk gedurende een bepaalde gebruiksperiode functioneel en technisch kan blijven voldoen aan het pakket van eisen dat aan het huidige materiële concept ten grondslag ligt' [3].

Verder richten we ons op het geplande onderhoud. Met andere woorden, onderhoud dat op basis van verwachtingen wordt georganiseerd en uitgevoerd en tevoren kan worden vastgelegd in een onderhoudsplan. Het onderhoud vormt een belangrijke post in de totale exploitatiekosten. Uitgaande van een exploitatieperiode van 50 jaar bedraagt het circa 14 % (tab. 1) [4]. De tijdperiode die in die beschouwing betrokken wordt, is van grote invloed op de jaarlijkse, gemiddelde onderhoudskosten en op de onderhoudsactiviteiten. In tab. 2 en 3 zijn de onderhoudskosten die gemiddeld per jaar, per woning moeten worden gereserveerd bij lopende beschouwingsperioden, aangegeven.

Onderscheid is verder gemaakt tussen drie soorten onderhoudsactiviteiten: verzorgen, partieel herstellen en vervangen. Hieruit blijkt dat de onderhoudsactiviteiten 'verzorgen' en 'partieel herstellen' bijna onafhankelijk zijn van de beschouwingsperiode en dat vervangen na tien jaar sterk toeneemt. De verschil-

lende deelnemers beoordelen de cijfers uiteenlopend, afhankelijk van de tijdsscoop. Hiermee houden dus ook de eisen of uitgangspunten verband, die in de opeenvolgende fasen van het planproces worden gehanteerd.

Verder hebben diverse elementen van gebouw en installatie een verschillende invloed op de onderhoudskosten, zowel in de tijd als qua onderhoudsactiviteiten. Bij voorbeeld de afbouw, afwerking en cv- en warmtapwaterinstallatie zijn te zamen verantwoordelijk voor 70 à 80 % van de onderhoudskosten bij een beschouwingsperiode van 50 jaar. Hanteren we echter een periode van vijf jaar, dan komen bijna alle onderhoudskosten voor rekening van deze elementen (tab. 4) [5].

Onderhoudsbewaking

Tijdens elke fase van het planproces worden beslissingen genomen die consequenties hebben voor het toekomstig onderhoud (tab. 5). De onderhoudskosten van het gebouw en de installatie worden in principe bepaald aan de hand van de belangrijkste factoren, te weten: materiaalgebruik van de diverse bouwdelen, aantal en soort aansluitingen, materiaalgebruik van de aansluitingen. Hierbij zij opgemerkt, dat we het kwaliteitsaspect duurzaamheid of onderhoud altijd kunnen uitdrukken in kosten.

Evenals iedere andere kostenbewaking loopt het bewaken van de onderhoudskosten van globaal naar specifiek. Door het hanteren van een referentie bij het begin van het proces kunnen tot en met het bestek de onderhoudskosten worden bepaald door de afwijkingen van de referentie aan te geven. Bekijken we de achtereenvolgende werkzaamheden, dan krijgen we het volgende beeld:

- Programma. Aan de hand van een te kiezen referentie een budget opstellen voor de onderhoudskosten.
- Lokatie. Vooral aandacht besteden aan het aantal en mogelijke soorten aansluitingen.
- Woningontwerp. Hier vindt een afweging

1 Exploitatieposten gedurende gehele exploitatieperiode

Stichtingskosten	f 113.628,- (59)
Vaste kosten	68 %
Energiekosten	16 %*
Onderhoudskosten	14 % (gem. jaarkosten f 1.125,-)
Adm. beheerkosten	3 %
Totale exploitatiekosten	f 192.185,- (100)

* isolatie volgens MBV

5 Beslissingen tijdens planproces en onderhoudskosten

Tijdens het planproces moeten er beslissingen worden genomen die directe gevolgen hebben voor de onderhoudskosten.

Programma van eisen (programma-van-eisen-plan)

01. Bewoningstype	ooo
02. Differentiatie, uitgedrukt in woninggrootte (aantal kamers/verblijfsenheden)	oo
03. Woonbouwtype	ooo
04. Aantal woningen/eenheden	o
Lokatie (stedebouwkundig plan)	
05. Vorm en grootte van lokatie(s)	o
06. Ligging en aard van lokatie(s)	o
07. Vorm van bouwblok (lengte, hoogte en onderdoorgangen)	ooooo

Woningontwerp (casco-plan, plattegrondplan detailplan)

08. Dakvorm	oo
09. Plaats berging	o
10. Woninggrootte	oo
11. Woningindeling (vooral traveebreedte)	o
12. Materiaalopbouw	oooo
13. Installatie	oooo

Afstemming en uitvoering (afstemmingsplan)

14. Aanbestedingsvorm	o
15. Uitvoeringswijze	oo

Mogelijke kosteninvloeden, uitgedrukt in gemiddelde jaarkosten/woning

o	minimaal of geen invloed
oo	f 10,-
ooo	f 10,- - f 50,-
oooo	f 50,- - f 100,-
ooooo	> - f 100,-



Misbaksel van de maand

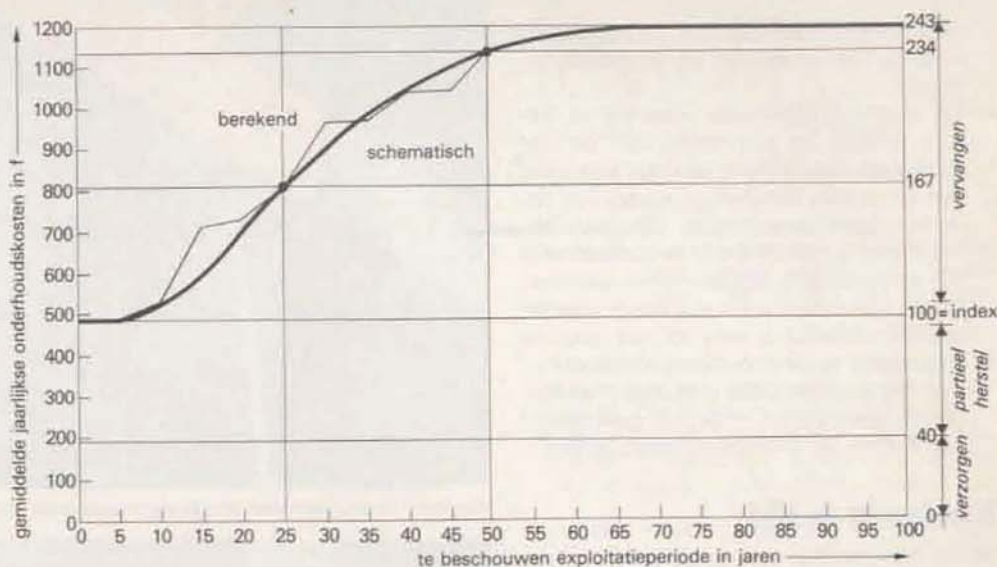
plaats tussen allerlei alternatieven. Naast kapvorm, aan- en opbouwen, gevelindeling en -geleding, spelen de toe te passen materialen een rol.

— Afstemming en uitvoering. Beoordeling van de invloed van de uitvoering op de duurzaamheid.

Onderhoudsplan

Het onderhoudsplan omvat gegevens over gewenste kwaliteit, te verrichten onderhoudswerkzaamheden en noodzakelijke financiële middelen. Om hiertoe te komen, zijn de volgende stappen nodig:

2 Gemiddelde geplande jaarlijkse onderhoudskosten van een eengezinswoning bij verschillende te beschouwen exploitatieperiodes (referentiewoning Stichting Bouwshulp)



3 Geplande onderhoudskosten en exploitatieperiode (referentie-eengezinswoning, gemiddelde jaarkosten uitgedrukt in gulden van nu)

Exploitatieperiode in jaren	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Gemiddeld (exploitatieperiode 20 t/m 50 jaar)
Verzorgen	246,-	246,-	195,-	200,-	202,-	194,-	193,-	193,-	191,-	191,-	195,-
Partieel herstel	40,-	189,-	226,-	289,-	284,-	291,-	292,-	298,-	287,-	282,-	290,-
Vervangen	—	35,-	224,-	243,-	327,-	486,-	485,-	552,-	560,-	652,-	n.v.t.
Gemiddelde jaarkosten	286,-	470,-	645,-	732,-	813,-	971,-	970,-	1.043,-	1.038,-	1.125,-	n.v.t.

4 Verdeling van de geplande onderhoudskosten over de verschillende elementen bij een beschouwingsperiode van 5 en 50 jaar [5]

SfB-kode	Omschrijving	5 jaar		50 jaar	
		eengezins	portiek	eengezins	portiek
29	Bovenbouw	0 %	0 %	9,5 %	9,1 %
39	Afbouw	39,9 %	43,7 %	25,3 %	33,6 %
49	Afwerking	0 %	8,3 %	17,5 %	15,2 %
59	Installatie (c.v.)	46,8 %	48,0 %	28,4 %	30,2 %
69	Installatie	0 %	0 %	6,3 %	7,0 %
79	Vaste inrichting	0 %	0 %	3,4 %	3,8 %
90	Terrein	13,3 %	0 %	9,6 %	1,4 %
Totaal in %		100 %	100 %	100 %	100 %
Totaal in gulden		f 286,-	f 282,-	f 1.125,-	f 1.011,-
gemiddelde jaarkosten					

- verzamelen van uitgangspunten van de gebruiker en exploitant met betrekking tot de gewenste kwaliteit, zodat een norm in functionele zin kan worden vastgelegd; van gegevens met betrekking tot gebouw en installaties door middel van bestuderen van bestek, inspecties en van gegevens, respectievelijk met betrekking tot de financiële middelen;
- opstellen van normen resp. maatstaven voor kosten en kwaliteit;
- opstellen van een besluitvormingsprocedure voor het ontwikkelen van het onderhoudsplan en voor de bijstelling in de tijd;
- opstellen van verschillende alternatieve onderhoudsplannen en ze voorzien van

kostenramingen en toetsen aan de uitgangspunten;

- kiezen van een onderhoudsplan, voorzien van een financieel plan en van een besluitvormingsprocedure in de tijd;
 - vertalen van het onderhoudsplan in een activiteitenplan voor de komende vijf à tien jaar; onderscheid wordt hierbij gemaakt tussen gepland onderhoud en niet-planmatig onderhoud (klachtenonderhoud en mutatie-onderhoud).
- Een onderhoudsplan bestaat uit de volgende onderdelen.
- Een prognose van de onderhoudskosten voor de resterende exploitatieperiode, uitgedrukt in gemiddelde jaarlijkse onder-

houdskosten per element en uitgesplitst naar de verschillende onderhoudsactiviteiten.

- De onderhoudsaanpak voor vijf of tien jaar, waarbij de activiteiten van de verschillende deelnemers worden aangegeven en tevens het budget ervan. De onderhoudswerkzaamheden zijn per element aan te geven en uit te splitsen naar de verschillende onderhoudsactiviteiten. De te verrichten werkzaamheden kunnen worden vertaald in een voorstel voor de organisatie van het onderhoudsproces.
- Een beslissingsmodel, met daarin aangegeven beslissingen in de tijd, gerelateerd aan kosten- en kwaliteitsconsequenties.

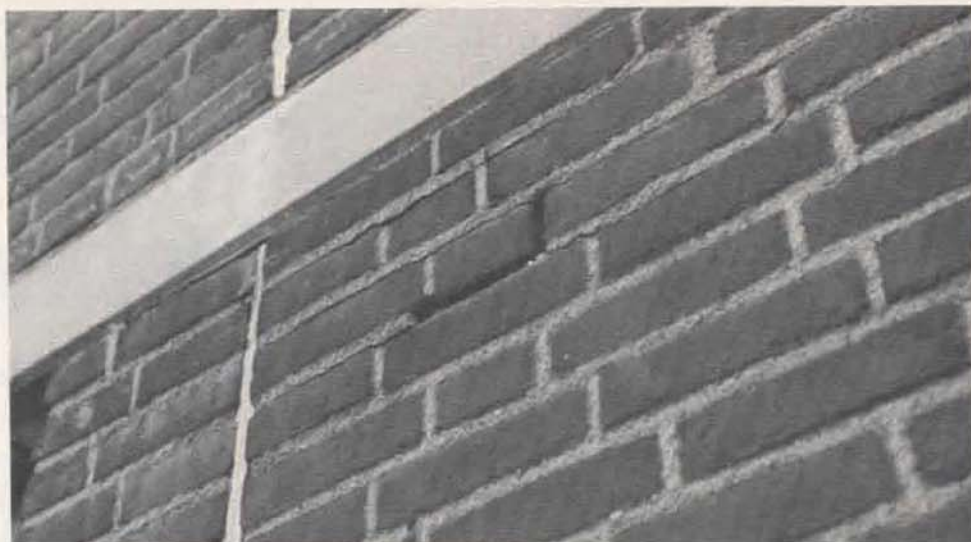
Kosten in de tijd

Bij de beoordeling van de onderhoudskosten en de afweging van verschillende alternatieven hebben we met allerlei ontwikkelingen in de tijd te maken. Het gaat hier om rente- en prijsontwikkelingen (huur, bouwkosten, energieprijzen, administratiekosten). Om te kunnen rekenen moeten we aannames doen voor de ontwikkeling van de variabelen in de toekomst. Hoe groter de tijdstermijn die in de beschouwing wordt betrokken, hoe groter het mogelijk verschil tussen de aangenomen en feitelijke waarden.

Op basis van de ontwikkelingen in de afgelopen jaren en de huidige toekomstverwachtingen, zijn scenario's op te stellen, waarin voor de verschillende variabelen samenhangende aannames worden gedaan. Omdat de uitgaven voor onderhoud op verschillende momenten in de tijd worden gemaakt, moeten we ze vergelijkbaar maken. Hiervoor passen we de 'constante-waarde'-methode toe. De methode maakt het mogelijk kosten in de toekomst toe te rekenen naar de huidige waarde.

Onderhoudsplan en deelnemers

Een logisch vervolg van een procesmatige kwaliteitsbewaking tijdens ontwerp en uitvoering is het opstellen van een onderhoudsplan. Alle informatie over het gebouw is dan immers bekend [6]. De vraag is nu, welke deelnemer is hiervoor de aangewezen figuur? In de inleiding is reeds gesteld, dat de tijdsscoop van de diverse deelnemers zeer verschilt bij de huidige verhoudingen en taakverdelingen in de bouw. In dit kader pleiten we ervoor dat bouwbedrijven en ontwerpers niet alleen worden betrokken bij de productie van de woningen, maar ook bij de instandhouding. Zij kennen het produkt door en door. In het verleden, toen de sociale verhuurders nog geen uitgebreide werkapparaten bezaten, was het geen uitzondering dat het bouwbedrijf niet alleen de woningen produceerde, maar ook een functie had bij het onderhoud [7]. Op dit moment is de situatie echter anders en dus ook de omstandigheden waaronder dit kan gebeuren. Voor de exploitant en gebruiker is deze constructie



Voegwerk boven betonband en kitvoeg vragen extra onderhoud



Verhoogde kans op houtrot. Extra aandacht voor verzorgen en partieel herstellen

alleen interessant als het bouwbedrijf zich ook garant stelt om het onderhoud een bepaalde tijd, bij voorbeeld vijf of tien jaar, tegen een bepaald bedrag uit te voeren. Dus de kwaliteit voor een bepaalde periode garanderen. Als het bouwbedrijf onderhoud moet garanderen voor een tevoren vastgesteld bedrag, dan zal hij daarmee automatisch ook de positie van kwaliteitsbewaker tijdens het planproces claimen. Deze verschuiving van taken zal lang niet altijd gewenst zijn.

Onderhoudskosten zijn pas definitief vast te stellen na afronding van de planfase. Directe bemoeienis met het plan is dus niet noodzakelijk. Het bouwbedrijf kan op basis van het plan de onderhoudskosten begroten en beoordelen. Dit levert dan een vast bedrag op.

Als we het over het uitbesteden van het onderhoud aan het bouwbedrijf hebben tegen een vast bedrag, dan zal het accent in eerste instantie moeten liggen op verzorgend onderhoud en partieel herstel. Dit onderhoud houdt ook direct verband met de kwaliteit van de uitvoering. Wel zullen er grenzen moeten worden gesteld. Een dergelijke overeenkomst zal zich vooral moeten richten op die elementen waarop intensief gebruik geringe invloed heeft. Te denken valt aan de buitenwanden, daken en installaties. Hieronder valt in geval van de referentiewoning cir-



Gevelvervulling en aantasting voegwerk



Aantasting voegwerk door onjuist gootdetail

houdskosten per element en uitgesplitst naar de verschillende onderhoudsactiviteiten.

- De onderhoudsaanpak voor vijf of tien jaar, waarbij de activiteiten van de verschillende deelnemers worden aangegeven en tevens het budget ervan. De onderhoudswerkzaamheden zijn per element aan te geven en uit te splitsen naar de verschillende onderhoudsactiviteiten. De te verrichten werkzaamheden kunnen worden vertaald in een voorstel voor de organisatie van het onderhoudsproces.
- Een beslissingsmodel, met daarin aangegeven beslissingen in de tijd, gerelateerd aan kosten- en kwaliteitsconsequenties.

Kosten in de tijd

Bij de beoordeling van de onderhoudskosten en de afweging van verschillende alternatieven hebben we met allerlei ontwikkelingen in de tijd te maken. Het gaat hier om rente- en prijsontwikkelingen (huur, bouwkosten, energieprijzen, administratiekosten). Om te kunnen rekenen moeten we aannames doen voor de ontwikkeling van de variabelen in de toekomst. Hoe groter de tijdstermijn die in de beschouwing wordt betrokken, hoe groter het mogelijk verschil tussen de aangenomen en feitelijke waarden.

Op basis van de ontwikkelingen in de afgelopen jaren en de huidige toekomstverwachtingen, zijn scenario's op te stellen, waarin voor de verschillende variabelen samenhangende aannames worden gedaan. Omdat de uitgaven voor onderhoud op verschillende momenten in de tijd worden gemaakt, moeten we ze vergelijkbaar maken. Hiervoor passen we de 'constante-waarde'-methode toe. De methode maakt het mogelijk kosten in de toekomst toe te rekenen naar de huidige waarde.

Onderhoudsplan en deelnemers

Een logisch vervolg van een procesmatige kwaliteitsbewaking tijdens ontwerp en uitvoering is het opstellen van een onderhoudsplan. Alle informatie over het gebouw is dan immers bekend [6]. De vraag is nu, welke deelnemer is hiervoor de aangewezen figuur? In de inleiding is reeds gesteld, dat de tijdsscoop van de diverse deelnemers zeer verschilt bij de huidige verhoudingen en taakverdelingen in de bouw. In dit kader pleiten we ervoor dat bouwbedrijven en ontwerpers niet alleen worden betrokken bij de productie van de woningen, maar ook bij de instandhouding. Zij kennen het product door en door. In het verleden, toen de sociale verhuurders nog geen uitgebreide werkapparaten bezaten, was het geen uitzondering dat het bouwbedrijf niet alleen de woningen produceerde, maar ook een functie had bij het onderhoud [7]. Op dit moment is de situatie echter anders en dus ook de omstandigheden waaronder dit kan gebeuren. Voor de exploitant en gebruiker is deze constructie



Voegwerk boven betonband en kitvoeg vragen extra onderhoud



Verhoogde kans op houtrot. Extra aandacht voor verzorgen en partieel herstellen

alleen interessant als het bouwbedrijf zich ook garant stelt om het onderhoud een bepaalde tijd, bij voorbeeld vijf of tien jaar, tegen een bepaald bedrag uit te voeren. Dus de kwaliteit voor een bepaalde periode garanderen. Als het bouwbedrijf onderhoud moet garanderen voor een tevoren vastgesteld bedrag, dan zal hij daarmee automatisch ook de positie van kwaliteitsbewaker tijdens het planproces claimen. Deze verschuiving van taken zal lang niet altijd gewenst zijn.

Onderhoudskosten zijn pas definitief vast te stellen na afronding van de planfase. Directe bemoeienis met het plan is dus niet noodzakelijk. Het bouwbedrijf kan op basis van het plan de onderhoudskosten begroten en beoordelen. Dit levert dan een vast bedrag op.

Als we het over het uitbesteden van het onderhoud aan het bouwbedrijf hebben tegen een vast bedrag, dan zal het accent in eerste instantie moeten liggen op verzorgend onderhoud en partieel herstel. Dit onderhoud houdt ook direct verband met de kwaliteit van de uitvoering. Wel zullen er grenzen moeten worden gesteld. Een dergelijke overeenkomst zal zich vooral moeten richten op die elementen waarop intensief gebruik geringe invloed heeft. Te denken valt aan de buitenwanden, daken en installaties. Hieronder valt in geval van de referentiewoning cir-



Gevelvervulling en aantasting voegwerk



Aantasting voegwerk door onjuist gootdetail

6 Geplande onderzoekskosten voor de elementen buitenwanden, daken en installaties bij een beschouwingsperiode van tien jaar voor een gezinswoning [4]

Code	Omschrijving	Verhouding in % van totaal	Gemiddelde jaar-kosten in f
311	Wandopeningen	14,20	66,69
312	Ramen	9,02	42,36
313	Deuren	5,50	25,86
31	Wandopeningen buiten	28,72	134,91
471	Dakafw. tussenwoning	1,82	8,52
472	Dakafw. kopgevel	0,78	3,68
47	Dakafwerking	2,60	12,20
51	Warmte-opwekking	19,71	92,58
52	Afvoervoorziening	3,55	16,66
53	Waterdistributie	5,26	24,68
54	Gasvoorziening	1,78	8,36
57	Luchtbehandel. voorz.	1,21	5,68
Totaal bovengenoemde elementen		62,83 %	295,07



Kans op vochttafvoer via binnenspouwblad

ca 87 %, respectievelijk 63 % van de geplande onderhoudskosten gedurende de eerste vijf of tien jaar van de exploitatie [8]. De gemiddelde jaarlijkse onderhoudskosten die hiermee gemoeid zijn bedragen circa f 250,- en f 300,- bij respectievelijk vijf en tien jaar (tab. 6).

Bewust pleiten we ervoor om die elementen waarop het gebruik sterk van invloed is, er buiten te houden. Gebeurt dat niet, dan zal er een ongewilde rolwisseling plaatsvinden. Het bouwbedrijf heeft nu eenmaal geen invloed op de wijze van bewonen en de toewijzing. Bij voorbeeld het toewijzen van woningen aan bewoners met verschillende leefstijlen kan grote invloed hebben op de onderhoudskosten [9].

Het bouwbedrijf

Het idee dat een bouwbedrijf de woning niet alleen produceert maar ook onderhoudt, begint geleidelijk weerklank te krijgen. Bouwbedrijf MUWI-Rotterdam is bij voorbeeld aan het onderzoeken of hier bij de overige deelnemers belangstelling voor is.

Om als bouwbedrijf tegen een dergelijk idee in een concrete situatie ja te kunnen zeggen, moet er een antwoord komen op een aantal vragen.

— Welke elementen van gebouw en installatie worden in het onderhoudsplan opge-

nomen? Hoe is de relatie met het gebruik en het overige onderhoudsbeheer? En welke onderhoudsactiviteiten, uitgesplitst naar verzorgen, partieel herstellen en vervangen, behoren hierbij? En beperkt het zich alleen tot gepland onderhoud?

— Voor welke tijdstermijn wordt de uitvoering van de werkzaamheden gegarandeerd?

— Welke kwaliteit moet worden gegarandeerd? Hoe is deze kwaliteit vast te leggen en vast te stellen?

— Hoe worden de werkzaamheden uitgevoerd; wat zijn de consequenties voor de eigen organisatie en wat is de samenwerking met het apparaat van de verhuurder?

— Wat zijn de financiële risico's? Dit speelt een rol als de garantie op het onderhoud is gebonden aan een vast bedrag. Hoe zijn deze risico's in te perken?

Natuurlijk levert een onderhoudsplan niet alleen nieuwe vragen en mogelijke problemen, maar het heeft ook voordelen:

— de kennis die het bouwbedrijf opdoet tijdens het produceren van de woning gaat niet verloren;

— de betrokkenheid van het bouwbedrijf bij de kwaliteitsbewaking, vooral tijdens de uitvoering, wordt vergroot;

— de exploitant en gebruiker krijgen een extra garantie en een deel van de risico's komen te liggen bij die deelnemer die ze

mede beïnvloedt;

— de onderhoudskwaliteit wordt zo automatisch een belangrijk onderdeel van het plan- en uitvoeringsproces; onderhoudsplannen worden een noodzaak.

Deze benadering biedt het bouwbedrijf mede de mogelijkheid om zich geleidelijk aan te passen aan de veranderende bouwopgave, die verschuift van nieuwbouw naar instandhouding.

Literatuur

[1] KWALITEITSBEWAKING PROCESMATIG AANPAKKEN; PRODUCTIEWIJZE KIEZEN TIJDENS ONTWERP; BETER BOUWEN DOOR KWALITEITSBEWAKING; M. Liebrechts en J. Persoon in resp. Bouwwereld nummer 4, 5 en 7, 1986.

[2] ONDERHOUDSVERPLICHTINGEN VAN VERHUURDERS, lezing Confrontatiecollege 'ONDERHOUD VAN WONINGEN: TECHNIEK, ORGANISATIE, BELEID', M. Liebrechts, TH-Delft, 26 april 1985.

[3] Voorstel voor de definities: wat bedoelen we eigenlijk met groot onderhoud, Bouw nummer 5, 1985 — H. Buma en H. J. Henkel.

[4] Ontleend aan exploitatiemodellen voor verschillende referenties van Stichting Bouwhulp.

[5] Ibidem noot [4].

[6] BETER BOUWEN DOOR KWALITEITSBEWAKING, M. Liebrechts en J. Persoon, Bouwwereld nummer 7, 1985.

[7] GOUDSE WONINGBOUWVERENIGINGEN ONDER DE LOEP, J. v.d. Brink en M. Liebrechts, Serviceburo Stadsvernieuwing, Gouda 1983.

[8] Ibidem noot [4].

[9] HET BEHEER VAN WONINGEN EN LEVENSTIJLEN VAN BEWONERS, C. de Wit, NCIV-Volkshuisvesting nummer 2, 1986.

[10] Dit artikel is mede tot stand gekomen door bijdragen van ir. T. Schütten van Bouwbedrijf MUWI-Rotterdam.

7 Geplande onderhoudskosten voor een exploitatieperiode van 50 jaar. [4]

Blad: Onderhoudsbegroting Nieuwbouw eengezinswoning
Onderh. B03

project: prijspeil: 01-11-1985
variant: BDB index bouwkosten: 117 (1980-100)
datum: reële rente.R 0,04
beschouwingsperiode: T: 50

Omschrijving	Aantal eenh.	Som cont. Waarden	reservering			Totaal	Verhouding in %
			Verzorg. (A)	Partieel herstel (B)	Vervang. (C)		
29	Bovenbouw	1714.41	0.00	12.17	67.63	79.81	9.49
39	Afbouw	4574.04	65.08	54.01	93.83	212.92	25.31
49	Afwerking	3166.03	0.00	89.75	57.63	147.38	17.52
59	Installatie	5124.84	58.16	25.86	154.54	238.56	28.36
69	Installatie	1134.82	0.00	0.00	52.83	52.83	6.28
79	Vaste inrichtingen	617.68	0.00	0.00	28.75	28.75	3.43
90	Terrein	1740.63	19.87	28.85	32.30	81.03	9.63
Totaal		18072.46	143.11	210.65	487.51	841.29	100.00
aannemerskosten		6 %	1084.35	8.59	12.64	29.25	50.48
begeleiding/toezicht		6 %	1149.41	9.10	13.40	31.01	53.51
onderhoudskosten (ex btw)			20306.21	160.80	236.68	547.77	945.26
btw		19 %	3858.18	30.55	44.97	104.08	179.60
Onderhoudskosten			24164.39	191.36	281.65	651.85	1124.86