

Ecokosten en onderhoud: renoveer op het juiste moment

Tim de Jonge

Elk gebouw heeft milieueffecten gedurende de hele levenscyclus. Dit artikel gaat in op een aspect van de gebruiksfase [1]. De beste resultaten voor vermindering van de milieulast van onderhoud zijn te krijgen door op het goede moment tot renovatie over te gaan.

Met wetenschappelijke precisie definieerden Hoenderdos en Priemus [2] in 1985 onderhoud als “het geheel van (...) activiteiten dat gericht is op het handhaven of opnieuw bereiken of benaderen van de oorspronkelijke of daarmee naar gebruiksmogelijkheden gelijk te stellen staat van een object”. Met andere woorden: door onderhoud kunnen de elementen van een gebouw hun oorspronkelijke functie blijven vervullen. Die definitie, die vrij algemeen aanvaard is, bakent het onderhoud af ten opzichte van maatregelen aan gebouwen, die gericht zijn op verandering van de functie van het gebouw of een onderdeel ervan: verbetering of renovatie.

Wanneer eigenaar en gebruiker van een gebouw niet een en dezelfde persoon zijn – dus doorgaans als een gebouw verhuurd wordt – zal onderscheid gemaakt worden tussen huurdersonderhoud en verhuurdersonderhoud. Voor rekening van de huurder komen alleen het dagelijks (schoonmaak)onderhoud en zogenaamde ‘kleine herstellingen’ zoals het vernieuwen van lampen, het repareren van sloten of het vervangen van een gebroken ruit. Dit huurdersonderhoud is geregeld in art 7:217 BW en in het Besluit ‘kleine herstellingen’ (Besluit 8 april 2003, Stb. 168). Al het onderhoud dat niet tot het huurdersonderhoud kan worden gerekend geldt in beginsel als verhuurdersonderhoud. Voor woningen is een praktische uitwerking van deze verdeling onder andere te vinden op de website van het Ministerie van VROM [3].

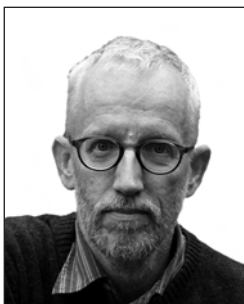
Bij professionele beheerders van gebouwen is het gebruikelijk het onderhoud dat voor rekening van de verhuurder is, te onderscheiden in planmatig onderhoud mutatieonderhoud en reparatieonderhoud (ook wel klachtenonderhoud genoemd) [4].

Planmatig onderhoud

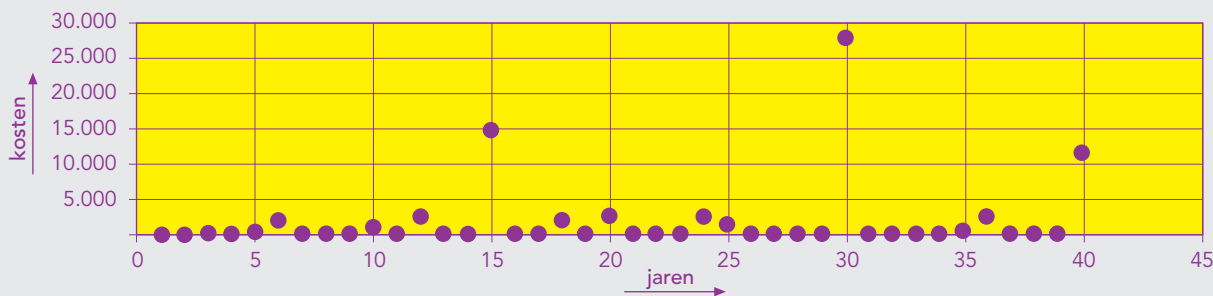
Het planmatig onderhoud omvat het periodiek reinigen en smeren van bewegende delen, het uitvoeren van schilderwerk en het planmatig vervangen van onderdelen die aan het einde zijn van hun levensduur (dat wil zeggen, dat zij de functie waarvoor ze bedoeld zijn niet meer goed kunnen vervullen). Het gaat bij planmatig onderhoud in de eerste plaats over de elementen van de schil van het gebouw, die voortdurend bloot staan aan weer en wind. Daarnaast komen vooral de elementen van de gebouwinstallaties in aanmerking voor planmatig onderhoud, omdat zij meer dan andere elementen onderhevig zijn aan gebruiksslijtage, en bijvoorbeeld storingen kunnen vertonen ten gevolge van vervuiling. Bovendien kan bij verschillende installaties, wanneer zich (onderhouds-)gebreken voordoen, de veiligheid van gebruikers in het geding zijn.

Bij de overige elementen van een gebouw speelt slijtage ten gevolge van gebruik en van weer en wind praktisch geen rol van betekenis. Voordat een element in die categorie in technische zin het eind van zijn levensduur heeft bereikt, zijn de gebruikers vaak al aan een nieuwe versie toe vanwege nieuw ontwikkelde functionele mogelijkheden of een nieuwe modieuze vormgeving. In de woningbouw is een van de meest sprekende voorbeelden van dit verschijnsel wel de keuken. Die wordt steeds weer uitgerust met nieuwe snuffjes, zoals magnetron, combi-oven, espresso-apparaat, stoomoven e.d.. Maar ook met verbeterd sluitwerk van keukenkastjes en laden en met nieuwe materiaaltoepassingen, handgrepen, verlichting enzovoort.

Het zal duidelijk zijn dat het vervangen van een oude keuken door een moderne strikt genomen



*dr ir Tim de Jonge,
Winket voor de bouw,
TU Delft*



Grafiek 1.
Onderhoudskosten
(in Euro's,
prijspeil 01-01-2007)

niet gerekend kan worden tot onderhoud, zoals dat door Hoenderdos en Priemus is gedefinieerd. Dat wil overigens niet zeggen, dat het vervangen van keukens in de praktijk nooit bij het opzetten van het planmatig onderhoud zal worden opgenomen.

Mutatieonderhoud

Bij het wisselen van een huurder wordt zogenaamd mutatieonderhoud uitgevoerd. Voor een deel bestaat dat uit het preventief uitvoeren van onderhoudsmaatregelen die beter getroffen kunnen worden als de woning of het kantoor ontrend is. Voor een deel bestaat het mutatieonderhoud uit het opheffen van gebreken die door de oude huurder zijn veroorzaakt.

Vaak wordt bij mutatieonderhoud tegelijk de kwaliteit van het object aangepast aan de veronderstelde behoeften van een nieuwe doelgroep of aan de specifieke wensen van de individuele nieuwe huurder. Die vorm van mutatieonderhoud gaat dan gewoonlijk ook gepaard met een verhoging van de huur. Strikt genomen zou je die aanpak geen onderhoud moeten noemen, maar verbetering. Zo'n 'mutatieverbetering' zou je dan – vanuit de optiek van LCC – kunnen zien als het begin van een nieuwe levenscyclus van het gebouw, met een nieuwe functie [5].

Reparatie- of klachtenonderhoud

Bij reparatie- of klachtenonderhoud gaat het meestal om het verhelpen van storingen, die het functioneren van een van de installaties acuut onmogelijk maken: een radiatorkraan die blijft hangen, een lamp (van de algemene buitenverlichting) die ermee ophoudt. Soms treden ook eerder gemaakte bouwfouten aan het licht zoals een doucheput die plotseling begint te lekken, bijvoorbeeld omdat de kitaansluiting op het vloertegelwerk onvoldoende gedimensioneerd is. In het algemeen vraagt reparatieonderhoud relatief veel arbeid. Het is vrijwel niet te plannen maar de eigenaar moet er wel rekening mee houden.

Rekenvoorbeeld

Aan de hand van een rekenvoorbeeld kijken we nu naar de relatie tussen duurzaamheid en onderhoud van gebouwen. Dit rekenvoorbeeld betreft een begroting van het onderhoud voor het project dat ook model heeft gestaan voor de uiteenzetting omtrent de eekosten in de productie-fase1: de eengezinswoningen in het Centrumplan (1e fase) te Oudenbosch, gebouwd tussen eind 2004 tot medio 2005. Hoewel het voorbeeld – en de rest van de tekst – over woningen gaat, gelden de conclusies mijns inziens ook voor andere gebouwen.

Om de onderhoudsbegroting te kunnen maken is allereerst per (sub)element van de woningen vastgesteld hoeveel er elk jaar geïnspecteerd, geschilderd of vervangen moet worden, met andere woorden: hoe het planmatig onderhoud eruit ziet. Wat betreft de levensduur van verschillende technische oplossingen hebben we ons daarbij in de eerste plaats gebaseerd op de publicatie "Levensduur van bouwproducten" van SBR [6]. Als bepaalde bouwproducten (door technische ontwikkelingen) sinds de publicatie van dat rapport een duidelijk andere levensduur hebben gekregen, hebben we de berekening uiteraard aangepast.

Vervolgens zijn de zo vastgestelde onderhoudsmaatregelen afgeprijsd met behulp van de kostendatabase van de Winket Referentieprojecten Methode [7]. Aan deze kosten voor het planmatig onderhoud is op basis van ervaringscijfers een bedrag per jaar toegevoegd voor mutatie- en reparatieonderhoud. De voor de verschillende jaren geraamde onderhoudskosten zijn vervolgens in grafiek 1 uitgezet tegen de tijd.

De grafiek laat zien dat het onderhoud in de meeste jaren een bescheiden omvang heeft. Het gaat dan hoofdzakelijk om inspecties, schilderwerk en kleine correcties van gebreken. In jaar 15, 30 en 40 zien we echter een paar flinke uitschieters. Omstreeks die tijdstippen zijn namelijk wat grotere onderdelen van dak, dakranden,

NEN 2634/ NL-SIB	Omschrijving	hoeveelheden			uitgangspunten planning				CW onderhoud		
		ele- ment	tech. opl.	maat- regel	cyclus in jaren	start in jaar	maatregel betreft	prijs/eh	15 jaar	30 jaar	45 jaar
2D (31)	Gevels buitenwandopeningen	23		m²							
(31.00)	algemene maatregelen aan kozijnen		23	m ²							
31.00.10010	bu.kozijn: onderhoudsinspectie kozijnen		23	m ²	5	5	100%	1	38	78	103
31.00.70010	bu.kozijn: syst.steiger tpv bestaand element		23	m ²	50	50	100%	13	-	-	-
31.00.70020	bu.kozijn: rolsteiger tpv bestaand element		23	m ²	6	6	100%	5	99	310	400
(31.40)	buitenkozijnen (meranti frame)		23	m ²							
31.40.00112	bu.kozijn slp: kozijn incl.deur+raam		23	m ²	50	50	100%	21	-	-	-
31.40.20120	bu.kozijn kozijn aan: meranti in bestaande gevel		23	m ²	50	50	100%	242	-	-	-
31.40.20.129	bu.kozijn kozijn aan: toeslag fsc meranti		23	m ²	50	50	100%	25	-	-	-
(31.42)	buitendeuren (in meranti kozijnen)		9	m ²							
31.42.13122	bu.kozijn deur vrv: tuin-/balkondeur meranti		2	st	40	40	100%	472	-	-	298
31.42.16291	bu.kozijn deur rep: h+s cil.slot		4	st	15	15	100%	79	-	183	300
31.42.16292	bu.kozijn deur rep: slotboompje		4	st	15	15	100%	21	-	49	80
31.42.16297	bu.kozijn deur rep: tochtstrip		4	st	15	15	100%	58	-	134	220
31.42.25126	bu.kozijn deur: schuifpui meranti 3.000x2.300mm		1	st	15	15	100%	961	-	318	522
31.42.25231	bu.kozijn deur: buitendeur multiplex		1	st	20	20	100%	638	-	364	565
(31.43)	buitenramen (in meranti kozijnen)		5	st							
31.43.13122	bu.kozijn raam vrv: draaikiepraam meranti		5	st	50	50	100%	256	-	-	-
31.43.16291	bu.kozijn raam rep: hg+sl.werk		5	st	15	15	100%	66	-	236	387
31.43.16297	bu.kozijn raam rep: tochtstrip		5	st	15	15	100%	32	-	114	188
(31.44)	roosters en suskasten		6	st							
31.44.20310	bu.kozijn voorz.aan: ventilatierooster met suskast		6	m	15	15	100%	176	-	687	1.127
(31.45)	panelen en glas		14	m ²							
31.45.13440	bu.kozijn paneel vrv: multiplex		1	m ²	15	15	100%	101	-	67	110
31.45.13526	bu.kozijn glas vrv: dubbelglas HR++		13	m ²	30	30	100%	103	-	-	586
(31.46)	schilderwerk bestaande buitenkozijnen		23	m ²							
31.46.51011	bu.kozijn afw: vrv.dekk.beits.		23	m ²	30	30	100%	39	-	-	387
31.46.52011	bu.kozijn afw: vlg.dekk.beits.		23	m ²	6	6	100%	13	262	820	1.058
31.46.53010	bu.kozijn afw: schld.bijwerken		23	m ²	6	3	50%	4	81	138	193
31.46.53019	bu.kozijn afw: onderh.kit etc.		23	m ²	12	12	100%	17	-	489	630
(31.48)	randafwerkingen buitenkozijnen		23	m ²							
31.48.13611	bu.kozijn rand: vrv.raamdorpel		8	m	20	20	25%	36	-	43	66
31.48.13711	bu.kozijn rand: vrv.deurdorpel		5	m	75	75	100%	85	-	-	-
	Totaal NCW directe kosten onderhoud								481	4.028	7.219
	Algemene bouw(plaats)kosten		10	%					48	403	722
	Subtotaal								529	4.431	7.941
	Algemene bedrijfskosten bouwbedrijf		7	%					37	310	556
	Subtotaal								566	4.741	8.497
	Winst en risico bouwbedrijf		4	%					23	190	340
	NCW Onderhoudskosten exclusief BTW								588	4.930	8.837
	BTW		19	%					112	937	1.679
	NCW Onderhoudskosten inclusief BTW								700	5.867	10.516
	Reservering planmatig onderhoud per jaar per jaar (incl. BTW)								70	356	510

Tabel 1.

De contante waarde van de (traditionele) kosten van onderhoud voor woningtype A bij diverse exploitatietermijnen. Specificatie voor element 2D(31) buitenwandopeningen.

Toelichting bij tabel 1

In de kolom hoeveelheden worden achtereenvolgens op drie niveaus hoeveelheden weergegeven. Eerst de hoeveelheid element op niveau 3 van NEN 2634; in dit voorbeeld de hoeveelheid 23 m² van element 2D(31) buitenwandopeningen.

Vervolgens de hoeveelheden van de technische oplossingen op niveau 4 van NEN 2634. Dat zijn in principe de specificaties van materialen en typen van de in het project voorkomende elementen; in dit voorbeeld 23 m² meranti buitenkozijnen met fsc-keur, 9 m² buitendeuren, 5 stuks draaikiëpramen, 6 ventilatieroosters met suskasten, 14 m² beglazing en panelen en bij 23 m² kozijn behorende randafwerkingen (lateien, vensterbanken en dorpels). Om praktische redenen zijn op dit niveau ook algemene maatregelen (zoals inspecties en steigerwerk) en schilderwerk van een hoeveelheid voorzien.

Het derde niveau waarop hoeveelheden zijn weergegeven betreft de onderhoudsmaatregelen, die gepland zijn voor de onderscheiden technische oplossingen.

In de kolom uitgangspunten planning staan per onderhoudsmaatregel achtereenvolgens de cyclus van de maatregel (uitgedrukt in jaren), het eerste jaar waarin de maatregel is gepland, het percentage van de technische oplossing waarop de maatregel betrekking heeft en de eenheidsprijs van de maatregel. Voor maatregel 2D(31) - 31.46.53010 'buitenkozijn afwerking: schilderwerk bijwerkbeurt' zien we bijvoorbeeld een cyclus van 6 jaar met een geplande start in jaar 3, terwijl de maatregel betrekking heeft op 50% van de buitenkozijnen en de eenheidsprijs € 4,- is. Doordat de maatregel start in jaar 3 en de cyclus verder gelijk is aan die van het vervolgsysteem van het schilderwerk, valt de bijwerkbeurt telkens tussen de momenten waarop het vervolgsysteem wordt uitgevoerd. Omdat zo'n bijwerkbeurt hoofdzakelijk het overschilderen van liggende delen op de zon- en de regenkant betreft, wordt er in de planning van uitgegaan dat de maatregel betrekking heeft op 50% van de kozijnen.

In de kolom 'CW (contante waarde) onderhoud' worden achtereenvolgens de contante waarden van de kosten van het geplande onderhoud gegeven voor drie verschillende exploitatietermijnen.

De contante waarde van de onderhoudskosten is berekend op basis van een discontovoet van 3% 'reëel'. Dit is een tamelijk gematigd uitgangspunt dat zeker geen onderschatting van de te verwachten onderhoudskosten oplevert. Een hogere discontovoet weerspiegelt een hogere verwachting ten aanzien van opbrengsten (rendement van de investering) en ten aanzien van rente op reserveringen. (In de berekeningen leidt een hogere discontovoet tot een lagere contante waarde en een lager bedrag voor de jaarlijkse reservering.)

gevelkozijnen (hang- en sluitwerk, deuren, roosters) en installaties (cv-ketel, kranen) aan vervanging toe.

Contante waarde

Om kosten die op verschillende tijdstippen worden gemaakt met elkaar te kunnen vergelijken, wordt de contante waardemethode gebruikt. Bij die methode worden de kosten van maatregelen die in de toekomst plaatsvinden 'contant gemaakt' (zie de toelichting bij tabel 1). Als een maatregel meerdere keren voorkomt in de periode die de onderhoudsbegroting beslaat, kunnen de contante waarden van al die keren bij elkaar worden geteld. De som van die contante waarden geeft een indruk van het totale financiële beslag van de betreffende maatregel. Je kunt aan het bedrag van zo'n som bijvoorbeeld zien of een dure maatregel die slechts af en toe voorkomt, per saldo meer of minder kost dan een goedkopere maatregel die je vaker moet treffen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de contante waarden van de onderhoudsmaatregelen aan het element 2D(31) *buitenwandopeningen* (gemiddeld per woning) voor drie verschillende exploitatietermijnen en in tabel 2 zijn de contante waarden van de onderhoudskosten voor alle elementen (gemiddeld per woning) verzameld op niveau 3 van NEN 2634.

Milieulast

In tabel 2 is ook de milieulast van de onderhoudsmaatregelen weergegeven, uitgedrukt in ecokosten. Dat zijn de kosten voor de maatregelen ter preventie van de vervuiling van bodem, water en lucht, die nodig (zouden) zijn om de milieubelasting te compenseren die door het onderhoud wordt veroorzaakt [8]. Voor zover maatregelen die in de toekomst voor het onderhoud voorzien zijn, milieubelasting met zich meebrengen, gaan we ervan uit dat de preventiemaatregelen op hetzelfde moment uitgevoerd moeten worden als de bedoelde onderhoudsmaatregelen zelf. De kosten van die preventiemaatregelen, de ecokosten, mogen dus op dezelfde manier contant gemaakt worden als de (traditionele) onderhoudskosten.

Ten slotte staan in de tabel ook de ecokosten/waardeverhoudingen, de EVR (Eco-costs/Value Ratio) voor het onderhoud aan de verschillende elementen. In vergelijking met de EVR van de bouwkosten, die voor dit project op 38% uitkwam [1], is de EVR van het onderhoud met 14% en 23% betrekkelijk laag. Bovendien is

NEN 2634	Omschrijving	NEN 2634 niveaus 2 en 3	CW onderhoud bij termijn			CW ecokosten onderh.			EVR onderhoud bij termijn		
			15 jaar	30 jaar	45 jaar	15 jaar	30 jaar	45 jaar	15 jaar	30 jaar	45 jaar
2A	Fundering	68 m ²									
2B	Skelet	158 m ²									
2C	Daken	81 m ²									
	(27) dakafbouwconstructies	80 m ²	571	2.319	4.373	67	319	847	12%	14%	19%
	(37) dakopeningen	1 m ²	2	3	131	0	0	57	11%	11%	43%
	(47) dakafwerkingen	80 m ²	132	323	937	15	37	135	11%	12%	14%
2D	Gevels	94 m ²									
	(21) buitenwandafbouwconstructies	71 m ²	424	1.197	1.553	51	145	188	12%	12%	12%
	(31) buitenwandopeningen	23 m ²	481	4.028	7.219	54	1.714	2.725	11%	43%	38%
	(41) buitenwandafwerkingen	m ²									
2E	Binnenwanden	158 m ²									
2F	Vloeren	158 m ²									
2G	Trappen, hellingen en balustrades	158 m ²									
2H	Plafonds	158 m ²									
3A	Installatie werktuigbouwkundig	158 m ²									
	(51) bouwkundige voorzieningen tbv wb-installaties	m ²									
	(52) afvoeren	158 m ²		331	649		51	101		15%	16%
	(53) water	158 m ²									
	(54) gassen	158 m ²									
	(55) klimaatinstallatie: koeling	m ²									
	(56) klimaatinstallatie: verwarming	158 m ²		1.375	2.425		203	370		15%	15%
	(57) klimaatinstallatie: luchtbehandeling	158 m ²		338	826		60	224		18%	27%
	(58) regeling klimaat en sanitair	m ²									
3B	Installatie elektrotechnisch	158 m ²									
	(61) centrale elektrotechnische voorzieningen	m ²									
	(62) krachtstroom	m ²									
	(63) verlichting	158 m ²		2.050	3.859		433	796		21%	21%
	(64) communicatie	158 m ²	60	104	162	8	14	22	14%	14%	14%
	(65) beveiliging	158 m ²	61	125	166	21	44	58	35%	35%	35%
	(67) gebouwbeheersvoorzieningen	m ²									
3C	Installatie lift/transport	m ²									
4A	Vaste inrichtingen	158 m ²									
	(71) vaste verkeersvoorzieningen	m ²									
	(72) vaste gebruikersvoorzieningen	m ²									
	(73) vaste keukenvoorzieningen	158 m ²			407			100			25%
	(74) vaste sanitaire voorzieningen	158 m ²		326	603		70	110		22%	18%
	(75) vaste onderhoudsvoorzieningen	m ²									
	(76) vaste opslagvoorzieningen	m ²									
5A	Terrein	50 m ²									
	(90) terrein	50 m ²	239	786	1.590	46	395	766	19%	50%	48%
6A	Directe bouwkosten/diversen	158 m ²									
	(99) diversen	158 m ²	323	659	875	64	130	172	20%	20%	20%
	Totaal NCW directe kosten onderhoud		2.292	13.965	25.776	326	3.615	6.672	14%	26%	26%
	Algemene bouw(plaats)kosten	10 %	229	1.396	2.578	41	251	464	18%	18%	18%
	Subtotaal		2.521	15.361	28.353	368	3.866	7.136	15%	25%	25%
	Algemene bedrijfskosten bouwbedrijf	7 %	176	1.075	1.985	20	121	223	11%	11%	11%
	Subtotaal		2.697	16.437	30.338	387	3.987	7.359	14%	24%	24%
	Winst en risico bouwbedrijf	4 %	108	657	1.214						
	NCW Onderhoudskosten exclusief BTW		2.805	17.094	31.551	387	3.987	7.359	14%	23%	23%
	BTW	19 %	533	3.248	5.995	74	758	1.398			
	NCW Onderhoudskosten inclusief BTW		3.338	20.342	37.546	461	4.745	8.757	14%	23%	23%
	Reservering planmatig onderhoud per jaar (inclusief BTW)		271	1.233	1.820	37	288	424	14%	23%	23%

Tabel 2.

De contante waarde van de (traditionele) kosten en ecokosten van onderhoud voor woningtype A bij diverse exploitatietermijnen.

Toelichting bij tabel 2

De (traditionele) kosten en ecokosten van onderhoud zijn in deze tabel steeds gegeven op het niveau van elementen, niveau 3 van NEN 2634. Van de clusters die geen rol spelen bij het planmatig onderhoud van dit woningtype, is alleen de hoeveelheid gegeven op niveau 2 van NEN 2634.

Is een element of cluster in de tabel opgenomen zonder bedrag in de hoeveelhedenkolom, dan komt dat element of die cluster in het project niet voor. Zo is er in de onderzochte woningen van dit project bijvoorbeeld geen lift/transportinstallatie, cluster 3C, en geen koeling, element 3B(55). Deze notatie is van belang voor de interpretatie van de tabel. Aan elementen die in het project niet voorkomen, en in de hoeveelhedenkolom dus geen bedrag hebben, wordt vanzelfsprekend geen onderhoud toegekend. Maar als voor een bepaald element geen onderhoudskosten zijn opgenomen en wel een hoeveelheid, zoals bij element 3A(53) water, dan is het betreffende element dus wel aanwezig, maar is er geen planmatig onderhoud aan toegekend voor de in beschouwing genomen onderhoudstermijn, omdat ervan uitgegaan is dat dit technisch gezien niet noodzakelijk is.

Bij de berekening van de contante waarde van de onderhoudskosten voor een bepaalde termijn is er telkens van uitgegaan dat in de laatste 5 jaar voor het aflopen van die termijn het onderhoud tot een minimum wordt teruggebracht. Na het aflopen van de termijn wordt in principe immers een herinvestering overwogen, waarbij de woning wordt aangepast aan actuele woonwensen, eventueel van een nieuwe doelgroep. Omdat vooraf niet vaststaat welke elementen bij zo'n herinvestering (ingrijpend) worden aangepakt, is het minimaliseren van onderhoud in de voorafgaande periode rationeel.

de contante waarde van de onderhoudskosten een stuk lager dan de bouwkosten. In dit project is die contante waarde – afhankelijk van de exploitatietermijn – 3% tot 30% van de bouwkosten.

Dat betekent dat per saldo de bijdrage van het milieuvriendelijk(er) uitvoeren van onderhoud aan het verminderen van de totale milieulast van het wonen, slechts beperkt kan zijn.

Het juiste moment

In grafiek 1 zien we dat het onderhoud niet gelijkmatig over alle jaren verdeeld is, maar dat het min of meer geconcentreerd op een aantal tijdstippen is voorzien. Het is uiteraard verstandig om tegen de tijd dat zo'n onderhouds piek in aantocht is, eens goed na te gaan of de woningen nog wel voldoen aan de (zich ontwikkelende) gebruikerseisen. Als er om onderhoudstechnische redenen toch al maatregelen nodig zijn, is het – ook uit het oogpunt van duurzaamheid – een goede zaak die te combineren met zogenaamde woontechnische maatregelen, en dus in feite tot renovatie over te gaan.

De combinatie van woontechnische maatregelen met maatregelen die vanuit de onderhoudsbehoefte nodig zijn, leidt in beginsel niet tot verlaging van de onderhoudskosten, maar levert voor (vrijwel) hetzelfde geld een betere woning op. Met andere woorden: we verhogen de waarde van de woning, terwijl de ecokosten gelijk blijven. Dat betekent dat we uiteindelijk een lagere ecokosten/waardeverhouding hebben. En dat is, zoals bekend, beter voor het milieu.

Referenties

Eerder dit jaar werd uiteengezet hoe je met het model van de ecokosten/waardeverhouding de milieueffecten uit de productiefase van een gebouw kunt bepalen, zie [1].

1. Jonge, T. de.
'Ecokosten, een kijkje in de keuken.
Rekenen met Ecokosten in de productiefase van een gebouw'.
Bouwkostenkunde & Huisvestingseconomie, nr. 1 (maart/april 2007): 8-14.
2. Hoenderdos, T., Priemus, H.
Werkplan technisch beheer.
Rotterdam: IOP-Bouw, 1985.
3. Zie: www.vrom.nl
Takenlijst onderhoud huurder en verhuurder (in het dossier Huurcommissie).
11-11-2007.
4. Straub, A.
Technisch beheer door woningcorporaties in de 21e eeuw.
Delft: DUP, 2001.
5. Jonge, T. de.
'LCC voor ontwerpers. Een levenscycluskosten-benadering voor gebouwen'.
Bouwkostenkunde & Huisvestingseconomie, nr. 2 (juni/juli 2006): 12-20.
6. Huffmeijer, F.J.M., Damen, A.A.J.
Levensduur van bouwproducten.
Rotterdam: SBR, 1995.
7. Zie: www.winket.nl
11-11-2007.
8. Vogtländer, J.
The model of the Eco-costs/Value Ratio.
Delft: DUP, 2001.