

Onderhoudsbeheersing technische systemen onroerend goed

Ing. E. J. L. Lamberti

1.	Inleiding	M6030- 3
2.	Begrippen en kaartbeeld	M6030- 8
3.	Nieuwbouw, verbouw en exploitatie	M6030-12
4.	Instandhouden onroerend goed	M6030-22
4.1.	Repareren en onderhouden	M6030-26
4.2.	Aanpassen en saneren	M6030-28
4.3.	Renoveren en restaureren	M6030-29
5.	Beleid, ontwerp en instandhouden	M6030-30
5.1.	Basisprogramma en specificatie van eisen	M6030-34
5.2.	Onderhoudsverwachtingspatroon	M6030-38
5.3.	Onderhoudsvisie en onderhoudsbeleid	M6030-39
5.4.	Storing en defecten bij onroerend goed	M6030-41
6.	Stand van zaken	M6030-44
6.1.	Onderhoudsbeheersing	M6030-48
6.2.	Onderhoudsbehoefte	M6030-51
6.3.	Onderhoudsomvang	M6030-54
7.	Technische systemen onroerend goed	M6030-55
7.1.	Deelsystemen, subsystemen, componenten	M6030-58
7.2.	Decomponeren van onroerend goed syste- men	M6030-59
7.3.	Levensduur en gebruiksperioden	M6030-62
8.	TUE-onderhoudsmodel en onroerend goed	M6030-65
8.1.	Aanzet onderhoudsconcept TS/OG	M6030-67
8.2.	Ordering in ontwerp- en indelingsfasen	M6030-70
8.3.	Onderhoudsconcept in hergebruikfasen	M6030-79
9.	Literatuur	M6030-81

1. Inleiding

Het ambachtelijke bij het instandhouden van technische systemen onroerend goed is vandaag de dag nagenoeg naar de achtergrond verdrongen. Naast een geavanceerd beheer wil men nu ook het *instandhouden* van onroerend goed systemen kunnen beheersen en bijsturen. Daarbij bestaat een grote behoefte aan juiste kennis, ervaring en systematiek. Men wil ook over dit instandhouden van gebouwen en woningen met anderen uitgebreid kunnen overleggen en onderling kunnen vergelijken.

Uit zulke contacten en overleggingen met vakgenoten kwamen onder meer de volgende zaken veelvuldig als knelpunten naar voren:

- dat de nadruk moet worden gelegd op een adequate registratie, planning en voorbereiding van het instandhouden van de technische systemen onroerend goed;
- dat een beheersing van deze facetten onder meer ook betekent dat de uitvoeringscontracten op een meer onderbouwde wijze kunnen worden besteed, en dat alle organisaties, intern en extern belast met de uitvoering van deze activiteiten, dan ook beter in staat zullen zijn om de werkzaamheden veel doelmatiger te kunnen regelen door het scheiden van de beleidsvoering (*beheersing*) van de bedrijfsvoering (de *uitvoering*);
- dat ten aanzien van instandhouden men dringend behoefte heeft aan zowel concrete richtlijnen en regels, gebaseerd op *visie en beleid* ten aanzien van dit instandhouden, alsook aan allerhande *informatica-systemen* op dit gebied;
- dat de voor het beheer verantwoordelijke manager daarbij zijn inzet en aandacht meer zal moeten richten op:
 - het aangeven van *regels* voor het instandhouden en het daarbij introduceren van een *onderhoudsconcept*;
 - het analyseren van de daartoe behorende *taken* en het afbakenen van ieders *competentie* daarbij;
 - het garanderen van een *budgettering* alsmede invoering van een *automatisering en computergebruik* ten aanzien van het beheer, exploitatie en instandhouding.

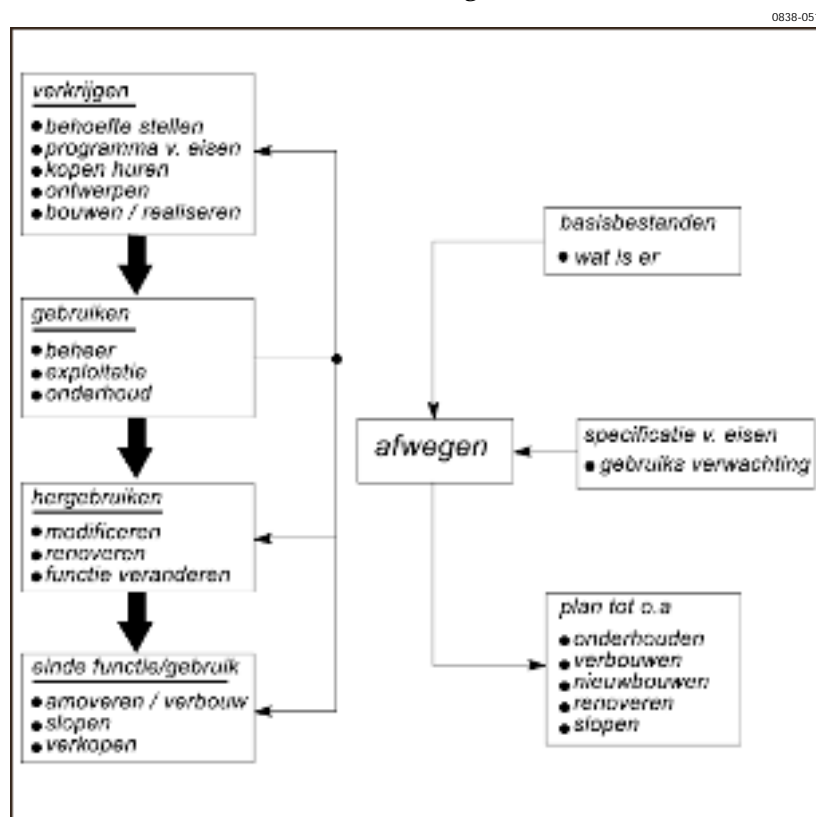
Levensloop

Alle technische systemen onroerend goed hebben ieder een aantal *levensloop-fasen*, beginnende bij de voorbereiding van een bouwobject, de realisatie of verkrijging ervan, dan de fase van gebruik en hergebruik, en tenslotte een of meer eindfasen, die meestal worden besloten met het verkopen of slopen van het TS/OG. Uiteraard zijn

M6030-4 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

de fasen van het *gebruiken en hergebruiken*, vaak bestaande uit verscheidene perioden, de langste.

Na het gebruiken in de oorspronkelijke functie, komen er vaak periodes van allerlei functie-veranderingen van het onroerend goed systeem, hetgeen ten behoeve van een andersoortig hergebruiken kan resulteren in velerlei: *vervangingen, vernieuwingen of modificaties* en soms zelfs in een *functiedegradatie*.



Figuur 1. Fasen van de levensloop van Technische Systemen Onroerend Goed.

Soms komt er nog een tussenperiode – namelijk om een laatste bestemming voor het pand te vinden – waarbij dan het onroerend goed vaak voor een lange tijd kan leegstaan. Maar ook een leeg pand moet worden instandgehouden, worden verzorgd en onderhouden, daar anders een vermindering van het prestatievermogen, of een snelle verloederding of verkrotting het gevolg zal zijn.

Beheer

Het *beheer* van de technische systemen onroerend goed, het *exploiteren en in stand houden*, is een integraal gebeuren waarin drie hoofdfasen die het begrip huisvesting vormen, onverbrekkelijk met elkaar zijn verbonden, te weten:

- het bouwen of verwerven;
- het gebruiken en uitnutten;
- het onderhouden en aanpassen ten behoeve van een in standhouding.

Met behulp van een onderhoudsconcept kan al in de ontwerpfasen van het gebouw of woning de *onderhoudsvraag*, welk onderhoud op welk tijdstip, worden bepaald.

Onderhoudsbeheersing

Deze samenhang van bouwconcept en onderhoudsconcept in de ontwerpfase wordt door professor H. Henket [1] gekwalificeerd als onderhoudsbeheersing en gedefinieerd:

- enerzijds als een proces nodig om reeds in de voorbereidingsfasen de bouwdelen zodanig samen te stellen, dat de onderhoudsconsequenties passen bij het geformuleerde exploitatiebeleid;
- anderzijds als het volgens een vast plan besturen van de onderhoudsbehoeften van de bouwdelen in de gebruiksfasen.

Beheersing van exploitatie en instandhouding begint reeds in het ontwerpstadium, als een toetsbaar onderdeel van het totale beleid ten aanzien van gebouw en bedrijf.

Als onderdeel van het verkennend vooronderzoek wordt er immers een diepgaande studie verricht naar de *haalbaarheid* van nieuwbouwplannen. Bij een gebruiks- en onderhoudsbewust ontwerpen van technische systemen onroerend goed wordt er namelijk in de voorbereidings- en uitwerkingsfasen van het ontwerpstadium met uitgebreide specialistische kennis en ervaring bijzondere aandacht geschonken aan de *gevolgen/consequenties* van de te nemen beslissingen, vooral ten aanzien van de technische, functionele en organisatorische aspecten van de instandhouding.

Een adequaat *beheren, exploiteren en instandhouden* van technische systemen onroerend goed vereist primair:

- een *visie en beleid* ten opzichte van het exploiteren en instandhouden; met daarnaast
- een overeenkomstige *beheersing*, door middel van een juiste ordening, planning en besturing.

M6030-6 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Het bouwen en daarna beheren – exploiteren en instandhouden – van onroerend goed systemen is te benaderen vanuit drie verschillende invalshoeken:

- *technisch*, hetgeen onder meer resulteert in:
 - incidenteel en planmatig onderhouden;
 - vervangen en herstellen van manco's;
 - aanpassen en verbouwen van componenten;
 - optimalisatie energieverbruik.

- *functioneel*, onder meer tot uiting komend in:
 - feitelijke en mogelijke uitnutting;
 - aanwendingsmogelijkheden en flexibiliteit;
 - verkoopbaarheid of verhuurbaarheid;
 - aanpassings- en verbeteringsmogelijkheden.

- *financieel*, als een gelijke noemer waarmee er een relatie gelegd kan worden, bijvoorbeeld tussen: investeren, exploiteren en instandhouden.

Daartoe zal, expliciet ten aanzien van dit beheren, exploiteren en instandhouden, onder meer nodig zijn:

- het instellen van doelstellingen;
- het maken van een planning, deze periodiek up-daten en toetsen aan de feitelijkeheid;
- gebruiken van complete en bijgewerkte gegevensbestanden;
- het periodiek maken van variabele, technische én financiële overzichten met betrekking tot het gebruik en instandhouden van het betreffende onroerend goed.

Het aldus „systematisch” omgaan met de mogelijk te verwachten ontwikkelingen, alsmede met de gevolgen daarvan voor de eigen situatie, zal ook de kwaliteit van de besluitvorming, de planning en uitvoering van het instandhouden, aanzienlijk verbeteren. Het daarbij tevens kunnen beschikken over een betrouwbaar ordenings-, registratie- of informatica-systeem inzake de technische en financiële gegevensverwerking, zal een efficiënte en effectieve beheersing van het instandhouden en exploiteren van de TS/OG zeer wel mogelijk maken.

Deze „gegevensbestanden” van het onroerend goed systeem moeten geregeld worden geactualiseerd, alsmede toekomstgericht worden opgebouwd en bijgehouden en ons – in de vorm van richtlijnen, plannen en resultaten – regelmatig en volledig inlichten over:

- het *waarom* en *wanneer* van het instandhouden; alsmede

- het *wat*, *waar* en *hoe* uitvoeren van de benodigde activiteiten (voorzieningen en werkzaamheden).

Om daarbij een goed inzicht in de diverse instandhoudingsprocessen te verkrijgen is als eerste vereiste nodig een regelmatige analyse en expertise, en dit dan vooral inzake:

- ontstaan en de toekomstige ontwikkelingen van een instandhouden (=onderhouden en aanpassen) van het betreffende systeem onroerend goed;
- de mogelijke storingen, defecten en prestatie-veranderingen van componenten, deel- of subsystemen met daarbij vooral de mogelijke oorzaken en gevolgen van deze veranderingen;

en dit dan consequent gedurende de gehele levensloop en in alle gebruiksperiodes van het in *stand* en in *staat* te houden onroerend goed systeem. Dit alles daarbij te richten, zowel naar het *object*, als naar het *gebruik* van dat technisch systeem.

Een overeenkomstige *beheersing van de TS/OG* omvat derhalve: alle activiteiten, die noodzakelijk zijn om het exploiteren en instandhouden in alle aspecten te kunnen plannen en sturen, en wel op zodanige wijze, dat een doelmatigheid van de bestede en nog te besteden middelen daarbij is gewaarborgd.

In de bouwnijverheid is een dergelijke beheersing – voor wat betreft het instandhouden, onderhouden en aanpassen – te grondvesten op dezelfde *grondbeginselen* en *principes*, die gelden voor de overige technische systemen.

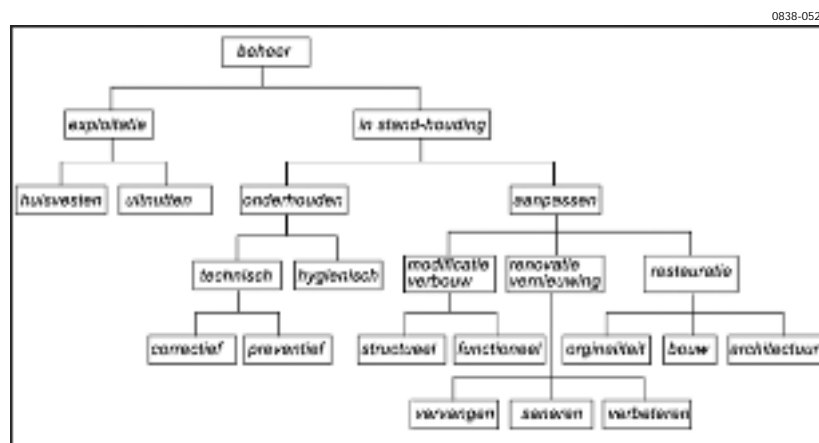
Het grote aantal en de buitengewone verscheidenheid aan noodzakelijke voorzieningen en werkzaamheden, in alle fasen van voortbestaan en gebruiken van de TS/OG, onderscheidt en vraagt vooral ten aanzien van het *onderhouden* om een:

- *onderhoudsbeleid* met nauwkeurige aanduiding van vigerende visie, beleid, normen en regels ten aanzien van het onderhouden;
- *onderhoudsmanagement* met strikte procedures en precieze omschrijvingen van taken en verantwoordelijkheden;
- *onderhoudsoperatie* met een zorgvuldig en doelmatig concipiëren van de onderhoudsopdrachten alsook het deskundig, efficiënt en effectief (doen) uitvoeren van alle onderhoudswerkzaamheden, ter instandhouding van het bouwobject.

2. Begrippen en kaartbeeld

Bij het verwerven en hanteren van kennis en inzicht in een zo complexe problematiek als beheren, exploiteren en instandhouden van onroerend goed systemen, is er vooraf overeenstemming nodig over naamgeving en inhoud van de daarbij te hanteren begrippen en definities.

Dat wil zeggen: een gemeenschappelijke en gelijkkluidende taal, *terminologie*, waarin en waarmee intern en extern omgegaan en overlegd kan worden.



Figuur 2. Planmatige aanpak van het beheer van onroerend goed ter beheersing van de diverse veranderingsprocessen.

Begrippen

Er bestaat echter in de bouwwereld een tamelijk grote variëteit in termen, definities, opvatting en uitlegging ten aanzien van de begrippen beheren, exploiteren en instandhouden en daarbij in het bijzonder ten aanzien van het fenomeen *onderhoud*.

Mede daardoor ontstaan er nog vaak en veelvuldig spraak- en begripsverwarringen. Opvallend is daarbij ook dat met betrekking tot de technische systemen onroerend goed, begrippen als: restauratie, renovatie en modificatie steeds ruimer worden geïnterpreteerd en daarbij steeds vaker, en gewoonlijk dan ten onrechte, tot de *onderhoudsactiviteiten* worden gerekend.

Er gelden in de bouwwereld dan ook weinig eenduidige opvattingen en definities over de *aard, inhoud en functie* van het instandhouden, het onderhouden en het aanpassen van gebouwen.

Het niet bezigen daarbij van een eenduidig, algemeen aanvaard en alom toepasbaar begrippenkader, zal voor het beheren en instandhouden van onroerend goed – en zeer zeker voor het onderhouden en aanpassen – op den duur dan ook onherroepelijk leiden tot:

- een steeds weer opnieuw misverstaan;
- het onjuist aanspreken en belasten van reserveringen;
- onverwachte en onnodige belemmeringen, bij het afstemmen en koppelen van ontwerp, gebruik en onderhoud;
- onenigheid inzake budgettering, fondsvorming, competentie en kostentoerekening.

Ten aanzien van de in deze verhandeling gehanteerde *onderhoudsterminologie* zijn er voor wat betreft de technische systemen onroerend goed aan het begrippenkader nog enkele, specifiek in de bouwwereld te hanteren begrippen, toe te voegen:

- *Beheren van onroerend goed* omvat het onderhouden, herstellen of repareren, wijzigen of verbeteren van de technische systemen onroerend goed, alsmede het toezien op de wijze van gebruiken, en het voeren van de directie ten aanzien van de huisvesting.
- Onder *exploitatie van onroerend goed* wordt verstaan het object laten functioneren en doen uitnutten alsook het huisvesten, bedienen en servicen.
- Het *huisvesten* heeft als primair doel het beschutten van activiteiten; het is een integraal gebeuren, waarin de drie hoofdfasen die huisvesting vormen onverbrekkelijk met elkaar zijn verbonden. Deze hoofdfasen zijn:
 - het verwerven van een accommodatie of onderkomen;
 - het bewaken van het prestatievermogen, prestatieniveau;
 - het toeleveren van de benodigde voorzieningen.
- *Nieuwbouwen van onroerend goed* in deze optiek omvat het ontwerpen, ruimtelijk indelen en oprichten, alsook het veranderen, verbouwen en uitbreiden van een bouwobject.
- Het *instandhouden van onroerend goed* omvat al die activiteiten (voorzieningen en werkzaamheden), die moeten worden verricht om technische systemen onroerend goed in een gewenste staat (= *conditie of prestatievermogen*) te houden of weer terug te brengen die aanvaardbaar is voor de vigerende behoeften gezien het gebruiksdoel.
- Het *onderhoudsbeleid van onroerend goed* omvat het geheel van de gedragsregels en methoden waaraan men zich heeft te houden bij het nemen van aangewezen beslissingen ten aanzien van het instandhouden, alsook ten aanzien van het uitvoeren van onderhoudstaken en onderhoudsacties.

M6030-10 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Kaartbeeld

Mede gezien deze nog grote verscheidenheid in interpretaties en definities, alsook van wat te rangschikken onder het begrip *onderhoud* en wat onder de benamingen *aanpassing*, *verbouw*, *vernieuwing* of *restauratie*, blijken er in Nederland vooralsnog zeer weinig *betrouwbare* gegevens voorhanden omtrent:

- de *omvang* van de instandhouding en het onderhoud;
- alsmede omtrent de *gebieden* van dit instandhouden, onderhouden en aanpassen in de bouwnijverheid.

Als vaststaande feiten werd inmiddels geconstateerd dat:

- de totale *bouwproductie* sinds 1970 ten opzichte van 1985 relatief met ruim 25 procent blijkt te zijn gedaald;
- daarvan de *sector onderhoud* met ruim 20 procent blijkt te zijn toegenomen;
- sinds 1970 de *onderhoudskosten* meer dan verdubbeld zijn;
- meer dan drievierde van de huidige *voorraad* aan gebouwen en woningen in Nederland gebouwd werd nà 1945.

	Ontwikkeling bouwproductie (exclusief BTW / prijzen 1980)				
Perioden:	1971/75	1976/78	1977/79	1980/82	1983/85
Totaal in miljarden guldens	43,74	43,41	42,27	39,19	34,71

Tabel 1. Ontwikkeling bouwproductie 1970 - 1985.

Instandhouden

Het *instandhouden* van de technische systemen onroerend goed omvat onderhouden, aanpassen, herstellen, wijzigen en verbeteren van het *prestatie-niveau*.

Het prestatievermogen moet steeds voldoen aan het verwachtingspatroon dat ten aanzien van de levensloop, dat wil zeggen alle komende *gebruiksperioden* van het TS/OG, voor ogen staat.

Het aanvankelijke prestatieniveau zal echter altijd afnemen onder meer als gevolg van:

- verouderen, technisch en functioneel;
- het optreden van gebreken en storingen;
- het gebruiken en uitnutten;
- allerlei externe invloeden.

Door het uitvoeren van de noodzakelijke voorzieningen en werkzaamheden, *de instandhoudingsactiviteiten*, is het mogelijk om het gegeven prestatieniveau van gebouw en installies in de tijd te continueren.

De binnen het kader van deze instandhoudingsactiviteiten uit te voeren *onderhoudswerkzaamheden* omvatten derhalve alle activiteiten die voortvloeien uit het geformuleerde exploitatie- en instandhoudingsbeleid.

Omvang

Bij een bepaling van de *omvang* van dit onderhoud kunnen onder meer worden onderscheiden:

- een hoeveelheid van allerlei *activiteiten*; *technisch* als werkzaamheden verricht of nog te verrichten;
- de omvang van de tot onderhoud te rekenen *kosten*; *financieel-economisch* als uitgaven of lasten;
- het vigerende aandeel op de *onderhouds-markt*; *organisatorisch* als vraag of aanbod van het eigen bouw- of onderhoudspotentieel.

In geval van verdere onderverdeling van de EIB-bouwproductietotalen in vijf sectoren, wordt ook een sector *onderhoud* vermeld als onderdeel van de bouwproductie in Nederland.

Ontwikkeling bouwproductie naar te onderscheiden sectoren (in procenten van de totale bouwproductie)					
Sectoren:	71/75	76/78	77/79	80/82	83/85
nieuwbouw woningen	33,2	30,8	26,7	26,3	27,3
herstel/verbouw woningen	2,0	5,5	11,0	11,5	12,6
utiliteitsbouw	29,3	30,2	27,0	26,2	23,9
grond- water-wegenbouw	17,3	14,1	14,6	13,8	13,5
onderhoud	18,2	19,4	20,6	22,2	22,7

Tabel 2. Ontwikkeling bouwproductie per sector.

Uit deze statistische basisinformatie is een verkort totaalbeeld (zie tabel 3) samen te stellen van de gereleveerde kwantitatieve ontwikkeling van de aandelen onderhoud versus de aandelen nieuwbouw.

(N.B.: aandelen onderhoud = onderhoud + herstel/verbouw woningen
aandelen nieuwbouw = nieuwbouw woningen + utiliteitsbouw)

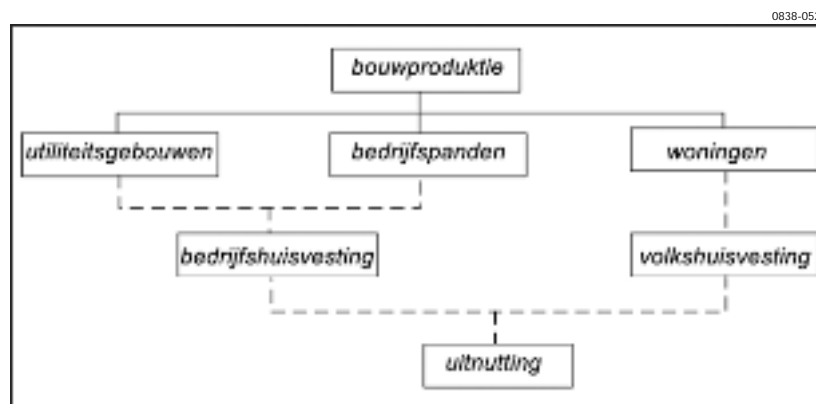
M6030-12 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Sector nieuwbouw versus sector onderhoud (exclusief grond- water- wegebouw)					
	71/75	77/79	83/85	1985	1991
		peiljaren		reëel	raming
<i>Nieuwbouw:</i>					
in miljarden	27,34	22,72	17,77	18,33	17,23
in procenten	75,50	63,00	59,50	56,00	50,16
<i>Onderhoud:</i>					
in miljarden	8,84	13,38	12,25	14,39	17,12
in procenten	24,50	37,00	40,50	44,00	49,84

Tabel 3. Sector nieuwbouw versus sector onderhoud.

3. Nieuwbouw, verbouw en exploitatie

De bouwnijverheidsproductie is qua samenstelling nogal gevarieerd en veelomvattend en bestaat in Nederland uit woningbouw, utiliteitsbouw, herstel en verbouw, onderhoud en grond- water- en wegebouw.



Figuur 3. Bouwproductie.

In de tijd van de na-oorlogse huisvestingsproblemen was de behoefte aan nieuwe gebouwen en woningen zo sterk, dat jarenlang het *instandhouden* van de reeds bestaande technische systemen onroerend goed nagenoeg werd verwaarloosd.

Dit bestand aan oude gebouwen en woningen werd in die perioden daarenboven vrijwel nimmer *aangepast* aan de voortgaande moder-

nisering en ontwikkelingen in techniek en comfort, en raakte aldus steeds sneller en erger in slechte of niet (meer) gewenste *conditie*. Werd er bij het vele nieuwbouwen wél steeds rekening gehouden met deze evolutie, door enkel oog en oor te hebben voor de snelle toename van de gebouwen- en woningvoorraad werd te weinig aandacht en zorg besteed aan het op een gewenst niveau instandhouden en functioneel bruikbaar houden van het reeds voorhanden zijnde aan TS/OG. De povere reparaties en aanpassingen (*burgerwerk* genoemd), die destijds sporadisch zijn uitgevoerd, werden meestal door de bewoners zelf aangepakt met alle gevolgen van dien.

De bouwproductie is het gevolg van velerlei gewenste of noodzakelijke veranderingen in of aan de voorraad bouwwerken waarbij als oorzaken *kwantitatieve* en *kwalitatieve* manco's zijn te onderscheiden.

Een *kwantitatief* tekort vraagt daarbij meestal om *uitbreiding* van de voorraad aan woon- of werkruimten in de voorhanden bouwwerken; een *kwalitatief* tekort leidt meestal tot een noodzakelijk *herstellen, vervangen, verbeteren of aanpassen* van de beschikbare ruimten en bouwobjecten.

Nieuwbouw

In de context van deze verhandeling worden onder *nieuwbouw* gerekend alle bouwactiviteiten die betrekking hebben op:

- het oprichten of bouwen van TS/OG;
- het ingrijpend verbouwen of veranderen;
- het constructief verbeteren, vervangen of uitbreiden.

De mate waarin de *behoefte* tot uitbreiding, verbetering of verandering zich manifesteert, kan worden bepaald door *conjuncturele* of *structurele* factoren.

In de afgelopen vijftig jaren van hoofdzakelijk nieuwbouwen is er een enorme hoeveelheid – ongeveer viervijfde van de huidige voorraad aan onroerend goed systemen – aan de overgebleven hoeveelheid van vóór 1940 toegevoegd. Door het einde van de woningnood, de verandering in gezinnsamenstelling, veranderende eisen ten aanzien van comfort, uitnutting en gebruik als ook door de economische recessie en fluctuaties, verandering in ruimtebehoeften ten aanzien van bedrijfsgebouwen en utiliteitsgebouwen, zal er in de komende jaren nog slechts een beperkte hoeveelheid aan de thans aanwezige voorraad worden toegevoegd door volledig nieuwbouwen.

M6030-14 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Uit een onderzoek in 1973 door het Economisch Instituut voor Bouwnijverheid [2] blijkt reeds een duidelijke verschuiving in de bouwproductie met ongeveer 25 procent van de sector *nieuwbouw* in de richting van de sectoren *onderhoud en verbouw*.

Het aandeel onderhoudswerk, inclusief herstel, aanpassing en verbouw, wordt daarin door het EIB voor het begin van de jaren tachtig geraamd op twintig procent van de totale bouwproductie in Nederland; voor het begin van de jaren negentig op drieëntwintig procent; en tegen de eeuwwisseling zelfs op drieëndertig procent (zie tabel 4.).

Aandeel onderhoudswerk van totale bouwproductie	
Peiljaren:	Aandeel onderhoud: (inclusief herstel, aanpassing en verbouw)
1978	20 procent
1990	23 procent
2000	33 procent

Tabel 4. Aandeel onderhoudswerk, herstel, aanpassing en verbouw.

Thans maakt het *instandhouden* reeds een zeer belangrijk deel uit van de *bouwmarkt*; de laatste jaren zelfs financieel het grootste deel. Het onderhouden, herstellen, aanpassen en verbouwen blijkt in procenten bijna net zo groot te zijn als het nieuwbouwen.

Als onderdeel van de totale bouwproductie zullen repareren, modificeren, saneren, renoveren en restaureren van technische systemen onroerend goed de nieuwbouw van woningen en bedrijfspanden verdringen van de eerste plaats.

Verbouw

Het thans bestaande gebouwen- en woningenbestand moet niet alleen *langer* maar ook *anders functioneren*:

- er zijn veranderingen in *gebruiksduur*, vanwege economische recessies, beëindigen of afstoten van activiteiten;
- veranderingen in *omvang en intensiteit* van gebruik en bewoning; het onroerend goed is een hulpmiddel om activiteiten te ontplooiën;
- veranderingen in *prestatie-eisen en niveau* waaraan het onroerend goed moet voldoen en die bovendien frequenter en sneller elkaar opvolgend steeds hoger worden opgevoerd.

Vanwege deze elkaar snel opvolgende ontwikkelingen, en de vele veranderende eisen en mogelijkheden, alsook vanwege allerhande

technische en functionele veroudering en prestatievermindering van de thans bestaande onroerend goed systemen, zal de behoefte tot instandhouden in de vorm van aanpassen, verbeteren, verbouwen of uitbreiden sterk groeien.

Om aan alle voorheen gestelde eisen technisch en functioneel te kunnen blijven voldoen, alsook om acceptabel te kunnen blijven functioneren, moet een technisch systeem onroerend goed in een *optimale conditie* verkeren.

Deze conditie, het *prestatievermogen* of *prestatieniveau*, alsmede de duurzaamheid, de technische en functionele *continuïteit*, zullen echter ten zeerste afhankelijk zijn van:

- de destijds bij het ontwerpen en bouwen gekozen en toegepaste *materialen, constructies en detailleringen*;
- de intensiteit en duur van het *gebruik*.

Bij het beheer – de exploitatie en instandhouding – van TS/OG dienen centraal te staan: gebruiksdoel, vereiste gebruiksduur, gebruikswaarde, afwijking van werkelijke gebruikswaarde, en de afwijkingen van technische of economische levensduur.

Ieder technisch systeem onroerend goed zal in de loop van de tijd slijten, verouderen en minder presteren, zowel als object in technisch opzicht, als in functioneel opzicht waardoor de *bruikbaarheid* vermindert of verandert.

Er zijn drie middelen om het prestatievermogen en de continuïteit van het TS/OG te beïnvloeden:

- technisch en hygiënisch *onderhouden*;
- *aanpassen* door middel van verbouw, vernieuwing of restauratie van het object;
- *degradatie* van de functie.

De *acceptatiegrens* bij een TS/OG geeft aan waar de specificatie van eisen: nog wel respectievelijk niet meer acceptabel zal zijn, met daarbij te onderscheiden:

- *technisch* acceptabel;
- *functioneel* acceptabel;
- *financieel economisch* acceptabel;
- *sociaal maatschappelijk* acceptabel.

Om een *onderschrijding van de acceptatiegrenzen* bij bepaalde componenten van de bouwobjecten te voorkomen – respectievelijk om de opgetreden storingen, defecten of manco's op te heffen – is vaak een *vernieuwing, vervanging* of aanpassing in de vorm van *verbouwen* noodzakelijk.

M6030-16 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Zo zal een verandering of uitbreiding van de basiseisen of het gebruik ten aanzien van de TS/OG meestal resulteren in een min of meer *ingrijpende aanpassing*, in de vorm van een herindeling of vervangende modificatie, uitbreiding of partiële sloop.

Bij het beheren, exploiteren en instandhouden van onroerend goed systemen wordt men vaak, soms al bij de oplevering, geconfronteerd met diverse fouten en tekortkomingen uit de ontwerp- of bouwfase, die dan gewoonlijk door vervanging of verbetering (*rehabilitatie*) moeten worden hersteld.

Deze vermijdbare tekortkomingen of gebreken worden in onze optiek en in deze verhandeling nadrukkelijk *niet als onderhoudsbehoefte* beschouwd.

Na een korte of langere tijd gebruiken in de oorspronkelijke functie komen meestal de perioden van de *functieveranderingen*, die kunnen resulteren in een noodzakelijk aanpassen, vervangen of vernieuwen en uitbreiden ten behoeve van een *hergebruiken*, met soms zelfs functiedegradatie tot onvermijdelijk gevolg.

Het hergebruiken van oudere systemen onroerend goed wordt op grote schaal al jarenlang in het buitenland bij de bestrijding van ruimtegebrek toegepast. En wellicht komt er ook spoedig in Nederland een periode dat het accent meer komt te liggen op de studie naar oplossingen en mogelijkheden om oudere, bestaande panden opnieuw zinvol in de samenleving te integreren bijvoorbeeld door *verbouw*, dan op het telkens realiseren van geheel nieuwe objecten.

Een hergebruik omvat: het verbinden van een nieuwe *functie* of een ander *gebruik* aan een onroerend goed systeem, dat voorheen geheel andere doeleinden, gebruik of bewoning heeft gediend.

Dit vergt van eigenaren en beheerders, maar ook van de ontwerpers en bouwers, grote *flexibiliteit* in hun plannen en concepten, en vooral een ruime *visie* op de mogelijkheden ten aanzien van het beheer en de instandhouding gedurende de levensloop en alternatieve gebruikspannen.

Er zijn thans ook al veel *jonge* gebouwen en panden die nu al een nieuwe *inhoud* hebben gekregen. En sommige van deze panden moesten – veelal na tien of vijftien jaar al – van bestemming, functie of uitnutting wisselen. De huidige voorraad aan woningen en gebouwen mag dan zeer gevarieerd zijn naar aard en oorspronkelijk gebruik, in de praktijk blijkt dat de woonfunctie bij alle vormen van recycling sterk overheerst. Duizenden mensen wonen, leven en

werken momenteel in allerhande *ruimten* die in beginsel daarop al-
lerminst berekend zijn. Ook om die reden zal *modificeren, renoveren*
en restaureren van onroerend goed systemen in de komende jaren
door *verbouw* een steeds groter deel van de instandhouding uit gaan
maken.

Exploitatie

Het bouwen of verbouwen en inrichten, en het daarna exploiteren,
gebruiken en instandhouden van onroerend goed systemen is een
aan elkaar gekoppeld procesgeheel. De betrokken partijen, discipli-
nes en deskundigen van het ontwerp- en bouwproces in de realisa-
tiefase moeten daarom voor de partijen van de gebruiks- en instand-
houdingsprocessen relevante informatie en doeltreffende gegevens
betreffende bouwobject en installaties, vooral inzake hun *materia-
len, constructies en detailleringen*, verzamelen, opstellen, ordenen en
overdragen of achterlaten.

Wanneer een technisch systeem onroerend goed voor gebruik wordt
opgeleverd komt het *beheren*, deels in de vorm van exploiteren en
deels in de vorm van instandhouden, aan de orde. Binnen de optiek
van deze verhandeling is het exploiteren van technische systemen
onroerend goed te omschrijven als:

- het gebruiksdoel *realiseren*;
- het bouwobject met zijn installaties doen *functioneren*.

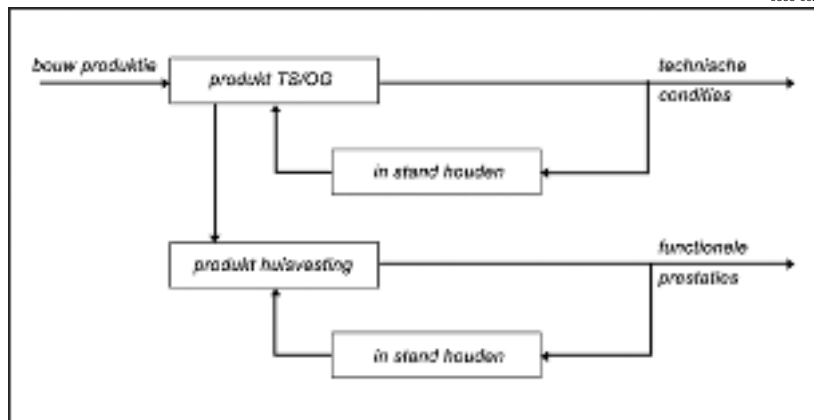
Een technisch systeem onroerend goed wordt gebouwd als een pro-
dukt van de bouwproductie en produceert zelf weer *huisvesting* voor
personen, middelen en bedrijf.

Maar met een onroerend goed systeem, met een woning of gebouw
met zijn installaties en voorzieningen, moet men leren omgaan. En
vooral adequaat en zuinig omgaan:

- tot behoud van rendement en optimalisatie van comfort;
- tot voorkoming of beperking van prestatievermindering en on-
nodige negatieve consequenties in financiële zin.

Veelal beperkt zich een *ingebruikstelling* tot een zogenoemde ople-
vering. Hierbij wordt vooral gecontroleerd of een en ander is uit-
gevoerd volgens bestek en specificatie van eisen.

Een *professionele ingebruikstelling* houdt in dat men naast een
nauwkeurige oplevering ook de bewoners/gebruikers op de hoogte
stelt, instrueert en voorziet van schema's en hanleidingen omtrent
het gebruik, de bediening, de werking en de verzorging van de in-
stallaties en de bouwkundige voorzieningen.



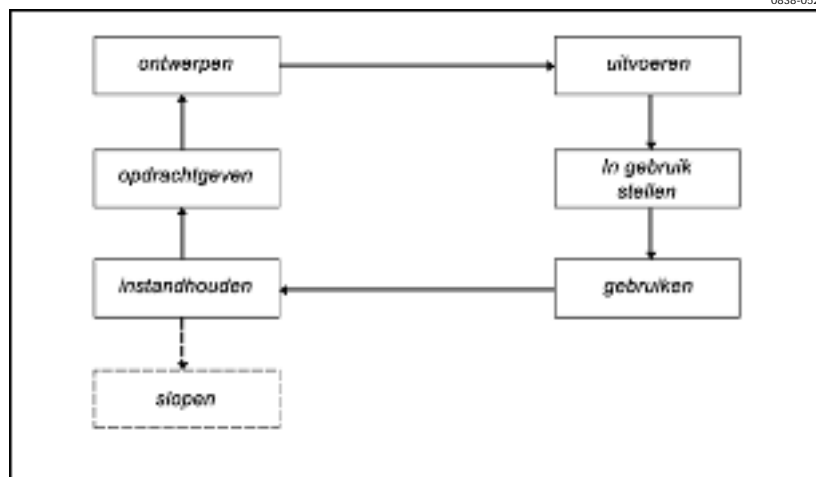
Figuur 4. Bouwproductie, exploitatie en instandhouding.

Een ingebruikstelling komt niet alleen aan de orde na de totstandkoming van *nieuwe* gebouwen, maar ook iedere *verbouw, aanpassing of renovatie* maakt een professionele ingebruikstelling wenselijk. Immers, als wij onder instandhouden ook verstaan: het voortdurend aanpassen van de gebouwen en installaties aan nieuwe gebruikers-eisen en nieuwe technieken, dan zal dezelfde problematiek van niet goed overweg kunnen met gebouw en/of installaties, steeds weer opnieuw optreden.

Aan de professionele ingebruikstelling gaat een grondige analyse van bestaande en gewenste toestand vooraf. Elke verwachting ten aanzien van het prestatievermogen en het prestatieniveau (*de condities*) van een onroerend goed systeem, zal gericht moeten zijn zowel op de *technische* als op de *functionele* gebruikswaarden van het TS/OG, niet enkel nu, maar ook in de toekomst.

Primair zal dit prestatievermogen daarbij moeten voldoen aan de specificatie van eisen, die opdrachtgever en (eerste) gebruiker ten aanzien van levensloop en gebruikperioden van het gebouw bij de *behoeftestelling* reeds voor ogen stond. Daartoe wordt het *verwachtingspatroon* onderscheiden in facetten als:

- gewenste gebruiksduur en levensduur;
- gebruiksaard en flexibiliteit;
- oogmerk functievervulling;
- waarden-prioriteit;



Figuur 5. Totstandkoming en instandhouding van TS/OG.

- instandhoudings- en onderhoudsverwachting;
- flexibiliteit en aanpassing.

Een technisch systeem onroerend goed voorziet immers in een *ruimtebehoefte*, als hulpmiddel om te kunnen wonen, werken, recreëren, etcetera.

Indien het onroerend goed wordt ontworpen en gebouwd om gedurende een lange periode een *aantal* gebruiksfuncties te kunnen vervullen, dan is het voor wat betreft de *prestatiebeheersingen*, dus ook de *instandhoudingsbeheersing*, van dat TS/OG een voor de hand liggende zaak om bij veranderende gebruiks- en comforteisen terug te redeneren naar de aanvangsbeslissingen en aanvangsoverwegingen.

Zo'n *voorwaartse en/of terugkoppeling* houdt dan in:

- met kennis en inzicht ontwerpbeslissingen afwegen tegen niet alleen de gebruiksgevolgen maar ook tegen de basiskeuzen op technisch, functioneel en financieel gebied;
- het leren manipuleren met *flexibiliteit en aanpasbaarheid* van de keuzemogelijkheden die ter beschikking staan;
- het openleggen van de gevolgen daarvan ten aanzien van:
 - het technisch en economisch voortbestaan;
 - het functioneel gebruik en uitnuttingsmogelijkheid;
 - en veelal het rendement.

Kortom continuïteit in: voortbestaan, uitnutten en gebruiken.

Huisvestingsbehoeften ontstaan doordat de activiteiten van overheid, onderneming of gezin een onderdak nodig hebben. Het primaire doel van de huisvesting is dan ook het beschutten van activiteiten als: wonen, werken, ontspannen, etcetera.

Huisvesten is een integraal gebeuren waarin het verwerven, het uitnutten en uitbaten, alsook het instandhouden van de ruimten en voorzieningen, onverbrekkelijk met elkaar zijn verbonden.

De diverse ruimten en installaties in de gebouwen of woningen worden daarbij zowel intensief als gevarieerd gebruikt, terwijl de ruimten vaak sterk uiteenlopende – en ook soms wisselende – functies hebben.

Bij het ontwikkelen van de nieuw- of verbouwplannen wordt er meestal uitgegaan van een gedetailleerde specificatie van eisen en wensen. Deze, in de bouw*programma van eisen* genoemde, specificatie wordt veelal opgesteld aan de hand van de wensen en behoeften van de „eerste” gebruiker of bewoner, en voorzover op dat moment bekend.

Men kan daarbij proberen rekening te houden met een nog *onbepaalde toekomstverwachting* voor wat betreft, bijvoorbeeld extra ruimtebehoefte en flexibiliteit van indeling; in het algemeen slechts maatregelen en voorzieningen om te kunnen voldoen aan op korte termijn zeker te verwachten wijzigingen.

Soms is het mogelijk het aanpassingsvermogen van een TS/OG te vergroten zonder een verhoging van de stichtingskosten te veroorzaken; in andere gevallen leidt de keuze van een ontwerp of indeling met ruimere toekomstige gebruiksmogelijkheden wel degelijk tot extra kosten in de vorm van verhoging van de bouw- of verbouwkosten. Dit wil dan zeggen: een hogere investering dan nodig om te voldoen aan de huidige gebruikseisen.

Verdere toekomstige ontwikkelingen kunnen zelden in de *beslissingsoverwegingen* betrokken worden, in verband met te weinig inzicht in hoe de behoeften en eisen op langere termijn zullen veranderen ten aanzien van het huisvesten, uitnutten en wonen.

Uit ervaring is bovendien gebleken dat de *technische levensduur* als regel langer is dan de *gebruiksduur*, de aanvankelijk geplande gebruiksperiode, die men in het begin voor de naaste toekomst kon overzien. Vroeg of laat komt er derhalve ten behoeve van de exploitatie, vooral wat betreft het huisvesten, uitnutten of gebruiken, een noodzaak of eis tot aanpassing van dat bouwobject naar voren (qua bouw, indeling, installaties, en dergelijke) hetgeen dan kan

leiden tot velerlei technische ingrepen, die gewoonlijk met aanzienlijke kosten gepaard gaan.

Het beheer en exploitatie van de onroerend goed systemen bestaat qua *kosten* voor een groot deel uit: bedragen besteed aan het bezitten, uitnutten, instandhouden en verzorgen van TS/OG.

Met deze aspecten wordt bij ontwerp en bouw van gebouw of woning nog erg weinig rekening gehouden.

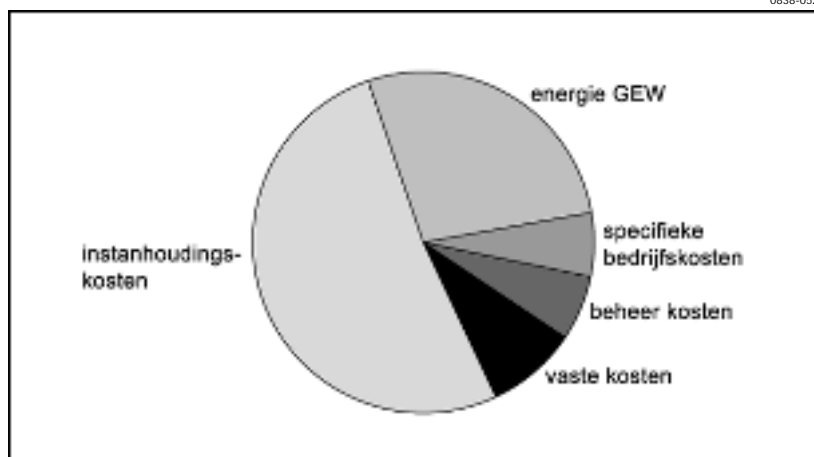
In de voorbereidingsfasen wordt bij de keuzebeslissingen nog te vaak slechts uitgegaan van *prijsvergelijkingen*, terwijl het juist moet gaan om *kostenvergelijking*. Wanneer dit expliciet gebeurt zal blijken, dat een verhoging van de stichtingsprijs ook een evenredige verlenging van levensduur en gebruiksduur van het betreffende gebouw of woning eisen, willen de jaarkosten tenminste gelijk blijven. Kwaliteitseisen worden bij onroerend goed systemen vaak duur betaald, vooral in de fasen van exploitatie en instandhouding. Uitgaande van een gemiddelde totale bestaansduur van onroerend goed van ruim zeventig jaar zal er aan exploiteren en instandhouden gedurende die jaren in totaal een bedrag worden gespendeerd, dat vijf tot zes maal groter is dan de oorspronkelijke stichtings- of verwerkingskosten van dat TS/OG.

De exploitatielasten van gebouwen in de utiliteits sfeer zijn in de laatste jaren, in relatie tot de jaarlijkse kapitaalkosten als afgeleide van de totale investeringskosten, sterk in belang toegenomen. Volgens NEN 2632 (Exploitatiekosten van gebouwen) worden onder de exploitatielasten verstaan de *terugkerende kosten* die voortvloeien uit:

- het in eigendom hebben;
- het in juiste conditie en gebruiksklaar houden;
- het gedeeltelijke of volledig gebruiken en uitnutten van onroerend goed systemen.

Zij omvatten in de regel de volgende *kostensoorten*:

- vaste kosten, in de vorm van rente, afschrijving, assurantie, belastingen, etcetera;
- energiekosten voor verwarming, ventilatie, verlichting en water;
- instandhoudingskosten en schoonmaakkosten, kosten voor beperkte veranderingen, verbeteringen en aanpassingen.
- beheerkosten, in de vorm van kosten voor administratie en automatisering, aandeel interne dienst, leegstand tijdens verbouwing en aanpassing;
- specifieke bedrijfskosten, in de vorm van beveiliging, bewaking, huismeester en dergelijke.



Figuur 6. Beheer-, exploitatie- en instandhoudingslasten.

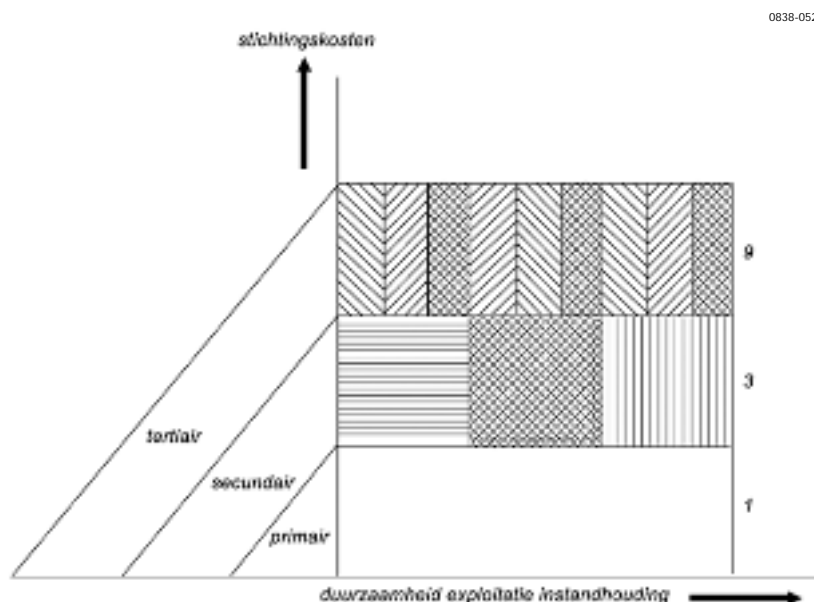
4. Instandhouden van onroerend goed

Een technisch systeem onroerend goed is samengesteld uit allerlei verschillende en min of meer op zich zelf staande delen of componenten. In tegenstelling tot vele andere systemen zijn technische systemen onroerend goed (gebouwen en woningen) goederen die een lange levensduur hebben.

Maar onroerend goed systemen slijten, verouderen en presteren minder in de loop van de jaren, zowel als object in technisch opzicht, als ook in functioneel opzicht als gebruiksmiddel waardoor de bruikbaarheid en aanwendbaarheid vermindert of verandert. Factoren die van invloed zijn op deze prestatie- en conditievermindering van de onroerend goed systemen kunnen dan ook worden onderscheiden in twee groepen: technische en functionele.

Vanwege die veroudering en het uitnutten en gebruiken van de onroerend goed systemen moeten er op regelmatige en onregelmatige tijdstippen onderdelen van bouwobject (deelsystemen, subsystemen of componenten) worden verzorgd, dat wil zeggen: worden gerepareerd, onderhouden of vervangen.

De noodzaak hiertoe vloeit ook voort uit het feit dat niet elk onderdeel van een woning of gebouw een gelijke *levensduur* en *gebruiksduur* heeft, niet evenlang meegaat. Hierbij valt op dat er bouwdelen of componenten zijn met een zeer lange levensduur en gebruiksperiode (zoals: fundering, skelet en draagconstructie). Die delen nemen een relatief groot deel van de bouw- of stichtingskosten in beslag. Andere onderdelen of subsystemen van het onroerend goed daarentegen zijn minder tot veel minder kostbaar, maar blijken ook een veel kortere tot zeer korte levensduur en gebruiksduur te hebben.



Figuur 7. Componenten TS/OG, duurzaamheid en kosten.

Zo worden bij technische systemen onroerend goed onderscheiden:

- *primaire componenten*, met een gebruiksduur van meer dan vijftig jaren;
- *secundaire componenten*, met een levensduur en gebruiksduur van twintig tot vijfentwintig jaren;
- *tertiaire componenten*, met een gemiddelde gebruiksduur van rond de acht jaren;
- *stichtingskosten*, (voor vergelijking te stellen op 100);
- *exploitatiekosten en instandhoudingskosten*, in relatie tot stichtingskosten 600 à 800.

M6030-24 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Het is voor de secundaire en tertiaire componenten, voor deel- en subsystemen met een relatief korte duurzaamheid en aanwendbaarheid, dat door correctieve of preventieve ingrepen een langere levensduur en vooral gebruiksduur moet worden bereikt, of dat tussentijdse vervanging, aanpassing of verbetering noodzakelijk wordt. Wanneer de levensloop van een bouwobject wordt verdeeld in:

- ontwerpen / bouwen / huren;
- exploiteren / gebruiken / uitnutten;
- aanpassen / verbouwen / vernieuwen;
- afstoten / slopen;

dan blijkt, vooral ten aanzien van het gebruiken en aanpassen, dat het verzorgen en begeleiden van de onroerend goed systemen dient te zijn gericht op een zo economisch mogelijk en zo lang mogelijk instandhouden, op continuïteit in een vereiste staat en functie.

Dat wil dan zeggen: in een zodanige staat (*conditie*) instandhouden en functioneel bruikbaar (*aanwendbaar*) houden, dat het object zowel een optimale gebruikswaarde alsook de gewenste en vereiste technische staat behoudt of wederom krijgt.

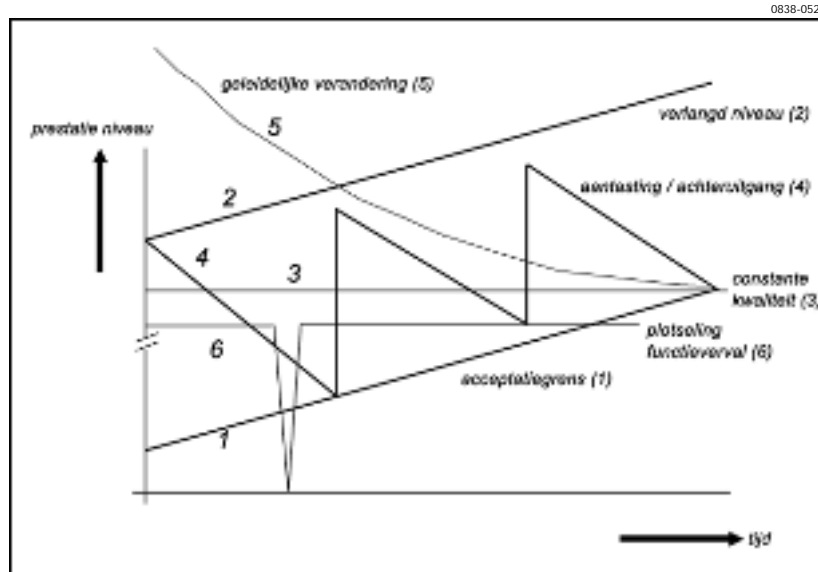
Hieruit is de conclusie te trekken dat de functie, de werking van het instandhouden, door plegen van onderhoud of aanpassing drievoudig is:

- instandhouden, in de geest van doen blijven voortbestaan;
- in bedrijf houden, wat dan betekent het onroerend goed systeem in werking en aanwendbaar houden;
- in conditie houden, hetgeen wil zeggen dat het TS/OG moet beantwoorden aan op dat tijdstip geldende normen en eisen.

Een onroerend goed systeem is een – op een bepaald tijdstip en met een dan bepaald doel – gecreëerd kunstmatig hulpmiddel en gebruiksmiddel; een complex en samengesteld technisch systeem. Primair staat zo'n bouwobject er als onderkomen voor mens en bedrijf; maar ook is het een gebruiksmiddel, met een taak en een functie voor gebruik en omgeving. En in alle verschillende gebruikperiodes dienen derhalve de technische systemen onroerend goed als hulpmiddel frequent en regelmatig te worden geïnspecteerd, gecontroleerd, begeleid en verzorgd, om een juiste en adequate *functie-ervulling*, en een beantwoorden en voldoen aan het vereiste *prestatieniveau* te garanderen.

Technische systemen staan voortdurend onder fysieke invloeden van natuur, milieu en gebruik. Iedereen weet dan ook dat gedurende de bestaanstijd en gebruikperiodes van onroerend systemen men kan worden geconfronteerd met:

- verschillen in duurzaamheid van materialen, constructies en detailleringen;
- niet meer voldoen aan technische, functionele of economische eisen en normen;
- onvoorzien optreden van storingen en defecten door veroudering, slijtage, gebruik en verval;
- waardeverlies door beperkte aanwendbaarheid en onbetrouwbaarheid inzake het functioneren.



Figuur 8. Prestatievermindering, achteruitgang en verval.

In verband hiermee verdient het aanbeveling om bij de nieuwbouw van technische systemen onroerend goed ook het toekomstig instandhouden in beschouwing te nemen (*feed forward*), en te trachten repareren en conserveren zo gering mogelijk te houden.

Een doelmatig beheren en gebruiken van een technisch systeem onroerend goed met als belangrijk kenmerk een lange levensduur stelt hoge eisen aan de kwaliteiten (*prestaties*) van het bouwobject gedurende de gehele functionele levensloop, bestaande uit meerdere verschillende gebruikperiodes. *Duurzaamheid* en *bruikbaarheid* bepalen mede die kwaliteit en worden weergegeven in de vorm van het *prestatievermogen* van het technisch systeem onroerend goed (zie figuur 8).

M6030-26 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Het instandhouden van onroerend goed blijkt voor het belangrijkste deel vooral een technische zaak, speciaal gericht op:

- a. defecten, slijtage en veroudering;
- b. nieuwe functie of ander gebruik en aanwending;
- c. verwaarloosde verouderde gebouwen weer in acceptabele(r) staat brengen.

Er staan ons na de oplevering van een technisch systeem onroerend goed daartoe drie werkwijzen ter beschikking om de conditie, duurzaamheid en aanwendbaarheid te beïnvloeden:

- ad a. repareren en onderhouden;
- ad b. aanpassen en saneren;
- ad c. restaureren en renoveren.

4.1. Repareren en onderhouden

Vooraf in *kwalitatief* opzicht schort er het een en ander aan de huidige voorhanden zijnde voorraad aan onroerend goed systemen. Bij het constateren van de *prestatievermindering* en *verval* aan onze woningen en gebouwen worden doorgaans *technische, financiële en maatschappelijke* facetten als meetbare en maatgevende aspecten onderscheiden, ervan uitgaande dat deze aspecten elkaar beïnvloeden en versterken. Daarbij gelden dan meestal als determinanten:

- het *initieel prestatievermogen* of -niveau, en dit technisch, functioneel en financieel-economisch;
- de *aanpasbaarheid en flexibiliteit* zowel van het bouwobject als van gebruik en uitnutting;
- de evoluerende *wensen, eisen en ontwikkelingen* van bouwers, bewoners/gebruikers en overheden;
- een stijgende of dalende *acceptatiegrens* beneden welke een functioneren van het onroerend goed als onvoldoende of als onbehaaglijk wordt ervaren.

Het voortbestaan in een technisch en financieel acceptabele conditie, alsmede de continuïteit van een vereist functioneel gebruik, moeten mede worden gewaarborgd door het optimaal ten behoeve van bewoners en gebruikers ter beschikking zijn en instandhouden van alle onroerend goed *faciliteiten* (in de gebouwen: installaties, vaste inrichting, apparatuur en dergelijke).

Centraal bij dit instandhouden dienen te staan:

- gebruiksdoel;
- vereiste gebruiksduur;
- gebruikswaarde;
- afwijking van werkelijke gebruikswaarde en technische en economische levensduur.

Onder *repareren en onderhouden* van technische systemen onroerend goed worden verstaan al die activiteiten en voorzieningen, die noodzakelijk zijn om de onroerend goed systemen gedurende de daarvoor gestelde levensduur en gebruiksperioden instand te houden. Aldus gesteld beoogt het onderhouden van TS/OG geen waardevermeerdering, zodat investeringen en afschrijving niet worden beïnvloed. Onder reparatie en onderhoud wordt dus verstaan: de technische systemen onroerend goed houden in een toestand, *conditie*, die voor vervulling van de bestaande functie nodig is. Dat houdt in:

- de functie moet dus ongewijzigd blijven;
- werkzaamheden die nodig zijn door functieveranderingen, bijvoorbeeld door wijzigen van bestemming, bewoning en/of uitnutting van het onroerend goed, zijn derhalve geen onderhoudsvoorzieningen;
- repareren en onderhouden beogen *instandhouding*, en dienen in principe *correctief of preventief* te zijn gericht.

Correctief: defecten die geen uitstel gedogen als klachten van gebruikers of tijdens inspecties geconstateerd.

Omdat tijdig signaleren van defecten veel schade kan voorkomen zijn periodieke controles en tegelijk herstellen vooral van installaties en gebruiksartikelen aan te bevelen.

Preventief: onderhoudsactiviteiten, die snelle degradatie of verval tegengaan. Zodoende leveren zij een bijdrage om het dagelijkse bedienen en onderhouden en de kosten daarvan (correcties) tot een minimum te beperken.

Reparatie betreft slechts die werkzaamheden, die een gevolg zijn van niet voorziene gebreken die kunnen optreden aan onroerend goed systemen zoals bijvoorbeeld: een gesprongen waterleiding, een kapotte ruit, een lekkage, en dergelijke. Onder reparatie of herstel wordt verstaan het technisch proces waardoor *correctief onderhoud* wordt gerealiseerd. Reparatie omvat werkzaamheden die niet voorzien zijn en die dus incidenteel worden uitgevoerd op grond van:

- onzorgvuldige behandeling, bediening of uitnutting;
- onvoldoende onderhoud, verzorging of conservering;
- ondeugdelijke of ondoelmatige constructie of detaillering;
- buitengewone (weers-)omstandigheden;
- allerlei externe beïnvloedingsfactoren, milieu.

Naar zijn aard is herstel of reparatie altijd correctief; het kan ook een gevolg zijn van ondoelmatige conserverende of preventieve activiteiten of werkzaamheden.

Onderhouden omvat die werkzaamheden, die getroffen moeten worden om een onroerend goed systeem in de vereiste technische conditie en gewenste functionele aanwendbaarheid te houden. De daaraan te stellen eisen worden voornamelijk bepaald door invloeden op kwantiteit en kwaliteit van de gebruiker van de ruimten en installaties en door invloeden op de veiligheid.

Naar zijn aard is onderhoud preventief.

Is met normaal onderhoud (correctief en preventief) het onroerend goed systeem niet meer in een goede fysieke toestand, en vooral ook functioneel bruikbaar en aanwendbaar te houden, dan kan aanpassing, vervanging, sanering, renovatie en dergelijke worden voorgesteld.

4.2. *Aanpassen en saneren*

Het dagelijks onderhoud aan onroerend goed systemen richt zich op continuïteit, op het kunnen blijven beschikken over het noodzakelijke hulp- en gebruiksmiddel zonder hinderlijke storingen of mankementen. Het *aanpassen* van een technisch systeem onroerend goed aan een nieuw of ander gebruik, moet echter ook mogelijk zijn. Om in de veranderende behoeften aan ruimten en huisvesting te voorzien, nog steeds een van de hoofdfuncties van de onroerend goed systemen, en vanwege vaak ook nog functionele veranderingen zal in de toekomst steeds meer en gevarieerder worden geëist en gevergd op het gebied van *conditieverbetering, ruimteverdeling en -indeling* en aanpassingen van *kwaliteit* en *prestatieniveau* van het onroerend goed systeem. Hierin kan door verbouwen, uitbreiden of herindelen worden voorzien, maar ook deze begrippen zijn niet te rangschikken onder de, in onze context te hanteren opvattingen over: inhoud, aard en functie van het begrip onderhoud.

Het aanpassen is te beschouwen als een bijzondere fase in de instandhouding van het gebouw met installaties en de huisvesting, gericht op het aanwendbaar, functioneel bruikbaar houden

En om dezelfde reden wordt het *saneren*, het repareren, vervangen of verbeteren gerekend tot het dagelijkse onderhouden.

Bij de groeiende ouderdom van gebouwen en installaties, alsook bij langdurig gebruik zullen er telkens weer niet te voorkomen overgangen komen van herstel en onderhoud naar een vervanging, verbetering of vernieuwing met als doel continuïteit of wederom aanwendbaar, functioneel bruikbaar maken.

Saneren richt zich op het weer *rendabel* maken (in combinatie met renovatie en restauratie). Veelal gebeurt dit te zamen met een sloop van onbruikbare componenten die niet meer behouden kunnen worden. Er wordt een „grote schoonmaak” gehouden, waarna veelal

een combinatie van restauratie en vernieuwing van zeer in verval geraakte ruimten, componenten van technische systemen onroerend goed, of zelfs gehele panden mogelijk wordt en daardoor een herstel van de primaire functie de huisvesting.

De componenten en deelsystemen van het onroerend goed zijn te onderscheiden in:

- *object gebonden*: dat wil zeggen, niet te veranderen, wellicht te herstellen of te restaureren;
- *gebruik gebonden*: dat wil zeggen, wel aan te passen, veranderen door vervanging, vernieuwing en partiële sloop.

Naast herstel en vervanging aan „oude” gebouwen heeft bij sanering ook invoeging van *nieuwbouw* plaats. Onder nieuwbouw is dan te verstaan: het object, of delen ervan, opnieuw oprichten door veranderend verbouwen of uitbreiden.

4.3. *Renoveren en restaureren*

Renovatie en restauratie berust op een behouden, op een weer terugbrengen. Hierbij heeft men hoofdzakelijk te maken met een drietal aspecten:

- noodzakelijk constructief herstel;
- architectonische problemen ten aanzin van vorm en materiaalkeuze;
- aanpassen aan gebruikseisen.

Bij *restauratie* gaan wij ervan uit, dat wij te doen hebben met een gebouw of woning dat door zijn bijzondere, bepaalde eigen kwaliteiten waard is om bewaard te blijven, dat wil zeggen: instand, in conditie te worden gehouden, en in goede staat te worden doorgegeven aan volgende generaties.

Die bijzondere eigen kwaliteiten zijn dan voornamelijk van architectonische, historische of stedenbouwkundige aard. En daarbij spelen bovendien nog aspecten die te maken hebben met:

- noodzakelijk constructief herstel;
- architectonische problemen;
- aanpassing en gebruik.

Wij willen dan ook dat het zo gebruikt wordt, dat dit gebruik die bijzondere kwaliteit van het gebouw niet aantast.

Bij *renovatie* is het uitgangspunt, dat datgene dat nog aan gebouw of gebouwdelen voorhanden is heel goed aan een andere manier van opnieuw gebruiken kan worden aangepast. De eigen kwaliteiten zijn dan niet zozeer de architectonische of stedenbouwkundige kwalitei-

M6030-30 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

ten, alswel de maatschappelijke (woongemeenschap in wijk), de technische (bouwkundige structuur) en de economische kwaliteiten (stedelijke infrastructuur).

Bij renovatie ligt het accent sterk op aanwendbaarheid en gebruikseisen. Renovatie is dan ook veelal een strategische beleidsbeslissing.

Bij restauratie is het mogelijk van te voren duidelijk aan te geven waar men de meeste waarde aan hecht (Temminck Groll [3]):

- de echtheid;
- de vorm;
- het oorspronkelijke aanzien;
- de historie.

Maar bij een restauratie heeft men ook te maken met de drie aspecten:

- het noodzakelijke herstel;
- een aanpassen aan de gebruikseisen;
- de architectonische problemen.

Wanneer wij evenwel theorie aan praktijk toetsen, is ter discussie te stellen of dat zogenoemde „*behouden*” bij restauratie zover moet gaan, dat ook eertijds onjuist uitgevoerde reparaties, of door geldgebrek veroorzaakte inferieure ingrepen (als dichtgemetselde vensters of met cement bepleisterde tufstenen muren) als een onaanastbaar gegeven moeten worden beschouwd.

5. Beleid, ontwerp en instandhouden

Bij de stichting van een gebouw dienen opdrachtgever en gebruiker een duidelijk beeld te hebben van hun „verwachtingen”, en rekening te houden met toekomstige beslissingen inzake beheer, gebruik en instandhouden. Het instandhouden van technische systemen onroerend goed omvat de gehele levensloop en alle gebruikperiodes. Visie en beleid ten aanzien van deze instandhouding dienen vanaf de behoeftesignalering aan ruimte of onroerend goed systeem in toenemende mate in iedere fase van het vormingsproces (= vooronderzoek-programmering-detaillering) te worden ingebracht.

Door het ontbreken van beleidsuitgangspunten en gemis aan kennis en ervaring, met betrekking tot instandhouden en gebruiken van onroerend goed systemen, gaan ontwerper, bouwer en installateur in de voorbereidings- en ontwerpfase veelal voorbij aan de consequenties die hun keuzen en beslissingen hebben op de exploitatie en

instandhouding op langere termijn. Er wordt een systeem ontworpen en gerealiseerd, dat niet voldoende is bekeken op alle aspecten betreffende een verantwoorde exploitatie-, instandhoudings- en gebruiksbelasting.

Beleid is het geheel van gedragsregels en methoden, waaraan men zich heeft te houden bij het nemen van bepaalde beslissingen.

Door middel van het formuleren van een doordacht „exploitatie- en instandhoudingsbeleid” geeft de eigenaar of beheerder de eisen aan terzake van rentabiliteit, continuïteit en bruikbaarheid van het onroerend goed systeem. Dit vindt dan meestal zijn weerslag in een financieel plan, door middel van een taakstellend budget waarbinnen onder meer de verschillende exploitatie en instandhoudingsactiviteiten moeten worden uitgevoerd.

Een *instandhoudingsbeleid* is de doelstellingenformulering voor het begeleiden, verzorgen, onderhouden, aanpassen en vernieuwen van de technische systemen onroerend goed. Een instandhoudingsbeleid vormt een integrerend onderdeel van het totale bedrijfsbeleid.

De bedoelingen en verwachtingen van opdrachtgever, gebruiker en ontwerper dienen ten aanzien van de levensloop en de (diverse) gebruiksperioden van het technische systeem onroerend goed te worden vastgesteld. Als doelstelling van het instandhoudingsbeleid onroerend goed geldt de *functievervulling* van het TS/OG.

De doelstelling is geconcretiseerd in: ruimtelijke, functionele en bouw-, installatie- en inrichtings-technische eisen.

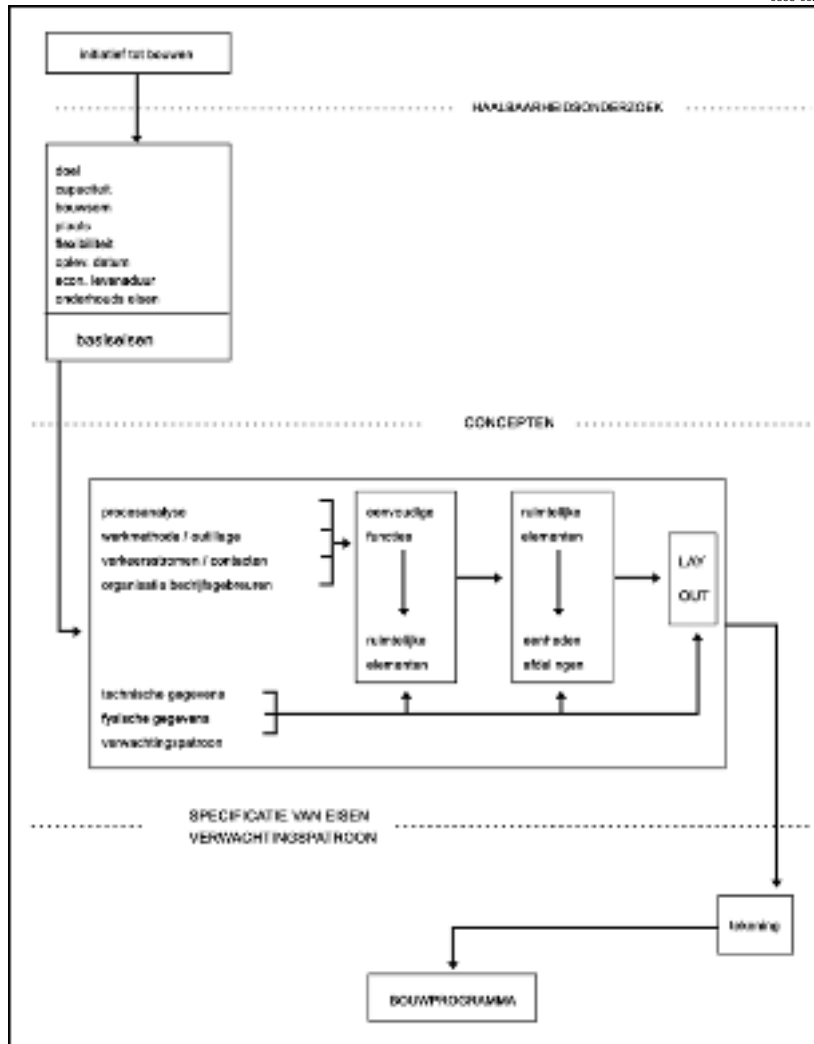
De *instandhoudingsactiviteiten* (*onderhoudsactiviteiten*) omvatten alle activiteiten, die voortvloeien uit het geformuleerde instandhoudingsbeleid, en zij omvatten derhalve niet enkel de werkzaamheden uit te voeren aan gebouwen, installaties, inrichting en dergelijke, maar ook werkzaamheden die in het kader van voorbereiding en begeleiding van deze activiteiten moeten worden verricht.

De *prestatie* van een technisch systeem onroerend goed is de vertaling van de doelstellingenformulering in: vorm, constructie, materialen, indeling en detaillering. De kwaliteit (conditie, prestatieniveau) van zo'n onroerend goed systeem is onder meer afhankelijk van:

- ontwerp en wijze van uitvoering (keuze van materiaal, indeling, constructie en detaillering);
- wijze van beheer, uitnutting en instandhouding;
- mogelijkheid en mate van inbreng bij ontwerpproces van beheerders, gebruikers en „onderhoudsmensen”.

M6030-32 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

0838-0527



Figuur 9. Fasen in de voorbereiding met base line documenten.

Bij het ontwikkelen van de bouwplannen van onroerend goed systemen wordt meestal uitgegaan van allerlei eisen en wensen, al of niet in bijzonderheden omschreven in een *basisprogramma*, een *specificatie van eisen* en de diverse *verwachtingspatronen*. Er moet derhalve vroegtijdig duidelijk te kennen worden gegeven wat men:

- zou willen, in de vorm van doelstelling en beleid;
- concreet vraagt, door middel van gespecificeerde basiseisen; en

- daarbij nog verwacht, ten opzichte van bepaalde aspecten, ruimten, componenten of deelsystemen, vooral ten aanzien van de technische conditie, comfort, en een doelmatig gebruik.

Van een instandhoudingsbewust en exploitatiebewust ontwerpen is sprake als tijdens het programmeren, ontwerpen en detailleren rekening wordt gehouden met het instandhoudings- en exploitatieaspect (-beleid, -concept).

Terugkoppeling van instandhouden naar ontwerp; *voorwaartskoppeling* van (voor-)ontwerp naar instandhouding en exploitatie.

De activiteiten vanaf initiatief tot sloop van een onroerend goed systeem zijn in te delen in herkenbare, elkaar opvolgende fasen met ieder een eigen karakter:

- initiële fase;
- programmeerfase;
- ontwerpfase;
- bouwfase;
- gebruikfase;
- eindfase.

De overgangen tussen de diverse fasen zijn aan te duiden als *base lines*, voor de afstemming en beslissingen ten aanzien van de opties; bepaling en samenvatting van het tot dan toe gepresteerde; en het nemen van beslissingen met betrekking tot hetgeen zal volgen. Deze *base lines* hebben daarbij als kenmerken:

- uitgangspunt te zijn voor een volgende fase;
- de doelen van de volgende fasen aan te duiden;
- manifest en juistheid te bepalen;
- volmacht en machtiging te verlenen.

De documenten die dienen als afsluiting van een fase, de „*base linedocumenten*”, worden aldus een geautoriseerde leidraad of handleiding voor de volgende fasen.

Het prestatievermogen, de conditie van een onroerend goed systeem loopt naar verloop van tijd (= gebruiksduur) terug, en dit geeft beperkingen in de mogelijkheden van voortbestaan en gebruik. Zodra een technisch systeem onroerend goed is opgeleverd moeten gebouw en installaties, zoveel en zolang mogelijk, functioneel bruikbaar worden gehouden door een doelmatige instandhouding.

De verantwoordelijkheid voor beheersing en uitvoering van deze begeleidende en verzorgende taken ligt niet enkel bij een technische

M6030-34 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

dienst, gebouwen- of onderhoudsdienst maar ligt primair bij directie en management van het bedrijf en ook bij opdrachtgevers, eigenaren, ontwerpers, bouwers, bewoners en gebruikers van de panden. En deze verantwoordelijkheid begint al bij het bepalen van de mate waarin tijdens het opstellen van basiseisen en de specificatie van eisen in de ontwerpfase met dit toekomstig instandhouden, begeleiden en verzorgen van het technische systeem onroerend goed wordt rekening gehouden.

5.1. Basisprogramma en specificatie van eisen

Bij de stichting van een gebouw of woning dienen opdrachtgever en ontwerper een duidelijk beeld te hebben van hun verwachtingen ten aanzien van gebruik en instandhouding en hiermee rekening te houden met toekomstige keuzen en beslissingen.

Een doelmatig en effectief gebruiken en instandhouden van technische systemen onroerend goed stelt hoge eisen aan de kwaliteit van het gebouwde (conditie en prestatieniveau). De verwachtingspatronen ten aanzien van beheer, gebruik en instandhouding zijn uitgangspunt voor het prestatievermogen; het prestatieniveau een vertaling van de doelstellingen-formulering in vorm, constructie, materiaalkeuze, indeling en detaillering.

In basiseisen en verwachtingspatronen als uitgangspunt wordt naast het aangeven van technisch en financieel niveau, fysieke levensduur en functionele gebruiksduur, ook de grondslag gelegd voor het doelmatig gebruiken en instandhouden van de technische systemen onroerend goed. Daarop dienen bij het ontwerpen de toe te passen materialen, constructies, detailleringen zeer consequent te zijn afgestemd.

Deze voorbereidingsperiode, die ligt tussen het eerste idee en het ogenblik waarop de voor dit idee vereist TS/OG gerealiseerd wordt, kan worden verdeeld in vier stadia:

- a. vooronderzoek;
- b. voorinitiatief;
- c. initiatief;
- d. detaillering.

Ad a. Vooronderzoek

Bij het vooronderzoek wordt nagegaan of het idee inderdaad rendabel, haalbaar is vooral voor wat betreft gebruik, exploitatie en instandhouden. Het vooronderzoek wordt daarom ook wel genoemd *haalbaarheidsstudie*; immers een deel van dit onderzoek is een systematische verzameling en verwerking van de gegevensbereke-

ningen, beantwoording van vragen, analyses en specificaties; een verwerking in de vorm van onderzoek ten aanzien van de „haalbaarheid”, maar ook van de „onderhoudbaarheid” (het instandhouden) van het uit te werken idee, plan of concept ten aanzien van een economisch verantwoorde technische instandhouding en vereiste functionele bruikbaarheid.

Uitgevoerd kan worden:

A.1. Globaal onderzoek naar

- gebruiks- en uitnuttingsmogelijkheden;
- gewenste uitvoering, niveau (technische specificaties en kwaliteitseisen), capaciteit;
- noodzakelijke investering, exploitatielasten, instandhoudingskosten (jaarkosten);
- rendement, rentabiliteit;
- toekomstige gebruikswaarde (nu en later).

Om tot geschatte kostprijs en de berekening van de jaarkosten (exploitatielasten en instandhoudingskosten) en rentabiliteit te kunnen komen zullen op zeer globale wijze schattingen moeten worden gemaakt.

A.2. Wanneer rentabiliteit en winstkansen aantrekkelijk zijn zal een marktanalyse moeten worden gemaakt bestaande uit:

- berekening van de verhuur- en onderhoudsmarkt thans en in de toekomst;
- berekening van het mogelijke eigen aandeel in die markten;
- omzetschatting in aantallen en in geld.

Indien er geen sprake is van een massaproductie zal veelal met een minder diepgaande analyse kunnen worden volstaan.

A.3. Hierna moet de gewenste uitvoering van het onroerend goed systeem nader worden gespecificeerd onder meer wat betreft:

- gewenste eigenschappen, comfort;
- vereiste kwaliteit, niveau;
- vorm en indeling;
- duurzaamheid, levensduur en gebruiksduur;
- flexibiliteit;
- onderhoudbaarheid.

Onroerend goed systemen dwingen tot plannen op de lange termijn, maar ook tot uitvoering van „strategische analyses” in afgebakende stappen.

Op lange termijn van *objectgericht* naar *gebruiksgericht* denken dat

wil zeggen: *sterkte/zwakte-analyses* en *kansen/bedreigingen-analyses* uitvoeren per activiteitengebied.

Ad b. Voorinitiatief

In dit stadium wordt het idee zo ver in technische zin uitgewerkt, dat een redelijk betrouwbare schatting kan worden gemaakt van de noodzakelijke investeringen, de jaarkosten (exploitatiekosten en instandhoudingskosten) en de rentabiliteit van de investering. Op basis van het resultaat van deze studie kan worden beslist of verder met uitwerken van het concept zal worden doorgegaan.

De activiteiten zijn onderverdeeld in:

- uitwerken van eerste opzet en functioneel ontwerp:
 - bepalen van afmetingen en capaciteiten;
 - bepalen van constructie, detaillering;
 - materiaalkeuze;
- globale oriëntering over bouwplaats;
- globale raming van investering (bouwsom);
- globale berekening van de exploitatiekosten en de instandhoudingskosten;
- trekken van conclusies ten aanzien van de rentabiliteit en de vraag of het als basis aangenomen niveau het meest economische is;
- nagaan in hoeverre de kosten door een of meerdere factoren overwegend worden beïnvloed;
- nagaan aan welke factoren dan bij verdere uitwerking speciale aandacht dient te worden besteed.

Ad c. Initiatief

In dit stadium, dat eindigt met het maken van een *voorontwerp*, kunnen aan de hand van deze concepten de investering, de jaarkosten en de rentabiliteit opnieuw worden berekend, doch nu met een veel grotere nauwkeurigheid. Bij gunstig resultaat van deze analyses en studies, zal opdracht worden verleend tot het uitwerken van het gekozen definitieve plan in bestek en tekeningen voor de bouw van de benodigde ruimten.

Het stadium van initiatief omvat:

- diepere studie van het functioneel concept en maken van een definitieve keuze uit eventuele alternatieven;
- bepalen van de juiste locatie/bouwplaats;
- bepalen van lay-out, ruimtelijke situering, indeling, resulterend in *functioneel ontwerp*;
- opnieuw bepalen van investering, kosten en rentabiliteit, op basis van de nu meer nauwkeurig bekend zijnde opzet;

- uitzoeken van bouwtechnische details, fysieke eisen en diverse andere gegevens;
- maken van een initiatiefontwerp (voorlopig voorontwerp) aan de hand van het functioneel ontwerp, en van de uitgezochte technische details;
- controle op de investeringskosten, de jaarkosten- en rentabiliteitsberekeningen, op basis van het initiatiefontwerp;
- opstellen van een globaal tijds- en financieringsschema.

Ad d. Detaillering

In dit stadium worden de bouwplannen verder tot in details uitgewerkt tot bouwtekeningen, bestekken, omschrijvingen en dergelijke, alsmede worden begrotingen gemaakt ten behoeve van de aanbesteding en uitvoering.

De activiteiten hiertoe worden in het kader van deze verhandeling niet verder uitgewerkt.

Verwacht wordt dat deze systematische verzameling en verwerking van gegevens met zich mee zal brengen een grotere *efficiency* van en uiteindelijk een *tijdsbesparing* bij de noodzakelijke voorbereidende onderzoeken en analyses.

Het zal het tijd nemen van verantwoorde beslissingen bevorderen, waarmee de basis wordt gelegd voor een vlotte uitwerking van de plannen en snelle realisering van een goed doordacht onroerend goed systeem, waarbij grondig aandacht is besteed aan alle factoren die het gebruik gunstig kunnen beïnvloeden.

Bouwkundig ontwerpen is het opleggen van *gevolgen* van keuzen en beslissingen over het geschikste gedrag van ruimtevormende en ruimtecoördinerende bouwdelen, hun gedrag, samenhang en onderlinge beïnvloeding, voordat ze er zijn.

Deze samengang van *bouwconcept* en *exploitatie-instandhoudingsconcept* in de ontwerpfase wordt door Henket [1] als een *onderhoudsbeheersing* gekwalificeerd en gedefinieerd als:

- enerzijds een proces, nodig om in de voorbereidingsfasen de bouwdelen zodanig samen te stellen, dat de onderhouds- (lees: instandhoudings-) consequenties passen bij het geformuleerde beleid;
- anderzijds het volgens een vast plan in afgebakende stappen, passend bij mogelijkheden en gestelde prioriteiten, besturen van de onderhoudsbehoeften van de bouwdelen in de gebruiks- en exploitatiefasen.

Het *basisprogramma*, de vertaling van het resultaat van het behoefteonderzoek, moet de basis vormen voor de realisatie van het ver-

wachtingspatroon van de opdrachtgever. Het maakt deel uit van de functionele voorbereiding dat wil zeggen: vaststellen welke beslissingen genomen moeten worden, welke gegevens op tafel moeten komen, welke andere deskundigen er eventueel alsnog bij moeten komen.

In het basisprogramma worden vastgelegd de algemene grondslagen met betrekking tot:

- doel;
- capaciteit;
- investeringsbedrag;
- lokatie, vestigingsplaats;
- streefdatum oplevering;
- flexibiliteit, uitbreidbaarheid, verplaatsbaarheid;
- economische levensduur;
- exploitatie- en instandhoudingsverwachtingen.

Het *programma van eisen* is de omschrijving van eisen en wensen waaraan het gebouw na de ingebruikname moet voldoen; het is de stelselmatige uitwerking van de concrete eisen (technisch, financieel en functioneel) vastgelegd in het basisprogramma. Het bevat onder meer: aantal benodigde ruimten, hun afmetingen en onderlinge ligging, en verdere eisen aan deze ruimten te stellen in verband met bestemming of gebruik.

5.2. *Onderhoudsverwachtingspatroon*

Zoals de basiseisen en specificatie van eisen bij het ontwerpen en bouwen van een technisch systeem onroerend goed dienen als uitgangspunten voor het maken van concepten, is ook ten aanzien van de instandhouding (onderhouden, aanpassen, vernieuwen en dergelijke) en de exploitatie (uitnutting, gebruik) reeds vroegtijdig een *onderhoudsverwachtingspatroon* op te stellen, dat evenzo nader wordt aangevuld en uitgewerkt in functionele en technische eisen en voorwaarden, waaraan zowel het gebouw, als de functie van het onroerend goed moeten voldoen.

Ten opzichte van zowel het basisprogramma als ook de specificatie van eisen is aldus, niet enkel ten aanzien van het nieuwbouwen, maar ook ten opzichte van het aanpassen, verbouwen, vernieuwen en dergelijke, een inbreng mogelijk gericht op de technische levensduur, maar ook op mogelijkheden tot veranderingen in bestemming of ander gebruik, door middel van voorziene latere hergebruiks- of aanpassingsmogelijkheden.

Het prestatieniveau van gebouw of woning moet voldoen aan het *verwachtingspatroon* dat opdrachtgever, gebruiker en ontwerper ten

aanzien van de „fysieke levensduur” van het onroerend goed systeem bij de behoeftstelling en specificatie van eisen voor ogen stond (zie figuur 9, blz. 32). Het neemt af als gevolg van het optreden van gebreken, te wijten aan onvolkomenheden in de opdracht, het ontwerp en de uitvoering, door gebruik en veroudering en door externe invloeden. Elke verwachting ten aanzien van de prestaties van een TS/OG moet gericht zijn op de functionele gebruikswaarde.

Daartoe wordt het verwachtingspatroon onderscheiden in facetten als:

- gewenste gebruiksduur, korte of lange perioden;
- gebruiks aard, specifiek of algemeen;
- oogmerk functievervulling, belegging, speculatief;
- waardenprioriteit, technisch, functioneel, financieel;
- instandhoudingsbeleid, gericht op continuïteit van primaire en secundaire componenten in voortbestaan en functioneren door reparatie of voorkomen van storing, korte of niet functiehin derende tijdsduur van activiteiten, de kosten van deze ingrepen, veiligheid, mogelijkheden tot verwisselen, onderhoudbaarheid en bereikbaarheid, onderhoudsfrequenties, en dergelijke.

Nadat al deze factoren ten opzichte van investerings- en exploitatieconsequenties zijn afgewogen is men in staat een instandhoudings*concept* op te stellen, afgestemd op beleid, basiseisen en specificatie van verwachtingen en eisen.

5.3. *Onderhoudsvisie en onderhoudsbeleid*

In de bouwnijverheid wordt bij het beheer, de exploitatie en instandhouding, in tegenstelling tot andere disciplines of vakgebieden, nog nauwelijks ingespeeld op de huidige accentverleggingen, zoals onder meer:

- in plaats van het voorspellen van de komende onderhoudsactiviteiten ligt thans in de voorbereidingsfasen het accent op het bestuderen, analyseren en bepalen van het *storingsgedrag*, de *oorzaken* van deze storingen, en de daarbij behorende mogelijke *storingsconsequenties*;
- bij gebouwen en woningen ligt thans het accent niet meer op het gehele *object*, noch op de samenstellende *elementen* maar op de *ruimten* als op zichzelf staande en elkaar aanvullende componenten van het geheel;
- naast de technische kwaliteiten op lange termijn zijn ook thans de gebruiksmogelijkheden maatgevend alsmede de aanpassingen ten behoeve van hergebruik.

M6030-40 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Het prestatievermogen van onroerend goed systemen neemt af als gevolg van:

- optreden van storingen en gebreken;
- gebruik en slijtage;
- veroudering;
- externe invloeden.

Teneinde dit *conditieveranderingsproces* te beïnvloeden en het prestatievermogen zo lang en zo goed mogelijk aan het verwachtingspatroon en specificatie van eisen te laten voldoen is een *instandhouden* (lees: *onderhouden*) van technische systemen onroerend goed noodzakelijk.

De doelstelling van *onderhoud* van TS/OG moet worden gezocht in de instandhouding, het in bedrijf houden; *continuïteit* en *voorkomen van storing* door middel van: conserveren, repareren, vervangen of vernieuwen.

Bij het instandhouden van onroerend goed systemen is een scheiding te maken tussen *beleidsvoering*, met het accent op kwaliteit, en *bedrijfsvoering* (*onderhoudsuitvoering*), met het accent op kwantiteit.

Door middel van het formuleren van een instandhoudingsbeleid worden de eisen aangegeven terzake van rendabiliteit en bruikbaarheid van het technisch systeem onroerend goed.

Invloedsfactoren op dit beleid zijn onder meer:

- de technische eigenschappen van de onroerend goed systemen (afhankelijk van de vorm, de gekozen constructies en materialen);
- het verzamelen van gegevens over:
 - karakteristieken van gebouwoontwerp;
 - uitgevoerd onderhoud in het verleden;
 - storingsgedrag en storingsoorzaken van constructies, detaillering en gekozen materialen;
 - huidige conditie van het onroerend goed systeem;zijn onderdelen van belang voor het te formuleren instandhoudings- (= onderhouds-)beleid;
- de bestemming van het onroerend goed systeem:
 - welke bestemming heeft/had het onroerend goed systeem en welke bestemming(en) krijgt het in de toekomst;
 - verandering in de prestatie die van het systeem onroerend goed wordt verlangd is van directe invloed op het onderhoudsverwachtingspatroon.

Reden waarom men onderhoudsuitgaven uit het verleden niet zonder meer als leidraad mag hanteren voor onderhoudsuitgaven in de toekomst!

- het totale ondernemingsbeleid;
mate waarin het instandhoudingsbeleid het totale ondernemingsbeleid beïnvloedt (woningbouwvereniging heeft ander beleid ten aanzien van onroerend goed dan onderneming).
Staat rendement van het geïnvesteerde vermogen voor ogen, of is instandhouden van een onderkomen voor de produktieafdelingen hoofddoel.
- externe invloeden;
afhankelijkheden van onderneming/eigenaar-beheerder met:
 - economisch klimaat;
 - wetten en subsidieregelingen;
 - fiscale faciliteiten;
 - technische evoluties;
- duur van de verschillende gebruiksperioden;
Los van de vraag in welke mate de hiervoor geschetste invloedsfactoren een rol spelen moet de instandhoudingsduur van het onroerend goed systeem worden vastgesteld.

De beleidsindicaties ten opzichte van het onroerend goed systeem, qua technische capaciteiten en prestaties, vinden wij in de specificatie van eisen, die als leidraad kan dienen voor het te maken ontwerp voor een bouwwerk.

De beleidsindicaties ten aanzien van het instandhouden van het onroerend goed systeem, door *onderhoud, aanpassing en renovatie*, dienen evenzo vroegtijdig te worden opgesteld in het verwachtingspatroon, een samen te stellen pakket van de wensen en gegevens ten aanzien van exploitatie en instandhouding, dat nader aangevuld en uitgewerkt in functionele en technische eisen en voorwaarden wordt eveneens tot een programma van eisen waaraan zowel het gebouw als de functie van dat gebouw moeten voldoen.

5.4. Storing en defecten bij onroerend goed

Gebleken is dat een aantal *storingen en defecten* in het geheel niet of minder vaak zouden voorkomen, indien er bij het ontwerpen en indelen meer rekening mee was gehouden. Door de voorspelbaarheid van het storingsgedrag van bouwonderdelen, hun materialen, constructies en detaillering aan de orde te stellen, wordt feitelijk direct al benadrukt de wederzijdse afhankelijkheid tussen het ontwerp enerzijds, en het toekomstig gebruiken en instandhouden anderzijds.

Er is inzicht nodig in het verloop van diverse *processen* (veroudering, slijtage, prestatievermindering) gedurende bepaalde *tijd* (levensduur, gebruiksduur).

M6030-42 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Onder *storing* wordt verstaan: de overgang van de bruikbare toestand in de niet bruikbare toestand van een technisch systeem,

- hetzij als gevolg van een defect;
- hetzij als gevolg van het feit dat de gestelde norm wordt gepasseerd.

Onder invloed van *operationeel research* zijn een aantal begrippen ontstaan die het *gedrag* van een technisch systeem karakteriseerbaar en meetbaar maken, doordat zij *kwantificeerbare eigenschappen* voorstellen, die relevant zijn gezien vanuit de instandhouding en exploitatie. Zo kunnen wij, uitgaande van optredende verschijnselen, onderscheid maken in:

- onderbreking;
- gereedheid / beschikbaarheid;
- onderhouds- (instandhoudings-)omvang.

Onderbreking van het proces treedt op als gevolg van een storing en bij uitvoeren van preventief onderhoud.

Van het *storingsgedrag* interesseren ons:

- de mate waarin storingen optreden, de *storingsgraad*, de kwantitatieve maat voor de intensiteit waarmee storingen optreden over een bepaalde tijdsduur gemeten;
- de regelmaat in grootten van perioden, dat storingsvrij wordt gebruikt/gehuisvest, de *betrouwbaarheid*, de periode dat storingsvrij functioneren optreedt, onder bepaalde voorwaarden betreffende de wijze van functioneren.

Gereedheid/beschikbaarheid van een object als onroerend goed systeem is de tijdsperiode, dat het systeem niet ten behoeve van reparatie, onderhoud of aanpassing aan het gebruik was of wordt onttrokken.

Gereedheid kan worden vergroot zowel door verlaging van het aantal storingen als door verkorten van de tijdsduur benodigd voor het onderhouden, herstellen of aanpassen.

Voor het kwantificeren van de „onderhoudstijden” wordt het begrip *onderhoudbaarheid* gehanteerd: de kans dat onderhoud van dat onroerend goed systeem niet langer dan een bepaalde bekende tijd zal duren.

Onderhoudsomvang bestaat uit de ten behoeve van het te plegen onderhoud vereiste: manuren, materialen en materieel.

Wanneer een onderhoudsbeurt moet worden uitgevoerd vereist dat voorbereiding en handelingen, ambachtelijke activiteiten (beide: manuren, materialen en materieel).

Een onderhoudsregel is direct verbonden aan storing, maar men kan voor een storing meer dan één effectieve onderhoudsregel kiezen. Het *onderhoudsconcept* voor een technisch systeem onroerend goed is het stelsel van regels dat aangeeft *welk* onderhoud aan het systeem *wanneer* dient te worden uitgevoerd. Het *wanneer* staat hier voor de „gebeurtenis” die de vraag naar onderhoud activeert, te weten:

- storing en defect; of
- verstrijken van een gespecificeerde gebruiksduur.

Gericht op de vraag wat de samenhang is tussen het optreden van een storing en het daaraan ten grondslagliggende proces, kunnen derhalve drie mogelijkheden worden onderscheiden:

- door een storing veroorzaakt *storingsafhankelijk onderhoud* (correctief);
- door een gebruiksmoment gegenereerd *gebruiksduur afhankelijk onderhoud* (periodiek);
- door een toestandsverificatie voortgebracht *toestandsafhankelijk onderhoud* (inspectief).

Toestandsafhankelijk onderhoud vraagt meting van een of meer technische eigenschappen. Er heeft een conditiemeting plaats van een eigenschap die een mogelijke storing of defect kan genereren. Het ontwerpen van een onderhoudsconcept voor een onroerend goed systeem vereist een technisch-systeemanalyse, die zich richt op het bepalen van die aspecten van het object, die de basis voor het onderhoudsconcept vormen, en een bedrijfs-/gebruiksanalyse, ter identificatie van de voorwaarden die door bedrijf of gebruiker van het onroerend goed systeem worden gesteld.

Bij de technisch systeem analyse gaat het om:

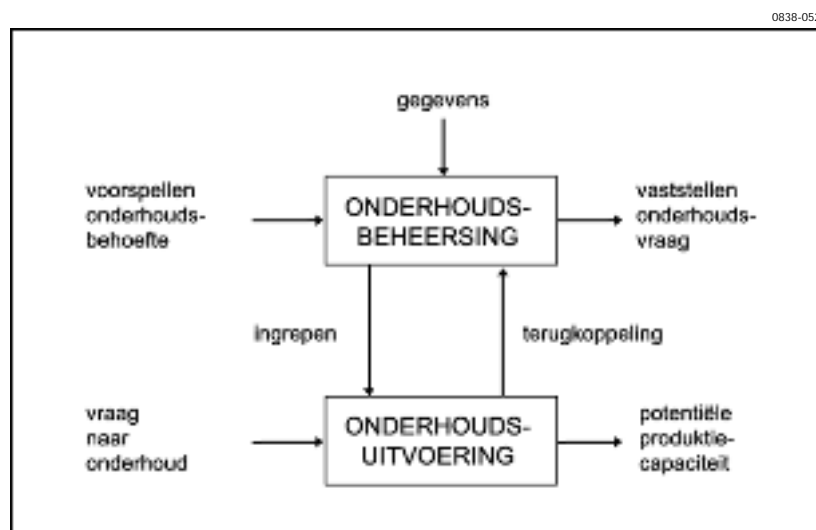
- het definiëren van de storingen;
- per storing het bepalen van *storingsgedrag, storingsconsequenties en storingsvorm*.

De bij de gebruiksanalyse op te sporen gestelde voor waarden, volgen onder meer uit:

- onderhoudsvoorschriften;
- veiligheid van gebruik en omgeving;
- continuïteit van het gebruik of uitnutting;
- onderhoudsbeheersingswensen (eenvoudig, geen computergebruik);
- aanwezige onderhoudsorganisatie.

6. Stand van zaken

Kijkend naar de ontwikkelingen buiten het eigen gebied is de bouw-
nijverheid thans bereid in versneld tempo de vigerende kaders en
begrippen alsmede technieken en methodieken voor wat betreft het
instandhouden en onderhoud aan te nemen én over te nemen, en
deze te enten op de eigen situatie.

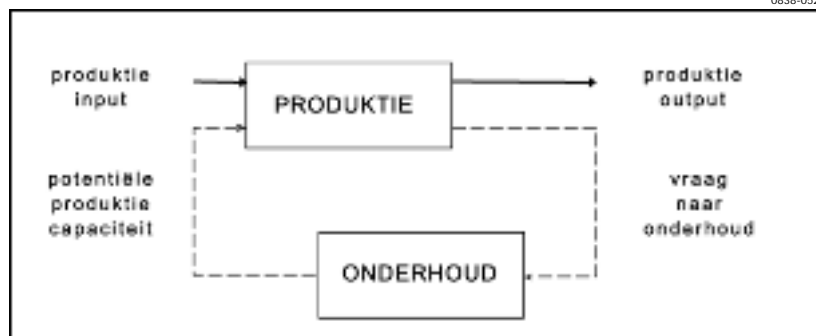


Figuur 10. De relatie tussen onderhoudsbeheersing en onderhoudsuitvoering.

Het beheer van onroerend goed systemen is deels administratief (di-
rigerend/registrerend) en deels operationeel (regelend/uitvoerend),
en omvat:

- het instandhouden door middel van onderhouden, herstellen, aanpassen en verbeteren van het prestatievermogen of prestatieniveau van deelsystemen en componenten van TS/OG;
- alsmede het sturen, regelen en toezien door middel van plannen en inspecteren op de manier of wijze van functioneren, gebruiken, uitnutten, verzorgen, onderhouden en aanpassen.

In de aard van hun activiteiten verschillen de *onderhoudsactiviteiten* ten aanzien van de technische systemen onroerend goed niet van het onderhoud aan andere technische systemen. Indien er enig, principiële onderscheid mocht zijn, zal dit liggen in het motief *waarom* er onderhoudsactiviteiten worden uitgevoerd.



Figuur 11. Relatie tussen produktie en onderhoud.

De activiteiten en werkzaamheden van het instandhouden zijn er op gericht:

- storingen, en daarmee klachten, te voorkomen;
- gebreken en storingen te herstellen en op te heffen;
- prestatie, functie en/of bruikbaarheid te verbeteren.

De basis van onze instandhoudings- en onderhoudsaanpak van de TS/OG ligt in het kennen en beheersen van het onontkoombaar *conditieveranderingsproces* van elk bouwobject. Dit houdt in dat men zal trachten objectief en zoveel mogelijk te voorspellen hoe dat conditieveranderingsproces en de functiegerichtheid zal verlopen in de verdere levensloop en gebruikspannen van dat betreffende onroerend goed systeem. Men zal derhalve proberen zoveel mogelijk aspecten en factoren die op het conditieveranderingsproces van gebouwen en woningen plus hun installaties van invloed zijn, als meetbare determinanten van de (mogelijke) storingen/defecten/ manco's, in kaart te brengen en te omschrijven, bijvoorbeeld:

- storingsoorzaak;
- storingsgraad;
- storingsvorm;
- storingsgewicht;
- storingsinterval;
- storingsconsequenties.

Als bouwstenen voor het instandhouden door onderhoud, zijn daarbij onder meer aan te dragen:

- allerlei gegevens over het *storingsgedrag* van de materialen, constructies en detailleringen vanuit het gebruik, de servicing reparaties en onderhoud van het betreffende TS/OG;

M6030-46 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

- de prognoses die er te geven zijn vanuit dat gebruiken en instandhouden, ten aanzien van de *continuïteit*;
- de indicaties die er inmiddels ten opzichte van verdere/andere *mogelijkheden* zijn;
- en tenslotte, uit het voorgaande concluderend, welke de functionele ruimtelijke *consequenties* zullen zijn.

Daartoe is een bestudering én analyse nodig van het *fysieke* en *functionele gedrag en prestatievermogen* van het onroerend goed systeem, door middel van een expertise en prognose van de:

- fysieke, technische conditie: de toestand of prestatie met als gevolg *toestandsafhankelijk* handelen;
- functionele bruikbaarheid: het gebruik of functioneren met als gevolg *gebruiks (doel) afhankelijk* instandhouden;
- (mogelijke) gebreken en defecten: de (ver)storingen met als gevolg *storingsafhankelijk* optreden.

Met behulp van dergelijke studies, analyses en expertises is een concept te formuleren van vereiste technische begeleiding en functionele instandhouding voor het betreffende TS/OG, in een combinatie van:

- *klein onderhoud* (correctief en preventief) omvattend: het repareren van defecten, het opheffen van storingen, het weg nemen van kleine onvolkomenheden, het uitbreiden en controleren (en bedienen) van de installaties;
- *renovatie*: door vervangen of vernieuwen van deelsystemen, componenten en elementen;
- *aanpassen*: door bij-investeren en het op een hoger niveau brengen van deel-/subsystemen en componenten;
- *modificeren*: door verbeteren en/of veranderen, waardoor de functionele bruikbaarheid en/of gebruiksduur, alsmede de flexibiliteit wordt verhoogd;
- *groot onderhoud*: in de vorm van veranderen en verbouwen (aanbouwen of gedeeltelijk slopen), waarbij slechts de primaire elementen worden behouden.

De voorhanden technische systemen onroerend goed moeten steeds meer, anders of langer functioneren wegens:

- frequente wijzigingen in de gebruiksduur, vanwege economische recessie; bijvoorbeeld het ophouden met of veranderen van de produktie of exploitatie;
- velerlei veranderingen in gebruik of uitnutting, en onverwachte functieveranderingen; het onroerend goed met zijn installaties is

hulpmiddel bij activiteiten als wonen, werken, recreëren, etcetera;

- verwachtingspatronen en specificatie van wensen en eisen, waaraan het TS/OG moet voldoen, veranderen plotseling en veelvuldiger, volgen elkaar sneller op en worden daarbij qua niveau steeds hoger.

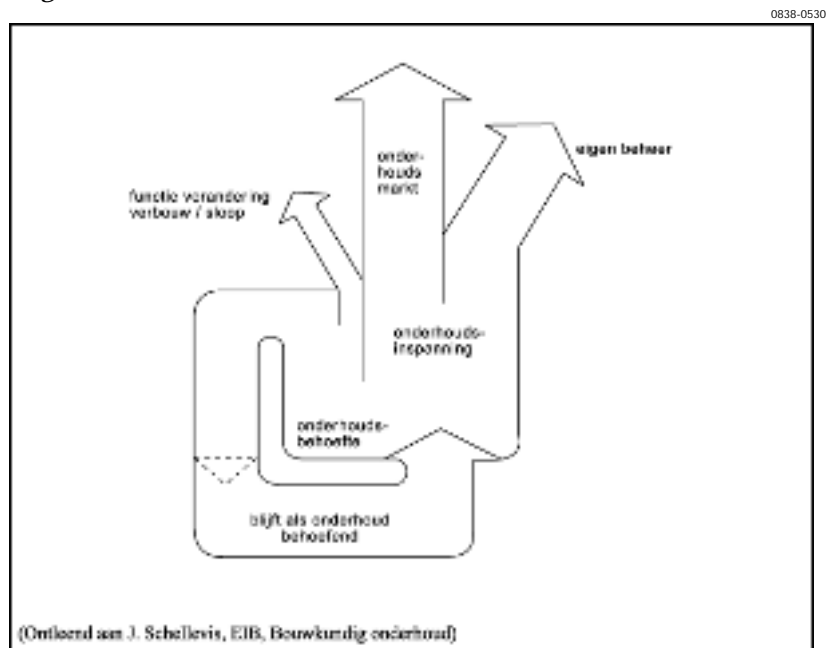
Bij het beheren, exploiteren en instandhouden van technische systemen onroerend goed kent en onderscheidt men twee niveaus:

- *Constituerend*

Een beleid, strategie, policy of aanpak; een streven, doelstelling en derhalve een *beleidsvoering*.

- *Operationeel*

Een uitvoering, een pakket van noodzakelijke en gerichte activiteiten, voorzieningen en werkzaamheden, en daartoe een *bedrijfsvoering*.



Figuur 12. Relatie onderhoudsbehoefte, onderhoudsinspanning en onderhoudsmarkt bij TS/OG.

Binnen het begrip „instandhouden TS/OG” onderscheidt men ten aanzien van het algemeen begrip *onderhoud*, voor wat betreft de onderhoudsomvang, een drietal sub begrippen:

- onderhouds-behoefte;
- onderhouds-inspanning;
- onderhouds-markt.

6.1. *Onderhoudsbeheersing*

Onderhoudsbeheersing betreft het proces dat bewerkstelligt:

- dat reeds in de beslissings- en voorbereidingsfase de componenten en elementen van het TS/OG zodanig worden samengesteld dat uitnutting, gebruik én instandhouding zal corresponderen met het geformuleerde beleid ten aanzien van het functioneren van het TS/OG;
- dat gedurende de gebruiksfase(n) een plan of concept ter beschikking is om te kunnen sturen, dat wil zeggen: alle activiteiten te kunnen regelen die nodig zijn ter optimalisatie van conditie en gebruik.

Onderhoudsbeheersing is een dynamisch proces, dat door implementatie van oplossingen en terugkoppeling van aldus verkregen resultaten steeds weer verbeterd moet worden.

Gebleken is dat de onderhoudsbeheersing – het plannen, voorbereiden en uitvoeren van onderhoudsactiviteiten – een probaat middel is om op de (storing)problemen bij TS/OG vat te krijgen en tevens om deze in de toekomst te voorkomen.

Essentieel is daarbij: inzicht in en ervaring met de samenhang tussen *oorzaken en gevolgen* van het proces van prestatievermindering ten aanzien van het samengesteld technisch systeem, gebouw of woning, op velerlei gebied en dit zowel technisch als economisch en organisatorisch.

Voor een beschrijving van de stand van zaken van onderhoudsbeheersing bij TS/OG kan worden uitgegaan van twee gezichtspunten: de ontwikkelingsfase en de aard van de organisatie. [4]

Bij de *fase van ontwikkeling* zijn, naar gelang wat centraal staat, te onderscheiden:

1. de techniek, beginselen, theorie, methodieken;
2. het management, kunnen sturen, regelen, controleren en dirigeren;
3. terotechnologie, een combinatie van besturing van regeling van financiële, technische en andere technieken;

4. facilitymanagement, een integrale aanpak van beheren, plannen en realiseren van de huisvesting en de instandhouding met daarbij behorende infrastructuur.

Bij de *aard van de organisatie* worden als organisatievorm onderscheiden:

- beheren, exploiteren en instandhouden door het onderhoud in eigen bedrijf, een eigen civiele of technische dienst;
- beheren, exploiteren en instandhouden geheel of gedeeltelijk door daartoe gespecialiseerde dienstenverlenende bedrijven;
- instandhouding, bediening en/of onderhoud als service van de fabrikant of leverancier.

Ten aanzien van de stand van zaken bij onderhoudsbeheersing tot het oplossen van technische problemen bij TS/OG kan worden gesteld:

Ad 1. Met betrekking tot de *techniek* dat:

Gezien de hoge mate van bereikte betrouwbaarheid en de technische levensduur van de deelsystemen en componenten van het onroerend goed systeem, de „techniek” in het algemeen nauwelijks nog problemen oplevert. Middels terugkoppeling – vanuit onderhoud en gebruik naar ontwerp en produktie – zijn er legio mogelijkheden tot verbetering in nog niet bevredigende gevallen te benutten.

Ad 2. Met betrekking tot het *management* dat:

Wanneer het onderhoudsmanagement centraal staat in de beschouwing van de stand van zaken bij de onderhoudsbeheersing TS/OG, dan is ten aanzien van de benodigde kennis in het sturen, plannen en regelen van het instandhouden te onderscheiden:

- analoge kennis;
- leemten in kennis en ervaring in de onderhoudstheorie, -beginselen en -methodieken;
- toepassing van beschikbare kennis op dit gebied, intern en extern.

Een grote hoeveelheid van de benodigde kennis voor het onderhoudsmanagement van onroerend goed is ook te verwerven in andere situaties, zoals: produktieplanning en produktiebesturing, voorraadbeheersing, arbeidsstudie en werkvoorbereiding, kostencalculaties en investeringsbeslissingen, toegepaste informatica, etcetera. Leemten in kennis en ervaring op deze gebieden zijn derhalve separaat aan te vullen en elders „te halen”. Het gebrek aan kennis en

M6030-50 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

inzicht in de theorie en de beginselen van het instandhouden en onderhouden van TS/OG is nog verbazend groot. Vooral bij TS/OG worden gemist inzicht, kennis, expertise en analyse ten aanzien van:

- de samenhang tussen de storingen van een systeem en de gevolgen van de storingen voor de gebruikende organisatie;
- de samenhang tussen het optreden van storing van een deelsysteem of component, en de mogelijke effectieve onderhoudsregels;
- de wijze waarop een keuze moet worden gemaakt uit de mogelijke effectieve onderhoudsregels tot een samenhangend instandhoudings-/onderhoudsconcept voor een TS/OG.

Ad 3 en 4. Met betrekking tot *terotechnologie en facilitymanagement*:

Bij deze stappen in de ontwikkelingen van onderhoudsbeheersing van TS/OG staan centraal de relaties van de onderhoudsfuncties met andere functies in de organisatie.

Terotechnologie is een combinatie van management, financiële, technische en andere technieken, toegepast op de fysieke hulpmiddelen in het streven naar economische levensduurkosten. Aldus de in Engeland aanvaarde definitie. Centraal staat de relatie of samenhang met andere functies in de organisatie.

Sinds enkele jaren wordt in Nederland het begrip *facility management* gehanteerd [5]. Het oorspronkelijke beeld van *facility management*, door velen vertaald als techniek in en aan TS/OG – doch meestal geaccepteerd als techniek van het huisvesten, is bijgebogen naar een *management* in en aan onroerend goed.

De uitoefening van *terotechnologie* heeft betrekking op:

- de specificatie en het ontwerp voor de betrouwbaarheid, de duurzaamheid en de onderhoudbaarheid van de hulpmiddelen;
- alsmede op hun oprichting, installatie, in bedrijfname, onderhoud, modificatie en vervanging;
- met een terugkoppeling naar ontwerp, prestaties en kosten.

De gehele levenscyclus dus van het technisch systeem; maar de praktijk toont aan dat deze ontwikkeling zich voorlopig nog beperkt tot het ontwerpproces.

Het *facility management* omvat voornamelijk alle functies en taken met betrekking tot:

- het integraal beheer van de secundaire processen die gebouwgebonden zijn, én het beheren van de diensten die te maken hebben met de gebouwgebruikers;

- diensten en activiteiten die geen betrekking hebben op de directe productie;
- het beheersen van de huisvesting (herhuisvesting) en het instandhouden, doen functioneren en onderhouden van TS/OG.

Kort samengevat gaat het bij Facility Management:

- om het werk, het proces waarmee het bedrijf zich bezig houdt;
- om de mensen, de bewoners in hun werkomgeving;
- om een integratie van gedragsaspecten, fysieke werkomgeving en bedrijfseconomische overwegingen.

6.2. *Onderhoudsbehoefte*

Het instandhouden, het onderhoud van TS/OG, moet gericht zijn op: *continuïteit en duurzaamheid*, het (doen) blijven voortbestaan van de bouwobjecten in de juiste en vereiste staat alsmede het kunnen blijven (of wederom) gebruiken volgens de te stellen normen en eisen. Hiermede is ook de basis aangegeven voor de onderhoudsbehoefte [6].

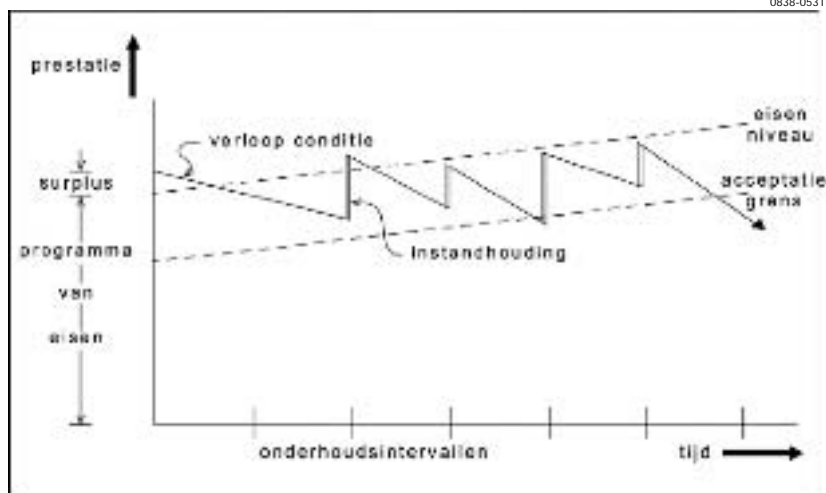
Manco's en defecten, evenals het niet (of niet meer) voldoen aan de vigerende eisen, worden bij de TS/OG ook *storing* genoemd. De oorzaken van de storingen genereren het noodzakelijke onderhoud in de vorm van gerichte activiteiten, die de storing kunnen: opheffen (*correctief*), voorkomen/uitstellen (*preventief*) of aanpassen (*modificatief*).

Een onderzoek naar de onderhoudsbehoefte en onderhoudsomvang van TS/OG moet naast analyserend en probleemstellend ook probleemoplossend werken.

In tegenstelling tot vele andere technische systemen zijn de onroerend goed systemen als gebruiksmiddelen: hulp- of produktiemiddelen, die een lange levensduur hebben met meerdere gevarieerde gebruikperiodes.

In de verschillende gebruiksfases van het TS/OG vinden er ten behoeve van de continuïteit ten aanzien van: het fysieke voortbestaan, het gebruik of de functieverrichting, en het vereiste niveau of normvermogen bij het instandhouden (lees: onderhoud) een drietal werkzaamheden plaats:

- verzorgende;
- reparerende of herstellende;
- vervangende of vernieuwende.



Figuur 13. Prestatie- en functieveranderingen TS/OG met invloed van onderhoud hierop [7].

De behoefte hiertoe ontstaat vanuit:

- *de fysiek-technische conditie*
objectgebonden vanuit het concept van materialen, constructie, detaillering en milieu (technische beïnvloedingsfactoren);
- *de functionele uitnutting of gebruik*
gebruikgebonden vanuit het functioneel en ruimtelijk concept, de wensen en eisen van de gebruikers (functionele beïnvloedingsfactoren).

De beïnvloedingsfactoren, die bepalend zijn voor de onderhoudsbehoeften en levensduur én gebruiksduur van TS/OG zijn nader te verdelen in: *intrinsieke* (innerlijke, uit het object) beïnvloedingsfactoren en *externe* (vanuit omgeving, van buitenaf) beïnvloedingsfactoren.

Technische bepalende factoren tot onderhoud

Als materiële constructie is ieder TS/OG onderhevig aan een slijtage door gebruik en door inwerking van natuurkrachten en milieu. Dit verminderingsproces van prestatievermogen en -niveau begint direct na de oplevering, doch kan tot op zekere hoogte in de hand worden gehouden door het uitvoeren van verzorgings-, onderhouds- en instandhoudingswerkzaamheden en activiteiten. De mate waarin dat bij TS/OG noodzakelijk is, blijkt voor een deel afhankelijk van de bij het ontwerp en de productie gekozen:

- materialen;
- vormgeving, constructie en indeling;
- detaillering en situering.

Onderhouden is aldus primair gericht op de *fysieke* instandhouding van bestaande bouwkundige structuren; *conditioneel en objectgebonden*.

De onderhoudsbehoefte „technisch” wordt daarbij onder meer bepaald door:

- de intensiteit van gebruik en uitnutting;
- diverse invloeden van buitenaf (milieu, natuur en omgeving);
- de prestatievermindering van de bepalende eigenschappen van de bij ontwerp en productie vastgelegde materialen, constructies en detailleringen;
- de veranderingen in prestatieniveau door wijzigingen in de specificatie van eisen.

Functionele bepalende factoren tot onderhoud

Een onroerend goed systeem is naar analogie met het technisch aspect ook onderhevig aan slijtage en veroudering ten opzichte van de functie, de bruikbaarheid. Bovendien zijn de eisen, die worden gesteld aan de uitoefening van bepaalde functies, voortdurend aan veranderingen onderhevig. Werkzaamheden bij het instandhouden en onderhouden van TS/OG, die erop gericht zijn om vorm, indeling en uitrusting (tertiaire elementen) van de onroerend goed systemen aan te passen aan de veranderde technische eisen en/of gebruikseisen zijn: *functioneel* en *gebruiksgebonden*.

De technische determinanten zijn merendeels statisch en gericht op het instandhouden van een eenmaal totstandgekomen vorm en structuur; de functionele determinanten zijn meestal het dynamische bestanddeel in de onderhoudsbehoefte en vooral gericht op de noodzakelijke veranderingen ten behoeve van het uitnutten en gebruik. Of, en in hoeverre, een in potentie aanwezige onderhoudsbehoefte ook zal leiden tot een onderhoudsinspanning is veelal afhankelijk van de beschikbare financieringsmiddelen. Het vigerend onderhouds*beleid* zal hieromtrent uitsluitend dienen te geven.

Een doelmatig gebruik en uitnutting van een TS/OG stelt hoge eisen aan de kwaliteit, conditie en het prestatievermogen van het gebouwde gedurende de gehele functionele levensloop. Indien men zich via bestudering, expertise en analyse verdiept in de mogelijke *toestandsveranderingen, defecten en storingen* van de te gebruiken

M6030-54 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

technische systemen, kunnen daarbij als maatgevende kenmerken worden onderscheiden:

- Storingsgraad: frequenties waarmee gebreken, haperingen of storingen optreden;
- Betrouwbaarheid: bedrijfs-/gebruikszekerheid: kans dat TS/OG bepaalde tijd zonder storing en manco's zal functioneren;
- Onderhoudbaarheid: mogelijkheid om na defect of storing weer te kunnen functioneren;
- Disponibel zijn: beschikbaar zijn om te functioneren.

Dit gamma van eigenschappen maakt het mogelijk om bij TS/OG: het te verwachten „gedrag” en de te verwachten „conditie” van de constructie, materialen en detailleringen; én de „gebruiksmogelijkheden en verwachtingen” in hun samenhang te bepalen, te meten en te begrenzen.

6.3. *Onderhoudsomvang*

Bij het bepalen van de omvang van het onderhoud zijn te onderscheiden:

- de onderhoudsvraag, gekoppeld aan een TS/OG;
- de hoeveelheid onderhoudsactiviteiten, uit te voeren aan een bepaald TS/OG (geclusterd);
- de combinatie van de uit te voeren instandhoudingswerkzaamheden (onderhoud, aanpassing, renovatie en/of verbouw);
- de omvang van de daaraan verbonden onderhoudskosten;
- het aandeel met betrekking tot de onderhoudsmarkt.

Daar een technisch systeem onroerend goed een complex samengestelde groep van (vooraf bekende) technische systemen vormt, is de vraag naar onderhoud van een gebouw of woning de superpositie van de vraag naar onderhoud van de individuele technische deelsystemen, subsystemen, componenten en elementen. Het voorspellen van de vraag naar onderhoud van een TS/OG betreft het bepalen van welk onderhoud op welk tijdstip dient te worden uitgevoerd. Hierbij staat „wanneer” voor de „gebeurtenis” die de vraag naar onderhoud activeert, te weten:

- storing / defect;
- verstrijken van een gespecificeerde gebruiksduur.

We noemen een dergelijke afspraak die gekoppeld is aan een TS een *onderhoudsregel*. Een combinatie van onderhoudsregels vormt een *onderhoudsconcept*.

Het onderhoudsconcept voor een TS/OG is een geordend stelsel van onderhoudsregels en -afspraken dat aan dat bepaald onroerend goed systeem (woning, gebouw, component, ruimte) gekoppeld is en dat aangeeft welke onderhoudsactiviteiten wanneer uitgevoerd dienen te worden.

Gericht op de vraag: „wat is de samenhang tussen het optreden van een storing / defect en het daaraan ten grondslag liggende proces?“, kunnen ook bij TS/OG drie mogelijkheden worden onderscheiden:

- door een defect / storing veroorzaakt;
- door een gebruiksmoment gegenereerd;
- door een toestandsverificatie voortgebracht.

De elementaire onderhoudsregels voor TS/OG zijn ook hierop te baseren.

Het ontwerpen van een onderhoudsconcept [8] is op te delen in een aantal stappen, zoals:

- decompositie van het TS/OG en inventariseren van onderhoudsbepalende en onderhoudsbehoevende componenten;
- bepalen van het storingsgedrag;
- bepalen van het storingsgewicht;
- bepaling van inhoud en tijdstip onderhoudswerkzaamheden en clusteren van de onderhoudswerkzaamheden;
- opstellen van alternatieve onderhoudsconcepten;
- maken globale kostenbegrotingen;
- keuze voorlopig onderhoudsconcept;
- uitwerken definitief onderhoudsplan.

Een combinatie van onderhoudsregels vormt een onderhoudsconcept. Onderhoudsbeheersing houdt in: het plannen, voorbereiden en besturen van diverse onderhoudsactiviteiten, volgens een vooraf opgesteld plan, het onderhoudsconcept (zie verder par. 8).

7. Technische systemen onroerend goed

Een doelmatig gebruik van de onroerend goed systemen – met een lange levensduur en meerdere gebruiksduurperioden als een belangrijk kenmerk – stelt hoge eisen aan de kwaliteit en conditie gedurende de gehele functionele levensloop.

Vooraf *duurzaamheid en bruikbaarheid* bepalen mede deze kwaliteit en worden weergegeven in de meetbare eigenschappen en facetten van het prestatievermogen van de samengestelde, samenhangende

en samen functionerende elementen en componenten van het *duurzame gebruiksmiddel*.

Bij beheren van TS/OG is er nog veelal onduidelijkheid over wat er beheerd moet worden. Beheert men een *bezit* of een *gebruiksmiddel* of beide?

Het technisch systeem onroerend goed kan gericht naar de duurzaamheid en gebruiksverwachting, worden onderverdeeld in drie „elementengroepen” [9]:

Primaire elementen,

die moeten voldoen aan een gebruiksverwachting op lange termijn (bijvoorbeeld de draagconstructies en de omhulling van een gebouw). De primaire elementen dienen voor flexibiliteit in het gebouw en maken verwisselbaarheid, uitwisselbaarheid en bruikbaarheid van de overige elementen mogelijk.

Secundaire elementen,

die gericht moeten zijn op een gebruiksverwachting tussen de 5 en 15 jaren, de middellange termijn (bijvoorbeeld de scheidingswanden, sanitaire voorzieningen, vloer en wandafwerking).

Tertiaire elementen,

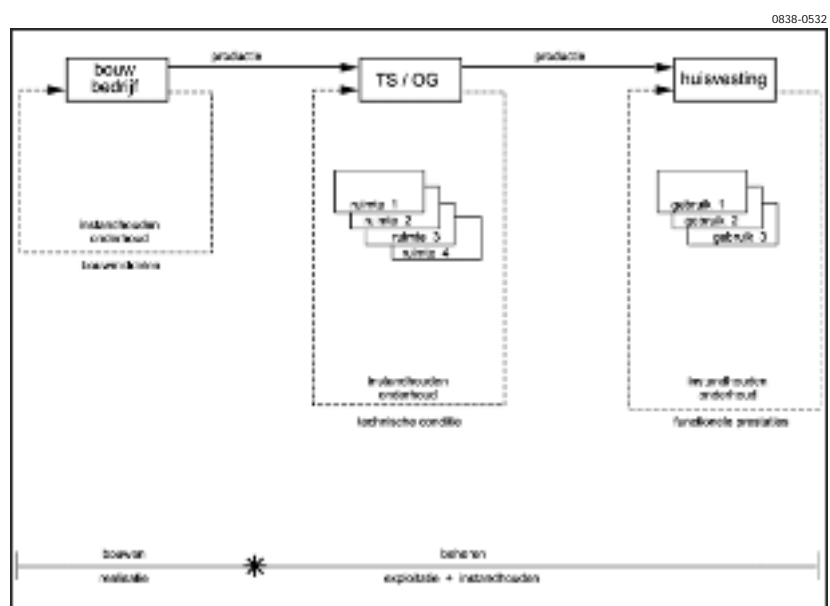
afgestemd op een gebruiksduur korter dan 6 tot 8 jaren, de korte termijn gebruiksverwachting. Deze zijn van grote invloed op het werk- en leefklimaat, en daardoor op de bruikbaarheid en het comfort voor de bewoners en gebruikers van het TS/OG (bijvoorbeeld plafondafwerking, behang- en sauswerk, vloerbedekking, werkplek- of sfeerverlichting). Zij hebben slechts tijdelijk effect en hebben bij *up-grading* en/of *bestemmingswijziging* een onzekerheid en moeilijkheid, om nog te passen of geschikt te zijn voor verbouw en verandering, tot een aanpassing aan nieuwe eisen en functie.

Het onroerend goed in de vorm van een gebouw of gebouwencomplex wordt beschouwt als een technisch systeem; een soms ingewikkeld en veelal samengesteld systeem, bestaande uit vele verschillende onderdelen, die met en voor elkaar werken.

Afhankelijk van het te stellen doel of de te stellen functie is een systeem een van de omgeving te onderscheiden verzameling componenten / elementen, die onderlinge relaties hebben, en al dan niet relaties hebben met de omgeving. Deze componenten zijn ook de kleinste (onder)delen van het technisch systeem onroerend goed die voor de onderhoudsbeheersing in beschouwing worden genomen.

In het bouwproces is het gebouw of de woning een produkt van het bouwproces, maar zelf weer een produktiefactor, die woondiensten levert, het produkt huisvesting [10].

De primaire output van TS/OG is produktie van huisvesting, de secundaire produktie-output is vraag naar onderhoud.



Figuur 14. Relatie bedrijfprodukt-onderhoud.

Een technisch systeem onroerend goed is een complex samengesteld systeem, bestaande uit velerlei deelsystemen, subsystemen en elementen, als geheel en/of in delen, functionerend met wisselende eisen en/of verwachtingspatronen.

Er wordt ten aanzien van hetzelfde TS/OG vanuit twee verschillende optieken gekeken bij het instandhouden:

- objectgericht (produkt): de Bouw-delen voor de bouwers;
- functiegericht (proces): de Ruimte-delen voor de gebruikers.

Op basis hiervan wordt bij het beheren van TS/OG overgegaan tot een zodanige verdeling of indeling van het gebouw/woning dat er ruimtelijke gebruikseenheden ontstaan, die weer uit bouwdelen en elementen, *componenten* genoemd, bestaan.

7.1. *Deelsystemen, subsystemen, componenten*

Bij ontwerp en bouw wordt de nadruk gelegd op de *combinaties* (fysische eigenschappen) van de elementen tot bouw(onder)delen: de technische ontleding; bij het beheren en instandhouden berust de verdeling en indeling op de *interacties* en *samenhang* (functionele eigenschappen) van het samenhangend geheel: een functionele ontleding.

Het woord *systeem* is een zeer algemene term; het stamt af van het Griekse werkwoord dat „samenstellen” betekent.

Volgens Koenen's Woordenboek der Nederlandse taal is de definitie: stelsel; doelmatig geordend samenhangend geheel van bijeen behorende dingen en hun onderdelen.

Daarnaast kennen wij nog andere definities, zoals in de wiskunde: verzameling wiskundige betrekkingen, waardoor samenhang van fysische objecten beschreven wordt. Professor J. Lievegoed, filosoof, definieert „systeem” als: een door mensen bepaald geheel van samenhangende factoren of variabelen.

Alle drie de definities hebben kenmerken als:

- groepering, een verzameling van elementen;
- samenhang, interacties tussen die elementen;
- relatie, binnen een groot geheel doch niet af te scheiden;
- beperking, door mensen bepaald en doelmatig geordend.

Een technisch systeem is qua opbouw te splitsen in:

- systeemdelen;
- subsystemen;
- subsubsystemen;
- elementen.

Met dit systeem, in de bouw bekend als „*elementenmethode*”, zijn de te verwachten investeringen op basis van calculatie te totaliseren. Het biedt tevens de mogelijkheid om allerlei varianten mee te overwegen en kan leiden tot goede onderbouwde beslissingen met betrekking tot ontwerp- en nieuwbouwkosten.

Een dergelijke indeling in duidelijk gedefiniëerde onderdelen is een nuttig hulpmiddel voor eenduidige identificatie van onderdelen van het technisch systeem.

Deze elementenmethode kijkt echter niet *vooruit*: naar gebruik- en onderhoudsconsequenties van het bouwobject. Exploitatie en instandhouden/onderhoud vormen later grote kostenposten. Een methode om exploitatie- en onderhoudsaspecten ook bij het ontwerpen in te bouwen is, naast *bouwdelen* onderscheid te maken in *woon delen*.

Bouwdelen als de clusters van elementen, die samen leiden tot de stichtingskosten; woondelen als de groepering van elementen, die leiden tot berekening van periodekosten.

Bij de totstandbrenging van TS/OG staan het gebouw en zijn installaties centraal; bij het instandhouden en onderhouden wordt prioriteit gegeven aan gebruik en mogelijkheden van het gebouw. Dit vraagt ook om een andere ordening.

Het in stand te houden/te onderhouden technisch systeem onroerend goed moet echter ruimtelijk zover uit elkaar gerafeld worden tot dat er geen sprake meer is van superpositie. Dit heeft voor deze complex samengestelde technische systemen de volgende consequentie:

- het bouwobject of gebouw dient opgevat te worden als één technisch systeem;
- het onroerend goed systeem moet functioneel gedeconponeerd worden.

Een gebouw opvatten als een technisch systeem heeft als consequentie dat de traditionele verdeling van een gebouw in bouwelementen moet worden verlaten. Immers de opvatting technisch systeem betekent, dat een gebouw opgebouwd gedacht moet worden uit een aantal kleine productie-eenheden – componenten of ruimten – die gebruiksdiensten produceren, bijvoorbeeld: woonkamer atelier, badkamer, donkere kamer, operatiekamer, linnenkamer.

Functionele decompositie betekent dat het TS/OG zodanig ontleed moet worden dat, er enerzijds geen sprake meer is van superpositie, maar anderzijds dat een dergelijke scheiding of decompositie moet ophouden, indien de functionele samenhang van een component of ruimte van het TS/OG dreigt te vervallen.

7.2. Decomponeren van onroerend goed systemen

Bij het ontleden van een TS/OG ten behoeve van de instandhouding en het onderhoud is een enigszins andere verdeling, indeling en clustering te volgen dan bij de „bouw” van dat TS/OG.

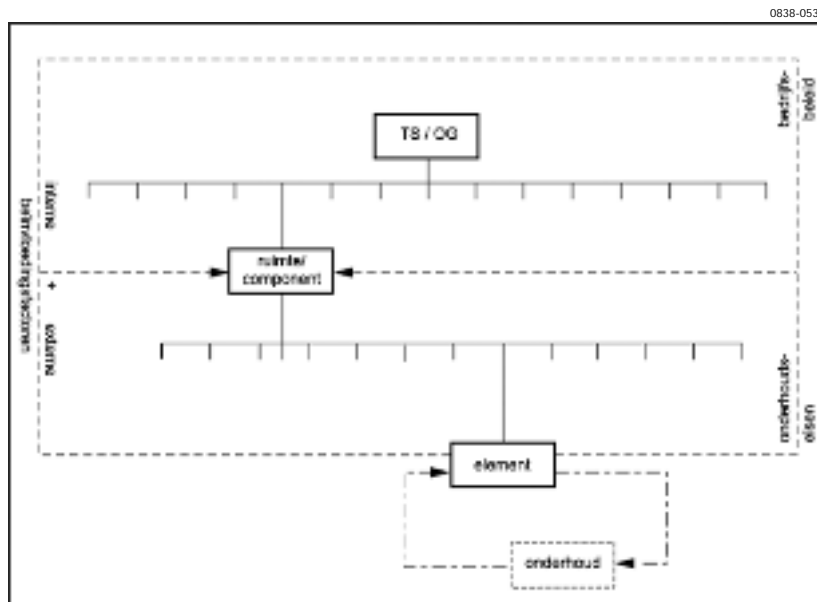
De verschillende benaderingswijzen van het TS/OG tijdens de bouwvoorbereidingsfase, de realisatiefase en de beheer- en gebruiksfasen vormt een belangrijke reden om voor de onderhoudsbeheersing een andere verdeling van het gebouw/woning te kiezen dan in de bouw-fase.

M6030-60 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

In het kader van het definiëren van manco's en storingen is ieder TS/OG te ontleden (*te decomponeren*) in ruimtelijke gebruikseenheden: opdelen van het gebouw in ruimten en deze onderverdelen in bouwdelen en elementen.

Deze alternatieve manier van opdelen van een bouwobject is gebaseerd op de volgende motieven:

- verschil in volgorde van bouwen en instandhouden;
- grote verscheidenheid in conditieverandering;
- verschil in waardering en acceptatie door gebruikers;
- mogelijkheid voor uitbesteden/zelf doen;
- doseren van gegevens en evaluatie van historische gegevens.



Figuur 15. Geordend onderverdelen van TS/OG.

Door gebruik te maken van deze methodiek worden de onderhoudsgegevens op een bepaalde manier geordend. Met een dergelijke ordening per ruimte wordt niet alleen het inzicht in de onderhoudsbehoefte van de bouwelementen van de betreffende ruimte vergroot, maar wordt ook een relatie gelegd met het prestatievermogen van de (bouw-)elementen die tot bouwdelen van de componenten zijn samengevoegd.

Deze objectgebonden inventarisatie van ruimtelijke componenten wordt opgebouwd uit elementen die werkelijk onderhoud behoeven (veelal secundaire en tertiaire elementen), en maakt „te verwachten onderhoud” zichtbaar in kwaliteit, kwantiteit en tijd.

Door het onderhoud van alle samenhangende elementen van een ruimtelijke component aan kwaliteit, hoeveelheden en aan tijd te binden (en mogelijk in geld uit te drukken) kunnen ten aanzien van deze ruimtecomponent van het TS/OG betrouwbare gegevens worden verkregen voor wat betreft:

- de te onderhouden hoeveelheden;
- de tijdstippen waarop men verwacht dat dit onderhoud moet worden uitgevoerd;
- mogelijkheden om per (bouw-)element de te verwachten hoeveelheden in de jaarplanning op te nemen;
- de samenstelling van de jaarkosten op lange termijn;
- hoe de kosten van het instandhouden en onderhoud over de jaren zijn verspreid.

Door verschuiven van werkzaamheden is het mogelijk bepaalde werkzaamheden (en dus kosten) te laten samengaan of te spreiden, zodat deze evenredig over de jaren worden verdeeld.

Bij de registratie en ordening van deze inventarisatie van delen die in principe onderhoudsbehoevend zijn, worden bij TS/OG onderscheiden:

Deelsystemen: de ruimtelijke gebruikseenheden;

Subsystemen: de onderhoudsbehoevende (bouw-)delen van de ruimtelijke deelsystemen;

Componenten: naar (bouw-)elementen gespecificeerde samenstellende delen van de subsystemen.

Per element kunnen verschillende materialen worden toegepast. Door het TS/OG te inventariseren als een samenstel van ruimteonderdelen van het gebruiksmiddel gebouw of woning, wordt voor een andere verdeling en indeling van grof naar fijn gekozen. Bij het ontleden van een TS/OG ten behoeve van het instandhouden en onderhouden zijn dus andere verdelingen en indelingen te maken dan op de voor de „realisatie” gemaakte en voorhanden hoeveelhedenstaten, die anders geordende gegevens over kwantiteiten zijn, met een basisindeling in hoofdgroepen en daarna een verdere differentiatie.

7.3. *Levensduur en gebruiksperioden*

De *levenscyclus* van een TS/OG is onder te verdelen in verschillende perioden, fasen als delen van de levensloop met bepaalde toekomstverwachtingen:

- bouwvoorbereiding;
- realisatie;
- levensduur;
- gebruiksduur;
- leeftijd;
- eigendoms-/(ver)huurduur;
- leegstand/stilstand/liquidatie.

Het instandhouden is bij TS/OG gericht op continuïteit en duurzaamheid van het object in zijn materie en het volgens functie gebruiken. In alle bovengenoemde levensloopfasen heeft het gebouw te maken met het onontkoombare *conditieveranderingsproces* en zich onherroepelijk voordoende *functievervullingsveranderingen*. Tengevolge van de ontwikkelingen in het gebruik van het gebouw, veranderde eisen en normen, en de technische ontwikkelingen dienen ook het *beleid en de doelstellingen* regelmatig te worden aangepast.

Een TS/OG is samengesteld uit allerlei verschillende en min of meer op zichzelf staande delen of componenten. Hierbij valt op dat, in tegenstelling tot vele andere gebruiksmiddelen, gebouwen en woningen „goederen” zijn, die een lange levensduur hebben. Bovendien is een gebouw nogal kwetsbaar voor verval, voor achteruitgang door veroudering, slijtage, intensief of verkeerd gebruik.

Vanwege die veroudering en het uitnutten/gebruik van gebouwen, moeten er ook – op regelmatige en onregelmatige tijdstippen – onderdelen (deelsystemen, subsystemen, of elementen) van het bouwobject worden instand gehouden door herstel, onderhoud, vervanging of vernieuwing.

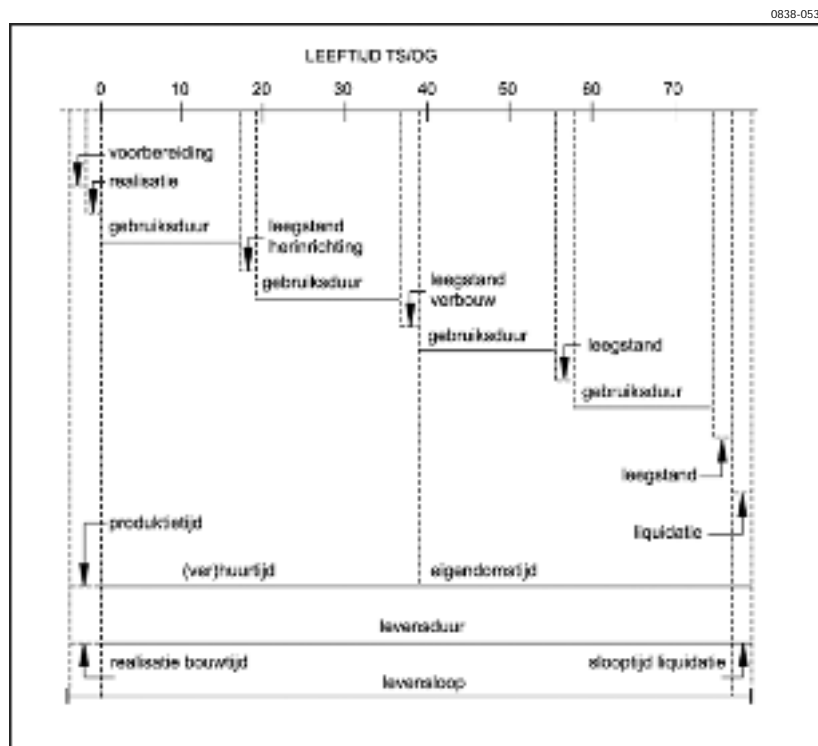
De noodzaak hiertoe vloeit ook voort uit het feit dat niet elk onderdeel van het TS/OG een gelijke levensduur of gebruiksduur heeft, dat wil zeggen: in leeftijd even lang meegaat. Hierbij valt op dat er componenten of bouwdelen zijn met een zeer lange levensduur of gebruiksduur, en andere met een veel kortere tot zeer korte levensduur of gebruiksduur.

Er zijn nogal wat factoren die van invloed zijn op het fysieke technische voortbestaan van de *bouwdelen* van het object en van de

gebruiksmogelijkheden van de *functie-/woon-/ruimtedelen* van het complex samengesteld technisch systeem onroerend goed. Toename in leeftijd en veel, elkaar snel opvolgende veranderingen in gebruik, resulteren op den duur in meer en vaker onderhoud. Men onderkent bij TS/OG daarbij ten aanzien van duurzaamheid:

- een leeftijd naar levensloop, ook wel (*technische*) *levensduur* genoemd;
- een gebruiks-tijd naar functie en/of doelstelling, (*functionele*) *gebruiksduur* genoemd.

De technische levensduur is als regel aanzienlijk langer dan de gebruiksduur, die de eerste gebruiker nu en in de naaste toekomst kan overzien. Vroeg of laat komt dus ten behoeve van de exploitatie (huisvesten en onderhouden) een eis tot aanpassing van het complex samengesteld TS/OG naar voren, hetgeen dan leidt tot ingrepen die vaak met aanzienlijke kosten gepaard gaan.



Figuur 16. Levenscycli van een TS/OG.

M6030-64 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Bij het instandhouden en onderhouden staan centraal:

- gebruiksdoel van het TS/OG;
- vereiste gebruiksduur en gebruikswaarde;
- afwijkingen van de werkelijke gebruikswaarde en technisch/economische levensduur.

De levensduur van de bouwmaterialen, constructie en detaillering kan, op de keper beschouwd, op drie manieren in gevaar worden gebracht:

- als ze slecht gemaakt zijn; kwaliteitsmanco, bijvoorbeeld in het zicht komend beton met onvoldoende dekking op wapening;
- blootstelling aan omgeving of omstandigheden waartegen zij niet bestand zijn; slechte afwerking of bescherming, bijvoorbeeld staalconstructie onvoldoende beschermd tegen corrosie;
- door verbinding met andere bouwmaterialen of -systemen die duidelijk een kortere levensduur hebben maar daarvan niet zonder meer gescheiden kunnen worden; uitvoerings-detailleringsmanco, bijvoorbeeld achter stucwerk weggewerkte leidingen of ingebouwde vloerverwarming.

De gebruiksduur van de ruimten wordt onder meer beïnvloed door een meerdere malen veranderen van de economische conjunctuur en de toekomstverwachtingen, waaronder:

- verandering in gebruikseisen, normen en mogelijkheden door wijzigen van produktie, lay-out, uitnutting en inrichting;
- verkeerd ontworpen bouwdelen of slechte ruimtelijke verdeling, indeling en/of bereikbaarheid; eindeloze verschillen tussen bouwwijze en functie;
- verandering in eigenaars en/of gebruikers en daardoor verandering in beleid en/of organisatie;
- maatschappelijke en technische ontwikkelingen.

De gebruiksduur, de *functionele levensduur*, is maatgevend en de levensduurkosten zijn meestal gebaseerd op de periode(n) van functioneren: de tijd dus dat het TS/OG ook gebruikt wordt.

De technische levensduur is in tijdbemeting het langst; de gebruiksduur is de belangrijkste en is veelal bij de instandhouding bepalend voor niveaustelling van kwaliteit en prestatievermogen.

8. TUE-onderhoudsmodel en onroerend goed

Een TS/OG, een gebouw of woning, wordt over het algemeen neergezet om te beantwoorden aan:

- functionele ruimtebehoefte;
- conditionele fysiek technische eisen.

Daarbij moet tevens worden voldaan aan een aantal randvoorwaarden, gesteld uit overwegingen van:

- sociale of maatschappelijke aard;
- economische aard;
- of veiligheidsoverwegingen.

Om aan deze eisen, normen en condities binnen de gestelde randvoorwaarden te beantwoorden moeten compromissen worden gesloten en worden in diverse bouwfases keuzen en beslissingen genomen ten aanzien van materialen, constructie en detaillering. Daarnaast worden bouwproducten (bouwelementen) gerangschikt en samengevoegd tot een samenhangend geheel, het TS/OG.

Zo ontstaat in de voorbereidings- en bouwphase, naast de bouwtechnische kwaliteit ook de functionele kwaliteit, de mate waarin het gerealiseerde bouwwerk beantwoordt aan het gestelde pakket van gebruikseisen. Ieder TS/OG is onderhevig aan een aantal verschillende – niet synchroon lopende – verouderings- en slijtageprocessen, zowel wat betreft de fysieke technische kwaliteit als de functionele gebruikskwaliteit.

De levensduur van een gebouw is zo groot, en de eisen die eraan worden gesteld en de kostenverhoudingen wijzigen zo sterk, dat bij het ontwerpen van TS/OG al rekening houden met het instandhouden gedurende de komende (verschillende) gebruikperiodes van dit gebouw, slechts een nastrevenswaardige droom is.

De kwaliteiten zijn niet statisch van karakter en de conditie van de aanvangskwaliteit verandert in de tijd continu.

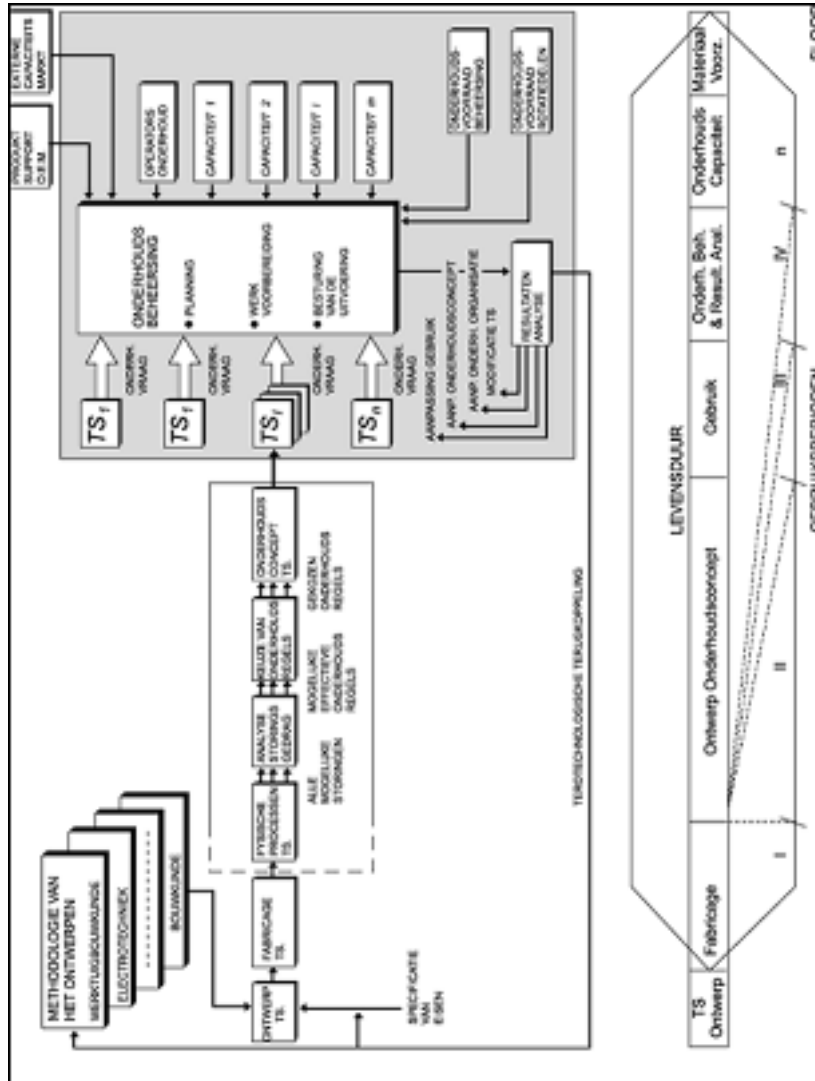
De bouwtechnische kwaliteitsveranderingen zijn bekend, traceerbaar en meetbaar, en in omvang en tijd voorspelbaar; de functionele of gebruiksveranderingen zijn dynamischer en frequenter, doen zich onverwacht in onbekende mate voor, en zijn daardoor nauwelijks voorspelbaar.

Willen we het kwaliteitsveranderingsproces optimaal beheersen, dan zullen we op de juiste momenten die beslissingen moeten nemen die optimaal passen bij onze doelstellingen en onze middelen. Dit vraagt om een planmatige aanpak van het beheer van technische systemen onroerend goed:

- een ruimte management, *exploitatie-concept*;
- een instandhoudingsmanagement, te verdelen in:
 - onderhoud, *onderhouds-concept*;
 - aanpassing, *functionele aanpassings-concept*.

M6030-66 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

0838-0535



Figuur 17. Levensloop TS/OG en TUE-model.

Het TUE-onderhoudsmodel is een zuiver theoretisch model; een gedeeltelijke weergave van de verschillende processen in de diverse fasen van voorbereiding en uitvoering van onderhoudsactiviteiten, in onderlinge relatie en samenhang.

In een ten behoeve van TS/OG enigszins gesimplificeerde vorm van het TUE-model (zie fig. 17) is het nut van dit model en van de hierna volgende tabellen:

- het kunnen bepalen van op welke onderdelen over voldoende kennis en gegevens kan worden beschikt;
- op welke onderdelen aanvullende expertise of gegevens nodig zijn;
- op welke onderdelen op welk ogenblik om welke reden aanpassingen of vervangingen nodig zijn.

8.1. Aanzet onderhoudsconcept TS/OG

Als uitgangspunten bij het opzetten van een onderhoudsconcept voor de komende gebruikperiode kunnen onder meer gelden, dat men zal trachten:

- defecten, storingen en grensnormoverschrijdingen te voorkomen gedurende deze gebruiksduur(periode);
- bepaalde noodzakelijke kleine reparaties en vervangingen in omvang en tijdstip waarop, vast te stellen;
- alle overige in deze gebruiksduur uit te voeren noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden voor de instandhouding, de primaire onderhoudsbehoefte, in een plan (= onderhoudsconcept) te visualiseren.

Dit kan bij technische systemen onroerend goed – vooral bij het hergebruiken – bovendien leiden tot voorstellen om:

- te modificeren;
- te amoveren of uit te breiden;
- te vervangen door een hoger/lager technisch niveau en/of andere afwerking, materiaalkeuze, constructie of detaillering dan in de originele samenstelling op gerealiseerd niveau bij oplevering voor eerste gebruik.

Of deze voorstellen gehonoreerd zullen worden hangt af van het instandhoudingsbeleid en het onderhoudsverwachtingspatroon.

Ook bij TS/OG kan het onderhoudsconcept een belangrijk hulpmiddel zijn voor een efficiënte en effectieve instandhouding.

De basis voor een dergelijk onderhoudsconcept ligt derhalve in:

- het voorspellen van storingen en het storingsgedrag;

M6030-68 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

- het bepalen van het storingsgewicht en storingsconsequenties;
- het hanteren van elementaire onderhoudsregels en het vaststellen van onderhoudsbehoevende componenten of elementen.

Bepaling van *de primaire onderhoudsbehoefte* omvat het vaststellen van de onderhoudsactiviteiten, die noodzakelijk zijn op het moment van inspectie van de toestand of conditie teneinde het gebouw, of delen daarvan, weer in een toestand te brengen of te houden, die voor de vervulling van zijn technische functie wordt nodig geacht. De noodzaak tot onderhoud vloeit ook voort uit het feit dat niet elk onderdeel van het TS/OG een gelijke levensduur en gebruiksduur op het vereiste prestatieniveau heeft.

Daar een technisch systeem onroerend goed een samengestelde groep van vooraf bekende technische systemen vormt is de vraag naar onderhoud (onderhoudsbehoefte) van een gebouw of woning, de superpositie van de vraag naar onderhoud van de individuele technische deelsystemen, subsystemen, componenten en samenstellende (bouw)elementen.

De onderhoudsbehoefte van een TS/OG analyseren betreft het prognosticeren van de vraag naar onderhoud van dat TS/OG in de toekomst. Er wordt een prognose gegeven van de te verwachten noodzakelijke onderhoudsactiviteiten over de komende gebruiksduur (periode) en levensduur van de diverse ruimten (componenten) van het object. Met behulp van ordening, planning en registratie over meerdere jaren worden concepten opgezet conform bedrijfs-eigen beleid en aanpak.

Hierbij is er een wederzijdse beïnvloeding tussen kwaliteit en kwantiteit, het niveau en de te brengen offers/inspanning. Beide zijn meetbaar, dat wil zeggen: te signaleren en te registreren; door middel van bijvoorbeeld inspectie, expertise, meting.

Daarbij zijn aan te geven als conditioneel criterium:

- de te meten eigenschappen;
- de te hanteren grenzen (normen);
- de daarbij te hanteren, te gebruiken hulp- en meetmiddelen;
- tijdstip en frequentie van metingen;
- hoe en wat te doen met de meetresultaten (of expertises);
- de te ondernemen (vervolg-)acties.

Informatie

Het opzetten van een onderhoudsconcept voor een TS/OG komt tot stand volgens een benadering van inventarisatie, decomponeren,

rangschikking, survey, bemeting en registratie in een stappenplan. Alle stappen houden in, het verzamelen en registreren van de benodigde relevante gegevens van het TS/OG inzake:

- het vigerende onderhoudsbeleid en -verwachtingspatroon;
- de onderhoudsbehoevende componenten en bouwelementen;
- een analyse van mogelijk optredende storingen;
- tijdstip, omvang en kwaliteit van de oplossing;
- mogelijke combinatie en clustering.

Door een registratie op hulptabellen en daarna ordening, prioriteitstelling, clustering en combineren ontstaan er globale concepten voor de komende gebruiksduur.

In verband met de veelheid en diversiteit aan benodigde gegevens bij het beheren van TS/OG, is het gebruik van computers niet alleen gewenst, maar door de stapsgewijze benadering, voor een uitwisseling van basisgegevens op bestanden, zeer wel mogelijk en goed hanteerbaar (zie fig. 18 t/m 22).

0838-0536

code	component	storing	gemidd. storingeinters.	storinge- graad	storinge- vorm	BOB	onzeafh. interf.	onzeafh. operat.	werk- taal	onzeafh. type.	set-up	Opmerking

Figuur 18. Onderhoudsgegevens voor een onderhoudsplan.

Hiermee wordt beoogd de vraag naar onderhoud en de mogelijkheden van onderhoudsuitvoering te coördineren. Daartoe werd een voorstel gelanceerd tot een zodanige verdeling van het gebouw, dat ruimtelijke gebruikseenheden (componenten) ontstaan.

Onze benaderingsmethode in een aantal in volgorde vastgestelde stappen en met behulp van de (hulp)tabellen (de fig. 19 t/m 22) omvat:

- verzamelen en vertalen van onderhoudsbeleid en verwachtingspatroon, specificatie van eisen, productie- en gebruikseisen;
- verzamelen van objectgerichte technische en functionele gegevens alsook gebruiks- en instandhoudingsgerichte gegevens;
- bepalen en verzamelen van de onderhoudsbepalende en onderhoudsbehoevende componenten en elementen, en het decomponeeren;

M6030-70 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

- vaststellen en vastleggen van het storingsgedrag, storingsgraad en storingsinterval;
- vaststellen van de storingsconsequenties door bepaling van het storingsgewicht en de daarbij te hanteren weegfactoren;
- een toestandsmeting bij survey, inspecties of expertises van het technisch systeem onroerend goed of subsysteem daarvan;
- het vaststellen van de noodzakelijke onderhoudsoperaties bij de vastgestelde storingen;
- het bepalen en registreren van de set-ups en daardoor indicaties voor mogelijkheden tot clustering;
- het verzamelen in gedifferentieerde kwantiteiten waardoor de mogelijkheid tot actuele prijsvorming door eigen bedrijf of door derden ontstaat.

8.2. Ordening in ontwerp- en indelingsfasen

Er is dus een grote hoeveelheid, in diversiteit, aan benodigde informatie te verzamelen, te analyseren, te ordenen en te verifiëren. De relevante informatie betreffende TS/OG (objectgericht) en het beheer, de exploitatie en de instandhouding (subjectgericht) kunnen daarbij worden onderscheiden in gegevens betreffende:

- het bedrijf of eigenaar inzake:
 - doelstelling, eisen, garanties en niveau van het onroerend goed beleid;
 - hoe er moet worden gereageerd en georganiseerd; gewenste methoden, werkwijze, procedures en voorschriften;
 - welke acties zijn wanneer te ondernemen en door wie; specifieke technische of bedrijfseigen omstandigheden, beperkingen, en (bedrijfs)veiligheidsvoorschriften;
 - productie-/bewoningsplannen, produktietijd, gebruiksduur.
- het technisch systeem onroerend goed inzake:
 - technische samenstelling en functionele indeling van het object;
 - toegepaste materialen, technische omstandigheden en beperkingen;
 - kwaliteit en kwantiteit, afmetingen, eigenschappen van de tot componenten samengevoegde elementen;
 - specificatie van eisen, verwachtingspatroon.
- de exploitatie of het gebruik inzake:
 - bezetting en bewoning, intensiteit en duur;
 - speciale eisen van bewoners, klachten onderhoud, service;
 - stilstand, leegstand, buitenbedrijf.

- de instandhouding en het onderhoud inzake:
 - storingen, oorzaak en consequenties;
 - niveau, acceptatiegrens, inspectie en meting;
 - reeds gepleegd onderhoud, achterstallig of uitgesteld onderhoud;
 - combinaties in tijd of met andere werkzaamheden;
 - uitbesteden of eigen diensten.

Begonnen wordt dus met een oriëntatie op beleidsniveau door het verzamelen van de beleidsindicaties ten aanzien van het onderhoud en instandhouden. Hierbij moet worden vastgelegd en geverifieerd welke grenzen en normen worden gesteld ten aanzien van conditie- en functieniveau, prestatievermindering, tijdstip van onderhoud, gebruiksduur, stilstand en leegstand, enzovoort. Indien niet aanwezig zal een „verwachtingspatroon” worden opgesteld.

Produktindeling versus functionele-indeling

Bouwtechnische objectgerichte gegevens worden of zijn ondergebracht in een bestand. De indeling van de bouwelementen in de bij de bouwvoorbereiding en realisatie opgezette en gebezigde bestanden is niet geschikt voor beheer en exploitatie.

Bij de bouwrealisatie wordt de volgorde van het werk gevolgd; bij de huisvesting en de instandhouding wordt gerangschikt in makkelijk te identificeren ruimtelijke componenten, met een verdere differentiatie naar bouwdelen (bijvoorbeeld: vlakken of voorziening) en deze zijn nog verder te ontleden, naar op zich zelf staande elementen. Aan deze elementen kunnen dan nog de specifieke materiaalgegevens worden toegevoegd.

Decomponeren

Door deze ordening en indeling van de onderhoudbepalende en onderhoudbehoevende elementen wordt het TS/OG verdeeld naar herkenbare ruimtecomponenten, *gedecomposeerd*, waardoor:

- inzicht in de onderhoudsbehoefte van de bouwelementen wordt vergroot;
- relatie wordt gelegd met het prestatievermogen van de bouwelementen die tot ruimtecomponenten zijn samengevoegd;
- verbetering mogelijk is inzake keuzebeslissingen, onder meer met betrekking tot instandhouding en onderhoudsconsequenties, zowel in de voorbereidings-/ realisatiefase als in de beheer- en gebruiksfase(n);
- er reeds in de voorbereidingsfase een instandhoudingsinformatie op basis van onderhoudsgegevens beschikbaar komt, en de

M6030-72 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

keuzen en ontwerpbeslissingen positief kunnen worden beïnvloed.

Codering

Aan deze indeling in ruimtecomponenten, en verdere ontleding in elementen, kan een (cijfer/letter-)code gekoppeld worden, bijvoorbeeld volgens NL-SfB en/of STABU (een systeem van verkorte aanduidingen waarbij omschrijving van zaken en begrippen stelselmatig wordt verkort). Tracering en vergelijking kan dan geschieden door middel van deze codering en classificatie, die de verdeling in de breedte en indeling in de diepte tot in detail systematisch van grof naar fijn ordenen.

De codering is tevens een hulpmiddel voor:

- interne communicatie en administratie;
- opbouw van bestanden en bestandsinformatie;
- feedback- en feedforward-informatie;
- vergelijken op elementenbasis;
- inschakeling van computer files.

0838-0537

code	component	storing	gemiddeld storings-interval			storingsgraad		storingsnorm	opmerking
			D	C	S	ES	VS		

Figuur 19. Tabel I, Storingsgedrag.

Relevante storingsindicaties

Na deze eerste stap in de aanpak tot een onderhoudsconcept, te weten:

- vaststellen van het onderhoudsbeleid en deze beleidsindicaties vastleggen in een onderhoudsverwachtingspatroon;
- inventarisatie van de onderhoudsbepalende en onderhoudbehoevende componenten/elementen;
- decomponeren van TS/OG naar herkenbare ruimtecomponenten en elementen (en deze voorzien van een code);

dient van iedere component/elk element te worden onderzocht (of bekend te zijn) hoe deze/dit reageert op bepaalde intrinsieke of externe beïnvloedingsfactoren, zodat kan worden bepaald en vastgelegd: wanneer, in welke mate genereert een mogelijke storing onderhoud.

Aan elke component/elk element kunnen (aan de hand van klachten, historische gegevens over onderhoud, expertises of inspecties) soms meerdere onderhoudsgenererende storingen worden gekoppeld.

Ook bij TS/OG wordt onder storing verstaan: het niet meer zich bevinden in de toestand die wordt vereist voor het functioneren. Dat kan zijn wanneer het TS/OG-component/element een defect of manco vertoont, of omdat een toelaatbaar geachte grenswaarde van een toestandseigenschap of functioneren is bereikt.

Een analyse van het TS/OG beoogt dan ook het vastleggen van functionele aspecten en fysieke aspecten die in het onderhoudsconcept dienen verdisconteerd te zijn.

Het bepalen van die aspecten van het TS/OG, die de basis vormen voor het onderhoudsconcept, bestaat derhalve uit:

- *functionele analyse:*
 - definiëren van de mogelijke storingen van het TS/OG;
 - per storingstype vastleggen van gedrag en consequenties.
- *fysieke analyse:*
 - bepalen van de fysieke aspecten die het onderhoudsconcept beïnvloeden zoals: waarneembaarheid van de storing, toegankelijkheid, bereikbaarheid van component of element, vervangbaarheid van component of element.

Ten aanzien van de onderhoudsbepalende en -behoevende componenten/elementen worden in deze stap, als benodigde gegevens van de storing, als kenmerken onder meer onderscheiden:

- storings-vorm;
- storings-graad;
- storings-interval;
- storings-consequentie;
- storings-gewicht.

M6030-74 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Code:	Component: (element:)	Storing:	Storingsin- terval: (gemiddeld)	Storings- graad:	Storings- vorm:
0930	Dakbedekking				
093032B	bitumen, banen	lekkage	≥ 24 mnd	stijgend	evident
		slijtage opp.	≥ 24 mnd	stijgend	verborgen
		vervuilen	6 mnd	constant	evident
		beschadigen	6 mnd	dalend	verborgen
		verweren	12 mnd	stijgend	verborgen
		naden los- raken	18 mnd	constant	verborgen

Bovenstaand storingsoverzicht is het resultaat van inventarisatie en overleg met beheerder en onderhoudsverantwoordelijken van het betreffende TS/OG.

Een functionele analyse van het technisch systeem onroerend goed betreft dus:

- het definiëren van de verschillende onderhoudsbehoevende storingen, de storingstypen;
- het per storingstype vastleggen van het storingsgedrag en de storingsconsequenties.

De fysieke analyse van het TS/OG richt zich op het bepalen van fysieke aspecten die het onderhoudsplan beïnvloeden, zoals:

- waarneembaarheid van storingen;
- toegankelijkheid van componenten;
- vervangbaarheid van elementen.

In de tabel wordt onder *storingsvorm* de waarneembaarheid weergegeven van de storing als: evident (ES) of verborgen (VS).

Het storingsinterval en de storingsgraad (= *storingsgedrag*) is veelal moeilijk vast te stellen; er wordt volstaan met het schatten van:

- een gemiddeld storingsinterval;
- van de storingsgraad het type: dalend, constant of stijgend.

code	component	gemiddeld storings- interval	normatief storings- gewicht	werklast man uren	limitatief onderhoude- interval	opmerkingen

Figuur 20. Tabel II, Storingsconsequenties storingsgewicht.

Een precieze bepaling van de storingsconsequenties is vaak, door gebrek aan gegevens, niet mogelijk. Volstaan wordt derhalve met een globale bepaling van het economisch gewicht van de storing. Daartoe worden de volgende vijf componenten van storingsconsequenties als meet- of weegfactoren onderscheiden:

- ongeplande werk- of produktie-onderbreking;
- kwaliteitsdaling of prestatievermindering;
- aantal werkuren (loonkosten) van onderhoud of reparatie;
- omvang materiaalkosten;
- gevolgschade.

STORINGSCONSEQUENTIES: (componenten)	Meet-/weegfactor:			
	0	1	2	3
Onderbreking	nee	≤15 min	≤60 min	>60 min
Kwaliteit / prestatie daling	nee	ja	nvt	nvt
Manuren onderh. rep. werkzhdn	≤2 uur	>2 uur		
Materiaalkosten in guldens	≤500-	>500-		
Schadelijke gevolgen	nee	ja		

Voorbeeld waardering van de onderscheiden storingsconsequentiecomponenten.

Bij het vaststellen van het gewicht van een storing moet ook rekening worden gehouden met de frequentie van het optreden. Dit heeft geleid tot het *normeren* van het storingsgewicht op een jaar-basis.

Omdat er voor ieder bedrijf en elke eigenaar andere maatstaven gelden, moeten steeds vanuit het vigerende beleid deze weegfactoren worden bepaald.

M6030-76 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

Op basis van de onderhoudsconsequenties en beleidsvoorwaarden kan voor een storing ook een limitatief (maximale) onderhoudsinterval worden vastgesteld. Het *limitatief onderhoudsinterval* (LOI) is de maximaal toegestane periode, waarna onderhoud met betrekking tot de storing moet worden uitgevoerd.

In een volgende stap worden de ingeschatte werklast en de uit te voeren werkzaamheden die behoren bij de onderkende storing, de *onderhoudsoperaties*, vastgelegd.

0838-0539

code	component	storing	elementaire onderhouds- regel	werklast operatie	onderhouds- type	set-up

Figuur 21. Onderhoudsregels, -operatie en set-up.

Elementaire onderhoudsregels

Er kunnen ook bij TS/OG drie categorieën van onderhouds-*initiering* worden onderscheiden:

- door storing (SAO);
- door gebruiksduur (GAO);
- door toestand of conditie (TAO).

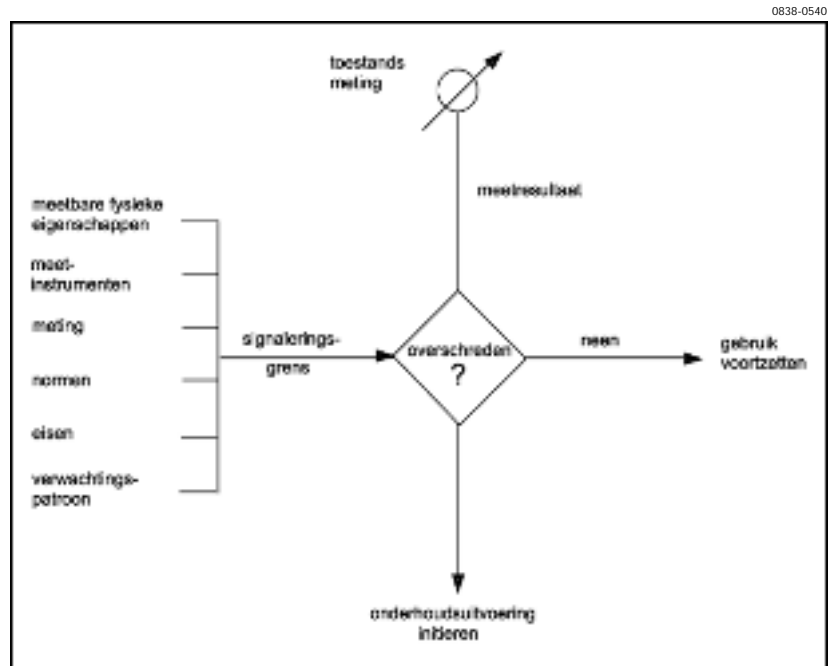
We maken derhalve onderscheid tussen drie elementaire onderhoudsregels (EOR):

- *Storingsafhankelijk onderhoud (SAO)*: onderhoud, nodig om storingen op te heffen, dat plaats vindt nadat een storing is opgetreden; de storing wordt afgewacht.
- *Gebruiksduurafhankelijk onderhoud (GAO)*: onderhoud vindt eerst plaats, nadat een bepaalde tijdsduur van gebruiken/functioneren is verstreken.
- *Toestands- of conditieafhankelijk onderhoud (TAO)*: onderhoud volgt eerst, nadat een inspectie of expertise heeft plaats gehad. De waargenomen/opgenomen toestand, de conditie/het presta-

tievermogen of functioneren, wordt vergeleken met een grens of norm. Bij (nabije) overschrijding van de grens of norm volgt onderhoud.

Bij technische systemen onroerend goed wordt, gezien de relatief korte gebruiksduur en snelle verandering van het eisenpakket, veelal de elementaire onderhoudsregel TAO, toestands- of conditie-afhankelijk onderhoud, toegepast. Men moet derhalve regelmatig en op gezette tijden een *meting* van de conditie of toestand van het TS/OG door middel van inspecties of expertises plaatsvinden.

De te meten eigenschappen, de grenzen en normen, alsmede de manier van meten en door wie, volgen uit de navorsingen uit: het onderhoudsbeleid, het verwachtingspatroon, de voorschriften en procedures. Kritische beoordeling en weging van het beleid bij TAO kunnen de onderhoudsoperaties danig beïnvloeden.



Figuur 22. Toestandsmeting.

Tot de storingsvoorspellende grootheden zijn te rekenen meetbare fysieke eigenschappen van component of element, waarvan het ver-

M6030-78 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

loop aanwijzingen bevat over het optreden van de eraan gerelateerde storing.

Onderhoudsoperaties

Er wordt eerst vastgesteld dat en wanneer onderhoudswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd, in een volgende stap volgt het vaststellen van de onderhoudsuitvoering:

- in soort werkzaamheden (operatie);
- in type van zelf doen of uitbesteden (onderhoudstype);
- de werklast (manuren);
- met eventuele, bijkomende werkzaamheden (set-up).

Het bepalen van de geëigende onderhoudswerkzaamheden, en het nemen van keuzebeslissingen uit de mogelijke varianten, is in eerste instantie een vaktechnische aangelegenheid. Het vraagt kennis en ervaring op zowel technisch als praktisch kennen en kunnen; bovendien zijn er verschillen in aard, mate en uitgestrektheid van ingrijpen en soort van onderhoudswerkzaamheden inzake: schoonmaken, repareren, vervangen, vernieuwen, verbeteren, uitbreiden, enzovoort.

De gekozen werkzaamheden brengen een *werklast* mee die kan worden berekend als het produkt van afmeting en manuren per eenheid van afmeting van te onderhouden component/element.

Tussen het gemiddeld storingsinterval (geschat) en het limitatief onderhoudsinterval (zie fig. 19 en 20) ligt een marge, een gebied waarbinnen het *onderhoudsinterval* (OHI) wordt toegerekend.

Bij stijgende storingsgraad wordt een onderhoudsinterval gelijk aan of komt dicht bij het gemiddeld storingsinterval, mits dit storingsinterval kleiner is dan het limitatief onderhoudsinterval; bij een dalende of constante storingsgraad wordt het onderhoudsinterval gelijk aan of komt dicht bij het limitatief onderhoudsinterval toegerekend.

Ten aanzien van de uitvoering van de werkzaamheden worden er twee mogelijkheden als *onderhoudtype* (OHT) onderkend:

- zelf doen, door eigen diensten;
- uitbesteden, door derden of leverancier/fabrikant.

Uit de beleidsindicaties, bedrijfsgegevens en het onderhoudsverwachtingspatroon is af te leiden welk deel van de onderhoudsactivi-

teiten zal worden uitbesteed en welk deel door eigen mensen ter hand zal worden genomen.

Bij het vaststellen van fysieke aspecten die het onderhoudsconcept beïnvloeden werden naast de waarneembaarheid van de storing, de storingsvormen: *evident/verborgen*, ook genoemd de toegankelijkheid en vervangbaarheid. De mate van bereikbaarheid en vervangbaarheid is in een bepaalde aanduiding onder *set-up* gerangschikt. In de te hanteren code is naast de mate van toegankelijkheid ook begrepen het al dan niet nodig zijn van eventueel specifiek hulpmaterieel.

Al deze tabellen en gegevens vormen de basisinformatie voor een onderhoudsconcept, dat er kan uitzien als in figuur 18. Elke andere combinatie van tabellen is natuurlijk ook mogelijk.

8.3. *Onderhoudsconcept in hergebruikfasen*

Er werd reeds gewezen op de verscheidenheid van werkzaamheden bij het instandhouden van TS/OG en het niet hanteren van een eensluidende definitie voor het begrip „onderhoud” (zie hoofdstuk 4). Ook werd gesteld dat de gebruiksduur van de ruimtelijke componenten van TS/OG veel korter is dan de technische levensduur en maatgevend is voor bepaling van de kwaliteit.

Daarnaast werd geconstateerd dat er veel gewijzigd werd in de bestemming en/of uitnutting van deze ruimtelijke componenten, en daardoor dus ook in de specificaties van eisen en verwachtingspatronen, waardoor aanpassingen nodig zijn.

Een onderhoudsconcept, opgesteld bij oplevering voor de eerste gebruiksperiode, zal derhalve bij *hergebruik*, een tweede en/of veranderd gebruik, in zijn totaliteit moeten worden aangepast.

De structuur van het concept (en het opzetten in stappen met behulp van de tabellen) blijven bruikbaar, doch zullen regel voor regel moeten worden geverifieerd, gewijzigd en aangepast, aan de vele veranderingen en wijzigingen.

Bij technische systemen onroerend goed wordt bij de instandhouding niet enkel onderhoud gepleegd, maar steeds een combinatie van onderhoud, aanpassing, verbouw, enzovoort.

Het onderhoudsconcept in een hergebruiksfase is de resultante van oorspronkelijk(e) en gewijzigd(e):

- bezit;
- beleid en doelstelling;

M6030-80 Onderhoudsbeheersing technische systemen
onroerend goed

- specificatie van eisen/verwachtingspatroon;
- produktie, bewoning;
- technische, financiële en sociale mogelijkheden;
- marktsituatie, vraag en aanbod.

Samenvatting

Opzetten van een onderhoudsconcept omvat twee soorten van activiteiten:

- vaststellen van de relevante aspecten van het object, het TS/OG, en het subject, het onderhoud;
- een ordening van al deze informatie volgens een werkwijze in onderscheiden stappen.

Het ontwerpen van een onderhoudsconcept voor een TS/OG vereist allereerst analyse van het onroerend goed zelf en van de bedrijfsomstandigheden. Dit resulteert in een bepaling van onderhoudsbehoevende en onderhoudsbepalende ruimtelijke componenten en elementen.

Daarna volgt een analyse van het TS/OG inzake de storingen, functioneel en fysiek, ter bepaling van storingstype, -gedrag, -consequenties en die aspecten die het onderhoudsconcept beïnvloeden. Door de gevolgen van een storing uit te drukken in een storingsgewicht, kan aan de storing ook prioriteit worden gegeven en kan het tijdstip van uitvoering worden bepaald.

Een verder uitwerken van deze basisgegevens tot een bruikbaar onderhoudsconcept omvat onder meer:

- systematisch ordenen en analyseren van bestandsgegevens;
- systematisch inspecteren, toestandmeten of monitoring;
- kwantificeren en standaardiseren van de noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden verdeeld over afmetingen en manuren.

De componenten, bouwdelen en elementen, waaruit een gebouw is samengesteld, moeten beantwoorden aan een reeks in de tijd wisselende normen en eisen, wat betreft functie en bedreiging van de condities. Het instandhouden kan niet meer uitsluitend bestaan uit reparaties of storingsonderhoud; ook het aanpassen, verbouwen en verbeteren van het TS/OG zullen bij een hergebruik meespelen en in het concept moeten worden betrokken.

Onze methodiek en hulptabellen zijn daarbij een stevige ondersteuning en alleszins op ieder niveau hanteerbaar gebleken.

9. Literatuur

- [1] Henket, H. J., *All-rounders opleiden en kennis vergaren dringend gewenst*. Bouw 1984, pag. 99-100.
- [2] EIB, *Ontwikkelingen in de bouwnijverheid tot en met 1996*. *Bouwproductie, werkgelegenheid en bedrijfstakstructuur*. Publikatie van het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid, Amsterdam 1991.
- [3] Temminck Groll, C. L., Oude en nieuwe materialen in de restauratie. *Polytechnisch tijdschrift B*. nr. 33 (1978) pag. 724-731.
- [4] Geraerds, W. M. J., Vroman, H. en Weber, J. P., *Relations between design decisions and management/maintenance of buildings*. TU Delft, 1979.
- [5] *Facility Management*. Nederlandse Philips Bedrijven NPB, Intern rapport TEO, 1990.
- [6] Geraerds, W. M. J., *Onderhoudstermen*, TU Eindhoven, 1979.
- [7] Vroman, H., *Structuurmodel voor ontwerp, beheer en onderhoud van een gebouw I+II*. Misset, Beheer en Onderhoud, 1975 nr. 11 FB-2 pag. 1-9 en nr. 12 FB-3 pag. 1-6.
- [8] Tempelmans Plat, H., *Een bedrijfseconomische analyse van bouwen en wonen*. Proefschrift, TU Eindhoven 1983. Van Gorcum, Assen 1984.
- [9] Gits, C. W., *On the maintenance concept for a technical system, a framework for design*. Dissertatie, TU Eindhoven, 1984.
- [10] Lamberti, E. J. L., *Onderhoud onroerend goed in opdrachten ontwerpfase*. Aanvullende component in SBO-cursus „Hoeveel onderhoud is genoeg”. IFRIM Rapport 90/4, Eindhoven 1990.
- [11] Lamberti, E. J. L., Vroman, H., Stuurgroep Bouw NVDO. *Bouwkundig Onderhoud*, Publikatie NVDO Den Haag 1973/2. *Planning & budgettering van bouwkundig onderhoud*, Publikatie NVDO Den Haag 1975/4. *Onderhoudsbudgettering*, Publikatie NVDO Den Haag 1977/4. *Bestandinformatie bouwkundig onderhoud*, Publikatie NVDO Den Haag 1977/5. *Onderhoudsbeleid voor gebouwen*, Publikatie NVDO Den Haag 1981/3. *Gebruik van onroerend goed in relatie tot ontwerp, beheer en onderhoud*, Publikatie NVDO Den Haag 1985/2.

