



Rijksgebouwendienst
Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Handboek RgdBOEI-inspecties

Deel 3
Van inspecties
naar een MUP



Handboek

RgdBOEI-inspecties

Deel 3. Van inspecties naar een MUP

Inhoudsopgave

Inhoud	
Voorwoord	
Inleiding	4
1 Het proces van beheer en onderhoud	5
2 Het stuurmodel op basis van de AHP-methode	9
3 Het systeemmodel; van conditiemeting aan elementen naar gebouwcriteria	13
4 Inspecteren en adviseren; een gedetailleerde procesbeschrijving	16
4.1 Inleiding	16
4.2 De processen van de beheerder voor het uitvoeren van inspecties	17
4.3 De processen van het inspectiebureau	20
4.4 Het opstellen van de concept MUP	21
4.5 Werkomschrijvingen toevoegen	21
4.6 Relatie met contracten voor dagelijks onderhoud	21
5 Uitwerking van inspecties en onderbouwde adviezen	23
6 Conclusies	35
Referenties	36
Bijlage 1: Termen en Definities	37
Niveau 1: Hoofddoelen	37
Niveau 2: Subdoelen	38
Bijlage 2: Wiskundige achtergrond	40

Voorwoord

Voor u ligt een voorlopige uitgave van deel 3 van de complete Handleiding RgdBOEI-inspecties. Op hoofdlijnen zal dit deel 3 inhoudelijk geen ingrijpende wijzigingen meer ondergaan. Zo zal het voorbeeld in hoofdstuk 7 nog aangevuld worden met resultaten uit de andere thema's van BOEI, en zullen de overige bijlagen nog geactualiseerd/ aangevuld moeten worden.

Dit deel 3 is tot stand gekomen door medewerkers van de Rijksgebouwendienst Directie Beheer met de medewerking van dhr. Cyp van Rijn (Asset Management Consultancy)

Wel vragen wij (de RGD) om verbetervoorstellen aan te dragen zodat het Handboek nog verder geoptimaliseerd kan worden.

Vragen en/of verbetervoorstellen kunnen gemaild worden aan: ronald.kollaard@minvrom.nl

Inleiding

Voor het planmatig onderhoud van gebouwen geeft Directie Beheer van de Rijksgebouwendienst (RGD) een handboek uit in drie delen. *Deel 1* van het handboek (2009) beschrijft een methodiek, de zogenoemde RgdBOEI methodiek, die borg staat voor een objectieve beoordeling van de technische staat van bouw- en installatie-elementen¹. *Deel 1* biedt de inspecteurs alle instructies en achtergrondinformatie die nodig zijn om bij technische inspecties volgens een vaste methodiek te werk te gaan.

Deel 2 van het handboek (2009) geeft per discipline (bouwkunde, elektrotechniek, werktuigbouw en transport) antwoord op de vraag hoe en op welk niveau de RgdBOEI-inspecteur gegevens over bouw- en installatiedelen voor de verschillende aspecten moet verzamelen en weergeven.

Voor u ligt *deel 3*. Het is primair bestemd voor de RgdBOEI-adviseur. Nadat de inspectieresultaten volgens de instructies in *deel 1* en *2* van het handboek zijn opgeleverd, is het de taak van de RgdBOEI-adviseur om deze resultaten te “vertalen” naar een integraal, consistent en onderbouwd Meerjaren Uitvoering Plan (MUP).

Deel 3 biedt de adviseur de tools om deze taak gestructureerd te kunnen uitvoeren. De taken van de adviseur maar ook die van de inspecteur hebben plaats binnen beleidskaders die door de directie RGD (opdrachtgever) worden vastgesteld. *Deel 3* plaatst de beschrijvingen dan ook nadrukkelijk in de bredere context van beheer en onderhoud.

Deel 3 is het resultaat van voortgaand inzicht en studie naar beheerstechnieken voor gebouwonderhoud. Vermeldenswaard in dit verband zijn:

- De implementatie van een standaard bestek voor de meerjarige uitvoering van onderhoudscontracten op basis van prestatiemeting (SBO-TI-2010, ref. 3)
- RGD steun voor research naar de levensduurkarakteristieken van elementen.
- Actieve betrokkenheid van de RGD bij het verbeteren van normstellingen als in NEN 2767 (ref. 4) en in veiligheidsaspecten als de integrale brandscan (ref. 5).

Achtereenvolgens komen in dit *deel 3* de volgende onderwerpen aan de orde:

- Wat wil een vastgoedeigenaar in het algemeen, en de RGD in het bijzonder, bereiken (de missie)?
- Welke rollen spelen de inspecteurs en adviseurs hierbij?
- Aan welke eisen moet voldaan worden om tot een consistente aanpak over de levensduur van een gebouw te komen?
- Welke beslissingsondersteunende modellen en technieken gebruikt de vastgoedeigenaar hiertoe?
- Hoe vindt besluitvorming en risico-inschatting plaats?
- Hoe worden de verschillende processen uitgevoerd en geborgd?

¹ Waar ‘elementen’ staat, kan ook ‘ruimten’ worden gelezen.

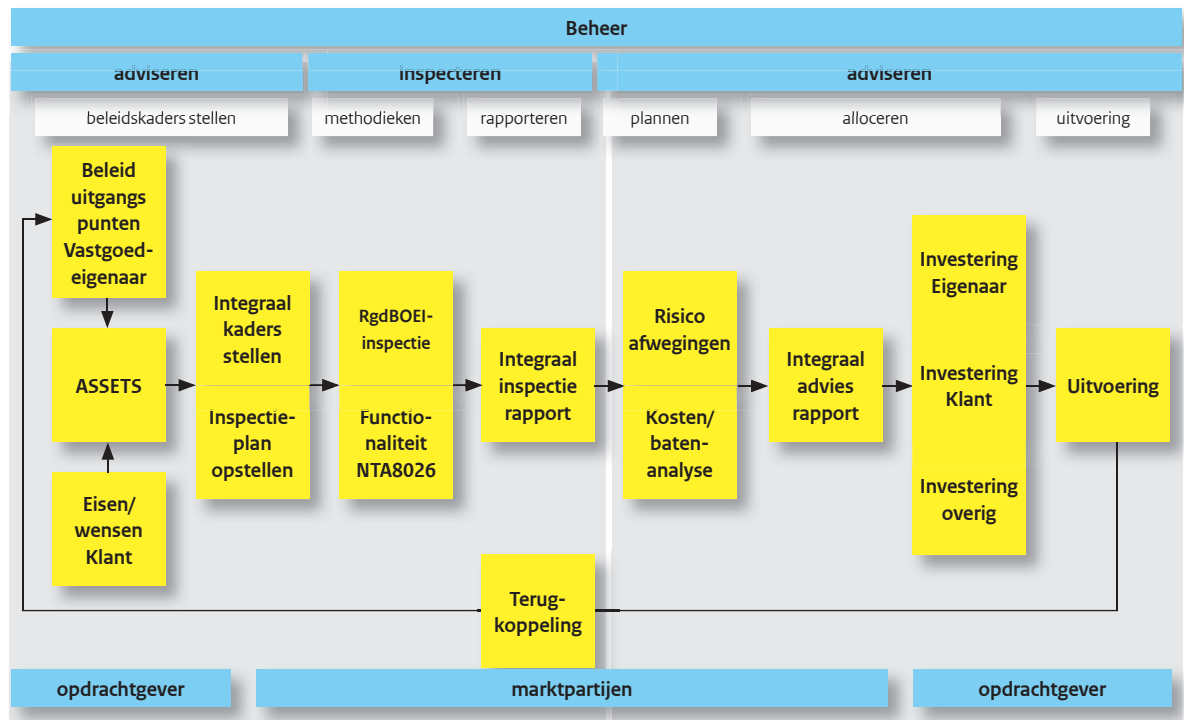
1 Het proces van beheer en onderhoud

1.1 Inleiding

In dit eerste hoofdstuk behandelen we in vogelvlucht de procesgang van beleid tot het opstellen van een MUP, als ook de tools/modellen die hiertoe worden ingezet. Het hoofdstuk heeft de functie van kapstok voor de vervolghoofdstukken. Voor aanvullende informatie wordt in enkele gevallen volstaan met een verwijzing naar bijlagen en/of bronnen.

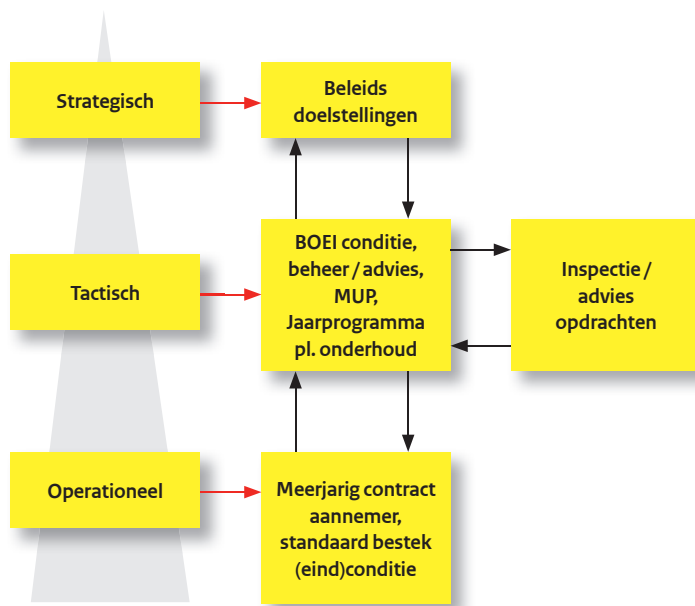
1.2 Beheer en onderhoud

Het cyclisch proces van beheer en onderhoud is in figuur 1.1 schematisch afgebeeld.



Figuur 1.1.: Proces Beheer en Onderhoud

In het proces van Beheer en Onderhoud zijn 3 groepen van actoren actief: de opdrachtgever/eigenaar van het gebouw, i.c. de directie RGD (1), de inspecteur (2) en de adviseur(3) met elk hun eigen taken, tools en verantwoordelijkheden.



Figuur 1.2: Verschillende niveaus van het beheer en onderhoud

a. Het strategisch niveau: Ontwikkelen van beleid

De eigenaar/directie RGD bepaalt de globale strategie (vererving, renovatie, afstoting) en stelt eisen aan de specifieke condities van gebouwelementen zoals die volgen uit wettelijke maatregelen (VGBEM en Maatschappelijk). Daarnaast definieert de RGD de beleidsuitgangspunten en de specifieke eisen voor een gedefinieerde categorie van gebouwen. Voorts levert hij/zij² alle voor de inspectie relevante informatie aan. Leidend in dit strategisch management zijn de RGD missie en de RGD-doelen. De RGD-missie is als volgt:

“De Rijksgebouwendienst draagt bij aan het succesvol functioneren van zijn klanten door het bieden van efficiënte en effectieve huisvestingsoplossingen. Met het in stand houden van monumenten draagt de Rijksgebouwendienst bij aan het behoud van ons cultureel erfgoed”.

Vanuit die missie beheert de RGD een groot aantal (ca. 2000) objecten van uiteenlopende aard en omvang.

De directie Beheer levert haar bijdrage aan de Rgd-missie vanuit de volgende visie:

“De Directie Beheer biedt haar klanten zoveel mogelijk ongestoord gebruiksgenot in functioneel hoogwaardige huisvesting, door de voorraad – waaronder ook de monumenten - in optimale conditie te houden. Veiligheid en duurzaamheid zijn sleutelbegrippen en bepalen nadrukkelijk de inhoud van de onderhoudsprogramma’s.”

De hoofddoelstellingen volgen uit het Bouwbesluit (ref. 7) namelijk de materiële pijlers: Veiligheid, Gezondheid, Bruikbaarheid, Energie en Milieu (VGBEM). Daarnaast heeft de RGD ook nog een maatschappelijke rol als voortrekker en uitvoerder van regeringsbeleid.

Vanuit die visie speelt de RGD in verschillende fasen van de vastgoedketen een belangrijke rol:

² Waar in het document “hij” wordt gebruikt als persoonlijk voornaamwoord gelieve men, waar toepasselijk, te lezen “hij/zij”.

1. **Ontwerpfase:** het toetsen van het ontwerp, aan het programma van eisen, de beoordeling van het gedetailleerd ontwerp, de keuze van materialen en installaties, uitvoeren van een interne kostenschatting het toetsen van de directiebegroting en analyse van de levensduurkosten van alternatieven (LCC).
2. **Realisatie:** hierbij gaat het om de aanbestedingsproces (publicatie, verwerven, gunning), uitvoering en oplevering. Hier spelen projectbeheer en kwaliteitsbeheer een grote rol.
3. **Overdracht:** hier speelt de opstelling van de eerste MUP een rol.
- 4 **Gebruik/Beheerfase:**
 - a. Beoordeling/ gunning onderhoudscontract, vastleggen van kengetallen en type/ frequentie van rapportage.
 - b. Organisatie van meerjaarlijkse toestand beoordeling (RgdBOEI), analyse van inspectieresultaten ten opzichte van gewenste toestand, beoordeling van noodzaak tot investering / gedeeltelijke renovatie, signalering ontwikkeling onderhoudsbehoefte, LCC aspecten betrekken bij beslissingen.
 - c. Rapportage van kengetallen aan eigenaar / politiek verantwoordelijke als dashboard functie.

In het vervolg van dit handboekdeel worden voornamelijk de processen a b en c uitgewerkt met als centrale vraag: welke informatie is er vereist, tot op welk detail en met welke verversingsfrequentie, om deze processen efficiënt en effectief uit te kunnen voeren?

b. Het tactisch niveau: Inspecteren en adviseren

De directie RGD Beheer rapporteert aan de vastgoedeigenaar zowel de huidige toestand, als die op korte termijn (5 jaar en de langere termijn) van de objecten, daarin meenemend de geprognoseerde maatregelen om ongewenst terugloop van condities te voorkomen. Daarnaast is RGD Beheer verantwoordelijk voor het jaarlijkse en meer jaarlijks gepland onderhoudsprogramma en het daarbij behorende budget en de uitvoering hiervan.

c. Het operationele niveau: uitvoeren van geplande (onderhouds)activiteiten

De uitvoering van het jaarlijkse en meerjaarlijks gepland onderhoudsprogramma is o. a. uitbesteed aan onderhoudsfirmas op basis een standaard bestek (SBO-TI-2010). Hierin accepteert een aannemende firma de bij aanvang aangetroffen condities van de gebouwelementen en stelt zich garant die condities te handhaven tot het einde van het contract door effectief dagelijks en gepland onderhoud.

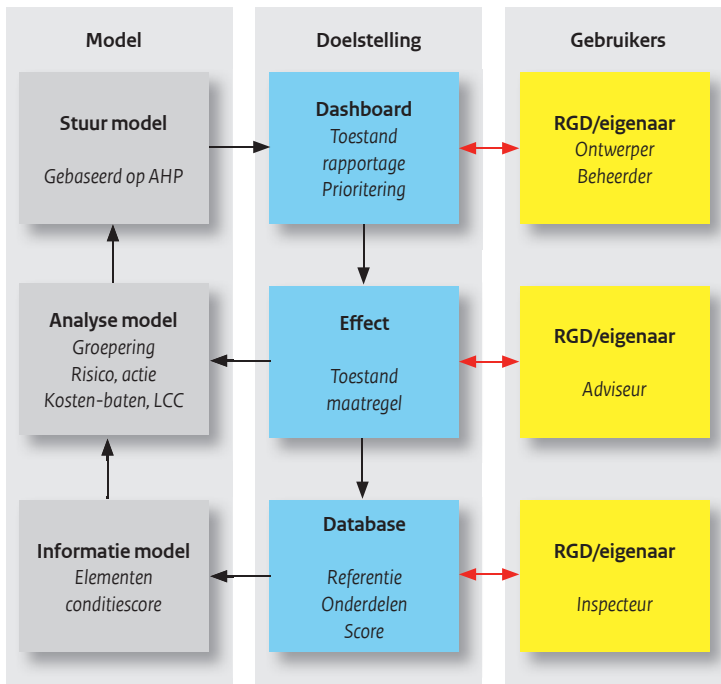
1.3 De functie van beleidsondersteunende modellen

In verschillende fasen van het proces van beheer en onderhoud schakelt de RGD verschillende marktpartijen in. Deze partijen dragen elk afzonderlijk bij aan het proces van beheer en onderhoud gedurende de levensduur van een gebouw. Dit vereist een nauwgezette en consistente definitie van taken, kennis en verantwoording. Zonder een effectieve borging bestaat een groot risico dat de opgebouwde informatie en kennis aan waarde inboet. De inzet van beleidsondersteunende modellen moeten dit risico zoveel mogelijk inperken.

Beleids-ondersteunende modellen maken het mogelijk organisatorische doelen gestructureerd, transparant en systematisch in te voeren, te beoordelen en te borgen binnen de organisatie. Zij leggen doelen, beslissingen, taken en toestanden vast op een zodanige manier dat het effect van de verschillende acties helder zichtbaar wordt voor degene die de besluiten nemen.

Zo toont figuur 1.3 een gelaagd model voor de beheersing van het planmatig onderhoud voor de RGD. De toestand van de verschillende standaard-elementen en -ruimten van een gebouw worden door verschillende inspecteurs ingevoerd volgens de RgdBOEI-methodiek in een database die dient als informatiemodel. De RgdBOEI-adviseurs aggregeren de ingevoerde informatie (op het niveau van het object als geheel), bepalen het risico als onderhoud uitblijft en geven advies over toekomstig onderhoud. Zij baseren zich daarbij op kosten-baten, nieuwe technologische mogelijkheden en levensduuraspecten, kortom het analysemodel in figuur 1.3. De vraag hoe het analysemodel moet worden toegepast, wordt in hoofdstuk 5 beantwoord door middel van een voorbeeld. gebaseerd op kosten-baten, nieuwe technologische mogelijk-

heden en levensduuraspecten; het analysemodel. (hiervan is een voorbeeld uitgewerkt in hoofdstuk 5) Aan de top staat een besturingsmodel (dashboard), dat de RGD-directieraad in staat stelt snel en op elk ogenblik de actuele toestand van de verschillende gebouwen te rapporteren. De prioritering in het dashboardmodel wordt, tezamen met de meer gedetailleerde informatie in het analysemodel, gebruikt voor het vaststellen, prioriteren en bewaken van het planmatig onderhoudsbudget en de noodzakelijke overige investeringen.



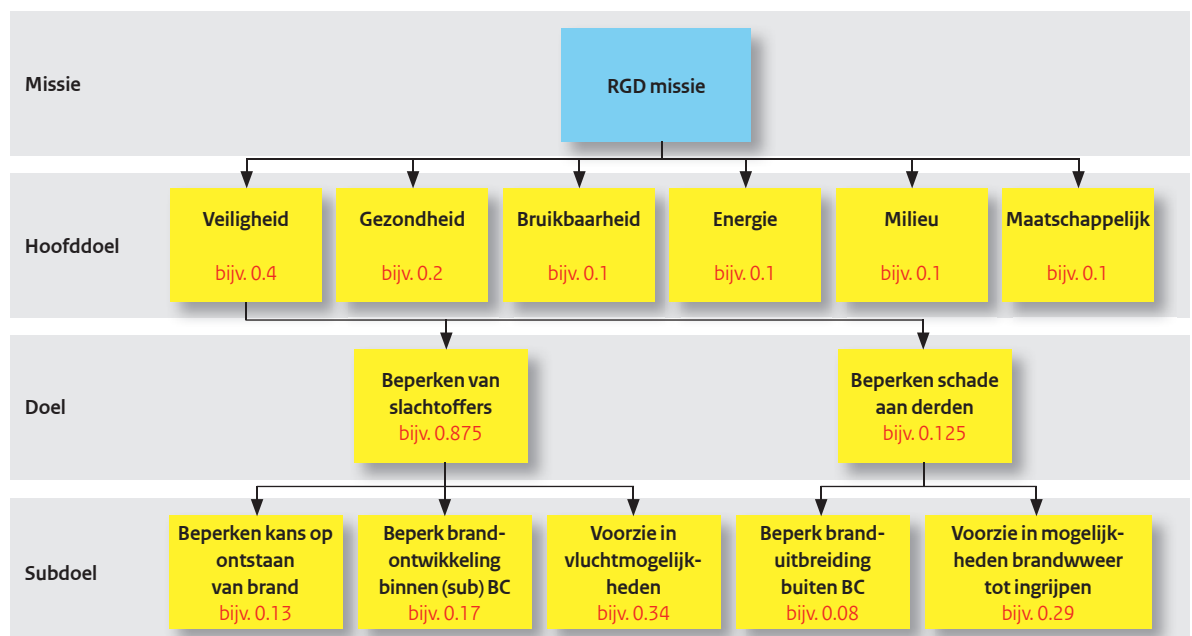
Figuur 1.3: Gelaagd model voor de beheersing van het planmatig onderhoud

2 Het stuurmodel op basis van de AHP-methode

2.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is in het kort een gelaagd model voor de beheersing van groot onderhoud gepresenteerd. Aan de top hiervan –het strategisch niveau - wordt gesproken van het stuurmodel (of besturingsmodel). In dit hoofdstuk staan we uitvoeriger bij (de functies van) dit model stil.

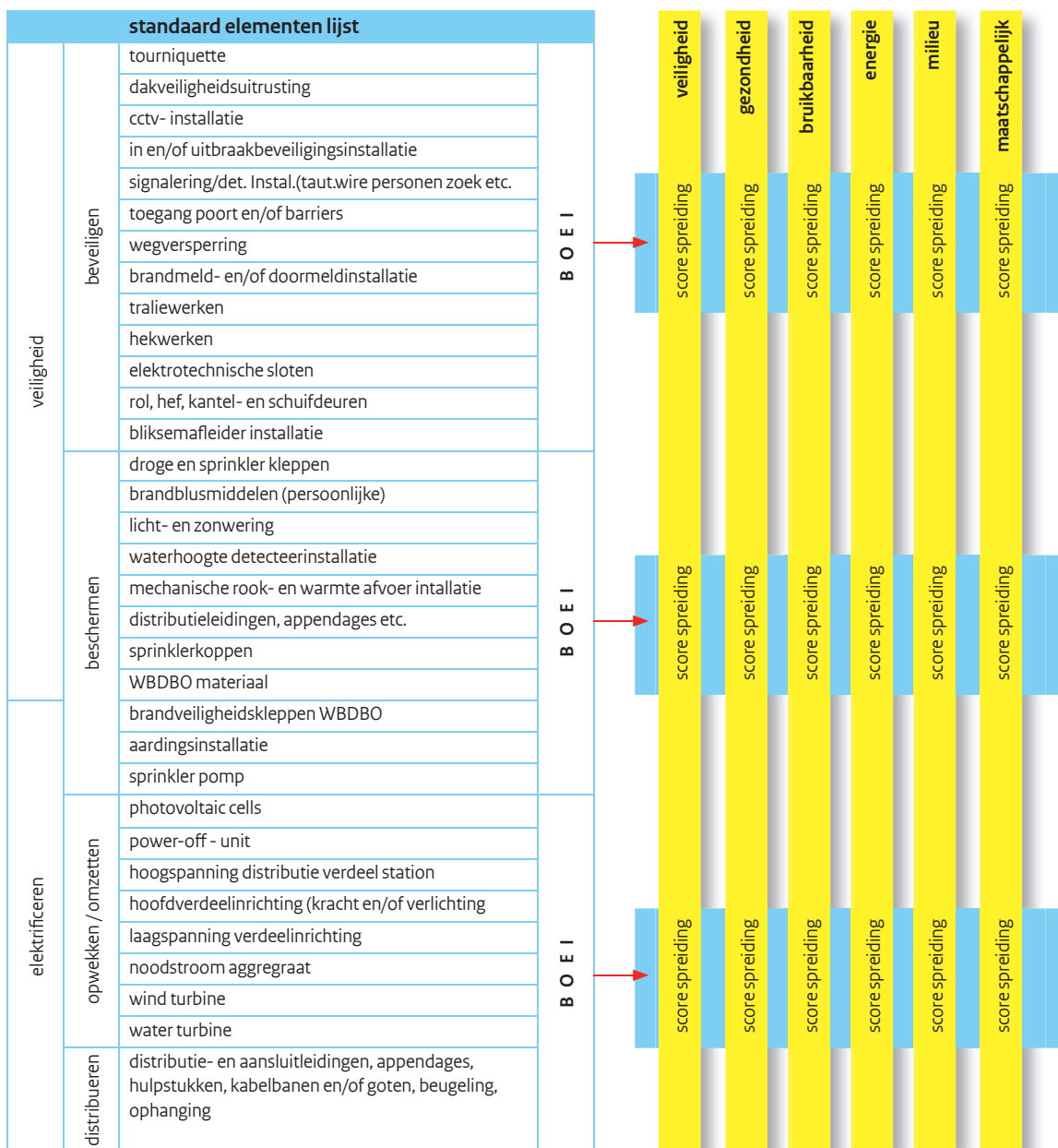
2.2 Het stuurmodel



Figuur 2.1: Stuurmodel op basis van de AHP-methode

RgdBOEI-inspecties en -adviezen vereisen een hoge mate van consistentie. Het stuurmodel in figuur 2.1 staat hier borg voor. In het stuurmodel zijn de lagere doelen kwantitatief gekoppeld aan hogere doelen, met de RGD-missie als hoogste doel (zie paragraaf 1.2 en bijlage 1). De weegfactoren zijn bepaald op basis van een analytisch hiërarchisch proces, de zogenoemde AHP-methode van Saaty (1984). In dit voorbeeld wordt het doel "veiligheid" twee maal zo zwaar gewogen als 'gezondheid' en vier maal zo zwaar als 'milieu'. Dit zijn strategische keuzes tussen ongelijksoortige doelen die in de loop van de tijd consistent aangepast kunnen worden.

De AHP-methode (zie bijlage 2 voor meer uitleg) is een proces waarmee het mogelijk is om het belang te kwantificeren van maatregelen voor het bereiken van beleidsdoelstellingen. De mate waarin wordt voldaan aan de (hoofd- en sub-) doelen hangt af van de condities van de gebouw-elementen. De RGD bepaalt welke elementen bijdragen aan welke doelen. Vanuit een hiërarchisch opgezette standaard elementen lijst, de SEL (zie figuur 2.2), bepaalt de inspecteur de RgdBOEI condities per (gegroepeerd) element en wijst het gemiddelde en de spreiding toe aan één van deze doelen. Hij bepaalt zowel de huidige conditie als de verwachte conditie na het nemen van eventuele maatregelen, als ook de te verwachte conditie bij de volgende inspectie, afhankelijk van al of niet te nemen maatregelen. Op basis van deze uitkomsten ondersteunt het stuurmodel beslissingen over te nemen maatregelen die effectief zijn voor de realisatie van de RGD-doelen.



Figuur 2.2: Van SEL via RgdBOEI-inspecties naar RGD-doelen

2.3 Functies van het stuurmodel

Het hiervoor besproken stuurmodel geeft antwoord op drie vragen:

- Welke doelstellingen worden er nagestreefd?
- Wie voert de taken uit en draagt welke verantwoordelijkheid?
- Hoe wordt de kwaliteit van de verschillende activiteiten geborgd?

1. Doelstellingen

In de eerste plaats is het stuurmodel op basis van de AHP-methode een belangrijk instrument bij de vertaling van de RGD-missie in concrete doelen en activiteiten. Voorts ondersteunt het model (transparante) beslissingen welke maatregelen effectief zijn in het licht van de gestelde RGD-doelen.

2. Aangewezen taken en verantwoordelijkheden

De inspecteur, de adviseur en de objecteigenaar hebben elk strikt gescheiden taken en verantwoordelijkheden. (zie ook figuur 1.1).

Op hoofdlijnen zijn de taken en verantwoordelijkheden voor genoemde actoren als volgt:

- De inspecteur stelt, vanuit zijn kennis en kunde, objectief vast wat hij constateert; hij legt de aangetroffen toestand vast (hij maakt bij wijze van spreken een “foto” van het gebouw en de installaties). Daarnaast stelt hij specifieke maatregelen voor als een (set van) element(en) niet voldoet aan de gewenste conditie/klasse-score.
- Door het accepteren van de inspectieresultaten ontslaat de adviseur de inspecteur van zijn opdracht. Met de acceptatie verleent de adviseur impliciete goedkeuring aan de inspectieresultaten; hij geeft daarmee te kennen dat hij zijn werkzaamheden op basis van deze resultaten goed kan uitvoeren. De rol van de RGD blijft hierin beperkt tot het steekproefgewijs laten uitvoeren van een kwaliteitstoets op de inspectieresultaten.
- De adviseur beoordeelt de set van maatregelen die de inspecteur heeft aangeleverd via terugverdiendtijden, LCC's e.d. en stelt op basis hiervan een kosten/batenanalyse op. De baten die hij in kaart brengt zijn de verbeteringen van de aangetroffen condities/kwaliteit en de bijdrage die de uit te voeren maatregelen leveren aan de realisatie de hoofddoelen van de RGD.
- Door het accepteren van het RgdBOEladvies (minimaal 2 scenario's) ontslaat de objecteigenaar (= RGD Beheer) adviseur van zijn opdracht. Met de acceptatie keurt de objecteigenaar impliciet het advies goed en geeft daarmee te kennen dat hij op basis van dit advies zijn werkzaamheden (lees: budgetbepaling) goed kan uitvoeren.
- De objecteigenaar krijgt op deze wijze adviesrapporten inclusief kosten/baten analyses aangeleverd voor een set van gebouwen. Hiermee kan de dienst het benodigde budget bepalen, c.q. prioriteren, beoordelen welke maatregelen in een specifieke inspectiecyclus uitgevoerd kunnen/moeten worden en welk resultaat dit heeft op de hoofddoelen.

Zie verder hoofdstuk 4 voor een meer gedetailleerde procesbeschrijving van taken en verantwoordelijkheden.

3. Kwaliteitsborging van de verschillende activiteiten

Voor de kwaliteitsborging gelden de volgende aspecten:

1. De werkzaamheden worden uitgevoerd door gecertificeerd personeel.
2. Taken en verantwoordelijkheden worden scherp omschreven en overgedragen.

De borging van deze activiteiten wordt beschreven in hoofdstuk 4.2.2. Voor de taken en verantwoordelijkheden geldt:

- De RGD geeft voor elk element/ruimte aan bij welk subdoel de resultaten gescoord moeten worden (Figuur 3).
- De inspecteur bepaalt van elk element de huidige toestand per (sub)doel. Dit kan juist hij doen, omdat hij de toestand ter plaatse goed in beeld heeft en hij zijn technische expertise kan inbrengen. Mocht blijken dat de aangetroffen toestand onder het beleiduitgangspunt is gezakt, dan stelt hij een maatregel voor om de conditie/klasse op het gewenste niveau te brengen. De inspecteur geeft ook aan wat de conditie/klasse is als de voorgestelde maatregel wordt uitgevoerd. Daarnaast moet de inspecteur de toestand van elk element inschatten (een kansuitspraak over het voldoen aan functionaliteit) aan het einde van de inspectiecyclus (De huidige inspectiecyclus is 5 jaar). Wanneer deze verwachte toestand onder het beleiduitgangspunt uitkomt, zal hij maatregelen moeten voorstellen. Voor elke maatregel vermeldt de inspecteur het risico als de uitvoering van de maatregel uitblijft. Op deze manier krijgt de RgdBOEl-adviseur inzicht in de urgentie van de voorgestelde maatregelen. Tenslotte geeft de inspecteur aan welke maatregelen noodzakelijk zullen zijn na de inspectiecyclus. Hij doet deze inschatting op basis van de theoretische levensduur van de elementen, met in achtname van de voor die locatie specifieke omstandigheden.
- RgdBOEl-adviseur ontvangt het integrale inspectierapport (B, O, E en I) en controleert de kwaliteit (=juistheid en volledigheid). Bij acceptatie is de inspecteur ontlast van zijn taken voor alle disciplines. Gebruik makend van de huidige en geprognosticeerde toestanden, beoordeelt de adviseur de voorgestelde maatregelen op basis van kosten en effectiviteit. Dat laatste volgt niet alleen uit zijn technisch inzicht, maar ook en vooral op de verandering in gebouwscore in het strategische model van Figuur 2 (zie

hoofdstuk 7). Hij/zij stelt een eindrapport op ter beoordeling van de RGD directie Vastgoed (portefeuillemanager). Uiteindelijk wordt de keuze voor het uit te voeren scenario, genomen door de RGD in samenspraak met de klant. Bij acceptatie wordt de RGD adviseur ontslagen van zijn verantwoordelijkheid.

2.4 Wat doet het stuurmodel NIET?

Het stuurmodel kent uiteraard ook zijn beperkingen:

- Met het model wordt niet het dagelijks onderhoud aangestuurd. De aansturing betreft uitsluitend het planmatig onderhoud, c.q. het nemen van grotere investeringsbeslissingen.
- Op basis van het stuurmodel worden geen ontwerpsluitpunten gecorrigeerd; wel kan de verkregen informatie teruggekoppeld worden voor herontwerp.
- Er komen weliswaar maatwerkadviezen uit het stuurmodel voort, maar geen niet rechtstreeks zoals het Energielabel. Er wordt informatie verzameld tijdens de inspecties, op basis waarvan diverse rapportages kunnen worden opgesteld.
- Het besturingsmodel is vooralsnog geen “monitoring tool” voor prestatiecontracten omdat de daarin gebruikte functionele eisen nog niet in het model zijn opgenomen. Het model stemt overeen met de huidig gehanteerde prestatiecontracten die gebaseerd zijn op basis van afwijkingen van de conditie van elementen.

3. Het systeemmodel; van conditiemeting aan elementen naar gebouwcriteria

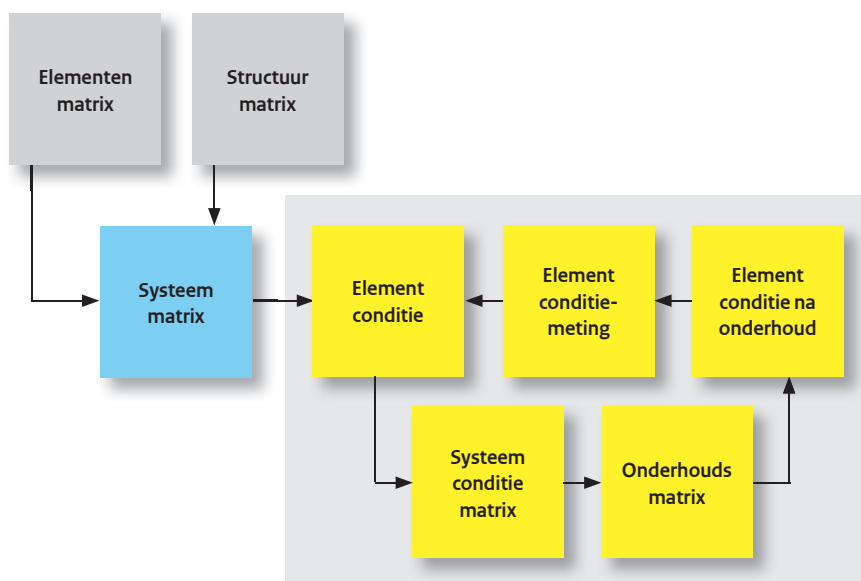
3.1 Inleiding

In het gelaagde model voor de beheersing van het planmatig onderhoud uit hoofdstuk 1 wordt op het middenniveau –het tactische niveau – gesproken van het analyse model met verwijzing naar de taken en verantwoordelijkheden van de adviseur. In dit hoofdstuk gaan we uitvoeriger op de adviseursrol in.

Het probleem waarmee een adviseur geconfronteerd wordt, maken we inzichtelijk aan de hand van het systeemmodel (3.2). Daarmee is niet gezegd dat adviseurs ook onverkort volgens deze modelmatige beschrijving te werk gaan. De praktijk (3.3) laat zien dat het systeemmodel nog goeddeels theorie is. Desondanks besteden we er aandacht aan vanwege de toenemende aandacht voor deze aanpak in de industrie. Het valt te verwachten dat de vastgoedsector de industrie hierin zal volgen.

3.2 Het systeemmodel; de theorie

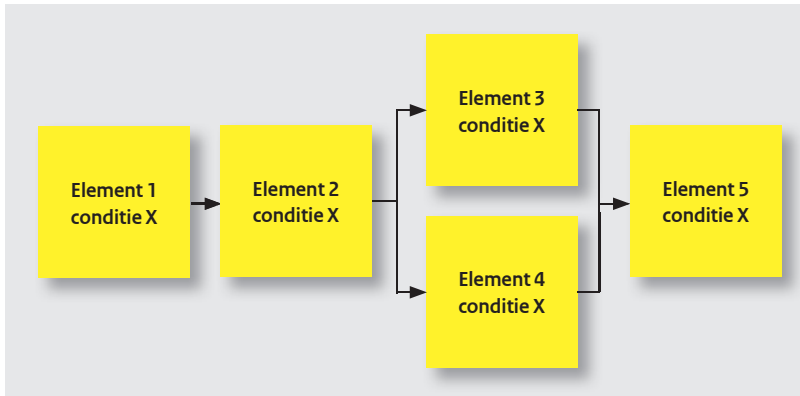
De adviseur heeft de opdracht om, gebruik makend van verschillende informatiebronnen, een verantwoorde en onderbouwde mening te geven over gebouwgebonden criteria zo als bijvoorbeeld veiligheid intern en extern. De adviseur staat daarmee voor de vraag hoe de algemene conditie (vertaald naar de hoofddoelen uit de missie van de RGD) beoordeeld moet worden op basis van de afzonderlijk gemeten condities. In een wiskundige, modelmatige vorm is dit synthese probleem afgebeeld in figuur 3.1. De elementen matrix (in feite, een kolom vector; in dit geval, de SEL) bevat alle in het gebouw aanwezige systeem-elementen zoals gegeven in de huidige elementenlijst.



Figuur 3.1: Het systeemmodel voor één specifiek BOEI criterium

De **structuur matrix** beeldt deze elementen af in een **systeem matrix** die aangeeft welke elementen in welke structurele opbouw in het systeem (serie, parallel, n-uit-m, capaciteit) voorkomen. In de huidige

situatie krijgt de inspecteur bij de opdracht informatie over de verbinding tussen elementen en specifieke BOEI criteria: op welk criterium (B, O, E, I) dient een element te worden beoordeeld? Bij de beoordeling dient de adviseur zich een dergelijke structuur voor te stellen uit de door de RGD aangeleverde informatie (bouwtekeningen, BIL)³.



Figuur 3.2: Blokdiagram van een complex systeem

Door nu aan de elementen een **geobserveerde** (het blok “element conditie meting”) of **voorspelde** (“nieuw-toestand”, “element conditie na onderhoud”) **conditie** op een gegeven tijdstip (in de RGD termen van 1 tot 6; een kolomvector) toe te kennen, kunnen we de **stelsysteem matrix** vertalen naar een **stelsysteem conditie (toestand) matrix**. Deze matrix geeft de gebruiker inzicht in de wijze waarop de conditie van de verschillende systeemonderdelen de eigenschappen van het totale systeem beïnvloeden.

Voor het voldoen aan een bepaald thema (B, O, E, I) geldt in feite dat niet alleen de conditie van de elementen een rol speelt, maar ook de systeemconfiguratie. Figuur 3.2 toont een beschikbaarheid (of, betrouwbaarheid) blokdiagram zoals die gebruikt wordt in de reliability engineering. Vanuit de kans van falen van elk systeemonderdeel (de elementen 1 tot en met 5) kan de kans van falen van het totale systeem berekend worden (de systeembetrouwbaarheid) of, met inachtnaam van de stilstandtijd door reparatie, de systeem beschikbaarheid. In dergelijke berekeningen speelt de configuratie van de elementen een belangrijke rol. Wanneer alle elementen functioneel beschikbaar moeten zijn om het systeem te laten opereren (een serie configuratie,) is de kans van systeemfalen gelijk aan het product van die van de elementen. Het element met de grootste kans van falen bepaalt dan in sterke mate het systeemgedrag (de “zwakste schakel”). Bij een parallelschakeling speelt zowel de kans van falen als de restcapaciteit een rol. Een voorbeeld hiervan zou kunnen zijn een verwarmingsinstallatie met twee ketels, elk van x % capaciteit (de elementen 3 en 4) met een gemeenschappelijke regeling, luchtconditionering en transportsysteem. Door het verouderingsproces zal een element $E_{i,t}$ op tijd t op systeemlocatie L_i met een zekere kans $P_{i,t}$ van toestand $T_{i,t}$ overgaan naar een meer verouderde toestand $T_{i+1,t+\Delta t}$, op tijd $t + \Delta t$; bijvoorbeeld van NEN 2767 toestand 3 naar 4. In die gevallen waarbij het tijdsafhankelijke verouderingsproces van de elementen in wiskundige zin bekend (bijvoorbeeld via een Weibull verdeling) is, kan een *theoretische* afschatting worden gemaakt. Dit is echter nog onderdeel van verdergaande studie; op dit ogenblik berust deze inschatting op de kennis en het inzicht van de adviseur in de condities van de elementen en hun plaats in de systeemstructuur. De consequenties van functioneel falen (de BOEI scores 5 en 6) zijn afhankelijk van eventuele redundanties in het systeem.

De bedrijfsomstandigheden en het effect van regulier onderhoud (schoonmaken, smeren, ...) spelen een belangrijke rol in dit verouderingsproces. Zo kan bijvoorbeeld de corrosie bij een locatie aan de kust groter zijn dan bij een vergelijkbaar element in het binnenland en zal het regelmatig schoonmaken van biologische aangroei de levensduur van een dakbedekking significant verhogen.

³ De probleembeschrijving in deze sectie is geënt op de aanpak die in de Industrie in toenemende mate wordt gebruikt. Het valt te verwachten dat een soortgelijke aanpak in de toekomst ook gangbaar wordt in de vastgoedsector.

De **onderhoudsmatrix** beschrijft de eventuele correctieve actie op systeem elementen waardoor de conditie wordt terug gezet naar een nieuwe (RGD: 1) , of verbeterde (van $E_{i,t}$ naar $E_{i-\Delta,t+\Delta}$) in het interval van $T_{i,t}$ naar $T_{i-\Delta,t+\Delta}$.

3.3 De aanpak in de praktijk

Op dit ogenblik is er onvoldoende kennis en informatie aanwezig om modellen als in Figuur 3.1 te onderbouwen. De huidige aanpak gaat uit van inspectieresultaten op basis van de standaard elementen lijst (SEL) met functionele eisen (RgdBOEI –criteria) volgens bestaande normen, wetgeving en regels als de NEN 2767, de brandscan, de EPA-U scan, et cetera.

Echter, de conceptuele lijn van denken blijft in overeenstemming met het systeem model van Figuur 3.1. Zo krijgt de inspecteur per gebouw per beleids criterium stringente aanwijzingen hoe elementen te aggregeren naar de hoofddoelen uit de missie, opdat deze keuze consistent blijft bij opeenvolgende inspecties (wellicht uitgevoerd door andere personen). Van de adviseur wordt verwacht dat hij deze elementen in zijn analyse weet te beoordelen in een systeemmodel als in Figuur 3.1 is weergegeven. Als blijkt dat elementen van een systeem niet voldoen aan de gestelde criteria dan worden de consequenties hiervan bepaald door het seriële of parallelle karakter van het systeem en de restcapaciteit bij uitval (zie ook uitleg in paragraaf 3.2).

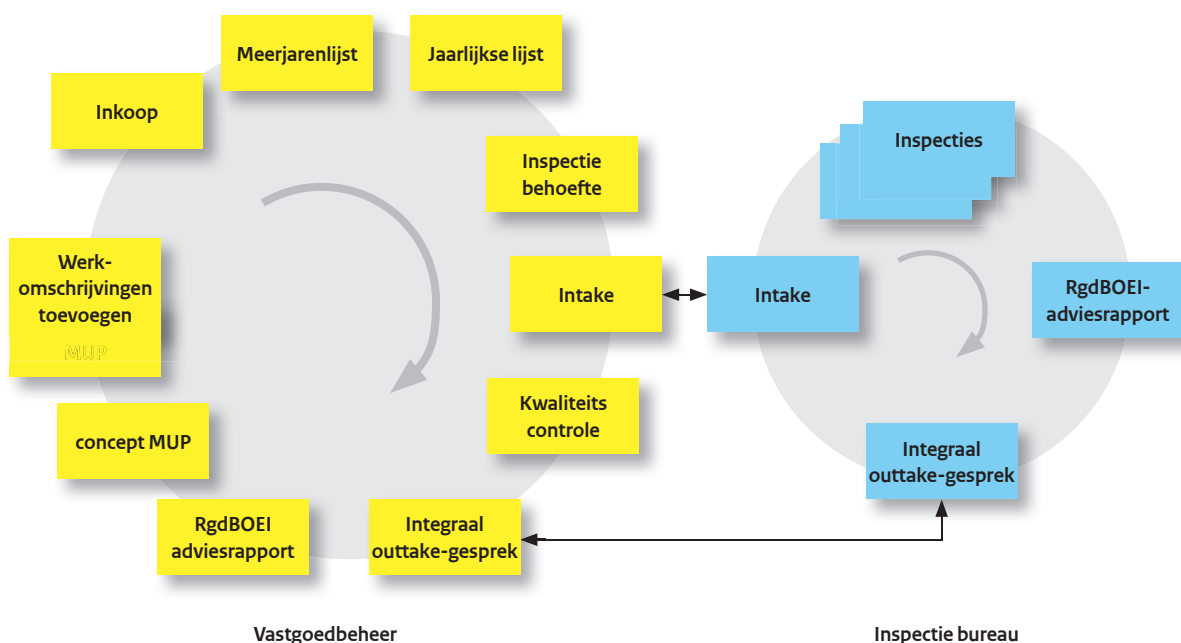
In de huidige versie, waarin de systeemconfiguratie niet is meegenomen in de besturingsmodellen, wordt uitgegaan van een gesimplificeerd (en conservatief) criterium. Eventuele redundantie wordt geacht door de ontwerper specifiek bedoeld (en onderzocht) te zijn om aan systeemeisen te voldoen; uitval van een parallel component (bijvoorbeeld de extra ketel) leidt direct tot systeemfalen.

4 Inspecteren en adviseren; een gedetailleerde procesbeschrijving

4.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is op verschillende plaatsen al een voorschot genomen op de beschrijving van taken en verantwoordelijkheden van respectievelijk de beheerder/gebouweigenaar, de inspecteur en de adviseur. Dit hoofdstuk bevat het complete protocol waarin taken en verantwoordelijkheden van de onderscheiden actoren categorisch en opeenvolgend worden beschreven.

De RGD doet voor inspecties en adviezen veelvuldig beroep op externe bureaus. Figuur 4.1 toont een overzicht van de verschillende processen die daarin plaats hebben.



Figuur 4.1: Overzicht processen

Elke vastgoedbeheerder heeft een basisadministratie van alle objecten waarvoor hij aansprakelijk is. Voor de verschillende gebouw-categorieën zal hij specifieke eisen stellen aan de gewenste kwaliteit van bouw en installatiedelen, uitgedrukt in te behalen conditiescores. Hierbij speelt inzicht over de wijze van gebruik, de te verwachten gebreken, het belang van elementen voor een te vervullen functie en de toelaatbare intensiteit en omvang van gebreken een belangrijke rol. Vanuit deze administratie ontstaat een master plan met de te verwachten acties op het gebied van inspectie en het daaruit resulterend planmatig onderhoud. Elk jaar wordt vanuit deze lijst een jaarplan en/of kwartaalrooster opgesteld voor de geplande behoefte aan inspectie en advies voor het planmatig onderhoud. De beheerder zal bij de keuze, welke objecten hij met welk interval laat inspecteren, rekening houden met te verwachten gebeurtenissen als geplande afstoot of grootschalige renovatie en een eventuele ondergrens (bijvoorbeeld m² bvo⁴ van het te inspecteren object, of een bepaalde economische waarde) hanteren, waarbij het nog efficiënt is om uitgebreide integrale inspecties uit te voeren.

De vastgoedbeheerder zal voor een dergelijk ingepland gebouw alle informatie verzamelen die noodzakelijk is om een opdracht te kunnen verstrekken aan een inspectiebureau. Via een intakegesprek en een schriftelijk contract krijgt dit bureau alle specifieke wensen, zowel van de vastgoedbeheerder als de gebruiker van het pand, naast de object-informatie. Het bureau maakt gebruik van gediplomeerde/gecertificeerde

⁴ Vierkante meters bruto vloeroppervlak

inspecteurs die vanuit hun discipline alle relevante elementen van het object beoordelen op brandveiligheid, onderhoud, energie en inzicht in het voldoen aan wet- en regelgeving. Bij gebreken zullen zij voorstellen doen voor verbetering. De door hen geleverde informatie wordt geïntegreerd door een adviseur die een totaal-rapportage opstelt met de geobserveerde conditiescores, de afwijkingen van de door de vastgoedbeheerder vereiste waarden en de daaruit resulterende alternatieven voor verbetering. Zijn rapport wordt besproken in een integraal outtake-gesprek waarna de vastgoedbeheerder verdere acties zal ondernemen. Bij acceptatie stelt deze het meerjaren uitvoeringsplan bij en besluit op basis van risico/urgentie en beschikbare budgetten tot het laten uitvoeren van onderhoud, eventueel in combinatie met overige investeringen. Bij de oplevering van de uitgevoerde maatregelen wordt de lus gesloten; de vastgoedbeheerder legt de nieuwe conditie/klasse-scores vast en gebruikt opgedane kennis om het onderhoudsplan eventueel bij te stellen.

Aangezien de rollen en processen van respectievelijk de beheerder en het inspectiebureau strikt gescheiden zijn, wordt het inspectieproces ook in twee paragrafen beschreven. Paragraaf 4.2 behandelt de voorbereiding van de inspectie (beheerder). Paragraaf 4.3 beschrijft de uitvoering van de inspectie (inspecteur/adviseur). Het verwerken van de inspectiegegevens tot een MUP wordt behandeld in paragraaf 4.4

4.2 De processen van de beheerder voor het uitvoeren van inspecties

4.2.1 Het verzamelen van objectgegevens

Het uiteindelijke doel van deze processtap is dat de inspectiebureaus de beschikking krijgen over valide, actuele en betrouwbare objectgegevens. De bureaus hebben deze gegevens nodig om RgdBoei-inspecties te kunnen uitvoeren en - op basis daarvan - een concept MUP te kunnen op leveren die aan de hiervoor gestelde kwaliteitseisen voldoen. De objectgegevens worden verzameld in de BIL (Basis Informatie Lijst). Hierbij moet gedacht worden aan o.a. NAW-gegevens van het object, informatie over de contactpersoon, de van toepassing zijnde beleidscriteria (afkeurnorm voor de verschillende doelen) en de te hanteren kostengetallen. Voorbeelden van documenten met objectgegevens zijn:

1. Beheerverslagen
 - De beheerverslagen zijn van belang ten aanzien van specifieke klachten en/of eigenschappen van het object waarvan de externe inspecteur op hoogte zou moeten zijn. Het niet aanwezig zijn van specifieke aandachtspunten dient te blijken uit een toegevoegd document.
2. Storingsoverzichten
 - De storingsoverzichten zijn van belang om de externe adviseur de juiste informatie te verschaffen om een gedegen inspectie uit te laten voeren. Zo moet er een onderscheid worden aangebracht tussen storingen en klachten. Tevens geeft opdrachtgever aan welke element(en) specifiek aandacht besteed moet worden.
3. Tekeningen
 - Geveltekeningen en bouwkundige plattegronden, schaal 1: 100 of 1: 200
4. Projectmatig uitgevoerd onderhoud
 - Een overzicht van recent uitgevoerd planmatig onderhoud werkzaamheden.
5. Rapportage vanuit de brandscan
 - De externe inspecteur ontvangt geactualiseerde informatie uit de brandscan, over welke maatregelen op korte, middellange en lange termijn getroffen moeten worden..
6. Afstemmingsgegevens
 - Deze gegevens bestaan naast basis objectgegevens zoals NAW-gegevens vanuit het oogpunt van economisch/strategisch vastgoedbeheer, ook zaken zoals objectvisie, gewenst minimaal onderhoudsniveau, na te streven ITK-cijfer en na te streven EPBD-label en de energieclassificatie waarbij in één van de scenario's een EPBD verbetering van minimaal 2 stappen dient te worden geadviseerd en zeker uitkomend op C, aan te houden duurzaam inkoopcriteria en eventueel ook het beschikbare onderhouds- / investeringsbudget. Vanuit de energie- en duurzaamheid tabel dient er altijd geadviseerd te worden links van de zogenaamde Cramerlijn. (Let op dit komt niet overeen met het EPBD-label)

7. Klantinformatie

Hiermee kan de klant zijn wensen en informatie aangeven, zoals:

- Ontwikkelingen organisatie en/of bedrijfsprocessen
- Gewenste aanpassingen gebouw en/of installaties:
- Gewenste prioritering van de doelen Veiligheid, Gezondheid, Bruikbaarheid, Energie, Milieu en Maatschappelijk(o.a. imago)
- Prioritering deelaspecten; middels een score van belangrijkheid voor de klant van bijvoorbeeld:
- Representatie aan de buitenzijde
- Toegankelijkheid voor minder valide personen
- Toegangsbeleid en technische beveiliging
- Ruimtelijk en technisch comfort
- Energiemonitoring en - besparing
- Wensen t.a.v. duurzaam beheer en onderhoud
- Gewenste allocatie van MUP-activiteiten en financiën. Hierin kunnen afspraken worden vastgelegd over de gewenste uitvoeringsvolgorde en fasering, maar ook over de uitfinanciering van maatregelen.

Deze klantinformatie dient, geaccordeerd door de klant, ter beschikking gesteld te worden aan de externe adviseur.

8. Adviezen en overige rapportages

- Om inzicht te verkrijgen in overige gesignaleerde knelpunten tijdens de afgelopen inspectiecyclus dient de RgdBOEI-inspecteur, maar zeker de RgdBOEI-adviseur de beschikking te hebben over alle relevante door derden (zowel RGD-intern maar ook extern opgestelde) adviezen en rapportages.

9. Contactgegevens beheerder

- Contactgegevens huismeester ten behoeve van de inzage van logboeken en (revisie)tekeningen van installaties.

Aansluitend wordt een inkoopprocedure opgestart, op basis van de NTA 8027 (ref. 6). In deze norm worden aandachtspunten beschreven waaronder een uitgebreide opsomming van de te verstrekken objectgegevens (de opsomming hiervoor was beperkt), het processchema van de inspectiewerkzaamheden en de resultaten van het project en de taken van de opdrachtgever.

4.2.2. Stap 1: De opdrachtfase

De hierna vermelde beschrijving is een voorbeeld van het proces. De detailstappen zijn zeer afhankelijk van het feit of de opdrachtgever met eigen inspecteurs de inspectiewerkzaamheden uitvoert, of dat hij dit uitbesteed aan een extern inspectiebureau. Ook speelt hierin mee de vorm en de manier waarop de werkzaamheden worden ingekocht⁵. Het is dus niet noodzakelijk dat alle genoemde stappen worden doorlopen, noch dat alle hieronder vermelde informatie beschikbaar gesteld moet worden.

Alle opdrachten zijn gebaseerd op de norm NTA 8027 waarin een aantal aandachtspunten beschreven worden voor de opdrachtfase, zoals:

1. De resultaten van het project
 - 1.1 Verlangde output en/of rapportages
 - 1.2 De rapportage van de inspectie
 - 1.3 De onderhoudsbehoefte
 - 1.4 Onderhoudsbegroting
 - 1.5 Evaluatie
 - 1.6 Archivering
2. Taken van de opdrachtgever
 - 2.1 Omschrijving van de uit te voeren werkzaamheden
 - 2.2 Doel van de werkzaamheden
 - 2.3 Omschrijving van het object
 - 2.4 Informatie vooraf aan belangstellenden

⁵ Het inkoopproces wordt hier niet verder omschreven

- 2.5 Opdrachtverstrekking
- 2.6 Beschikbaar stellen van gegevens
 - 2.6.1 Informatie van de opdrachtgever
 - 2.6.2 Toetsing van beschikbaar gestelde gegevens
 - 2.6.3 Actualiseren van verstrekte gegevens
- 3. Selectie van de opdrachtnemer(s)
 - 3.1 Criteria voor inspectiebureaus
 - 3.1.1 Richtlijnen voor kwaliteit van het inspectiebureau
 - 3.1.2 Onafhankelijkheid van opdrachtnemer
 - 3.1.3 Referenties
 - 3.2 Deskundigheid van betrokken personeel van het inspectiebureau
 - 3.2.1 Competenties(kennis en vaardigheden) voor inspectiewerkzaamheden
 - 3.2.2 Competenties voor projectmanagement

Specifiek voor de RGD is dat deze het inspectiebureau voorschrijft voor welk (sub)doel uit het strategisch besturingsmodel van Figuur 2.1 elke BOEI discipline de verschillende gebouwelementen dient te inspecteren en te beoordelen.

Voor de kwaliteitsborging van de inspectieresultaten gelden de volgende aspecten:

1. De werkzaamheden worden uitgevoerd door gecertificeerd personeel.
 - Certificatie volgt uit het behalen van een erkende opleiding in combinatie met het blijven op het vakgebied, het zogenaamde permanente educatietraject.
 - Voor de verschillende doelen van RgdBOEI gelden per discipline (Bouwkunde, Elektrotechniek, Werktuigbouw en Transporttechniek) de volgende reeds bestaande certificaten/opleidingen als ondergrens:
 - **B**(rand): de opleiding tot “preventist brandveiligheid” bij het NIFV. Dit is een mbo-opleiding.
 - **O**(nderhoud): een gediplomeerd onderhoudsinspecteur, die de NEN 2767 zowel in theorie als in de praktijk weet te hanteren. De theoretische kennis en de praktische toepassing hiervan moet zijn verkregen door het volgen van een meerdaagse opleiding. Daarnaast moet hij aantoonbaar kennis hebben van onderhoudsaspecten van gebouwen en installaties, de veroudering van deze elementen kunnen inschatten en bepalen wat de gevolgen hiervan zijn.
 - **E**(nergie: een gediplomeerd EPA-U inspecteur volgens de BRL 9500 (alle delen).
 - **I**(nzicht in het voldoen aan wet- en regelgeving). Hiervoor bestaat geen separate opleiding. Inspecteurs dienen op hun eigen vakgebied op de hoogte te zijn van de eisen die aan elementen en ruimten worden gesteld vanuit de vigerende wet- en regelgeving. Tevens moeten zij kunnen omgaan met overgangsregelingen. Hoe deze kennis van wet-en regelgeving en de consequenties hiervan bij inspecties getoetst moet worden is nog een vraagteken; gecontroleerd moet worden in hoeverre deze kennis onderdeel is van een opleidingscertificaat.
2. Taken en verantwoordelijkheden worden scherp omschreven en overgedragen.
 - Specifiek voor de RGD is dat deze het inspectiebureau voorschrijft voor welk (sub)doel uit het strategisch besturingsmodel van Figuur 2.1 elke BOEI discipline de verschillende gebouwelementen dient te inspecteren en te beoordelen.

4.2.3 Stap 2: het voeren van een intakegesprek

Het doel van het intake gesprek is het uitwisselen van informatie tussen de opdrachtgever en het inspectiebureau. De agenda van het intakegesprek is als volgt:

- De planning (inclusief datum van het inspectie outtakegesprek, tevens advies intakegesprek, en het integraal outtakegesprek) van de inspecties en de advieswerkzaamheden wordt besproken en vastgesteld
- Specifieke objectinformatie en aandachtspunten die vermeld staan op de BIL worden doorgenomen vanuit het inspectieplan
- Het intakeformulier wordt ingevuld en ondertekend
- Het format voor aanlevering van de inspectiegegevens wordt overgedragen aan het inspectiebureau.

4.2.4 Stap 3: Kwaliteitstoets

Voor de kwaliteit van de gegenereerde inspectieresultaten per discipline is de inspecteur die het eindrapport opstelt verantwoordelijk. De opdrachtgever laat steekproefsgewijs controle uitvoeren op deze kwaliteit

door middel van een kwaliteitstoets. In de toets wordt nagegaan in hoeverre de gegevens per discipline volledig en op een correcte wijze zijn verzameld en verwerkt. Deze controle bestaat zowel uit een bureau-analyse, maar ook wordt steekproefsgewijze de inspectie op onderdelen herhaald.

4.2.5 Stap 4: Inspectie outtake/ adviesintake gesprek voeren

Tijdens het inspectie outtake/adviesintake gesprek licht de integraal vastgoedinspecteur zijn intergraalinspectie-rapportage toe aan de opdrachtgever. In de toelichting op zijn bevindingen refereert de inspecteur aan de aandachtspunten van het intake gesprek. Door het accepteren van de integrale inspectiegegevens wordt de verantwoordelijkheid overgedragen aan de integraal vastgoed adviseur. De aangewezen adviseur kan zowel bij het inspectiebureau werkzaam zijn, maar ook bij de opdrachtgever. Het verloop van het inspectieproces wordt besproken en het inspectie outtake formulier wordt ingevuld en ondertekend.

4.3 De processen van het inspectiebureau

Voor de uitvoering van de opdracht maakt het bureau gebruik van gediplomeerde/gecertificeerde eigen of ingehuurde inspecteurs. Tezamen met de adviseur stellen deze een inspectieplan op in overleg met de opdrachtgever en de contactpersoon van het object in kwestie.

4.3.1 Inspecties per discipline

Elke inspecteur (B, E, K en T) verricht de gewenste inspecties volgens de richtlijnen van referenties 1 en 2 en met inachtnaam van de door de opdrachtgever gespecificeerde categorisering per element. De resultaten worden verwerkt in een rapport en opgeslagen in een door de RGD verstrekt software pakket. Voor die elementen waarvan de geobserveerde conditie/klasse lager is dan de vereiste waarde stelt hij een technisch advies op over maatregelen voor een effectief herstel of verbetering van deze elementen.

4.3.2 Kwaliteitstoets inspecties

De integraal vastgoed inspecteur beoordeelt de technische kwaliteit/juistheid en compleetheid van de inspecties en inspectieadviezen. Bij goedkeuring draagt hij de verantwoording voor deze aspecten over aan de integraal vastgoed adviseur.

4.3.3 Inspectieouttake/adviesintake-gesprek

zie hiervoor 4.2.5

4.3.4 Verwerking tot integraal adviesrapport

Het is de taak van de integraal vastgoedadviseur om op basis van de door hem geaccepteerde inspectierapporten te komen tot een geïntegreerde conditie score en integrale maatregelen om de geconstateerde gebreken/tekortkomingen /klasse te verhelpen. Daarbij zal hij in acht nemen:

- De informatie omtrent eisen en wensen, toekomstige afstoot, renovatie of herindeling van het gebouw zoals die zijn verstrekt bij de opdracht en verklaard in het intake gesprek.
- De ernst van de afwijkingen tussen gewenste en geobserveerde conditie/klasse in relatie met de strategische doelstellingen van de opdrachtgever. Een eerste inschatting kan hij maken met de doelen/ prioriteiten-matrix in referentie 1. Echter, het model als beschreven in hoofdstuk 7 en in Bijlage 2 geeft een meer betrouwbare relatie met de strategische doelstellingen van de opdrachtgever.
- De mogelijkheid activiteiten te clusteren waardoor de overlast voor de gebruiker wordt verminderd en de kosten van uitvoering lager kunnen uitvallen. Hij dient zich te realiseren dat de effectiviteit van een dergelijke combinatie afhangt van technische aspecten en lokale omstandigheden. Daarnaast zal bij clustering verlies van gebruikslevensduur optreden waarvan de kosten in aanmerking genomen dienen te worden.
- Het risico van uitstellen van activiteiten tot de volgende onderhoudscyclus. De adviseur zal een kansuitspraak moeten doen over de verandering van conditie over deze periode bij voortgezet gebruik.
- De kosten/baten van zijn voorstellen in termen van totale levensduurkosten tezamen met aspecten van duurzaamheid ("cradle to cradle") en milieu.

De adviseur geeft de opdrachtgever de keuze uit meerdere onderbouwde scenario's.

4.3.5. Beoordelen RgdBOEI adviesrapport

De opdrachtgever heeft hierbij de mogelijkheid opmerkingen te plaatsen, verduidelijking te vragen en nadere vragen te stellen. Deze worden verwerkt in het definitieve RgdBOEIadviesrapport.

4.3.6. Integraal outtake bespreking

De inspectie /advies opdracht wordt formeel afgesloten met een integraal outtake gesprek waarin de integraal vastgoedadviseur zijn concept RgdBOEIadviesrapport presenteert. Hierin worden de verschillende scenario's voor het planmatig onderhoud uitgewerkt tot een meerjarenuitvoeringsplan. Door de acceptatie van dit eindrapport door de opdrachtgever wordt de integraal vastgoed adviseur ontheven/ontslagen van zijn verantwoordelijkheid.

4.4 Het opstellen van de concept MUP

De Rgd-adviseur gaat nu de verschillende scenario's uit het aangeleverde RgdBOEIadviesrapport, tegen elkaar afwegen. Hierbij gaat hij het meest voor de hand liggende scenario beoordelen op de kaders die bij de informatieverzameling afgesproken zijn, en de bijdrage van het scenario aan de missie, dus de doelen van de RGD. Ook zal de adviseur in overleg met de programmamanager Planmatig Onderhoud het definitief benodigde beschikbare budget bepalen voor het object. Daarna zal hij aan de vastgoedeigenaar en de klant, tonen dat het door hem geselecteerde scenario (eventueel aangepast vanwege voortschrijdende inzichten) binnen de afgesproken kaders blijft. Tenslotte worden er afspraken gemaakt over de manier waarop de MUP gefinancierd gaat worden.

4.5 Werkomschrijvingen toevoegen

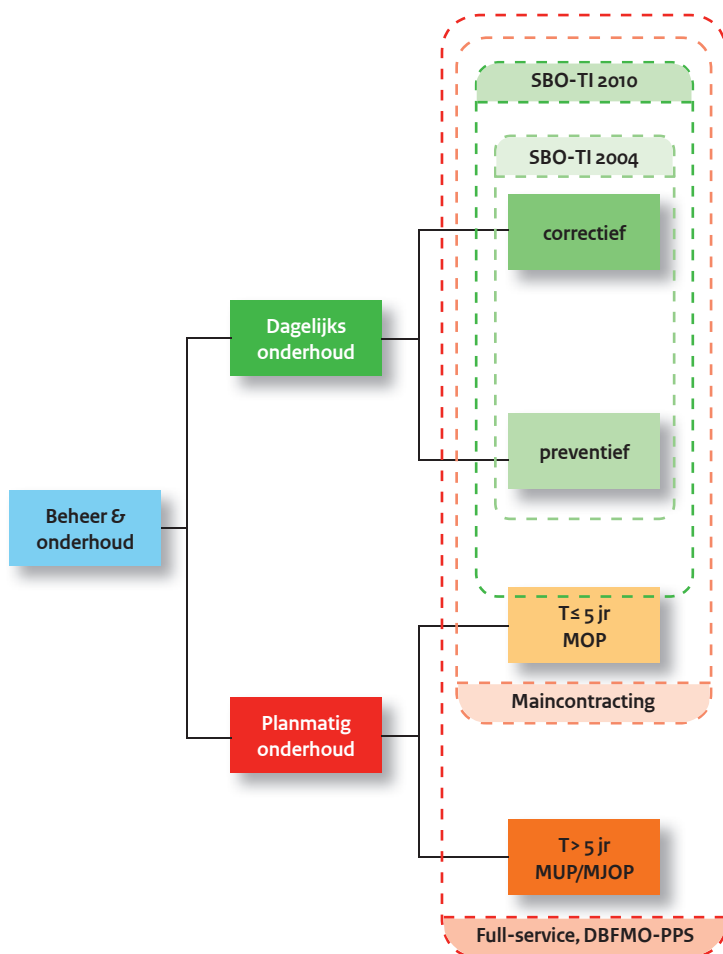
Na goedkeuring van het concept MUP, worden de voorgestelde maatregelen, door de Rgd-adviseur, eventueel met ondersteuning van een externe partij, voorzien van (standaard) werkomschrijvingen. De laatste fase in deze stap, betreft het doen van een voorstel hoe de uitvoering van de voorgestelde maatregelen efficiënt en effectief ingekocht kan worden. Hierbij moeten de interne inkoopbeleidsregels, bijvoorbeeld ten aanzien van Duurzaam Inkopen, gehanteerd worden⁶. Zie hiervoor paragraaf 4.6

4.6 Relatie met contracten voor dagelijks onderhoud

Traditioneel wordt dagelijks onderhoud (4.1) in zijn geheel uitgevoerd door een externe uitvoerende partij. Hierbij dient als basis een resultaatcontract zonder gedelegeerde verantwoordelijkheid. Het planmatig onderhoud werd en wordt vaak door de eigenaar of een beheerorganisatie uitgevoerd. De introductie van NEN2767 maakt het mogelijk kwaliteit en kosten eenduidig, objectief en gestructureerd in beeld te brengen. Daardoor ontstaan voor de opdrachtgever ook andere mogelijke contract vormen, waarin de uitvoerende partij meer vrijheid en verantwoordelijkheid neemt.

Een eenvoudig voorbeeld hiervan is het prestatiecontract met een aantal SLA's (Service Level Agreements en daarbij horende KPI's (Key Performance Indicators). Deze contractvorm maakt het mogelijk om het dagelijks onderhoud met de daarbij horende verantwoordelijkheden voor conditie-bewaking te delegeren naar een uitvoerende partij. Hierbij kan men kiezen om een deel van het historisch planmatig onderhoud te laten uitvoeren op conditiebasis als prestatienorm.

⁶ Voor de meest recente criteria raadpleeg de volgende site: www.rgd.nl/onderwerpen/themas/duurzaamheid/projectmatige-aanpak-duurzaamheid en de daarop aangegeven link naar de VROM-site over dit onderwerp.



Figuur 4.2: Toekomstige structuur Beheer en Onderhoud.

Met maincontracting wordt het geheel van de MOP⁷ uit het planmatig onderhoud ook gedelegeerd aan de uitvoerende partij. De opdrachtformulering (commissioning) wordt in een dergelijk geval steeds belangrijker voor de eigenaar.

Full-service contracting wil zeggen dat gedurende de beheer periode een uitvoerende externe partij voor een bepaalde contractperiode zorg draagt voor zowel het technisch als facilitair beheer. De eigenaar en de gebruiker en hebben in dat geval een gezamenlijke commissioning-rol met de uitvoerende partij. Bij DBFMO⁸ en PPS⁹ ligt daarnaast ook de verantwoordelijkheid voor het hele ontwerp, c.q. herontwerp, bij de uitvoerende externe partij. Deze contractvorm beslaat de totale levensduur en kent vaak een termijn van 30 jaar en langer. Commissioning is hierbij onontbeerlijk

In al deze concepten treedt de gebouweigenaar terug op het beheersvlak, waardoor de hierboven beschreven activiteiten meer en meer komen te liggen bij externe partijen.

⁷ Meerjaren onderhoud planning.

⁸ Design, Build, Finance, Maintain and Operate

⁹ Publiek Private Samenwerking

5 Uitwerking van inspecties en onderbouwde adviezen

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de voorgeschreven wijzen van inspecteren en adviseren geconcretiseerd door middel van voorbeelden. In paragraaf 5.2 staat de inspectie van en advisering over een brandwerende afscheiding centraal. Paragraaf 5.3 demonstreert een kosten-baten analyse bij de keuze van een nieuwe dakbedekking (LCC-berekeningen). Paragraaf 5.4 legt een relatie met het onderhoudsproces en laat zien dat de effectieve levensduur niet alleen afhankelijk is van inherente materiaaleigenschappen, maar ook van omgeving- en gebruiksfactoren. In dit verband wordt stilgestaan bij de gemiddelde tijd tot falen, de zogenoemde MTTF, als representatie van een kansproces.

Paragraaf 5.5 tenslotte gaat in op de eis van duurzaamheid en de consequenties hiervan voor inspectie en advisering.



Figuur 5.1: Voorbeeld van brandwerende afscheiding.

De opgave voor de inspectie is de beoordeling van een brandwerend afscheiding op de BOEI thema's; brand, onderhoud, energie en inzicht in voldoen aan wet- en regelgeving.

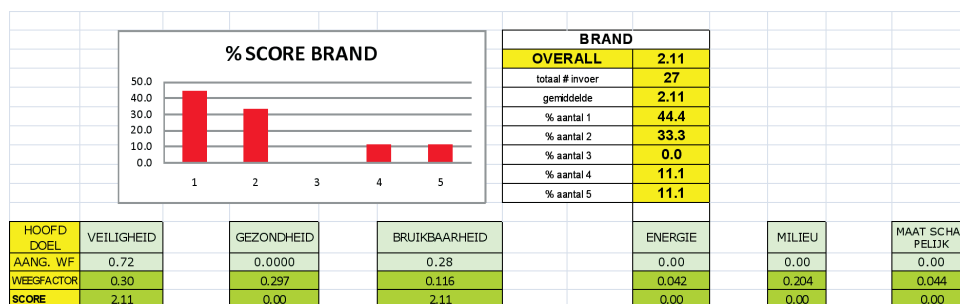
De inspecteur krijgt een lijst van alle elementen uit de standaard-elementen lijst waarvoor hij een inspectie moet uitvoeren (in dit geval die voorkomen in figuur 5.1). De beoordeling van elk element op de verschillende BOEI thema's vindt plaats via de bestaande normen als brandscan, NEN 2767, EPA-U, et cetera. Vanuit die visie krijgt elk element slechts een score onder één of meer door de opdrachtgever voorgeschreven subdoelen. Zo scoort de verwarmingsketel onder het thema B op de subdoelen: “beperken van slachtoffers”, “beperken schade aan derden”, en “beperken schade bedrijfsproces gebruiker/financieel” (voor definities zie bijlage 1). Onder het thema O scoort dezelfde ketel op het subdoel “beperken schade aan eigenaar”. Onder het thema E scoort de ketel op de subdoelen I: “comfort & behaaglijkheid”, “welzijn”, “energie zuinigheid”, “emissie”, “duurzaamheid” en “imago aspecten”. In het kader van Inzicht in het voldoen aan wet- en regelgeving (I) scoort de ketel op het subdoel “beperken van slachtoffers”.

Een voorbeeld van conditiebepaling op het thema “brand” is gegeven in Figuur 5.3. De inspecteur beoordeelt de verschillend elementen hier op de criteria “veiligheid” (“beperken van slachtoffers”, “beperken van schade aan derden”) en bruikbaarheid (“beperken van schade bedrijfsproces”) via de brandscan. In dit

voorbeeld zijn de scores per subdoel gelijk; er zijn omstandigheden waarbij de score voor de conditie van hetzelfde element kan verschillen.

Verwarmen	distribueren	distributie- en aansluitleidingen, (appendages, hulpstukken, kleppen, afsluiters, beugeling, ophanging en isolatie)
verwarmen	opwekken / omzetten	ketel
verwarmen	distribueren	verdeler / verzamelaar (groepen met afsluiters, pompen < 2kW, opnemers en transmitters, isolatie beugeling, ophanging)
verwarmen	distribueren	pomp > 2kW
verwarmen	afgeven / verbruiken	Verwarmend Oppervlak (met voetventiel, kraan, beugeling, ophanging etc)
verwarmen	afgeven / verbruiken	vloerverwarming (incl aansluitset, pomp etc)
koelen	opwekken / omzetten	natte koeler (koeltoren)
koelen	opwekken / omzetten	water/water compressor koeling
koelen	distribueren	verdeler / verzamelaar (groepen met afsluiters, pompen < 2kW, opnemers en transmitters, isolatie beugeling, ophanging)
Koelen	distribueren	distributie- en aansluitleidingen, (appendages, hulpstukken, kleppen, afsluiters, beugeling, ophanging en isolatie)
ventileren en luchtbehandeling	afgeven / verbruiken	VAV-box
ventileren en luchtbehandeling	distribueren	distributie- en aansluitleidingen, (appendages, hulpstukken, kleppen, afsluiters, beugeling, ophanging en isolatie)
ventileren en luchtbehandeling	opwekken / omzetten	centrale mechanische toe en/of afvoer installatie
elektrificeren	distribueren	distributie- en aansluitleidingen, appendages, hulpstukken, kabelbanen en/of gaten, beugeling, ophanging)
verlichten	beschermen	veiligheid, nood signalering verlichting
veiligheid	beschermen	brandveiligheidskleppen in WBDBO
veiligheid	beschermen	WBDBO materiaal
afscheidingsen	binnen wanden	binnenwand constructie

Figuur 5.2: Selectie van elementen uit de SEL m.b.t. een brandwerende afscheiding.



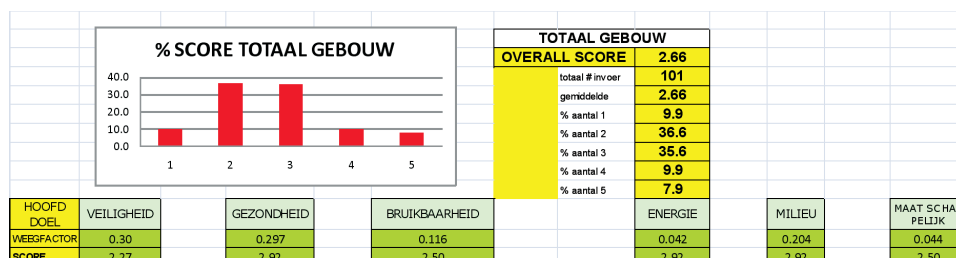
Figuur 5.3: Gebouw Prestatie Index Brandveiligheid

	SUB DOEL	beperken van slachtoffers	beperken schade aan derden	comfort & behaaglijkheid	welzijn	beperken schade bedrijfsproces gebruiker/financieel	beperken schade aan eigenaar	beveiliging intern & extern	energie zuinigheid	emissie	duurzaamheid	schade aan omgeving	cultuur historische waarde
	AANG. WF	0.7	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	WEEGFACTOR	0.7	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.2	0.7	0.3	0.65	0.35	0.5
	SCORE	2.11	2.11	0.00	0.00	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BRANDVEILIGHEID													
distributie- en aansluitleidingen, (appendages, hulpstukken, kleppen, afsluters, beugeling, ophanging en isolatie)		1	1			1							
ketel		1	1			1							
verdeler / verzamelaar (groepen met afsluters, pompen<2kW, opnemers en transmitters, isolatie beugeling, ophanging)													
Verwarmend Oppervlak (met voetverwarming, kraan, beugeling, ophanging etc)													
vloerverwarming (incl aansluitset, pomp etc)													
natte koeler (koeltoeren)													
water/water compressor koeling													
verdeler / verzamelaar (groepen met afsluters, pompen<2kW, opnemers en transmitters, isolatie beugeling, ophanging)													
distributie- en aansluitleidingen, (appendages, hulpstukken, kleppen, afsluters, beugeling, ophanging en isolatie)		1	1			1							
VAV-box													
distributie- en aansluitleidingen, (appendages, hulpstukken, kleppen, afsluters, beugeling, ophanging en isolatie)		1	1			1							
centrale mechanische toe en/of afvoer installatie													
distributie- en aansluitleidingen, appendages, hulpstukken, kabelbanen en/ofgoten, beugeling, ophanging)		2	2			2							
veiligheid, nood signalering, verlichting		2	2			2							
brandveiligheidskleppen in WBDBO		4	4			4							
WBDBO materiaal		5	5			5							
binnenwand constructie		2	2			2							

Figuur 12 voorbeeld van conditiebepaling op het aspect Brand.

Met de rekenmethodes van bijlage 2 berekent de software nu een prestatie index (Figuur 11) voor dit aspect op gebouwniveau:

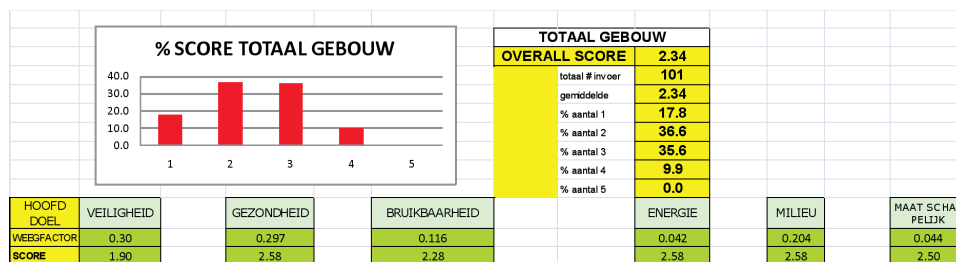
Op een schaal van 1 (best) tot 5 (slechtst) is de gemiddelde prestatie 2.11. Van de 27 ingevoerde conditiescores bevindt circa 20% zich op het niveau 4 of 5. De inspecteur zal verbeteringsmaatregelen voorstellen voor de hieraan verbonden elementen, die door de adviseur worden beoordeeld op het niveau van het gebouw als geheel. Merk op, dat in dit deelopzicht de originele weegfactoren uit het besturingsmodel van de (sub)aspecten die niet beoordeeld zijn, door de software op nul zijn gezet (de aangepaste weegfactoren). Op dezelfde wijze ontstaat een overzicht voor de andere BOEI thema's.



Figuur 5.4: Geaggregeerde prestatie berekening.

De berekening van de geaggregeerde gebouw prestatie index (Figuur 5.4) gebruikt alle scores, in dit voorbeeld 101. De totale score is 2.66 op een schaal van 1 – 5; de beste score is die op het subdoel “veiligheid” die een waarde 2.27 heeft.

In dit voorbeeld zijn een aantal elementen vanuit een verschillende BOEI-discipline op een waarde 5 beoordeeld. Stel nu, dat al deze elementen worden teruggebracht in de “nieuw” toestand “1”.



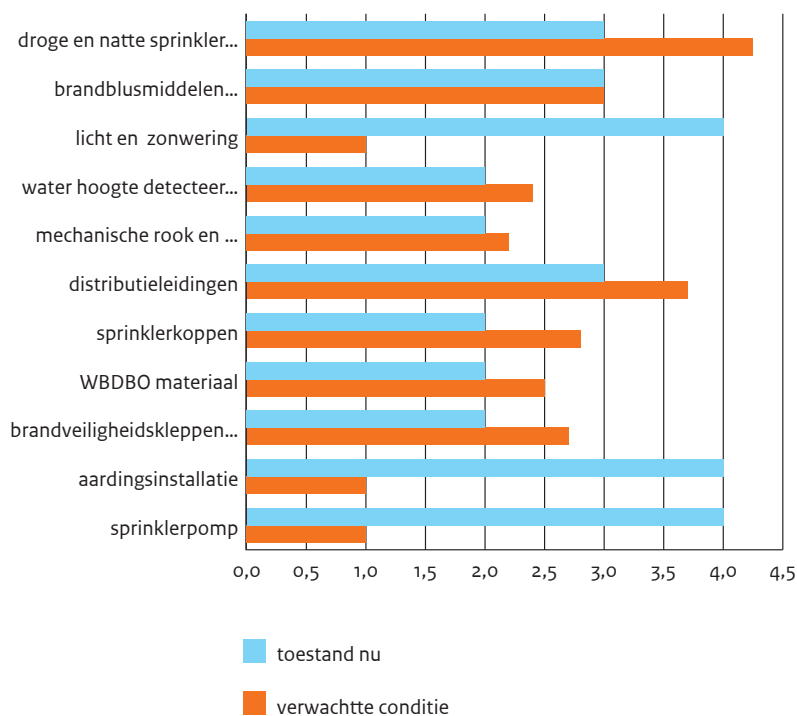
Figuur 5.5: Toestand gebouw nadat alle elementen met conditie 5 naar 1 zijn gezet.

De gebouw prestatie index verbetert dan van een waarde van 2.63 naar een van 2.34. Door de maatregelen verbetert het doel “veiligheid” van 2.27 naar 1.90. De adviseur kan op deze manier een beargumenteerde selectie maken van welke maatregelen die het grootste effect hebben op zowel gebouwniveau als op het niveau van de doelen waarna hij vervolgens die maatregelen verder kan analyseren op bijvoorbeeld kosten-baten. Op een vergelijkbare manier kan de adviseur een inschatting maken van de prestatie index bij het volgende inspectie/ beslissingsmoment (nu 5 jaar). Stel dat een adviseur van de set elementen in de categorie “beschermen” de volgende informatie (Figuur 5.6) krijgt:

elementen		toestand nu	maatregel?	toestand over 5 jaar	kans	verwachte conditie
beschermen	droge en natte sprinkler kleppen	3		5	0.6	4.2
	brandblusmiddelen (persoonlijke)	3		3	0.9	3
	licht- en zonwering	4	x	1	1	1
	water hoogte detecteer installatie	2		4	0.2	2.4
	mech rook- en warmte afvoer installatie	2		3	0.3	2.3
	distributieleidingen, appendages, etc.	3		4	0.8	3.8
	sprinklerkoppen	2		3	0.9	2.9
	WBDBO materiaal	2		3	0.5	2.5
	brandveiligheidskleppen in WBDBO	2		3	0.8	2.8
	aardinginstallatie	4	x	1	1	1
sprinkler pomp	4	x	1	1	1	
gemiddeld	2.8					2.4

Figuur 5.6: Voorbeeld uitwerking Gebouw Prestatie Index over 5 jaar

De huidige gemiddelde conditie van de elementen set “beschermen” komt uit op 2.8, maar de inspecteur ziet 3 elementen waarvoor (op basis van de conditie score 4) directe actie is geboden. Voor het element “droge en natte sprinkler kleppen” verwacht hij met 60% kans dat de conditie over 5 jaar is gedaald van 3 naar 5. De verwachte conditie over 5 jaar is dan: $0.6 * 5 + (1 - 0.6) * 3 = 4.2$. Voor de persoonlijke brandblusmiddelen is hij er met grote zekerheid (kans is 90%) van overtuigd dat die op conditie 3 zal blijven. Bij de “water hoogte detecteer installatie” bestaat een kleine kans (20%) dat de conditie verandert van 2 naar 4. Deze risico inschattingen vormen de basis van een onderbouwde (set van) maatregelen.



Figuur 5.7: Voorbeeld huidige en verwachte condities.

5.3 Financiële onderbouwing(Kosten/Baten-analyse); de LCC berekening

Stel, we hebben een bestaand dak. De van oudsher bitumineuze bedekking is in een slechte conditie. Nadat het dak eerst is kaal gemaakt, blijken twee materialen in aanmerking te komen: APP en EPDM. De eigenaar wenst het gebouw nog 60 jaar te verhuren en vraagt advies. De vraag is welke dakbedekking verdient de voorkeur op basis van een netto contantewaarde-berekening(=NCW) met een disconto van 5%?

De volgende gegevens zijn bekend:

Dakafmetingen 25 x 40 m².
 Verwachte levensduur APP 15 jaar, daarna 1 laag aanbrengen, bij 30 jaar vervanging.
 Verwachte levensduur EPDM 40 jaar, daarna vervangen.
 Verwachte levensduur rand 35 jaar

Kosten:

Dakbedekking	Leveren en aanbrengen	Enkelbaan	Slopen
APP	€ 35/m ²	€ 25/m ²	€ 6/m ²
dakrand (APP)	€ 15/m	n.v.t.	€ 1/m
EPDM	€ 50/m ²	n.v.t.	€ 4/m ²
dakrand (EPDM)	€ 20/m	n.v.t.	€ 1/m

De adviseur zal nu de volgende berekening uitvoeren:

Investerings APP tot 60 jaar:

$$\text{Jaar 0} = \text{oppervlakte} * \text{€} 35 / \text{m}^2 + \text{lengte dakrand} * \text{€} 15/\text{m} + \text{oppervlakte} * \text{€} 6 / \text{m}^2 \\ = (25 * 40) * \text{€} 35 + 2 * (25 + 40) * \text{€} 15 = \text{€} 36950$$

$$\text{Jaar 15} = \text{oppervlakte} * \text{€} 25 / \text{m}^2 + 25 * 35 * \text{€} 25 = \text{€} 25.000$$

$$\text{Jaar 30} = \text{slopen APP} + \text{slopen dakrand} + \text{oppervlakte} * \text{€} 35 / \text{m}^2 + \text{lengte dakrand} * \text{€} 15/\text{m} \\ = (25 * 40) * \text{€} 6 + 2 * (25 + 40) * \text{€} 15 + (25 * 40) * \text{€} 35 + 2 * (25 + 40) * \text{€} 15 = 45080$$

$$\text{Jaar 45} = 25 * 40 * \text{€} 25 = \text{€} 25.000$$

Op eenzelfde wijze berekenen we de uitgaven voor de EPDM variant en komen dan tot de volgende tabel:

jaar	APP, €	gedisconteerd, €	EPDM, €	gedisconteerd, €
0	36950	36950	52600	52600
15	20000	9620		
30	45030	10419		
40			59330	8428
45	20000	2226		
totaal	121980	59215	111930	61028

Figuur 5,8: Berekening tot 60 jaar.

Over de periode tot 60 jaar geven we in termen van toekomstige waarden een bedrag van € 121.980 uit aan APP tegen € 111.930 aan EPDM. Uit de berekening blijkt daarentegen APP de laagste netto contante waarde te hebben. De adviseur zal dus kiezen voor APP als beste alternatief, gegeven het verschil van € 1.812. Het verschil in NCW is voornamelijk toe te schrijven aan het feit dat de periode van 60 jaar zo is gekozen dat de EPDM investering in jaar 40 niet volledig wordt uitgebuit binnen de horizon van 60 jaar. Dit komt omdat de EPDM dakbedekking nog een restlevensduur heeft van ca. 20 jaar.

jaar	APP, €	gedisconteerd, €	EPDM, €	gedisconteerd, €
0	36950	36950	52600	52600
15	20000	9620		
30	45080	10430		
40			59330	8428
45	20000	2226		
60	45080	2413		
75	20000	515		
totaal	122030	62155	111930	61028

Figuur 5,9: Berekening tot 80 jaar

Breiden we de horizon uit tot 80 jaar dan blijkt EPDM ook dan de beste keuze (Figuur 5.9). Let op het sterke effect van discontering; de uitgaven aan een volledige APP vervanging in na 60 jaar tellen maar voor circa 5% van deze waarde mee in de LCC berekening.

LCC berekeningen zijn sterk afhankelijk van de aangenomen levensduur. Stel, dat de geobserveerde levensduur van EPDM niet 40 jaar is, maar dat uit inspectie blijkt dat deze na 35 jaar moet worden vervangen.

jaar	APP, €	gedisconteerd, €	EPDM, €	gedisconteerd, €
0	36950	36950	52600	52600
15	20000	9620		
30	45080	10430		
35			59330	10756
45	20000	2226		
60	45080	2413		
70			59330	1950
75	20000	515		
totaal	122030	62155	111930	63356

Figuur 5.10: LCC berekening met standtijd EPDM 35 jaar

Figuur 19 toont dan aan dat de EPDM optie te verkiezen valt boven APP.

Uit het bovenstaande blijkt dat de adviseur LCC berekeningen dient uit te voeren met een gevoeligheidsanalyse met betrekking tot de als deterministisch veronderstelde gemiddelde levensduren, alsmede over de horizon waarover de analyse wordt uitgevoerd. (dit betekent dat hij rekening moet houden met het feit dat de keuzes aan het tijd van de beschouwde tijdsperiode, dezelfde restlevensduur moeten hebben, en bij voorkeur nul jaren).

5.4 Onderhoud en gemiddelde levensduur in LCC berekeningen

De LCC berekeningen uit de vorige sectie hebben nauwelijks enige relatie met het onderhoudsproces. In de praktijk blijkt de effectieve levensduur niet alleen afhankelijk te zijn van inherente materiaaleigenschappen, maar ook in sterke mate van omgeving en gebruiksfactoren (wisselende belasting, invloed van zonlicht, ..). De gemiddelde tijd tot falen, de MTTF, is een representatie van een kansproces zoals uit onderstaand voorbeeld blijkt.

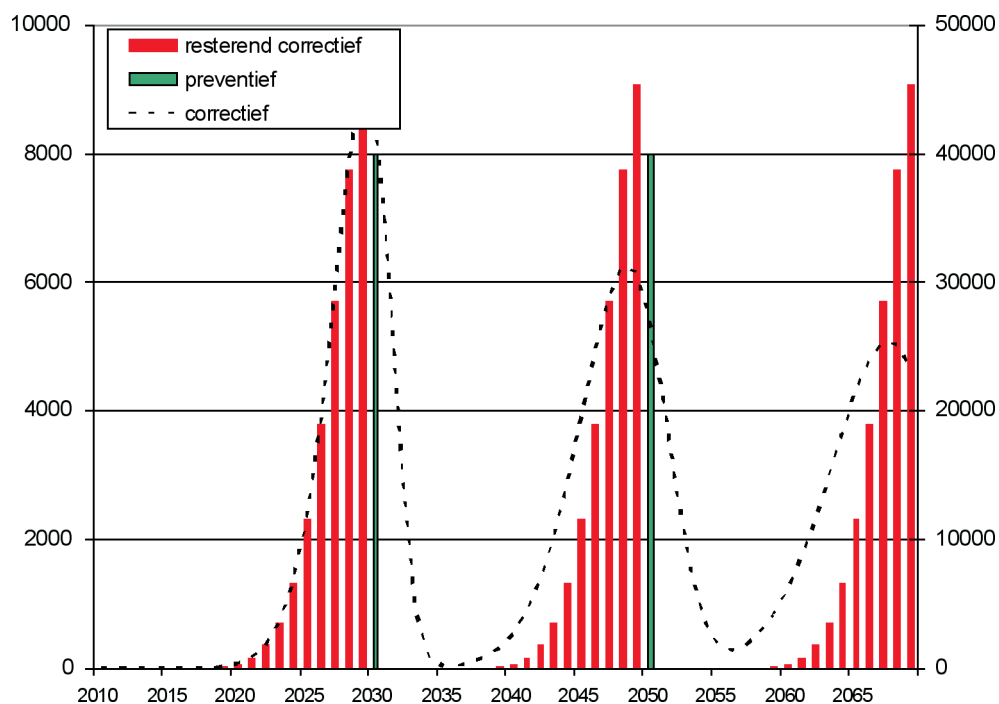
Stel, we hebben een bouwdeel met een aangenomen levensduur van gemiddeld 20 jaar. De adviseur realiseert zich dat het element ook eerder of later functioneel kan falen. Rekening houdend met de BOEI inspectieperiode van 5 jaar verwacht hij dat het element

- na 15 tot 20 jaar in 10%
- na 20 tot 25 jaar in 80% en
- na 25 tot 30 jaar in 10% van de gevallen aan vervanging toe is¹⁰.

De kosten van vervanging zullen dan voor 10% drukken op het budget tussen 15 en 20 jaar, voor 80% op het volgende interval, enzovoorts. Er ontstaan op die manier drie nieuwe situaties.

Vanuit elk van die situaties ontstaan weer drie nieuwe toestanden bij de volgende vervanging. Zo zal in de eerste 10% categorie in 10% van de gevallen vervanging plaats vinden bij $15 + 15 = 30$ jaar; in 80% bij 35 jaar en in 10% van de gevallen bij 40 jaar. De industrie gebruikt specialistische software pakketten om dergelijke problemen door te rekenen.

¹⁰ Dit is een voorbeeld van een simpele driehoekskansverdeling, gekozen vanwege de eenvoud. In de praktijk gebruikt een onderhoudsspecialist continue verdelingen als de normale of de Weibull verdeling.



Figuur 5.11: Voorbeeld van stochastische modellering.

Zo geeft Figuur 5.11 een grafische representatie van het hierboven geschetste voorbeeld. De zwarte stippellijn geeft de jaarlijks te verwachten storingsafhankelijke onderhoudskosten (linker as) indien onderhoud elk jaar plaats vindt tegen uitvoeringskosten van € 50.000. Daarnaast is het effect te zien van gepland onderhoud; de groene kolommen (rechter as) geven de uitvoeringskosten (€ 40.000) van planmatig onderhoud (elke 20 jaar bij een gemiddelde levensduur van 20 jaar). Ondanks dit gepland onderhoud blijft de kans op noodzakelijk resterend correctief onderhoud (de rode kolommen, linker schaal). Het gepland onderhoudsinterval is te ruim gekozen; afhankelijk van de verhouding tussen totale kosten van correctief ten opzichte van die van preventief zal het optimale interval liggen tussen 30 en 70% van de verwachte levensduur.

In de gebouwgebonden onderhoudsector wordt de verwachte levensduur (MTTF) vaak ten onrechte gezien als een betrouwbare waarde tot functioneel falen in plaats van een kansuitspraak. Dit beïnvloedt de waarde van LCC berekeningen. Daarnaast wordt de MTTF gebruikt als een interval voor planmatig onderhoud waardoor aanzienlijke kansen op extra kosten voor storingsafhankelijk onderhoud ontstaan.

De RGD is actief 'zowel binnen de eigen organisatie als in samenwerking met de Stichting Bouw Research' om tot meer inzicht te komen in de factoren die de levensduur van elementen bepalen. Meer inzicht in deze factoren kan leiden tot meer kostenbesparende onderhoudsstrategieën.

5.5 Duurzaamheidsaspecten

5.5.1 Doelstellingen voor duurzame rijkshuisvesting¹¹

In het kabinetsprogramma Schoon en zuinig gelden de volgende doelstellingen voor de rijkshuisvesting:

1. Gemiddeld tenminste 2% energiebesparing per jaar en 25% binnen de rijkshuisvesting in 2020;
2. In 2012 is de rijkshuisvesting CO₂-neutraal;
3. 100% duurzaam inkopen vanaf 2010
4. Cradle-to-Cradle toepassen bij een aantal rijksgebouwen

¹¹ Voor de meest recente criteria raadpleeg de volgende site : www.rgd.nl/onderwerpen/themas/duurzaamheid/projectmatige-aanpak-duurzaamheid en de daarop aangegeven link naar de VROM-site over dit onderwerp.

Deze doelstellingen zullen vooral in de bestaande voorraad gebouwen moeten worden gerealiseerd. Bij het inplannen en uitvoeren van onderhoud gelden ze dan ook als een belangrijk uitgangspunt.

5.5.2 Duurzaamheidsdoelen uitgesplitst in energiezuinigheid, emissie en milieubelasting

1. Energiezuinigheid:

- Rijksdoelstellingen: 25% energiereductie in 2020
Uitvoering: Energiebesparingsprogramma waarmee 25% energiereductie in 2020 bereikt wordt in stappen van jaarlijks gemiddeld 2%. Basisjaar is 2007, eerste verantwoordingsjaar is 2008.
- Energielabel bij inkoop: De introductie van het energielabel en het duurzaam inkopen-beleid hebben al een stevig effect in de rijkshuisvesting. Dit beleid betekent in hoofdlijn, dat geen bestaande gebouwen met een lager label dan C meer worden aangekocht of aangehuurd, of dat gebouwen met tenminste twee labelstappen moeten worden verbeterd.
- Duurzaam inkopen: In 2010 is duurzaam inkopen over de hele linie ingevoerd, om daarmee een betere markt voor duurzame producten en diensten te creëren. (zie hiervoor paragraaf 5.5.3)

Invulling van de kabinetsdoelstelling ten aanzien van energiezuinigheid vindt plaats door de volgende strategie in te zetten:

- Energiezuinige verlichting in openbare ruimtes wordt versneld ingevoerd.

2. Emissie

- CO₂
De Rijksoverheid wil in 2012 klimaatneutraal gehuisvest zijn. Dat gebeurt bij voorkeur via energiebesparing en de inkoop van hernieuwbare energie en waar nodig zal de overheid compenseren. Concreet is dit vertaald naar een jaarlijkse kostenbesparing van ten minste €27 mln (prijspeil 2008) en een CO₂-reductie van ten minste 105.000 ton. (KADO-brief, 2008, 2010)

(Duurzame bedrijfsvoering Rijk (spoor 2))

Het doel van dit spoor van het KADO-programma is het stimuleren van duurzame bedrijfsvoering van het Rijk.

Duurzaamheid moet uitgroeien tot een integraal, inspirerend onderdeel van de bedrijfsvoeringstrategie en identiteit van de verschillende ministeries.

Met de inspanning van alle departementen krijgen we een Rijksoverheid die haar ambitie van koploperschap in duurzaamheid waarmaakt en daarmee ook andere organisaties stimuleert. We maken zichtbaar dat duurzaamheid niet duurder is, maar beter voor milieu, rijksambtenaar en schatkist.)

3. Milieubelasting

- C2C (Kabinetsbrief duurzame ontwikkeling en beleid (KADO-brief 2008).
Het kabinet gaat aan de slag met de cradle-to-cradle-gedachte. Deze gedachte zal worden toegepast bij het ontwerp van een aantal rijksgebouwen en bij een deel van de inkoopprocessen.
Er zijn C2C-toezeggingen geformuleerd aan de Tweede Kamer voor het renovatieproject van VROM hoofdzetel. Rijnstraat 8). In samenwerking met de Erasmusuniversiteit zoekt de Rgd samen met marktpartijen naar proefprojecten.
- Greencalc: Nieuwe gebouwen moeten een milieu-index score (Greencalc+) hebben van tenminste 200 en bij renovatie moet de milieu-index met tenminste 60 punten worden verbeterd.
- Duurzaam inkopen
Het kabinet geeft via KADO drie sporen waarlangs de inzet op duurzaamheid wordt vormgegeven. Een van deze sporen is “de overheid bij de koplopers in duurzame bedrijfsvoering”. Voor het thema bedrijfsvoering (Beheer en Onderhoud) zijn de voor de Rijksgebouwendienst relevante resultaten benoemd. In 2010 is duurzaam inkopen over de hele linie ingevoerd, om daarmee een betere markt voor duurzame producten en diensten te creëren.

5.5.3 Uitwerking criteria Duurzaam Inkopen voor beheer en onderhoud van kantoorgebouwen

Er zijn 13 criteria geformuleerd (Agentschap NL, 2010):

1. Prestatiegericht onderhoud

Al het onderhoud dient prestatiegericht uitgevoerd te worden, op basis van de conditiemeting volgens de NEN 2767.

Onder 'prestatiegericht onderhoud' wordt verstaan: het uitvoeren van onderhoud op basis van de conditie van de onderdelen (conditiemeting) in plaats van via van tevoren vastgestelde cycli. De conditiescore van alle bouw- en installatiedelen dient 3 of beter (1 of 2) te zijn.

2. Na-isolatie dak

(Bij vervanging van de dakbedekking, indien de warmteweerstand van de dakconstructie lager is dan Rc-waarde 4 m²K/W)

De warmteweerstand van de dakconstructie dient men te verhogen tot ten minste een Rc-waarde van 4 m²K/W. De Rc-waarde moet berekend worden conform NEN 1068 'Thermische isolatie van gebouwen - Rekenmethoden'.

3. Uitvoeren maatregelen Energiebesparingsplan

De energiebesparende maatregelen uitvoeren die zijn opgesteld in het Energiebesparingsplan.

4. Verduurzamen dak

(Bij vervanging van de dakbedekking)

Bij vervanging van de dakbedekking van een geheel dakvlak de onderstaande maatregel(en) toepassen.

OF

Vegetatiedak: Men past een vegetatiedak toe. Het vegetatiedak dient in elk geval een waterkerende laag te bevatten, plus een substraatlaag waarin sedumplantjes, grassen, mos en/of kruiden wortelen.

OF

Dak geschikt maken voor toekomstige toepassing van zonne-energie technieken.

Hiervoor dienen de volgende aanpassingen te worden aangebracht:

- Het plaatsen van dakdoorvoeren ter voorbereiding op de aanleg van kabels en leidingen.
- Het aanbrengen van zones met voldoende draagvermogen/drukvastheid om apparatuur (zoals zonnecollectoren of PV-cellen) op te kunnen stellen, in de nabijheid van de doorvoeren.
- Het markeren van deze zones voor toekomstig gebruik.

OF

Afkoppelen hemelwaterafvoer: Men koppelt de afvoer van het hemelwater (HWA) af van het rioleringsstelsel. Onder afkoppelen wordt verstaan: het voorkomen dat het riool het hemelwaterafvoer van het gebouw af moet voeren.

5. Beglazing

(Indien de huidige scheidingsconstructie tussen een verblijfsruimte en buiten, die geheel of gedeeltelijk uit kozijnen en beglazing is samengesteld, een U-waarde heeft die groter is dan 2,8 W/m²K)

De scheidingsconstructie zo uit te voeren dat de U-waarde kleiner of gelijk is aan 1,2 W/m²K. De U-waarde moet worden berekend conform NEN 1068 'Thermische isolatie van gebouwen - Rekenmethoden'.

6. Flexibel inbouwpakket

(Bij aanpassing of vervanging van het inbouwpakket)

De gevraagde aanpassingen aan het inbouwpakket op een dusdanige manier adviseren/uitvoeren dat deze eenvoudig kunnen worden verwijderd of verplaatst. Hiertoe dient aan de volgende eisen te worden voldaan:

- Nieuw te plaatsen binnenwanden dienen niet dragend uitgevoerd te worden.
- Kabels en leidingen dienen niet in de vaste/dragende wanden te worden aangebracht.
- De vloer- en plafdafwerkingen dienen bij verwijdering van binnenwanden eenvoudig aangeheeld te kunnen worden. Hiervoor geldt daarom als eis:

- o De vloerafwerking aan weerszijden van een niet dragende scheidingswand mag geen hoogteverschil hebben;
- o De plafondafwerkingen aan weerszijden van een niet dragende scheidingswand dienen dezelfde plafondhoogte, rastermaten en eindafwerking te hebben.

7. Verlichting: lampen

(Bij vervanging van de lampen)

Bij vervanging van de lampen energiezuinige lampen toepassen met een minimale lichtopbrengst van ten minste 50 lumen/Watt. Dit zijn bijvoorbeeld HF-TL-lampen, spaarlampen en LED-verlichting.

8. Verlichting: regeling

(Bij vervanging van de armaturen)

Bij vervanging van de armaturen de volgende op energiebesparing gerichte regelingen toep:

- Daglichtschakeling in de volledige daglichtsector, bepaald volgens NEN 2916.
- Aanwezigheidsdetectie in alle verblijfsruimten en in sanitaire ruimten.
Onder daglichtschakeling wordt verstaan: Een schakeling die, zodra het lichtniveau (buiten) een bepaalde grenswaarde overschrijdt, het kunstlicht in daglichtzones centraal of per gevel, geheel of gedeeltelijk uitschakelt of in stappen of traploos dimt.
Onder aanwezigheidsdetectie wordt verstaan: Een schakeling die automatisch aanschakelt wanneer iemand een ruimte binnenkomt en ook automatisch uitschakelt als de ruimte gedurende een bepaalde tijdsperiode niet gebruikt wordt.

9. Ventilatie: warmteterugwinning (WTW)

(Bij aanwezigheid van een gebalanceerd ventilatiesysteem zonder WTW)

De bestaande luchtbehandelingskast met gebalanceerd ventilatiesysteem, vervangen/aanpassen met een met warmteterugwinning (WTW) met een rendement van ten minste 70%, conform NEN 5138.

Onder WTW wordt verstaan: Het opwarmen van verse, in te blazen lucht met de warmte van de afgezogen lucht. WTW kan alleen worden toegepast als het gebouw voorzien is van gebalanceerde ventilatie. De meest toegepaste technieken voor WTW zijn de kruisstroom warmtewisselaar, het warmtewiel en het twee elementen systeem (twin-coil).

10. Verwarming

(Bij vervanging van verwarmingstoestel)

Bij vervanging van een verwarmingstoestel dient men een met opwekkingsrendement van tenminste 0,95 (95%) toe te passen.

Het gaat hier om het opwekkingrendement zoals dat in de NEN 2916 wordt gehanteerd.

11. Koeling

(Bij vervanging van de centrale koelinstallatie)

Men past een centrale koelinstallatie toe met een rendement voor moderne centrale koude-opwekking van tenminste 156%.

Het gaat hier om het opwekkingrendement zoals dat in de NEN 2916 wordt gehanteerd.

12. Beoordeling prestatie van de installaties

De onderhoudsinstallateur beoordeelt tweemaal de prestatie van de klimaatinstallaties (verwarming, ventilatie en koeling) met behulp van het instrument 'Installatie Performance Scan'. Informatie over het toepassen van de 'Installatie Performance Scan' is beschikbaar op <http://www.installatieperformancescan.nl/>.

N.B. dit onderdeel wordt voor een deel uitgevoerd door de Rgd in de vorm van Functioneel Controleren, Inregelen en Beproeven (FCIB). Dit wordt uitgevoerd bij panden die groter zijn dan 1000 m2 en meer dan 5 jaar in de voorraad. Voor de panden waar geen FCIB wordt uitgevoerd, zal dus de Installatie Performance Scan uitgevoerd moeten worden. Derhalve maakt dit punt geen onderdeel uit van het planmatig onderhoud.

13. Duurzaam hout

Te leveren hout of hout verwerkt in te leveren (hout)producten, voor zover die dienen ten behoeve van de realisatie van het werk en deze in het werk achterblijven, dient aantoonbaar duurzaam geproduceerd te zijn.

Onder aantoonbaar duurzaam geproduceerd hout wordt verstaan: hout dat voldoet aan de Dutch Procurement Criteria for Timber ten aanzien van duurzaam bosbeheer en de handelsketen, volgens de bijbehorende beoordelingsmethode, zoals op 24 juli 2008 vastgesteld door de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. De criteria zijn te vinden op www.tpac.smk.nl, onder "Documents".

NB. Dit criterium dient te worden betrokken bij de inkoop van het planmatig onderhoud.

Contractbepalingen behorend bij het proces Dagelijks Onderhoud

1. Overdrachtsdocument

De onderhoudsinstallateur levert bij afronding van het contract een overdrachtsdocument. Het overdrachtsdocument bevat:

1. Technische beschrijving van de aangepaste onderdelen (inclusief materiaalspecificaties) en installaties.
2. Laatste conditiemeting, uitgevoerd conform NEN 2767 'Conditiemeting van bouw- en installatiedelen'.
3. Onderhouds- en bedieningsvoorschriften.

2. Ventilatiebeheer

De onderhoudsinstallateur draagt zorg voor het blijvend goed functioneren van de mechanische ventilatievoorzieningen. Hiertoe worden in ieder geval de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Halfjaarlijkse controle op de werking.
- Jaarlijkse controle van de inregeling.
- Halfjaarlijkse vervanging van de filters.
- Jaarlijkse reiniging van de luchtbehandelingskasten inclusief warmteterugwinunits. Binnen prestatiegericht onderhoud zijn dit de minimale frequenties om voor een goede werking zorg te kunnen dragen.

NB dit punt maakt geen onderdeel uit van het planmatig onderhoud. Wel dient de onderhoudsinspecteur hier aandacht aan te besteden en eventuele gebreken direct te melden aan de opdrachtgever.

6 Conclusies

De Directie Beheer van de Rijksgebouwendienst ontwikkelt in haar streven voor een effectieve en efficiënte bedrijfsvoeringen technieken en gereedschap. Vanuit een maatschappelijke verantwoordelijkheid wil zij deze kennis delen met andere partijen in het veld van gebouwbeheer.

De visie in dit handboek deel 3 bouwt voort op de inzichten en technieken zoals die eerder zijn gepubliceerd in de delen 1 en 2. Waar deze delen merendeels betrekking hadden op de inspectie van individuele gebouw elementen en ruimten, is het doel van dit deel 3 te komen tot een geïntegreerde techniek en besturingsmodel.

Voortbouwend op de eisen van het Bouwbesluit is een onderverdeling gemaakt in hoofd- en subdoelen. Op strategisch niveau worden wegingsfactoren bepaald met behulp van het Analytical Hierarchy Process (AHP) dat een consistente onderlinge vergelijking mogelijk maakt van deze moeilijk te definiëren of te kwantificeren doelen.

Deze wegingsfactoren worden op tactisch niveau in een besturingsmodel gebruikt om het effect van conditiescores zowel op de BOEI (brand, onderhoud, energie en inzicht in het voldoen aan wet- en regelgeving) thema's, als op gebouwniveau (als dashboard functie) te bepalen. Door aan voorgestelde maatregelen veranderingen van deze scores te koppelen ontstaat de mogelijkheid de importantie van deze activiteiten te beoordelen op BOEI-thema's en op gebouwniveau. De spreiding in conditie scores per element wordt op de verschillende niveaus van het model meegenomen waardoor een snel inzicht ontstaat over niet alleen de gemiddelde toestand, maar ook over elementen die een risico vormen voor toekomstig gebruik van het gebouw.

De RGD besteedt deze inspectie en advies activiteiten merendeels uit aan inspectie- en onderhoudsadviesbureaus. Dit deel 3 beschrijft daartoe de processen zowel aan de kant van de opdrachtgever (=RGD) als die van de opdrachtnemer (inspectie- en adviesbureaus). Het ligt in de bedoeling deze visies onderdeel te maken van toekomstige opleidingen tot gecertificeerd adviseur gebouwbeheer.

De maatschappelijke rol van de RGD in deze vorm van kennisoverdracht kent ook beperkingen; de visie is ontwikkeld vanuit het perspectief van beheer van rijksgebouwen. Zij nodigt dan ook andere beheerders uit kennis te nemen van deze technieken, ze toe te passen in hun eigen bedrijfsvoering en de verworven ervaring te delen.

Bronnen

1. VROM/RGD, Handboek onderhoudinspecties, deel 1 , maart 2008
2. VROM/RGD, Handleiding RgdBOEI©inspecties, , maart 2009
 - a. Deel 1: Algemeen, 2009
 - b. Deel 2a: Bouwkunde, 2009
 - c. Deel 2b: Elektrotechniek, 2009
 - d. Deel 2c: Werktuigbouw, 2009
 - e. Deel 2d: Transport, 2009
3. SBO-TI-2010
4. NEN 2767, 2005
5. Integrale brandscan
6. NTA 8027 “Kwaliteitscriteria voor opdrachtverstrekking voor conditiemetingen en opstellen van onderhoudsbehoefte en meerjarenbegrotingen”
7. Bouwbesluit, 2003

Bijlage 1: Termen en Definities

Niveau 1: Hoofddoelen

HD1: "Veiligheid", nader omschreven als:

Deze opgave richt zich op activiteiten die bijdragen aan de veiligheid voor mensen in en om een object. Een goede veiligheid van mensen kenmerkt zich door het ontbreken van incidenten met lichamelijk letsel als gevolg, alsmede een voldoende sociale veiligheid in het functioneren in en om het object. Lichamelijk letsel betreft zowel tijdelijke of (semi-) permanente verslechtering van de fysieke gezondheid, tijdelijke of permanente invaliditeit, met dodelijk letsel als meest extreme situatie.

HD2: "Gezondheid", nader omschreven als:

Deze opgave richt zich op activiteiten die bijdragen aan de gezondheid van mensen die functioneren in het object. De gezondheid wordt in sterke mate bepaald door het klimaat in het gebouw, alsmede de afwezigheid van schadelijke stoffen en een goede watervoorziening. Negatieve effecten op de gezondheid zijn niet (alleen) resultaat van incidenten, maar van het verblijf in het object, met alle bijbehorende reguliere activiteiten. Een negatief effect op de gezondheid kenmerkt zich door tijdelijke of (semi) permanente verslechtering van de fysieke gezondheid, alsmede de psychische gezondheid.

HD3: "Bruikbaarheid", nader omschreven als:

Deze opgave richt zich op het eventueel niet meer kunnen gebruiken van ruimten, installaties e.d. waardoor het bedrijfsproces van de gebruiker in het geding komt. Hieronder wordt verstaan het niet meer werkzaam kunnen zijn van de werknemers van de gebouwfournier (o.a. door het niet voldoen aan ARBO-eisen) of het niet meer kunnen aan- of afvoeren van grondstoffen, producten en personen als onderdeel van het bedrijfsproces. Oorzaken kunnen zich bijvoorbeeld richten op zaken als lekkages, het uitvallen van technische installaties waardoor men in de kou of duisternis komt te zitten en het niet meer kunnen openen of sluiten van entreevoorzieningen, waardoor in- en/of uitbraak kan plaatsvinden of dat er andere materiële schade aan het object ontstaat. E

HD4: "Energiezuinigheid", nader omschreven als:

Deze opgave richt zich op activiteiten die bijdragen aan de energiezuinigheid van het object. Het handelt over de mate waarin het object in staat is om warmte en koeling op een energiezuinige manier te produceren (installatie) en de mate waarin isolatie er in slaagt het beoogde binnenklimaat vast te houden. De invloed die klantprocessen en gedrag van gebruikers daarop hebben wordt buiten beschouwing gelaten voor zover het object/de voorzieningen dit proces of gedrag niet uitlokken of aanmoedigen. Daarnaast richt dit aspect zich ook op het beperken van de emissie, bijvoorbeeld CO₂-uitstoot.

HD5: "Milieu", nader omschreven als:

Deze opgave richt zich met name op het rekening houden met de duurzaamheid. Betreft situaties die kunnen ontstaan als maatregelen worden uitgesteld waardoor schade aan de omgeving, met name het leefklimaat van mens, dier en plant, kan ontstaan. Denk hierbij aan verontreiniging van de bodem of de lucht door weglekken van verontreinigende stoffen, of het aanwezig zijn van verschillende typen asbest in, op, of aan het object.

HD6: "Maatschappelijk", nader omschreven als:

Deze opgave heeft betrekking op situaties waarin maatschappelijke belangen in het geding raken, zoals, zaken met kunsthistorische en/of architectonische waarde die verloren dreigen te gaan bij uitstel van

maatregelen. (In principe kan dit aspect alleen toegepast worden bij elementen die als monumentaal aangemerkt zijn in de inventarisatie).

Ook dekt dit doel situaties waar knelpunten bestaan ten aanzien van de esthetica, het aanzien, het beleven, en dergelijke ten gevolge van processen als verkleuring, vergeling, vervuiling, bekladding van bouwdelen, corrosie of vervuiling van installatiedelen, zaken die ergernis oproepen of afbreuk doen aan het imago van de organisatie die in het gebouw gevestigd is.

Ook kan dit doel betrekking hebben op de voorbeeldrol die de opdrachtgever wil vervullen in de maatschappij.

Door het niet uitvoeren van deze ingreep raakt informatie verloren. Denk aan het bijwerken van revisietekenenwerk en/of logboeken.

Niveau 2: Doelen

De hoofddoelen zijn vrij generiek gedefinieerd. Ter verduidelijking en precisering worden deze hoofddoelen onderverdeeld in subdoelen:

Onder HD1: “Veiligheid”:

D1.1: “beperken van slachtoffers”

Het beperken van zowel dodelijk als niet dodelijk, zichtbaar of onzichtbaar, fysiek of psychisch letsel, van een dergelijke aard dat medische behandeling noodzakelijk is.

D1.2: “beperken schade aan derden”

Dit betreft materiële schade (geld en middelen), behalve slachtoffers, in de omgeving van het pand. (“in de omgeving” is een rekbaar begrip. Alhoewel de formele verantwoordelijkheid vooral de directe omgeving van het pand betreft, hebben wij als Rijkshuisvester een grotere maatschappelijke verantwoordelijkheid)

Onder HD2: “Gezondheid”:

D2.1: “comfort & behaaglijkheid”

Nader beschreven als alles aan een gebouw, zijn installaties, inventaris en directe werkomgeving dat bijdraagt aan het gebruiksgemak en algemene welbevinden van de gebruikers. Bij deze verstoringen is geen directe medische behandeling noodzakelijk, maar deze kunnen wel ARBO-klachten tot gevolg hebben. Het comfort & behaaglijkeheidsgevoel wordt in sterke mate bepaald door het klimaat in het gebouw waaronder geluid, temperatuur, vocht, lucht, licht.

D2.2: “welzijn”

Het welzijn in een object wordt onder andere bereikt door de afwezigheid van schadelijke stoffen (zoals de aanwezigheid van niet hechtgebonden asbest) en een goede watervoorziening (bijvoorbeeld het voorkomen van een uitbraak van de legionellabacterie).

Onder HD3: “Bruikbaarheid”

D3.1: “beperken schade bedrijfsproces gebruiker/financieel”. Deze opgave richt zich met name op de financiële schade die optreedt doordat het bedrijfsproces van de gebruiker verstoord wordt.

D3.2: “beperken schade aan eigenaar”.

Deze opgave richt zich op het beperken van voornamelijk de schade aan het vastgoed en de inventaris van de eigenaar

D3.3: “beveiliging intern & extern”

Deze opgave richt zich op speciale technische voorzieningen om in- of uitbraak te voorkomen. Het gaat hier voornamelijk om systemen ter afschrikking, vertraging, autorisatie, toegang, detectie, signalering, herkenning en observatie afgestemd op de interne bedrijfsprocessen. Normale terreinvoorzieningen vallen hier buiten.

Onder HD4 “Energie”

D4.1: “energie zuinigheid”

Nader beschreven als het verbruik van gas, elektra en water, productie van afvalstromen (vast, vloeibaar en gasvormig), het verbruik van grondstoffen en materialen. De ambitie van de Rijksoverheid is Rijksgebouwen door het invoeren van een Energiebesparingsprogramma, jaarlijks 2% energiebesparing wordt bereikt met als einddoel 25% reductie in 2020 t.o.v. jaar 2002

Het streven is om alle objecten minimaal het energielabel C te laten hebben eind 2020.

D4.2: “emissie”

De uitstoot van CO₂ moet jaarlijks met 105.000 ton worden verminderd zodat uiterlijk In 2012 de energievoorziening klimaatneutraal is. (KADO-brief, 2008).

Onder HD5 “Milieu”

D5.1: “duurzaamheid”

Duurzaamheidsdoelen uitgespitst in energiezuinigheid, emissie en milieubelasting

D5.2: “schade aan omgeving”

Deze opgave heeft betrekking op de milieuschade die kan optreden als gevolg van het gebruik van het object.

Onder HD6 “Maatschappelijk”

D6.1: “cultuur historische waarde”

Deze opgave heeft betrekking op situaties waarin zaken met kunsthistorische en/of architectonische waarde verloren dreigen te gaan bij uitstel van maatregelen.

D6.2: “imago aspecten”

Nader beschreven als alle niet materiële schade zoals imagoschade, sociaal-maatschappelijke schade (bijvoorbeeld verlies van cultuurhistorisch erfgoed), politiek-bestuurlijke schade en schade aan de voorbeeldrol die we als Rijkshuisvester hebben.

D6.3: “verlies van kennis”

Nader omschreven als: het onzorgvuldig omgaan met, of het verloren laten gaan van informatie, waardoor deze opnieuw verzameld moet worden (als dat nog mogelijk is).

Onder D1 “beperken van slachtoffers”

“Beperken kans op ontstaan van brand”

Beperk de kans op ontstaan van een brand

“Beperk brand-ontwikkeling binnen (sub)BC

Beperk de brand in groeisnelheid en/of omvang binnen het (sub)brandcompartiment

“Voorzie in vlucht-mogelijkheden”

Voorzie in mogelijkheden voor snelle en veilige ontvluchting naar een veilige plaats (plaats waar einde brand kan worden afgewacht)

“Voorzie in mogelijk-heden brandweer tot ingrijpen”

Geef brandweer mogelijkheden voor redoperaties en brandbestrijding

Onder D2 “beperken van schade aan derden”

“Beperk brand-uitbreiding buiten (sub)BC”

Beperk uitbreiding tot buiten het (sub)brandcompartiment en naar andere (sub)brandcompartimenten (binnen hetzelfde gebouw en in andere gebouwen)

Bijlage 2: Wiskundige achtergrond

Het stuurmodel presenteert de toestand van gebouwen op een zodanige manier dat de scores op hoofd en secundaire doelen overeenkomen met de aspiraties van degene die verantwoordelijk is voor het totale beheer; de beslissingnemer (de missie van de RGD) of de gebouweigenaar.

Probleem is dat deze doelen ongelijksoortig zijn en niet in één specifieke maat uit te drukken. De verantwoordelijke kan alleen een subjectieve afweging maken in de trant van: "Ik vind veiligheid absoluut veel belangrijker dan bruikbaarheid, ik vind veiligheid enigszins meer belangrijk dan milieu", enzovoorts. Daardoor ontstaat wel een rangorde; objecten die van een bepaalde eigenschap "meer" hebben of "groter" zijn komen hoger in de lijst. Echter, het verschil tussen deze beoordelingen heeft geen eenduidige betekenis en er is geen nulwaarde. In wiskundige zin hebben we hier te maken met een ordinale schaal. Voorbeelden zijn: de militaire rangen, de waardering van restaurants in de top 100, de 5-puntsschaal bij opiniepeilingen (zeer mee oneens - mee oneens - neutraal - mee eens - zeer mee eens). Bij een ordinale schaal zijn rekenkundige bewerkingen niet toegestaan; de mogelijkheden voor analyseren en optimaliseren zijn hierdoor beperkt.

Saaty¹² ontwikkelde een techniek om deze problemen te overkomen. Zijn "Analytical Hierarchy Process" (AHP) bestaat uit drie stappen:

1. Een opstelling van de hiërarchie in het beslissingsproces;
2. Een bepaling van prioriteiten.
3. Een controle van logische consistentie.

In de context van dit handboek wordt de hiërarchie bepaald door de hoofd en subdoelen. Zo kan het hoofddoel "veiligheid" worden onderverdeeld in "het beperken van slachtoffers" en "het beperken van schade aan derden".

De prioriteiten worden in het AHP proces bepaald door paarsgewijze vergelijking; steeds wordt elk doel vergeleken met elk ander doel. Het benodigde aantal paarsgewijze vergelijkingen N voor n doelen is:

$$N = n * (n - 1) / 2$$

Als voorbeeld nemen we de afweging tussen de hierboven genoemde subdoelen:

Hoofddoel	Beperken slachtoffers	Beperken schade aan derden
Beperken slachtoffers	1	w_1 / w_2
Beperken schade aan derden	w_2 / w_1	1

Figuur B2.1

In dit geval is de vraagstelling: "hoe zwaar beoordeelt de beslissingnemer het belang van het "beperken van slachtoffers" ten opzichte van dat van het "beperken van schade aan derden"? In dit geval is $N = 2 * (2 - 1) / 2 = 1$; één afweging voldoet. Figuur B2.1 geeft deze vraagstelling weer. Het gewicht van doel 1 ten opzichte van 2 wordt weergegeven door w_1 / w_2 waaruit onmiddellijk de gespiegelde vorm w_2 / w_1 volgt. Uiteraard

¹² T. L. Saaty, The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill, 1980.

vinden we de waarde 1 voor alle diagonaalelementen.

Saaty gebruikt voor de gewichten een 5-puntsschaal met de volgende semantische uitleg:

Intensiteit belangrijkheid	Definitie	Semantische uitleg
1	Beide elementen zijn gelijkwaardig	Beide elementen dragen in dezelfde mate bij tot het doel.
3	Het rijelement heeft een zwak overwicht t.o.v. het kolomelement.	De beslissingnemer heeft een lichte voorkeur voor het rijelement t.o.v. het kolomelement.
5	Het rijelement heeft een essentieel overwicht t.o.v. het kolomelement.	De beslissingnemer heeft een sterke voorkeur voor het rijelement t.o.v. het kolomelement.
7	Het rijelement heeft een bewezen overwicht t.o.v. het kolomelement.	De beslissingnemer acht het rijelement dominant t.o.v. het kolomelement.
9	Het rijelement heeft een absoluut overwicht t.o.v. het kolomelement.	De beslissingnemer acht het rijelement evident belangrijker dan het kolomelement.

Figuur B2.2 Relatie tussen schaal en semantische uitleg

Daarnaast gebruikt hij de intermediaire waarden (2, 4, 6, 8) als een compromis tussen twee beoordelingen. Stel nu dat de beslissingnemer¹³ het “beperken van slachtoffers” (w_1) dominant beoordeelt ten opzichte van het tweede doel (w_2); het “beperken van schade aan derden”. Op de Saaty schaal komt dit neer op een waarde 7 en de matrix komt er als volgt uit te zien:

Hoofddoel	Beperken slachtoffers	Beperken schade aan derden
Beperken slachtoffers	1	7
Beperken schade aan derden	1/7	1

Figuur B2.3

In deze matrix staan de verhoudingen tussen de gewichtscriteria (w_i/w_j). Maar voor het beoordelen van situaties en maatregelen die te beïnvloeden hebben we de specifieke gewichtscriteria (later gebruikt als weegfactoren) $w_1 \dots w_n$ nodig.

De matrices hierboven zijn reciproque met positieve elementen waarvoor in het algemeen geldt:

¹³ Indien meerdere beslissingnemers betrokken zijn bij deze waardering stelt Saaty voor het meetkundig gemiddelde van hun scores te nemen.

$$a_{i,j} = \frac{1}{a_{j,i}} \quad (1.1)$$

En, indien de matrix volkomen consistent¹⁴ is, geldt:

$$a_{i,j} = \frac{a_{i,k}}{a_{j,k}}, \forall i, j, k \quad (1.2)$$

Voor een dergelijke consistente matrix kunnen de relatieve gewichten w_i , $i = 1, n$ van de n beoogde doelstellingen worden berekend uit:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad (1.3)$$

Inherent aan de paarsgewijze vergelijking van subjectieve grootheden is echter dat, zeker bij grotere aantallen doelstellingen, altijd een zekere mate van inconsistentie zal optreden, waardoor deze methode faalt. Daarom zijn verschillende schattingsmethoden ontwikkeld die worden toegepast in software pakketten.

Schatting via eigenwaarde

De matrices als in in Figuur B2.1 en Figuur B2.3 zijn altijd van de volgende vorm:

$$A = \begin{bmatrix} \underline{g}_1 & \underline{g}_1 & \underline{g}_1 & \dots & \underline{g}_1 \\ \underline{g}_1 & \underline{g}_2 & \underline{g}_3 & \dots & \underline{g}_n \\ \underline{g}_2 & \underline{g}_2 & \underline{g}_2 & \dots & \underline{g}_2 \\ \underline{g}_1 & \underline{g}_2 & \underline{g}_3 & \dots & \underline{g}_n \\ \underline{g}_3 & \underline{g}_3 & \underline{g}_3 & \dots & \underline{g}_3 \\ \underline{g}_1 & \underline{g}_2 & \underline{g}_3 & \dots & \underline{g}_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \underline{g}_n & \underline{g}_n & \underline{g}_n & \dots & \underline{g}_n \\ \underline{g}_1 & \underline{g}_2 & \underline{g}_3 & \dots & \underline{g}_n \end{bmatrix} \quad (1.4)$$

Vermenigvuldigen van A met $\mathbf{g} = (g_1, g_2, \dots, g_n)^T$ geeft

¹⁴ Consistent: als $b > a$ en $c > b$; dan moet $c > a$, bij zuiver consistent spelen de verhoudingen ook een rol.

$$A = \begin{bmatrix} g_1 & g_1 & g_1 & \dots & g_1 \\ g_1 & g_2 & g_3 & \dots & g_n \\ g_2 & g_2 & g_2 & \dots & g_2 \\ g_1 & g_2 & g_3 & \dots & g_n \\ g_3 & g_3 & g_3 & \dots & g_3 \\ g_1 & g_2 & g_3 & \dots & g_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_n & g_n & g_n & \dots & g_n \\ g_1 & g_2 & g_3 & \dots & g_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ g_3 \\ \vdots \\ g_n \end{bmatrix} = n \cdot \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ g_3 \\ \vdots \\ g_n \end{bmatrix} = n \cdot g \quad (1.5)$$

Als \hat{A} de schatting van de beslissingnemer van de matrix A is en \hat{g} de bijbehorende gewichtsvector dan geldt:

$$\hat{A} \cdot \hat{g} = \lambda_{\max} \cdot \hat{g} \quad (1.6)$$

waarin λ_{\max} de grootste principale eigenwaarde van de matrix is; indien de matrix consistent is, is deze gelijk aan n, de orde van de matrix.

De fout die gemaakt is door inconsistenties van de paarsgewijze keuzes komt tot uitdrukking in de consistentie index μ van de matrix, waarvoor geldt $\mu = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$. Door deze te vergelijken met de berekende gemiddelde consistentie index van grote aantallen reciproque matrices voor verschillende ordes n waarin de gewichtscriteria volledig willekeurig zijn gegenereerd ontstaat een controle op de consistentie van een beoordeling:

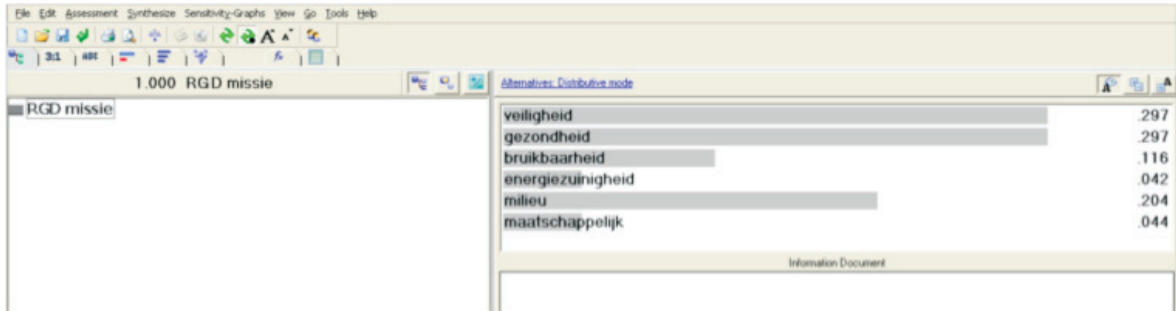
Orde matrix n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consistentie, μ_{gem}	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Figuur B2.4

Als de berekende consistentie verhouding μ groter is dan 0.1 μ_{gem} wordt de inconsistentie van de gemaakte beoordelingen te groot geacht.

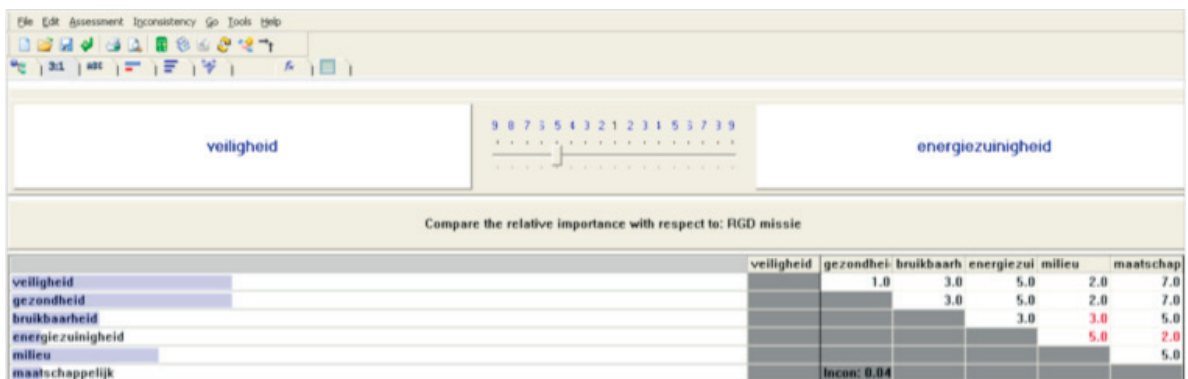
Voorbeeld in Expert Choice.

Expert Choice is een pakket voor het vergelijken van doelen en alternatieven (hier niet besproken) dat door de RGD wordt gebruikt voor het bepalen van de weegfactoren in het strategische besturingsmodel van Figuur 2.1. Het hierna volgende voorbeeld is uitsluitend bedoeld als illustratief; de waarden van de paarsgewijze vergelijkingen zijn vrij willekeurig gekozen.

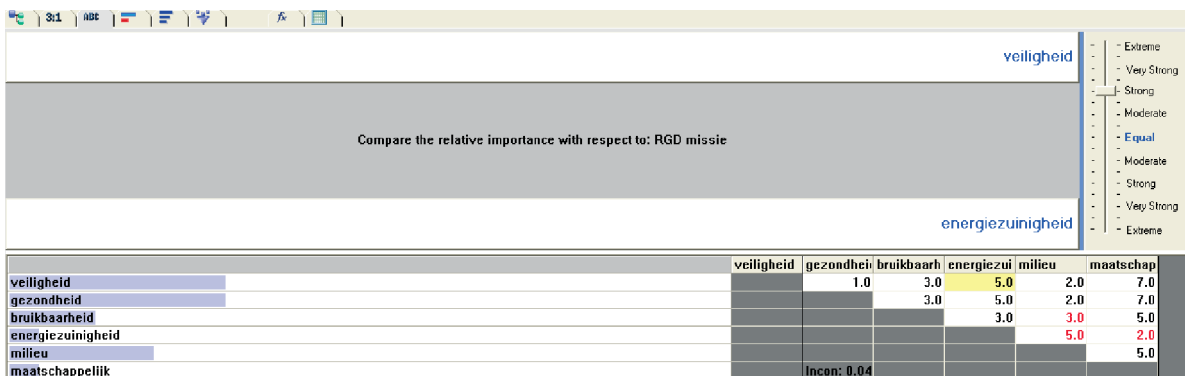


Figuur B2.5 voorbeeld boomstructuur.

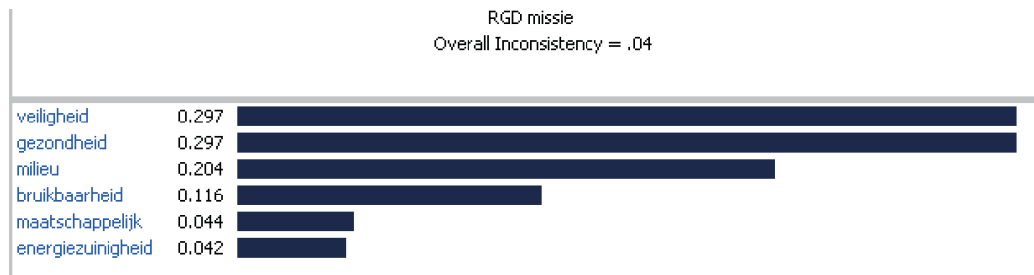
De boomstructuur van het strategische besturingsmodel in Expert Choice wordt weergegeven in Figuur B2.5. De wegingsfactoren van de doelen VGBEMM zijn berekend uit een paarsgewijze vergelijking. Het pakket biedt daartoe mogelijkheden voor numerieke (Figuur B2.6) en tekstuele (Figuur B2.7) invoer. In dit geval is het doel “veiligheid” vergeleken met “energie”. Er is een sterke voorkeur voor het eerste doel, weergegeven met de score 5, respectievelijk “strong”. In de kolom “milieu” is de waarde op rij “bruikbaarheid” in rood weergegeven; milieu heeft een lichte voorkeur (score 3). Wanneer alle vergelijkingen zijn gemaakt (de witte velden in de matrix aan de rechterkant van de afbeeldingen) berekent het pakket de consistentie verhouding. In dit geval is deze 4% (de waarde in de kolom “gezondheid” en rij “maatschappelijk”).



Figuur B2.6 voorbeeld van paarsgewijze vergelijking op numerieke schaal.



Figuur B2.7 voorbeeld van paarsgewijze vergelijking op tekstuele schaal.



Figuur B2.8 geeft een voorbeeld van de berekende resultaten.

Berekening van een prestatie index.

Normaliter worden in een AHP studie deze weegfactoren gebruikt om alternatieve keuzes te beoordelen op, wederom subjectieve, kenmerken die in een separaat AHP model worden gerangschikt op voorkeur. In dit geval is deze stap niet raadzaam en slecht toe te passen:

- Voor elk criterium van de RgdBOEI- strategie bestaat al een geaccepteerde schaal, bijvoorbeeld de brandscan, de NEN2767, of de EPA schaal. In de RGD toepassing lopen de scores van deze schaal steeds van 1 (nieuw toestand) tot 6 (afkeur).
- Het aantal elementen uit de SEL dat meegenomen moet worden in de beoordeling ligt in de grootteorde van 150 – 200. Het aantal paarsgewijze vergelijkingen wordt daardoor onacceptabel hoog; voor 150 scores $150 * 149/2 = 11175$.

Er is dus gekozen voor een techniek waarin de inspectie scores worden gewogen met de weegfactoren uit het AHP model.

Deze gewichtsfactoren vormen op die manier de basis voor de bepaling van een prestatie index, die zowel voor elk van de BOEI thema's, als voor een gebouw in een aantal stappen berekend kan worden op subdoel, doel en geaggregeerd niveau.

Stap1: berekening op het laagste niveau.

1. Bepaal het aantal scores n_i van elke conditie categorie C (1,2, .. 6)
2. Bereken het gemiddelde $G = (n_1 * 1 + n_2 * 2 .. + n_6 * 6) / (n_1 + n_2 .. + n_6)$

Stap 2 : combinatie van subdoelen.

Laat de weegfactor per subdoel op dit niveau w_i zijn.

1. Bepaal het gewogen aantal scores nw vanuit de resultaten van stap 1: $nw_i = \sum_1^n w_i * n_i$
2. Bepaal het gewogen gemiddelde $Gw_{sd} = \sum_1^n w_i$

De som van de weegfactoren w_i is altijd 1 op elk niveau in de AHP hiërarchie. Deze weegfactoren worden op strategisch niveau door de RGD bepaald voor de totale set doelen en subdoelen. Wanneer een (sub) doel in een berekening niet wordt gebruikt (geen scores ontvangt) dient een nulwaarde voor de bijbehorende weegfactor gebruikt te worden. Alle andere weegfactoren op dit niveau dienen dan genormaliseerd worden om weer te sommeren tot één. Voorbeeld: 3 weegfactoren, w_2 wordt op nul gesteld, w_1 wordt aangepast $aw_1 = w_1 / (w_1 + w_3)$.

Stap2 : combinatie van doelen tot integrale score:

1. Bepaal het gewogen aantal scores nw vanuit de resultaten van stap 2: $nw_i = \sum_1^n w_i * n_i$
2. Bepaal het gewogen gemiddelde $Gw_{sd} = \sum_1^n w_i$

Voorbeeld:

ASPECT	VEILIGHEID	
WEEGFACTOR	0.30	
SCORE	2.01	
gew.aantal	9.0	
gemiddelde	2.0	
gew.aantal 1	4.3	
gew.aantal 2	2.7	
gew.aantal 3	0.3	
gew.aantal 4	1.0	
gew.aantal 5	0.7	
SUB-ASPECT	beperken van slachtoffers	beperken schade aan derden
WEEGFACTOR	0.7	0.3
SCORE	2.11	1.78
aantal	9	9
gemiddelde	2.11	1.78
aantal 1	4	5
aantal 2	3	2
aantal 3	0	1
aantal 4	1	1
aantal 5	1	0

Figuur B2.9

In de kolom “beperken van slachtoffers” van Figuur B2.9 vinden we 9 scores; 4 op het 1 niveau, 2 op 3 niveau en 1 op 4 en op 5 niveau. De gemiddelde score is dan dus $(4*1 + 2*3 + 1*4 + 1*5) / 9 = 2.11$ Op eenzelfde manier vinden we voor “beperken van schade aan derden” een gemiddelde score 1.78
 De weegfactoren 0.7 en 0.3 worden geacht te zijn bepaald door een AHP methodiek. Deze factoren worden gebruikt op het één hoger gelegen doel “veiligheid”. Zo is de prestatie score op dit niveau $0.7*2.11 + 0.3*1.78 = 2.01$, het gewogen aantal 1: $0.7*4 + 0.3*5 = 4.3$

Bijlage 3: Discontering in levensduurkostenberekening (LCC).

Bij groot planmatig onderhoud wordt een gebouwonderdeel met ontoereikende score verbeterd naar een betere conditie; wellicht tot nieuwwaarde. Na deze investering blijft de conditie gedurende een ruim aantal jaren (de gemiddelde standtijd) boven de norm, waaronder opnieuw onderhoud moet worden uitgevoerd. Dergelijke tijden variëren van 10 – 50 jaar en zijn afhankelijk van inherente kwaliteit van materiaal, uitvoering, verzorgend onderhoud en belastingscondities.

Binnen die periode zal de waarde van het geïnvesteerde kapitaal veranderen door inflatie (I). Anderzijds had het kapitaal ook belegd kunnen worden waardoor rente (R) wordt gegenereerd. Een Vereniging van Eigenaren van een appartementsgebouw zal bijvoorbeeld een gedeelte van de servicekosten reserveren voor de vervanging van een dak. Elk jaar mogelijk uitstel levert dan bankrente op (maar stijgen de kosten van vervanging door inflatie).

Het is dan ook gebruikelijk in de financiële wereld alle geldstromen terug te rekenen naar één specifiek tijdstip; gewoonlijk het jaar nul, waarin de investering wordt gedaan. Dit is de netto contante waarde NCW (in het Engels, “net present value”, NPV). De waardeverandering, de discontering, wordt berekend uit:

$$K_0 = K_n / (1 + D)^n$$

$$K_n = K_0 * (1 + D)^n$$

waarin K_i de kapitaalswaarde in jaar i voorstelt en D het disconto percentage (disconteringsvoet). Vaak wordt de laatste gerelateerd aan de rente ($D = R$) op een deposito¹⁵, soms gecorrigeerd voor inflatie ($D = R - I$). Echter, in feite is het een beslissingsparameter voor de economisch directeur; kiest hij / zij voor een hoog percentage dan verliezen inkomsten en uitgaven in de toekomst snel in waarde, de beslissingshorizon wordt bekort. Met een lage waarde houdt hij / zij meer rekening met de toekomst. Zo hebben investeringen in duurzaamheid of milieu vaak een lagere opbrengst dan een vergelijkbare investering in bruikbaarheid en zal het langer duren voordat deze zijn terugverdiend. Bij een portfoliovergelijking met een hoog disconto-percentage zullen activiteiten in de laatste categorie altijd voorrang verkrijgen.

Beschouwen we een periode van n jaar, waarin elk jaar uitgaven U worden verricht dan is de netto contante waarde NCW:

$$NCW = \sum_{i=1}^n \frac{U_i}{(1 + D)^i}$$

Dergelijke berekeningen kunnen gemakkelijk worden gedaan in Excel. Voor meer uitgebreide analyses bestaan gespecialiseerde softwarepakketten.

¹⁵ Eenhandige vuistregel is dat een deposito ruwweg verdubbelt in $72 / R$ jaar; bij 4% dus in ~18 jaar, bij 8% in ~9 jaar. Eenzelfde redenering geldt voor toekomstige opbrengsten of uitgaven; een halvering in $72 / R$ jaar.



Dit is een handboek van: **Ministerie van VROM**
Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag | www.vrom.nl

september 2010

© 2010 **Rijksgebouwendienst**

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de
Rijksgebouwendienst worden verveelvoudigd
of openbaar gemaakt