



PLANMATIG GEVELONDERHOUD

Een besturingsinstrument voor de kostencalculatie van
planmatig gevelonderhoud

Onderzoeksrapport
Jan Corman
Juli 2017



PLANMATIG GEVELONDERHOUD

Auteur	Jan Corman
Opleiding	Vastgoed en Makelaardij
Studentnummer	303379
Telefoon	06 8198 0844
Email	jan_corman@hotmail.com
Opdrachtgever	Exterio Vastgoedpartners Gebroeders van der Geest Josink Kolkweg 19 7545 PR Enschede
Praktijkbegeleider	Dhr. D. van der Geest
Opleidingsinstituut	Saxion, University of Applied Sciences Academie Bestuur, Recht en Ruimte M.H. Tromplaan 28 7513 AB Enschede
Begeleiders Saxion	Dhr. M.H.J.M. Westerhof (eerste begeleider) Dhr. A.G. Bus (tweede lezer)
Datum	10-07-2017
Versie	1.0

Samenvatting

Dit onderzoek is verricht in opdracht van Exterio Vastgoedpartners. Exterio heeft met woningcorporatie Domijn een samenwerkingsovereenkomst afgesloten om het planmatig gevelonderhoud uit te voeren voor woningen in de vastgoedportefeuille van Domijn. De activiteiten en kosten van het planmatig onderhoud van de woningen worden door Exterio opgenomen in onderhoudsscenario's van 25 jaar. Het opzetten van deze onderhoudsscenario's is een tijdsintensieve activiteit. Een instrument waarmee kan worden gestuurd op de kosten van het planmatig gevelonderhoud ontbreekt. De woningen zijn door Domijn ingedeeld volgens de woningtypologie uit de Vastgoed Exploitatiewijzer. Uit analyses is gebleken dat de door Exterio opgestelde onderhoudsscenario's te grote financiële verschillen vertonen ten opzichte van de onderhoudskosten uit deze woningtypologie. Een onderzoek naar planmatig gevelonderhoud op basis van de bestaande onderhoudscijfers moet resulteren in een besturingsinstrument waarmee een indicatie kan worden gegeven van de planmatige gevelonderhoudskosten van corporatiewoningen.

Allereerst is onderzoek verricht naar gevels van corporatiewoningen. Gestart is met het afbakenen van woningcorporaties en corporatiewoningen. Een belangrijk kenmerk van een woningcorporatie is dat de woonruimte die wordt aangeboden betaalbaar moet zijn voor de huurder. Dit wordt sociale woningbouw genoemd. Woningcorporaties moeten zorgen voor het onderhoud van deze woningen. Woningcorporaties verhuren over het algemeen woningen in de sociale huursector. Dit zijn woningen met momenteel (2017) een huurprijs tot € 710,68. Het grootste deel van de totale woningportefeuille van woningcorporaties bestaat uit rijwoningen, galerijflats en portiekflats uit de bouwperiodes 1965-1974 en 1975-1991. Woningen uit deze periodes worden respectievelijk woningnoodwoningen en energiecrisiswoningen genoemd. Een gevel is de zichtbare buitenkant van een gebouw. Hiervan is de primaire functie het afschermen van de binnenkant van een gebouw tegen invloeden van buiten zoals wind, regen, hitte en koude. Gevels van corporatiewoningen uit de bouwperiodes 1965-1974 en 1975-1991 bestaan voornamelijk uit metselwerk, houten- of kunststof kozijnen en betonelementen. Verschillende gevelelementen dienen als input voor het besturingsinstrument.

Planmatig gevelonderhoud vormt het tweede onderdeel. Hierbij is het begrip 'planmatig gevelonderhoud' in het onderzoekskader gedefinieerd als: 'activiteiten gericht op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen die op basis van verwachtingen worden vastgelegd in een onderhoudsprognose'. Kwalitatieve- en kwantitatieve gegevens van onderdelen van een gebouw hebben een grote invloed voor het bepalen van planmatige onderhoudswerkzaamheden. Op basis van een nulmeting wordt de conditie van een gebouw of bouwdelen bepaald. Onderhoudsactiviteiten hebben een cyclustijd. Dit geeft aan in welke frequentie de onderhoudswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Ook de tijdsduur waarna een bouwdeel moet worden vervangen valt onder de cyclustijd. Dit wordt de technische levensduur genoemd. Factoren die van toepassing zijn op de levensduur van gevelelementen zijn het buitenklimaat, het ontwerp en de kwaliteit van het beheer en onderhoud. Het buitenklimaat betreft de omgeving waar het gebouw gelegen is. De belasting van de omgeving kan zorgen voor aantasting van gevelelementen. De factor ontwerp omvat vooral detailleringen van aansluitingen, de bereikbaarheid en de positionering van elementen. De factor beheer en onderhoud gaat over het inzicht in uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden in het verleden. Door middel van de factormethode kan de technische levensduur van elementen worden geschat.

Op basis van de theorie is de eerste versie van het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud ontwikkeld. Om de onderhoud- en vervangingskosten van de gespecificeerde gevelelementen te bepalen is aanvullend deskresearch uitgevoerd. Voor de hanteerbaarheid is het besturingsinstrument ontwikkeld in het programma Excel. Het Excel-model

bestaat uit twee tabbladen: het werkblad en het elementenblad. Het werkblad is het tabblad dat voor de praktische uitvoering gehanteerd dient te worden. Deze bestaat uit algemene gegevens van de woning in kwestie, parameters en een calculatiedeel. Hierbij worden de kosten van planmatig onderhoud door invoering van gegevens gecorrigeerd naar de kenmerken die op een specifieke woning van toepassing zijn. Het elementenblad is de achterliggende bibliotheek waarin de gevelelementen zijn opgenomen. De gevelelementen zijn gekenmerkt door bijbehorende onderhoudskosten, onderhoudscycli, vervangingskosten en levensduurbepaling. Op basis van deze gegevens worden, door toepassing van het werkblad, de jaarlijkse reserveringskosten van het gevelonderhoud en vervanging bepaald.

Het definitieve besturingsinstrument is tot stand gekomen door feedback van experts tijdens expertpanels en het doorvoeren van aanpassingen. In figuur S.1 is het werkblad weergegeven dat voor de praktische uitvoering gehanteerd dient te worden.

Rijwoning bouwperiode 1965-1974																																																																																																																															
Referentie	Exterio 1																																																																																																																														
Opdrachtgever	Exterio-vp																																																																																																																														
Adres	Josink Kolkweg 19 7545 PR Enschede																																																																																																																														
Datum	10-5-2017																																																																																																																														
Impressie																																																																																																																															
																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Calculatie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Referentiekosten per jaar</td> <td>Onderhoud</td> <td>excl. btw</td> <td>€</td> <td>116</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Parameters</td> <td>Invoer</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Jaartallen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bouwjaar woning</td> <td colspan="4"></td> <td>1965</td> </tr> <tr> <td>Uitgevoerde vervanging</td> <td colspan="4"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Huidig jaar</td> <td colspan="4"></td> <td>2017</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Gebouwkenmerken</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kopgevel</td> <td>Ja (j)</td> <td>Nee (n)</td> <td colspan="2"></td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>Materiaal kozijnen</td> <td>Hout (h)</td> <td>Kunststof (k)</td> <td>Aluminium (a)</td> <td></td> <td>h</td> </tr> <tr> <td>Conditie gebouw</td> <td>Slecht</td> <td>Matig</td> <td>Redelijk</td> <td>Goed</td> <td>Uitstekend</td> </tr> <tr> <td>NEN 2767 conditiescore</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Invloedsfactoren</td> <td>Slecht</td> <td>Matig</td> <td>Redelijk</td> <td>Goed</td> <td>Uitstekend</td> </tr> <tr> <td>Buitenklimaat</td> <td>1,2</td> <td>1,1</td> <td>1</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Ontwerp</td> <td>1,2</td> <td>1,1</td> <td>1</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Beheer en onderhoud</td> <td>1,2</td> <td>1,1</td> <td>1</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Gemiddelde factor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Vervangingskosten</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reserveringsbedrag</td> <td>Ja (j)</td> <td>Nee (n)</td> <td colspan="2"></td> <td>j</td> </tr> <tr> <td>Totale kosten per jaar</td> <td>Onderhoud en vervanging</td> <td>excl. btw</td> <td>€</td> <td>352</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Calculatie						Referentiekosten per jaar	Onderhoud	excl. btw	€	116		Parameters					Invoer	Jaartallen						Bouwjaar woning					1965	Uitgevoerde vervanging						Huidig jaar					2017	Gebouwkenmerken						Kopgevel	Ja (j)	Nee (n)			n	Materiaal kozijnen	Hout (h)	Kunststof (k)	Aluminium (a)		h	Conditie gebouw	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend	NEN 2767 conditiescore	5	4	3	2	1						3	Invloedsfactoren	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend	Buitenklimaat	1,2	1,1	1	0,9	0,8	Ontwerp	1,2	1,1	1	0,9	0,8	Beheer en onderhoud	1,2	1,1	1	0,9	0,8	Gemiddelde factor					1	Vervangingskosten						Reserveringsbedrag	Ja (j)	Nee (n)			j	Totale kosten per jaar	Onderhoud en vervanging	excl. btw	€	352	
Calculatie																																																																																																																															
Referentiekosten per jaar	Onderhoud	excl. btw	€	116																																																																																																																											
Parameters					Invoer																																																																																																																										
Jaartallen																																																																																																																															
Bouwjaar woning					1965																																																																																																																										
Uitgevoerde vervanging																																																																																																																															
Huidig jaar					2017																																																																																																																										
Gebouwkenmerken																																																																																																																															
Kopgevel	Ja (j)	Nee (n)			n																																																																																																																										
Materiaal kozijnen	Hout (h)	Kunststof (k)	Aluminium (a)		h																																																																																																																										
Conditie gebouw	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend																																																																																																																										
NEN 2767 conditiescore	5	4	3	2	1																																																																																																																										
					3																																																																																																																										
Invloedsfactoren	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend																																																																																																																										
Buitenklimaat	1,2	1,1	1	0,9	0,8																																																																																																																										
Ontwerp	1,2	1,1	1	0,9	0,8																																																																																																																										
Beheer en onderhoud	1,2	1,1	1	0,9	0,8																																																																																																																										
Gemiddelde factor					1																																																																																																																										
Vervangingskosten																																																																																																																															
Reserveringsbedrag	Ja (j)	Nee (n)			j																																																																																																																										
Totale kosten per jaar	Onderhoud en vervanging	excl. btw	€	352																																																																																																																											

Figuur S.1 Werkblad besturingsinstrument (Eigen bewerking, 2017)

Het besturingsinstrument in de praktijk gebracht en vergeleken met 10 door Exterio opgestelde onderhoudsscenario's van soortgelijke rijwoningen. Hiermee is bepaald in hoeverre het besturingsinstrument aansluit op de praktijk. De praktijkvergelijking is gemaakt tussen de gemiddelde onderhoud- en vervangingskosten uit het besturingsinstrument en de gemiddelde kosten voorkomende uit de onderhoudsscenario's. Voor de vergelijking is in het besturingsinstrument uitgegaan van volledige vervanging van gevelelementen. De verschillen tussen het besturingsinstrument en de onderhoudsscenario's zijn op bepaalde vlakken groot te noemen. De kosten van de onderhoudsscenario's vallen in negen van de 10 cases lager uit ten opzichte van de kosten uit het besturingsinstrument. De hoofdzakelijke reden waarom de afwijkingen zich voordoen is dat in de onderhoudsscenario's (vrijwel) geen sprake is van (reserverings)kosten voor vervanging. Tevens zijn in de onderhoudsscenario's meer kostenposten opgenomen die niet concreet in het besturingsinstrument zijn geïmplementeerd.

De resultaten van de praktijkvergelijking vertonen te grote afwijkingen om het besturingsinstrument in de praktijk te kunnen hanteren. De door Exterio beoogde bandbreedte tussen de onderhoudskosten van 10% is niet behaald. Wel wordt het besturingsinstrument gezien als een nieuw concept dat kan worden doorontwikkeld. Het bestuur van Exterio gaat in de nabije toekomst in overleg om te bepalen of de organisatie het besturingsinstrument gaat doorontwikkelen. Geadviseerd wordt om het besturingsinstrument te optimaliseren en gerichte vervolgonderzoeken op financieel- en bouwkundig gebied uit te (laten) voeren.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport naar de ontwikkeling van een besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud. Dit onderzoeksrapport is opgeleverd na een vijftal maanden van onderzoek gedurende de afstudeerfase van de opleiding Vastgoed en Makelaardij aan het Saxion te Enschede. Tijdens de periode februari – juni 2017 heb ik met plezier gewerkt aan de opdracht. Dankzij het onderzoek heb ik mijn kennis voornamelijk verbreed op het gebied van beheer, onderhoud en bouwkunde. Ook heb ik vaardigheden opgedaan in het programma Excel.

Graag wil ik allereerst het bestuur van Exterio Vastgoedpartners bedanken voor het bieden van de kans om het onderzoek te mogen uitvoeren. In het bijzonder wil ik dhr. D. van der Geest bedanken voor de prettige begeleiding vanuit Exterio en het delen van zijn kennis. Dhr. M.H.J.M. Westerhof wil ik bedanken voor de prettige afstudeerbegeleiding vanuit Saxion. Ook wil ik mijn familie en vrienden bedanken voor de steun, adviezen en tips die zij mij tijdens de onderzoeksperiode hebben gegeven.

Daarnaast wil ik de volgende personen bedanken die op verschillende gebieden hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit onderzoek:

- Dhr. J. van Beek (SBM Bouw- & vastgoedmanagers)
- Dhr. J. van den Berg (Exterio/Hemink Groep)
- Mw. A. Burger (Lenferink Schilders)
- Dhr. E. van Diepen (DWVB+)
- Dhr. Prof. dr. ir. V.H. Gruis (TU Delft)
- Dhr. O. van Holst (Domijn)
- Dhr. A. Lenferink (Exterio/Lenferink Schilders)
- Dhr. E.B. Moes (Exterio/Van Heek Schilderwerken)
- Dhr. A. Schildkamp (Exterio/Gebr. van der Geest)
- Dhr. Dr. ir. A. Straub (TU Delft)
- Dhr. M. ten Thije (Exterio/Gebr. van der Geest)
- Dhr. H. Wortelboer (Exterio/SW Vastgoedverbetering)

Jan Corman

Enschede, juli 2017

Afkortingenlijst

ESL	Geschatte levensduur
HWA	Hemelwaterafvoer
NEN	Nederlands Normalisatie-Instituut
Restld.	Restlevensduur
RGS	Resultaatgericht Samenwerken
RSL	Referentielevensduur
VHE	Verhuurbare eenheid

Begrippenlijst

Nulmeting	Inspectie waarbij informatie wordt verkregen over het huidige prestatieniveau van bouwdelen in relatie tot het gewenste resultaat (SBR, 2013).
Groot onderhoud	Het vervangen of herstellen van bouwdelen waarbij de levensduur van het element verlengd wordt, maar het wooncomfort gelijk blijft.
Geschatte levensduur	De levensduur die tot stand komt door het toepassen van de factormethode op de referentielevensduur (Straub, 2011).
Factor	Invloeden zoals beschreven in ISO 15868 om de levensduur van een element te corrigeren (Straub, 2011).
Factormethode	Methode voortkomende uit ISO 15686-serie 'Buildings and constructed assets – Service-life planning' om met factoren de referentielevensduur te corrigeren aan de project- of ontwerp-specifieke situatie (Straub, 2011).
Onderhoud	Ingrepen die gericht zijn op het handhaven c.q. terugbrengen van de oorspronkelijke staat van het gebouw en de installaties.
Onderhoudsscenario	Meerjarenplanning en- begroting van onderhoudswerkzaamheden voor de totale afgesproken looptijd van het contract. Hiermee worden het gewenste kwaliteitsniveau en de daarvan afgeleide prestatie-eisen gewaarborgd (SBR, 2013).
Planmatig onderhoud	Activiteiten gericht op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen welke op basis van verwachtingen worden vastgelegd in een onderhoudsprognose.
Referentielevensduur	De gemiddelde technische levensduur van een element. Dit zijn kengetallen ontwikkeld door deskundigen. Hiervoor zijn eigenschappen van het element, omstandigheden en fasen als uitgangspunt genomen (Straub, 2011).
Renovatie	Vernieuwende ingrepen aan een gebouw die kwalitatief de staat substantieel verbeteren, de exploitatieduur verlengen en leiden tot meer woongenot.
Technische levensduur	De periode tussen het moment van oplevering van een element en het moment waarop deze niet meer voldoet aan de oorspronkelijk vereiste prestaties (Straub, 2011)

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	13
1.1	Probleemomschrijving	13
1.1.1	Aanleiding	13
1.1.2	Probleemanalyse	14
1.1.3	Doelstelling, hoofdonderzoeksvraag en deelvragen	14
1.2	Onderzoeksopzet	15
1.2.1	Onderzoeksmodel	15
1.2.2	Onderzoeksmethoden	16
1.2.3	Kwaliteit van onderzoek	18
1.3	Leeswijzer	20
2.	Gevels van corporatiewoningen	21
2.1	Woningcorporaties	21
2.2	Woningtypes	22
2.2.1	Rijwoningen	24
2.2.2	Galerijwoningen	24
2.2.3	Portiekwoningen	25
2.3	Gevels	25
2.3.1	Gesloten gevelelementen	26
2.3.2	Gevelopeningen	27
2.3.3	Kengetallen referentiewoningen	28
2.4	Deelconclusie	29
3.	Planmatig gevelonderhoud	31
3.1	Vastgoedonderhoud	31
3.1.1	Renovatie	32
3.1.2	Groot onderhoud	32
3.1.3	Onderhoud	33
3.2	Proces planmatig onderhoud	33
3.2.1	Kwaliteitsniveaus en prestatie-eisen	34
3.2.2	Inspectie	34
3.2.3	Onderhoudsscenario	35
3.3	Technische levensduur	35
3.3.1	Invloedsfactoren	36
3.3.2	Referentielevensduur	39
3.3.3	Factormethode	39
3.4	Deelconclusie	40
4.	Besturingsinstrument	41
4.1	Concept besturingsinstrument	41
4.1.1	Gevels van corporatiewoningen	41
4.1.2	Planmatig gevelonderhoud	42
4.1.3	Onderhoud- en vervangingskosten	42
4.2	Excel-model	42
4.2.1	Werkblad	42
4.2.2	Elementenblad	43
4.3	Deelconclusie	44

5.	Praktijk en analyse	45
5.1	Methode	45
5.1.1	Eerste opzet besturingsinstrument	45
5.1.2	Concept besturingsinstrument	46
5.1.3	Definitief besturingsinstrument	48
5.2	Praktijk	50
5.2.1	Toelichting onderhoudsscenario's	50
5.2.2	Uitgangspunten praktijk	50
5.3	Analyse	50
5.3.1	Weergave vergelijking	50
5.3.2	Toelichting verschillen	51
5.4	Deelconclusie	52
6.	Conclusies, discussie en aanbevelingen	55
6.1	Conclusies	55
6.2	Discussie en evaluatie	57
6.2.1	Evaluatie onderzoeksproces	57
6.2.2	Methodologische verantwoording	58
6.3	Aanbevelingen	59
6.3.1	Aanbevelingen voor de organisatie	59
6.3.2	Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek	60
6.3.3	Aanbevelingen ten aanzien van bereiken extern doel	60
	Literatuurlijst	61
	Bijlagen	
Bijlage I.	Plattegronden woningen 1965-1974	
Bijlage II.	Onderdelen meerjarenonderhoudsbegroting	
Bijlage III.	Overige invloedsfactoren	
Bijlage IV.	Overzicht levensduur elementen	
Bijlage V.	Overzicht kosten	
Bijlage VI.	Handleiding besturingsinstrument	
Bijlage VII.	Uitwerking expertpanels	
Bijlage VIII.	Geselecteerde woningen	
Bijlage IX.	Praktijkvergelijking	
Bijlage X.	Logboek	

1. Inleiding

In dit hoofdstuk is allereerst de probleemomschrijving beschreven. Hierin zijn de aanleiding van het onderzoek, de probleemanalyse, doelstelling, hoofdonderzoeksvraag en deelvragen opgenomen. Het tweede onderdeel beschrijft de onderzoeksopzet. Dit betreft het onderzoeksmodel, onderzoeksmethoden en de kwaliteit van het onderzoek.

1.1 Probleemomschrijving

In de volgende subparagrafen is de probleemomschrijving beschreven. Deze bestaat uit de aanleiding voor het onderzoek, de probleemanalyse en de doelstelling, hoofdonderzoeksvraag en deelvragen die zijn geformuleerd.

1.1.1 Aanleiding

De vastgoedmarkt is onderdeel van de onroerendgoedmarkt. Binnen de vastgoedmarkt wordt onderscheid gemaakt in verschillende deelmarkten, hieronder worden verstaan: winkels, kantoren, bedrijfsruimten en woningen. Vastgoedobjecten in deze deelmarkten hebben ieder een specifieke functie en verschillen aanzienlijk in bijvoorbeeld grootte, ligging en gebruik. Op de woonruimtemarkt worden vraag en aanbod van woningen bij elkaar gebracht. Binnen de woonruimtemarkt wordt onderscheid gemaakt tussen koopwoningen en huurwoningen (Van Gool, e.a., 2013).

Een groot deel van de huurwoningvoorraad in Nederland is in het bezit van woningcorporaties. Naast het verhuren van (sociale) woningen hebben woningcorporaties andere taken. Verschillende sociale en economische taken, gebiedsontwikkeling en het ontwikkelen en onderhouden van de woningvoorraad zijn hier voorbeelden van (Van der Werf, 2013).

Het onderhouden en het waarborgen van de kwaliteit van woningen is een permanente taak voor woningcorporaties. Circa twee derde van alle uitgaven voor onderhoud wordt besteedt aan planmatig onderhoud van het vastgoed (Van der Werf, 2013). Vastgoedbezitters en onderhoudsbedrijven zijn voortdurend op zoek naar manieren om vastgoedonderhoudskosten zo laag mogelijk te maken. Naar verwachting kunnen woningcorporaties gemiddeld 57% besparen op de kosten van dit onderhoud door resultaatgericht de processen te organiseren in plaats van het traditionele inspanningsgericht en prestatiegerichte werken. Door de economische crisis heeft de afgelopen jaren het vastgoedonderhoud onder druk gestaan. Toch blijft het onderhouden van vastgoed noodzakelijk om de technische waarde, en daarmee de waarde van het vastgoed zelf, op peil te houden (Vastgoedjournaal, 2016).

Om de kosten van vastgoedonderhoud te reduceren is de focus hiervan komen te liggen op het resultaatgericht aanpakken van projecten (Vastgoedjournaal, 2016). Dit wordt ook wel gekenmerkt als 'Resultaatgericht Samenwerken' (RGS). RGS leidt tot effectiever, duurzamer en efficiënter onderhoud van vastgoedobjecten. Hierin staat de combinatie van kennis, ervaring en instandhoudingsprocessen van gebouwen centraal. Naast deze integrale aanpak is ook de resultaatsafspraken een belangrijk onderdeel. Het vastgoedonderhoudsbedrijf spreekt met de opdrachtgever een kwaliteitsniveau voor het desbetreffende vastgoed af. Hiermee is het vastgoedonderhoudsbedrijf contractueel verplicht dit niveau de gehele contractduur te waarborgen (FOSAG, 2011).

De activiteiten en kosten van het planmatig onderhoud worden opgenomen in onderhoudsscenario's. Het opzetten van deze onderhoudsscenario's is een tijdsintensieve activiteit en vastgoedonderhoudsbedrijven zijn op zoek naar werkwijzen om dit proces te verkorten en kosten van het onderhoud te reduceren. Een instrument waarmee kan worden gestuurd op de kosten van het planmatig gevelonderhoud van woningen ontbreekt. Door middel van een onderzoek moet een dergelijk besturingsinstrument worden ontwikkeld.

1.1.2 Probleemanalyse

Woningcorporatie Domijn in Twente heeft in 2015 het planmatig gevelonderhoud van circa 160 complexen uit de totale woningportefeuille toegekend aan Exterio. Dit betreft een samenwerkingsverband van 25 jaar (Tubantia, 2016). Exterio is een in 2015 opgerichte coöperatie bestaande uit vijf vastgoedonderhoudsbedrijven in de regio Oost-Nederland. De volgende partijen maken hier deel van uit: Gebroeders van der Geest (Enschede), Van Heek Schilderwerken (Hengelo), Hemink Groep (Borne), Lenferink Schilders (Zwolle) en SW Woningverbetering (Almelo). Domijn en Exterio zijn de overeenkomst aangegaan volgens het RGS. Dit betekent dat Exterio verantwoordelijk is voor alle technische, organisatorische en administratieve activiteiten van het gevelonderhoud. Om de opdrachtgever van dienst te zijn wordt voortdurend gezocht naar nieuwe manieren om (onderhouds)kosten te reduceren. Voor de woningen worden onderhoudsscenario's opgesteld. Het inspecteren en opnemen van woningen om deze gegevens vervolgens uit te werken in deze scenario's kost veel tijd.

De woningen worden door Domijn ingedeeld volgens de woningtypologie uit de Vastgoed Exploitatiewijzer (nader te noemen: VEX). In de VEX zijn kengetallen opgenomen voor de onderhoudskosten van de verschillende woningtypes. Ieder VEX-type heeft hierbij een eigen kengetal voor onderhoudskosten. Om te zorgen voor een zorgvuldige aanpak heeft Exterio de VEX-types getoetst aan de onderhoudsscenario's van 25 jaar.

Uit eerste analyses is gebleken dat de door Exterio opgestelde onderhoudsscenario's te grote financiële verschillen vertonen ten opzichte van de onderhoudskosten uit de VEX-typologie. Een onderzoek naar planmatig gevelonderhoud op basis van de bestaande onderhoudscijfers moet uitkomsten bieden. Dit onderzoek moet resulteren in een besturingsinstrument waarmee Exterio de voorspelbaarheid van de planmatige gevelonderhoudskosten kan verbeteren. Met dit besturingsinstrument moet worden gestuurd op de kosten van het planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen. Tevens moet het besturingsinstrument het opstellen van onderhoudsscenario's vereenvoudigen om tijdsinvestering te reduceren.

1.1.3 Doelstelling, hoofdonderzoeksvraag en deelvragen

In deze subparagraaf is de doelstelling van het onderzoek beschreven. De doelstelling is onderverdeeld in een interne- en externe doelstelling. De interne doelstelling betreft hetgeen dat de onderzoeker wil bereiken. De externe doelstelling geeft het doel weer dat de opdrachtgever wil bereiken. Tevens is de hoofdonderzoeksvraag opgesteld. Dit is de centrale hoofdonderzoeksvraag die door middel van het onderzoek is beantwoord. Om de hoofdonderzoeksvraag zo volledig mogelijk te kunnen beantwoorden zijn verschillende deelvragen geformuleerd. Met de informatie die voortkomt uit deze deelvragen zijn conclusies en aanbevelingen gegeven. Allereerst volgen de interne doelstelling en externe doelstelling.

Interne Doelstelling

Het ontwikkelen van een instrument waarmee kan worden gestuurd op de kosten van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen.

Externe doelstelling

Exterio wil met behulp van een instrument waarin een woningtypologie en onderhoudskosten zijn gecombineerd kunnen sturen op de kosten van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen. Het besturingsinstrument moet een realistische kostenindicatie geven van het planmatig gevelonderhoud. Hiermee moeten onderhoudsscenario's eenvoudiger kunnen worden opgesteld.

Hoofdonderzoeksvraag

De hoofdonderzoeksvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Op welke wijze kan een besturingsinstrument worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?

Deelvragen

Ter verdieping van de hoofdonderzoeksvraag zijn een aantal deelvragen opgesteld. Onderscheid is gemaakt in vijf deelvragen. Hiervan vormen de eerste drie deelvragen gezamenlijk het theoretisch kader. Na het opstellen van het theoretisch kader zijn deelvragen vier en vijf behandeld. Deelvragen vier en vijf zijn door middel van een vergelijking en analyse in de praktijk beantwoord.

Theoretisch kader

1. Op welke wijze zijn gevels van corporatiewoningen opgebouwd?
2. Welke aspecten zijn van toepassing op planmatig gevelonderhoud?
3. Welk besturingsinstrument kan worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?

Praktijk en analyse

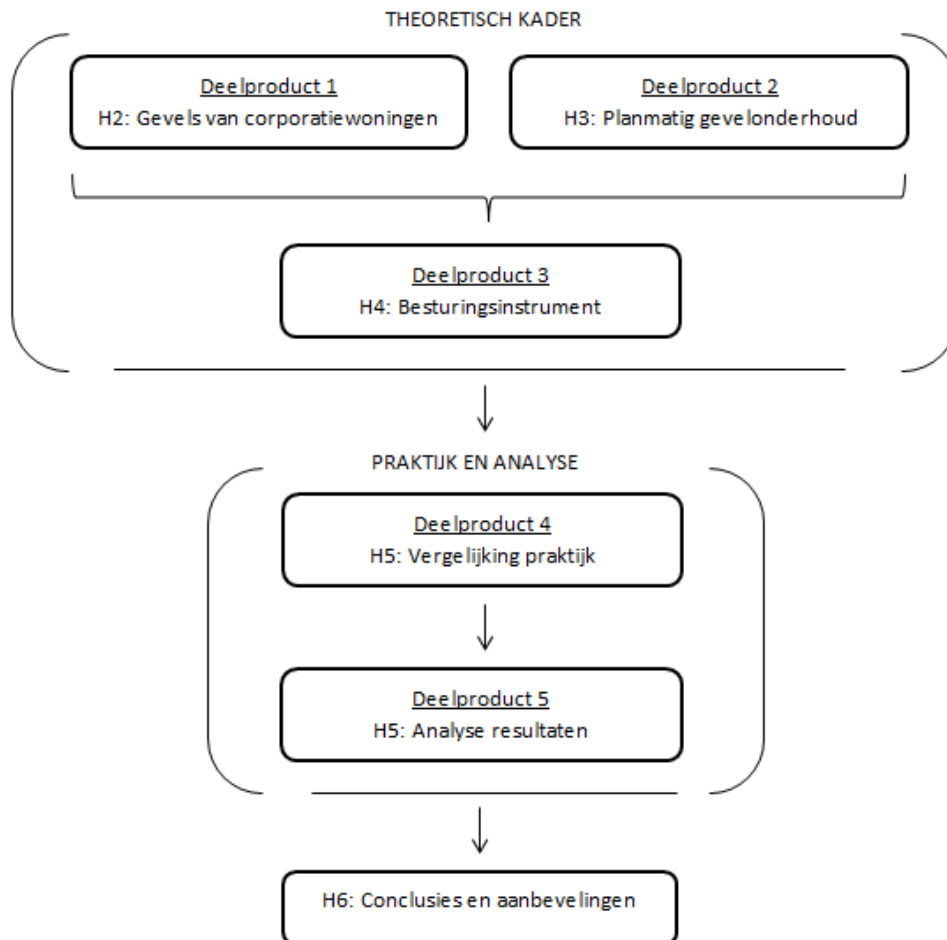
4. Wat zijn de kostenverschillen tussen het besturingsinstrument en woningen in onderhoud zijnde bij Exterio?
5. In hoeverre sluiten de resultaten van de praktijkvergelijking aan op het ontwikkelde besturingsinstrument?

1.2 Onderzoekopzet

De onderzoekopzet bestaat uit een onderzoeksmodel waarin het onderzoeksproces is weergegeven, een beschrijving van de onderzoeksmethoden en een onderbouwing van de kwaliteit van het onderzoek.

1.2.1 Onderzoeksmodel

Om een duidelijk overzicht te creëren van het onderzoeksproces is een onderzoeksmodel opgesteld. De deelvragen zijn verwerkt tot verschillende deelproducten. Deze zijn weergegeven in figuur 1.4.1. Met behulp van deelproducten één en twee (respectievelijk hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 van het onderzoeksrapport) is in hoofdstuk 4 deelproduct drie, het besturingsinstrument, ontwikkeld. Dit besturingsinstrument is in de praktijk vergeleken met een aantal cases. De vergelijking en analyse van de resultaten vormen deelproducten vier en vijf in hoofdstuk 5. Tot slot zijn in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen beschreven.



Figuur 1.4.1 Onderzoeksmodel (Eigen bewerking, 2017)

Allereerst zijn gevels van corporatiewoningen afgebakend. Dit vormt deelproduct één. Deelproduct twee is gevormd door het afbakenen van de van toepassing zijnde aspecten bij planmatig gevelonderhoud. Deelproduct drie is op basis van de verkregen informatie uit deelproduct één en deelproduct twee opgesteld in de vorm van een besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen. In deelproduct vier is een selectie van woningen in onderhoud zijnde bij Exterio vergeleken met het besturingsinstrument. De resultaten van deze vergelijking zijn geanalyseerd en beschreven in deelproduct vijf. Met de informatie uit alle voorgaande deelproducten is antwoord gegeven op de hoofdonderzoeksvraag in de vorm van conclusies en aanbevelingen.

1.2.2 Onderzoeksmethoden

In deze subparagraaf is een beschrijving weergegeven van de onderzoeksmethoden die zijn gehanteerd om de verschillende deelvragen te kunnen beantwoorden.

Deelvraag 1. Op welke wijze zijn gevels van corporatiewoningen opgebouwd?

Om deelvraag één te beantwoorden is allereerst gebrainstormd over 'gevels van corporatiewoningen'. Tijdens het brainstormen is gebruik gemaakt van mindmapping. Dit is een methode waarmee structuur is aangebracht door sleutelwoorden te noteren, groeperen, evalueren, coderen en structureren. Hiermee is een onderwerp vaag gespecificeerd (Verhoeven, 2011).

Als tweede methodiek is literatuuronderzoek toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van secundaire literatuur (Verhoeven, 2011). Door middel van het analyseren van vakliteratuur en bestaande (onderzoeks-)rapporten is gericht op gegevens gezocht. Met dit literatuuronderzoek is het begrip

‘corporatiewoning’ geanalyseerd, gedefinieerd en geoperationaliseerd. Om dit te bereiken is vakliteratuur in de vorm van boeken en tijdschriften gehanteerd. In zoekmachines zoals de vastgoedbibliotheek van de Amsterdam School of Real Estate, Google (Scholar) en HBO Kennisbank is gezocht naar informatie met zoektermen als ‘corporatiewoningen’, ‘gevelelementen’ et cetera.

Deelvraag 2. Welke aspecten zijn van toepassing op planmatig gevelonderhoud?

Om deelvraag twee te beantwoorden is allereerst gebrainstormd over planmatig gevelonderhoud. Tijdens het brainstormen is gebruik gemaakt van mindmapping.

Als tweede methodiek is literatuuronderzoek toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van secundaire literatuur (Verhoeven, 2011). Door middel van het analyseren van vakliteratuur en bestaande (onderzoeks-)rapporten is gericht op gegevens gezocht. Met dit literatuuronderzoek is ‘planmatig onderhoud’ geanalyseerd, gedefinieerd en geoperationaliseerd. Vakliteratuur welke in dit kader is gehanteerd betreft boeken zoals ‘Leidraad Resultaatgericht Vastgoedonderhoud’ en ‘Vernieuwbouw, beheer en onderhoud’. In zoekmachines zoals de vastgoedbibliotheek van de Amsterdam School of Real Estate, Google (Scholar) en HBO Kennisbank is gezocht naar informatie met zoektermen als ‘planmatig onderhoud’, ‘gevelonderhoud woning’, ‘gevelelementen woning’ et cetera.

Deelvraag 3. Welk besturingsinstrument kan worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?

De verzamelde gegevens uit deelproducten één en twee zijn samengevoegd om deelvraag drie te beantwoorden. Hierbij zijn gevels van corporatiewoningen gecombineerd met relevante aspecten binnen planmatig onderhoud om het besturingsinstrument te vormen. Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is allereerst gebrainstormd over de mogelijkheden tot het vormen van een besturingsinstrument. Tijdens het brainstormen is gebruik gemaakt van mindmapping.

Als tweede methodiek is literatuuronderzoek toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van secundaire literatuur (Verhoeven, 2011). Gezocht is naar bestaande, geschikte besturingsinstrumenten, soortgelijke modellen en kostenaantallen om inzicht te krijgen in het ontwikkelen van het besturingsinstrument. Dit is verricht door zoekmachines zoals de vastgoedbibliotheek van de Amsterdam School of Real Estate, Google (Scholar) en HBO Kennisbank te hanteren. Gericht is gezocht naar informatie met zoektermen als ‘besturingsinstrument kosten’, ‘kosten planmatig onderhoud’ en ‘vervangingskosten gevelelementen’. De website Casadata.nl is gehanteerd om de onderhoud- en vervangingskosten te bepalen.

Deelvraag 4. Wat zijn de kostenverschillen tussen het besturingsinstrument en woningen in onderhoud zijnde bij Exterio?

Deelvraag vier is beantwoord door middel van het toepassen van kwalitatief onderzoek in de vorm van een casestudy. Dit betreft de studie naar één eenheid van onderzoek, bijvoorbeeld een geval binnen een organisatie (Verhoeven, 2010). De casestudy is tot stand gekomen door het ontwikkelde besturingsinstrument te vergelijken met een selectie van onderhoudsscenario’s. Deze gegevens zijn tevens gebruikt om de analyse uit te voeren voor deelvraag vijf. De werkzaamheden uit deelvraag vijf, het analyseren en verwerken van de resultaten, zijn dan ook vrijwel gelijktijdig uitgevoerd met de werkzaamheden voor deze deelvraag.

Een tweede onderzoeksmethodiek die voor de beantwoording van deze deelvraag is gehanteerd betreft expertpanels. Hierbij zijn, naast de onderzoeker zelf, verschillende professionals (lees: experts) bijeengekomen om input te geven over het onderzoeksonderwerp. Tijdens de onderzoeksperiode hebben drie expertpanels plaatsgevonden. De eerste twee expertpanel hebben plaatsgevonden voorafgaand aan de praktijkfase. Op basis van de feedback van de aanwezigen is het besturingsinstrument gecorrigeerd. Het derde expertpanel heeft plaatsgevonden na de

praktijkvergelijking. Tijdens deze bijeenkomst zijn de resultaten van de vergelijking voorgelegd aan de aanwezigen.

Deelvraag 5. In hoeverre sluiten de resultaten van de praktijkvergelijking aan op het ontwikkelde besturingsinstrument?

Zoals beschreven onder deelvraag vier zijn deelvraag vier en deelvraag vijf gelijktijdig uitgewerkt. De vergelijkingresultaten zijn geanalyseerd en verwerkt in dit onderzoeksrapport.

Op basis van het definitieve besturingsinstrument en de bijbehorende vergelijkingresultaten is antwoord gegeven op de vijf deelvragen. Tevens is met deze informatie antwoord gegeven op de hoofdonderzoeksvraag.

1.2.3 Kwaliteit van onderzoek

In deze subparagraaf is de kwaliteit van het onderzoek beschreven. Het onderzoek is getoetst op basis van betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid.

Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid is een belangrijke factor bij het uitvoeren van onderzoek. Hieronder wordt verstaan: de mate waarin het onderzoek vrij is van toevallige fouten. In de opzet en de uitvoering van een onderzoek kunnen toevallige fouten ontstaan. Deze kunnen de betrouwbaarheid aantasten. Het is zaak dat wanneer het onderzoek onder andere omstandigheden, in een andere periode wordt herhaald deze tot dezelfde resultaten moet leiden. De herhaalbaarheid van onderzoek is dus een belangrijk onderdeel om de betrouwbaarheid van het onderzoek te kunnen toetsen (Verhoeven, 2011).

Literatuuronderzoek

Voor de eerste drie deelproducten geldt dat informatie is verkregen door middel van literatuuronderzoek. Een valkuil die zich op dit gebied kon voordoen was de selectie van niet relevante of verouderde literatuur. Dit kon resulteren in foutieve conclusies. Om dit risico weg te nemen zijn relevante bronnen gehanteerd die op elkaar aansluiten.

Expertpanel

Voor de praktische uitvoering van het ontwikkelde besturingsinstrument hebben in samenhang met de casestudy expertpanels plaatsgevonden. Medewerkers van Exterio zijn tijdens deze bijeenkomsten op de hoogte gebracht van de voortgang, waaronder ontwikkelde besturingsinstrument en de resultaten van de casestudy. Iedere genodigde kreeg tijdens deze bijeenkomsten de gelegenheid om feedback te geven. De expertise en betrokkenheid van deze betrokken personen hebben de kwaliteit van het onderzoek vergroot.

Logboek

Door het opgestelde logboek heeft men inzicht in de werkzaamheden en urenverantwoording van de onderzoeker. De betrouwbaarheid van het onderzoek is vergroot omdat de onderzoeker hiermee verantwoording biedt en aantoont welke werkzaamheden zijn uitgevoerd. Voor het logboek wordt verwezen naar bijlage X. Tevens is ruw materiaal in de vorm van aantekeningen, concepten, schetsen en dergelijke bewaard zodat op elk moment kon worden teruggekoppeld aan de werkwijze van de onderzoeker en de verkregen informatie.

Validiteit

Validiteit betreft het meten van de juiste gegevens om te voorkomen dat systematische fouten worden gemaakt. Het hangt samen met de geldigheid en zuiverheid van de onderzoeksresultaten. Validiteit is onder te verdelen in interne validiteit, externe validiteit en constructvaliditeit. Onder

interne validiteit wordt verstaan: in staat zijn om juiste conclusies te trekken. Externe validiteit focust zich op de statische generalisatie: het toepassen van conclusies op een grote groep personen of zaken. Een ander aspect op het vlak van validiteit is constructvaliditeit, ook wel begripsvaliditeit genoemd. Hierbij wordt bepaald of hetgeen dat wordt gemeten daadwerkelijk een goede indicatie is voor het desbetreffende onderwerp (Verhoeven, 2011).

Interne validiteit

Om de interne validiteit van het onderzoek te waarborgen en te vergroten moet de onderzoeker objectief te werk gaan. Deze moet rekening houden met het feit dat zijn eigen achtergrond zijn visie op het onderzoek niet beïnvloed. Om (gevels van) corporatiewoningen te beschrijven is vakliteratuur zoals 'Jellema 4B: Gevels' en 'Jellema 4C: Gevelopeningen' gehanteerd. Ook is (online) onderzoek verricht met zoektermen zoals 'kenmerken corporatiewoningen' en 'bouwperiodes woningen'. Om het proces van planmatig onderhoud in beeld te brengen is gebruik gemaakt van vakliteratuur zoals 'Leidraad: Resultaatgericht Vastgoedonderhoud' en 'Jellema 13: Beheren'. Tevens is gezocht met begrippen zoals 'meerjarenonderhoudsplanung' en 'planmatig onderhoud van woningen' om een juiste beschrijving van het onderwerp te kunnen geven.

Door triangulatie toe te passen wordt de validiteit van het onderzoek vergroot. Triangulatie houdt in dat kwalitatieve en kwantitatieve gegevens worden gecombineerd in één product (Verhoeven, 2011). Zoals opgenomen in het onderzoeksmodel zijn deelproducten één en twee van dit onderzoek gecombineerd om deelproduct drie te vormen. Een valkuil op dit gebied kan zijn dat aspecten die niet van toepassing zijn op het onderwerp betrokken raken bij dit onderzoek. Vanaf de start van het onderzoek is uitgegaan van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen. Door hier gericht aandacht aan te besteden en periodieke controles uit te voeren is de validiteit van het onderzoek vergroot. Tevens zijn de resultaten van het uitgevoerde praktijkonderzoek, de casestudy, verwerkt in het onderzoeksrapport. Op basis van deze informatie zijn de juiste conclusies getrokken.

Externe validiteit

De externe validiteit van het onderzoek betreft de generaliseerbaarheid van de resultaten. Indien een bepaald aantal relevante kenmerken lijken op de populatie of zaken binnen het onderwerp, dan kunnen de resultaten hiernaar worden gegeneraliseerd (Verhoeven, 2011). De resultaten van dit onderzoek kunnen te generaliseren zijn omdat is uitgegaan van in de beheer- en onderhoudsbranche gehanteerde processen, gebruikelijke zaken en referenties. Wel is het praktijkonderzoek zoals vermeld uitgevoerd in de vorm van een casestudy. Hierdoor zijn op basis van de door Exterio opgestelde onderhoudsscenario's de resultaten voortgekomen. Dit maakt de externe validiteit minder relevant voor dit onderzoek.

Begripsvaliditeit

Ten behoeve van de begripsvaliditeit zijn in het theoretisch kader begrippen afgebakend. Een begrippenlijst is opgesteld zodat op elk gewenst moment kan worden teruggekoppeld indien verduidelijking (van begrippen) benodigd is. Mede draagt dit bij aan de integraliteit van het onderzoek. Ook is een afkortingenlijst opgenomen.

Bruikbaarheid

Bruikbaarheid is op te splitsen in instrumentele- en conceptuele bruikbaarheid. Instrumentele bruikbaarheid houdt in dat de onderzoeksresultaten worden gebruikt voor het bijdragen aan het uitstippelen van een beleid voor een aantal jaren. Conceptuele bruikbaarheid betreft het starten van een discussie over een bepaald onderwerp door middel van de onderzoeksresultaten (Verhoeven, 2011).

Instrumentele bruikbaarheid

Instrumentele bruikbaarheid is van toepassing op dit onderzoek. Het ontwikkelde product, het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van woningen, moet Exterio ondersteunen in het werkproces gedurende het lopende onderhoudscontract met Domijn en andere potentiële opdrachtgevers.

Om de bruikbaarheid van het onderzoek zo hoog mogelijk te maken moet de opdrachtgever zo nauw mogelijk worden betrokken bij het onderzoek (Verhoeven, 2011). De onderzoeker was in de gelegenheid om tijdens de onderzoeksperiode de opdrachtgever op elk moment te mogen benaderen. Ingeplande wekelijkse overleggen boden hierin ook uitkomst.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn corporatiewoningen beschreven. In dit hoofdstuk is allereerst behandeld wat de kenmerken zijn van woningcorporaties. Vervolgens zijn huurprijsklassen, bouwvormen en bouwperiodes beschreven. Op basis hiervan is een selectie gemaakt van woningtypes die leidend zijn in dit onderzoek. Deze zijn gespecificeerd in bouwperiodes en materialisatie van bouwelementen.

Hoofdstuk 3 behandelt planmatig onderhoud. Hierin is opgenomen op welke wijze planmatig onderhoud tot stand komt. De technische levensduur van gevelelementen vormt hierin een belangrijk onderdeel. Essentiële factoren die invloed hebben op de levensduur zijn beschreven. Ook is de factormethode toegelicht waarmee de levensduren van gevelelementen kunnen worden geschat.

Hoofdstuk 4 is het laatste onderdeel van het theoretisch kader. Hierin zijn hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 samengevoegd tot één product: het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud. Beschreven is op welke wijze het instrument is ontwikkeld en hoe deze gehanteerd dient te worden.

In hoofdstuk 5 zijn de bevindingen van het praktijkonderzoek opgenomen. Verschillende cases binnen Exterio zijn vergeleken met het besturingsinstrument. De gehanteerde werkwijze en resultaten van de vergelijking zijn toegelicht.

Hoofdstuk 6 bestaat uit de conclusies van het onderzoek, discussie en aanbevelingen. Op basis van de informatie uit de hoofdstukken 2 tot en met 5 is de hoofdonderzoeksvraag van dit onderzoek beantwoord. Vervolgens is het onderzoek geëvalueerd en is de methodologische verantwoording beschreven. Tot slot zijn aanbevelingen opgesteld die in de toekomst uitkomsten kunnen bieden.

2. Gevels van corporatiewoningen

In dit hoofdstuk is het eerste deel van het theoretisch kader tot stand gekomen. Hierbij is onderzoek verricht naar gevels van corporatiewoningen. Om te komen tot een volledige afbakening is gestart met het beschrijven van het begrip 'woningcorporaties'. Op basis van deze gegevens zijn woningtypes beschreven die van toepassing zijn in het onderzoekskader. Vervolgens zijn gevelelementen van deze woningen gespecificeerd. Met behulp van de informatie die is verkregen in dit hoofdstuk is antwoord gegeven op deelvraag 1: 'Op welke wijze zijn gevels van corporatiewoningen opgebouwd?'

2.1 Woningcorporaties

Woningcorporaties zijn organisaties die zich bezighouden met het bouwen, beheren en verhuren van woonruimte. Woningcorporaties zijn daarom actief op de woningmarkt om de taak als huisvester te kunnen uitvoeren. Volgens de Woningwet moeten woningcorporaties zich richten op het bouwen, verhuren en beheren van sociale huurwoningen en enkele andere maatschappelijke taken. Een belangrijk kenmerk voor woningcorporaties is dat woonruimte betaalbaar moet zijn voor de huurder. Sociale woningbouw is hier onderdeel van. Dit betreft huurwoningen bestemd voor mensen die beschikken over onvoldoende financiële middelen om een woning te huren in de geliberaliseerde sector (Huurwoningen, 2017).

Woningcorporaties zijn in het verleden geprivatiseerd. Het zijn particuliere, niet commerciële organisaties. Dit komt doordat woningcorporaties zijn toegelaten door de staat en hierdoor worden gecontroleerd. Dit maakt een woningcorporatie een hybride organisatie: een zelfstandige organisatie tussen de staat, markt en gemeenschap. Door deze hybride vorm worden de activiteiten van de woningcorporatie beïnvloed door economische, politieke en maatschappelijke aspecten. Vanwege het hybride karakter is winstoptimalisatie voor woningcorporaties niet mogelijk. Commerciële bedrijven zijn actief in een markt met vrije toetreding en uittreding van vragers en aanbieders. Dit geldt dus niet voor woningcorporaties (Van der Werf, 2013).

In het Burgerlijk Wetboek en de Woningwet zijn de rechten en plichten van woningcorporaties vastgelegd. Woningcorporaties mogen uitsluitend actief zijn op het gebied van volkshuisvesting. Woningcorporaties hebben verantwoordelijkheden van verschillende aard. Deze zijn als volgt beschreven (Van der Werf, 2013):

1. Passend huisvesten van de doelgroep: dit betreft het huisvesten van huishoudens met een laag inkomen tegen een lage huurprijs door het beheren van de bestaande voorraad en door het bouwen van nieuwe woningen.
2. Kwalitatief in stand houden van het woningbezit: woningcorporaties horen woningen te bouwen of aan te kopen en deze te verhuren of verkopen. Tevens moeten woningcorporaties zorgen voor het onderhoud van de woningen en de directe omgeving.
3. Betrekken van bewoners bij beleid en beheer: corporaties moeten beschikken over een klachtenregeling en klachtencommissie en dienen te overleggen met huurders.
4. Waarborgen van financiële kwaliteit: corporaties moeten de financiële kwaliteit waarborgen.
5. Bevorderen van de leefbaarheid: corporaties organiseren samen met de gemeente en andere instellingen activiteiten ten behoeve van de verbetering van het woongenot voor de huurder in een buurt of wijk.
6. Wonen en zorg: woningen moeten geschikt zijn voor huishoudens in verschillende levensfasen, de woningen moeten levensloopbestendig worden. Zorg- en dienstverleners moeten hierbij betrokken worden.

Punt twee is de pijler die in het onderzoekskader ten grondslag ligt: woningcorporaties dienen zorg te dragen aan het onderhoud van woningen.

Huurprijzen

Woningcorporaties verhuren woningen in de sociale sector en de geliberaliseerde sector. In welke van de twee sectoren een huurwoning zich bevindt wordt bepaald door de huurliberalisatiegrens. Dit is een huurprijs die jaarlijks door de Rijksoverheid opnieuw wordt vastgesteld. Woningen in de sociale sector hebben een kale huurprijs die lager is dan de huurliberalisatiegrens. Woningen die zich boven deze grens bevinden worden toegekend aan de vrije sector. Momenteel (2017) ligt de liberalisatiegrens op € 710,68 (Rijksoverheid, 2017b). In figuur 2.1 is het aantal woningen binnen een bepaalde prijsklasse weergegeven. Hieruit is op te maken dat woningcorporaties circa 95,5% van het totaalbezit verhuren in de sociale sector. De overige 4,5% is verhuurd in de geliberaliseerde sector.

Prijsklasse maandhuur	Aantal woningen	Verdeling
Goedkoop (tot € 403,06)	365.670	15,3%
Betaalbaar (€ 403,06 tot € 618,24)	1.558.280	65,2%
Duur tot huurtoeslaggrens (€ 618,24 tot € 710,68)	358.500	15%
Duur boven huurtoeslaggrens (vanaf € 710,68)	107.550	4,5%
Totaalbezit	2.390.000	

Figuur 2.1 Prijsklassen huur (Aedes, 2017)

Bouwvorm

Woningcorporaties verhuren woningen die variëren van bouwvorm. De verschillende bouwvormen zijn weergegeven in figuur 2.2. Hieruit is op te maken dat woningcorporaties voor het grootste deel van het totaalbezit (41,2%) eengezinswoningen verhuren. Daarnaast worden meergezinswoningen verhuurd. Hier maken met 40,8% wooncomplexen tot en met vier lagen het grootste deel van uit (Aedes, 2017).

Bouwvorm	Aantal woningen	Verdeling
Grondgebonden woningen		
Eengezins	984.680	41,2%
Gestapelde woningen		
Meergezins t/m 4 lagen zonder lift	614.230	25,7%
Meergezins t/m 4 lagen met lift	360.890	15,1%
Meergezins hoogbouw	282.020	11,8%
Onzelfstandige overige wooneenheden	150.570	6,2%

Figuur 2.2 Bouwvormen woningen (Aedes, 2017)

Onderscheid is gemaakt tussen grondgebonden woningen en gestapelde woningen. Grondgebonden woningen zijn voornamelijk eengezinswoningen in de vorm van rijwoningen met één tot twee verdiepingen. Gestapelde woningen zijn wooncomplexen bestaande uit meerdere woningen per bouwlaag. Dit zijn veelal galerijwoningen en portiekwoningen (Bone, 2011a).

2.2 Woningtypes

Woningcorporaties verhuren voornamelijk rijwoningen, galerijwoningen en portiekwoningen. De meest voorkomende sociale huurwoningen zijn gebouwd in de periodes 1965-1974 en 1975-1991 (Rijksoverheid, 2011). De woningen uit de bouwperiode 1965-1974 worden ook wel woningnoodwoningen genoemd. Woningen uit de bouwperiode 1975-1991 zijn energiecrisiswoningen (Archidat, 2012).

1965-1974 Woningnoodwoningen

Na de Tweede Wereldoorlog groeide de Nederlandse bevolking snel. Dit kwam door de babyboom (geboortegolf) en de komst van immigranten die als gastarbeider gingen werken in Nederland. Dit

zorgde voor een sterke toename van nieuwe woningen. De bouwmethodes systeembouw en in het werk gestort beton werden veel toegepast om de woningen te realiseren. Moderne bouwconstructies- en materialen en nieuwe voorschriften in 1965 droegen bij aan het moderniseren en efficiënter bouwen van woningen. Hierbij behoorden grotere beukmaten (van circa zes meter) en efficiëntere en ruimere indelingen van woningen tot de mogelijkheden. De hoge bouwsnelheid waarbij dunne wanden, slechte isolatie en karige afwerking werden toegepast ging ten koste van de kwaliteit van de woningen (Fermacell, 2015).

De moderne bouwsystemen zorgden voor een ongevarieerd aanbod in woningtypes en hoge appartementencomplexen. Deze woningen bestonden voornamelijk uit ongeïsoleerde spouwwallen. In deze tijd werden in de richtlijnen 'Kwaliteit voor Timmerwerk' kozijn- en profielafmetingen gestandaardiseerd. In de voor- en achtergevels werden voor een groot deel kozijnengevelpunen met een groot glasoppervlak toegepast. Dit zijn samengestelde kozijnen die verdiepingshoog zijn. Gevelpunen kenmerken zich door grote glasoppervlakken met dichte panelen. Deze konden eenvoudig binnen de draagstructuur worden geplaatst. Een ander kenmerk is de neuslatei die de krachten die op de gevelpunen/kozijnen valt opvangt. Ook zijn doorzonwoningen kenmerkend voor deze periode.

Tot omstreeks de jaren '70 werd enkelglas toegepast. Hiermee werd voldaan aan de eisen van daglicht en uitzicht. Door de toepassing van enkelglas ontstonden grote energieverliezen (Archidat, 2012). Voor plattegronden van rijwoningen, galerijwoningen en portiekwoningen uit deze bouwperiode wordt verwezen naar bijlage I.

1975-1991 Energiecrisiswoningen

In 1973 zorgde een politiek conflict tussen olie-exporterende- en westerse landen voor een wereldwijde oliecrisis. Dit was een opzettelijk gecreëerde olieschaarste die resulteerde in een tekort aan olie in de westerse landen, waaronder Nederland. Hierdoor beseften men zich dat lage kosten en voorraad van olie niet vanzelfsprekend was. Vanaf 1975 werden daarom de eerste eisen gesteld aan warmteweerstand van vloeren, gevels en daken. Vanwege de nieuwe regelgeving naar aanleiding van de oliecrisis werden de gevels voorzien van een isolatielaag van ongeveer 50 millimeter. Vanaf 1979 werd dubbelglas in woonvertrekken verplicht. Dit betrof de leefruimtes op de begane grond. Enkelglas bleef voor lange tijd toegepast worden in (slaap)ruimtes op de verdiepingen. Dubbelglas was een grote ontwikkeling doordat het minstens tweemaal beter isoleerde dan enkelglas en daarmee energie wordt bespaard. Dit komt door de luchtlaag (ook wel spouw genoemd) die zich tussen de twee ruiten bevindt. Naast houten kozijnen werden kunststof en aluminium kozijnen in hogere mate toegepast (Archidat, 2012).

Vanwege de nieuwe eisen werd de doorzonwoning niet meer gebouwd. Woningen kregen in tegenstelling tot de woningnood-periode smallere beukmaten en werden dieper. De nieuwe beukmaten varieerden de tussen vier en zes meter. De grote gevelpunen die kenmerkend waren voor de woningnood-periode werden in mindere mate toegepast. Hierdoor bestond het buitenspouwblad van de woningen voor een groot deel uit metselwerk. De niet- dragende binnenspouwbladen bestonden veelal uit prefab beton, kalkzandsteen of houten gevelvullende elementen. Ook had het verminderen van de glasoppervlakken een positief effect op het energieverbruik van de woningen (BestaandeWoningBouw, 2017a).

Referentiewoningen

In de volgende subparagrafen zijn woningen beschreven die in het onderzoekskader relevant zijn. Het betreft een aantal van de referentiewoningen die door de Rijksoverheid (2011) zijn vastgesteld in het rapport 'Voorbeeldwoningen 2011 Bestaande bouw'. Op basis van de in subparagraaf 2.1 weergegeven woningen per bouwperiode is de koppeling gemaakt naar woningen met de

bouwperiodes 1965-1974 en 1975-1991 zoals die in dit document worden gehanteerd. Dit sluit aan op het meest voorkomende woningbezit van woningcorporaties.

2.2.1 Rijwoningen

Binnen de categorie eengezinswoningen zijn rijwoningen het meest vertegenwoordigd. Rijwoningen met de bouwperiode 1965-1974 vertegenwoordigen met 606.000 woningen circa 9% van de totale Nederlandse woningvoorraad. Hiervan is 47% verhuurd door woningcorporaties. De 879.000 rijwoningen met een bouwperiode van 1975-1991 vertegenwoordigen met 12,9% een groot deel van de Nederlandse woningvoorraad. Hiervan is circa 34% verhuurd in de sociale sector (Rijksoverheid, 2011). In figuur 2.3 zijn referenties weergegeven van de beschreven rijwoningen.

Rijwoning 1965 - 1974



Rijwoning 1975 - 1991



Figuur 2.3 Impressies rijwoningen (Rijksoverheid, 2011)

2.2.2 Galerijwoningen

In de categorie galerijwoningen hebben woningen met een bouwperiode van 1960-1974 en 1975-1991 het grootste aandeel. De bouwperiode 1960-1974 is vertegenwoordigd met 174.000 woningen. Dit betreft 2,6% van de Nederlandse woningvoorraad. Hiervan is 73% verhuurd in de sociale sector. Galerijwoningen die gebouwd zijn in de periode 1975-1991 vertegenwoordigen met 109.000 woningen 1,6% van de Nederlandse woningvoorraad. Hiervan is 66% verhuurd in de sociale sector. Galerijwoningen maken deel uit van een wooncomplex van een aantal verdiepingen. Via een open galerij zijn de woningen te betreden. Veelal is het complex waar de galerijwoning onderdeel van uitmaakt voorzien van een lift (Rijksoverheid, 2011). In figuur 2.4 zijn referenties weergegeven van de beschreven galerijwoningen.

Galerijwoning 1965 - 1974



Galerijwoning 1975 - 1991



Figuur 2.4 Impressie en kenmerken galerijwoningen (Rijksoverheid, 2011)

2.2.3 Portiekwoningen

Portiekwoningen met de bouwperiode 1965-1974 vertegenwoordigen met 112.000 woningen 1,7% van de Nederlandse woningvoorraad. Hiervan is 76% verhuurd in de sociale sector. Portiekwoningen met een bouwperiode van 1975-1991 maken met 142.000 woningen 2,1% deel uit van de Nederlandse woningvoorraad. Hiervan is eveneens 76% verhuurd in de sociale sector. Portiekwoningen zijn onderdeel van een wooncomplex van een aantal verdiepingen. Via een gesloten portiek zijn de woningen bereikbaar. Deze complexen beschikken meestal niet over een lift (Rijksoverheid, 2011). In figuur 2.5 zijn referenties weergegeven van de beschreven portiekwoningen.

Portiekwoning 1965 - 1974



Portiekwoning 1975 - 1991



Figuur 2.5 Impressies portiekwoning (Rijksoverheid, 2011)

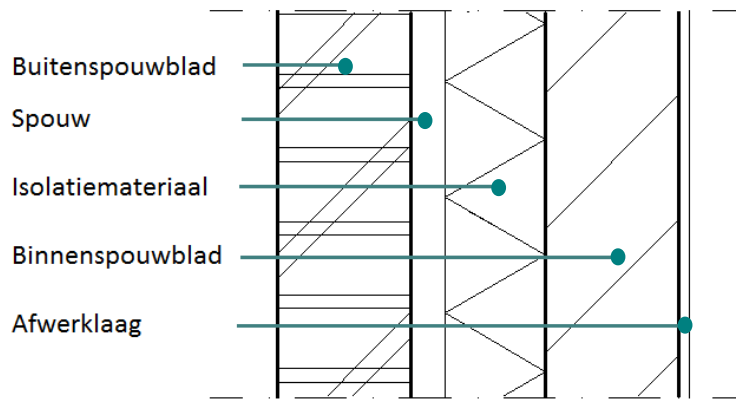
2.3 Gevels

Een gevel is de zichtbare buitenkant van een woning. Hiervan is de primaire functie het afschermen van de binnenkant van een gebouw tegen invloeden van buiten zoals wind, regen, hitte en koude. Specifieke bouwfysische eisen worden gesteld aan gevels op basis van de functie van het gebouw. De gevel is onlosmakelijk verbonden met het achtergelegen gebouw. De secundaire functie van een gevel is de esthetische aard van het gebouw, ook wel de uitstraling van het gebouw (Wentzel, 2011a).

Aan een gevel is te zien hoe oud een gebouw is. Dit komt doordat door de eeuwen heen diverse bouwstijlen zijn toegepast. Vroeger werd een gevel opgebouwd als gevolg van een beperkt aanbod en voorraad van materialen. In de loop der jaren is men steeds meer soorten materialen gaan toepassen in- en aan gevels (Kuindersma, 2011).

Opbouw spouwmuur

Waar voorheen met halfsteens- en steensmuren (muur met een dikte van de lengte van een steen) werd vanaf de jaren '20 de spouwmuur de standaard. Door het toepassen van een opening (de spouw) tussen de binnenmuur en buitenmuur (spouwbladen genoemd) werd het doorslaan van water veelal voorkomen. In de jaren '70 is men als gevolg van de oliecrisis de spouwmuur gaan gebruiken voor thermische isolatie waarbij isolatiemateriaal wordt aangebracht in de spouw. Deze ontwikkeling is in de loop der jaren steeds verder doorgevoerd en woningen werden steeds meer en beter geïsoleerd (Wentzel, 2011a). In figuur 2.6 is een verticale doorsnede van een geïsoleerde spouwmuur weergegeven.



Figuur 2.6 Opbouw spouwmuur (Eigen bewerking, 2017)

Een spouwmuur is van binnen naar buiten opgebouwd uit een binnenspouwblad, spouw met eventueel isolatiemateriaal en een buitenspouwblad. Het binnenspouwblad kan bestaan uit verschillende soorten materiaal. In de periode 1965-1991 is bij de bouw van woningen met name systeembouw en gietbouw toegepast. Systeembouw bestaat uit het bouwen met standaardcomponenten zoals kolommen, balken, wanden en vloeren. Deze werden geprefabriceerd in de fabriek en op de bouw geplaatst. De prefab-elementen vormen de draagconstructie. Bij gietbouw worden de dragende wanden en verdiepingsvloeren met beton gestort in een bekistingssysteem. Hierbij is voorafgaand aan het storten de bekisting voorzien van wapeningsstaal. Deze gestorte draagconstructie wordt ook wel de casco van het gebouw genoemd.

Gedeeltelijk werden spouwmuren vanaf de jaren '70 voorzien van isolatiemateriaal in de vorm van minerale wol (glaswol of steenwol). De buitenspouwbladen van woningen uit de jaren 1965-1991 bestaan veelal uit metselwerk. Ook werden gevels zoals beschreven in paragraaf 2.2 dichtgezet door middel van grote gevelpuien (Fermacell, 2015). Gevels zijn opgebouwd uit gesloten- en open elementen (Wentzel, 2011a). Deze zijn in de volgende subparagrafen beschreven.

2.3.1 Gesloten gevelelementen

In het onderzoekskader staat het buitenspouwblad centraal. Gesloten gevelelementen maken het buitenspouwblad. In deze subparagraaf zijn verschillende gesloten gevelelementen beschreven waaruit sociale huurwoningen uit de periode 1965-1991 kunnen zijn opgebouwd.

Metselwerk

Gevels van sociale huurwoningen bestaan voornamelijk uit metselwerk (Vastgoedmarkt, 2016). Metselwerk bestaat uit stenen en mortel. De stenen kunnen op verschillende manieren worden gestapeld. De meest voorkomende metselsteen is de baksteen met het waalformaat. Deze heeft een afmeting van 210x100x50 mm. De mortel (ook wel metselspecie genoemd) verbindt de stenen met elkaar. De ondiepe ruimte die ontstaat tussen de metselstenen wordt voegwerk genoemd. Voegen worden na het metselen van wanden afgewerkt. Het meest voorkomende type is de platvol gladgestreken voeg. Dit is een voeg die volledig wordt verdicht (Wentzel, 2011a).

Gevelbekleding

De functie van gevelbekleding heeft dezelfde functie als ieder andere gevel: het beschermen van de achterliggende constructie tegen weersinvloeden. Hierbij wordt de detaillering en dimensionering van deze toepassing in belangrijke mate bepaald door de eigenschappen van het plaatmateriaal. In de jaren '70 en '80 werd gevelbekleding toegepast in de vorm van hout-, kunststof- en beton elementen (Rotterdamenergiebesparing, 2017).

Balkon, galerij en balustrade

Een balkon is een open platform of inpandige loggia aan de buitengevel van een woning. Balkons zijn meestal uitsluitend te betreden vanuit de binnenruimte die hieraan grenst. Galerijen zijn elementen die dienen als verkeersfunctie in een wooncomplex. Deze vormen de verbinding tussen woningen, trappenhuis en liften (AB-FAB, 2017). Balkons en galerijen werden veelal in het werk gestort met beton tijdens de bouw. Tevens kunnen ten gevolge van de constructie van de woning betonnen gevelbanden aanwezig zijn in de gevel. Volgens het Bouwbesluit dienen alle balkons voorzien te zijn van een balustrade. Balustrades van jaren '60- '70- en '80- woningen bestaan uit metselwerk of prefab betonelementen. Ook kunnen aan het balkon of de gevel bevestigde stalen hekwerken zijn toegepast (Wentzel, 2011a).

Hemelwaterafvoer

Hemelwaterafvoer (hwa) maakt deel uit van de gevel. Het doel hiervan is het afvoeren van het water (regen, sneeuw en hagel) dat uit de lucht terecht komt op het dak of dakgoot. Hwa betreft leidingen die met behulp van beugels zijn bevestigd aan de gevel (Vastgoedmarkt, 2016). De diameter van de hemelwaterafvoer is afhankelijk van de benodigde afvoercapaciteit van het hemelwater. De hemelwaterafvoeren kunnen bestaan meestal uit de materialen zink of PVC. Vanaf maaiveld tot circa 1,5 tot 2 meter hoogte is vaak een slagvast materiaal toegepast. Toegepaste materialen zoals staal en aluminium zijn minder gevoelig voor beschadigen dan PVC (deVree, 2017).

2.3.2 Gevelopeningen

Onder gevelopeningen worden niet de openingen in een gebouw verstaan, maar de wijze waarop deze openingen zijn dichtgezet. Om gebouwopeningen te dichten worden kozijnen toegepast. Deze zorgen voor de toegankelijkheid van het gebouw, de toelating van licht en lucht en voor het weren van regen en kou. Kozijnen zijn te onderscheiden in binnen- en buitenkozijnen. Op binnenkozijnen heeft alleen het binnenklimaat invloed. Op buitenkozijnen zijn zowel het binnenklimaat als het buitenklimaat van invloed. Een buitenkozijn maakt deel uit van de uitwendige scheidingsconstructie van een gebouw. Sociale huurwoningen kunnen voorzien zijn van houten,- kunststof- of aluminium kozijnen (Wentzel, 2011b).

Houten kozijnen en ramen

Hout wordt gezien als materiaal voor het vervaardigen van hoogwaardig geveltimmerwerk. Mogelijkheden zijn wat betreft vorm zeer groot. Vormaspecten zijn rechte- of gebogen vormen, profilering, bouwkundige plaatsing en de vrijwel onbeperkte kleurkeuze (Wentzel, 2011b). In de jaren '60 was vuren een veelgebruikte houtsoort. Vanaf de jaren '70 worden voornamelijk meranti kozijnen toegepast (Vastgoedmarkt, 2016).

Kunststof kozijnen en ramen

Vanaf de jaren '70 wordt in Nederland in hogere mate kunststof toegepast in gevelelementen. Door het onderhoudsvrije karakter, de prijs/kwaliteitverhouding en de esthetische uitstraling blijft het marktaandeel groeien (Wentzel, 2011b). Kunststoffen zijn duurzame materialen en bestand tegen verschillende stoffen zoals zout, alcohol en olie. De duurzaamheid van kunststof is naast de structuur bij buitengebruik afhankelijk van verschillende invloeden zoals vocht, licht en luchtvervuiling (Kuindersma, 2011). Kunststof profielen worden voornamelijk gemaakt van PVC. Dit materiaal is bestand tegen stoten en krassen. Thermische eigenschappen van PVC zijn daarentegen matig. Zonnestraling kan vooral donkere gedeelten verhitten tot 80° C wat vervorming tot gevolg heeft. PVC profielen zijn niet erg stijf. Dit beperkt de afmetingen waarin ze kunnen worden toegepast. De profielen worden daarom veelal versterkt met een metalen buis (Knaack, 2011).

Aluminium kozijnen en ramen

Aluminium profielen worden vanaf de jaren '70 steeds meer toegepast (Archidat, 2012). Voordelen van aluminium zijn onder andere de sterkte-gewichtsverhouding en lange levensduur. Aluminium

neemt geen vocht op, zwelt, rot, krimpt, splijt en kraakt niet. Aanschaffkosten van aluminium gevelelementen zijn relatief hoog. Deze kosten worden gecompenseerd door lage afschrijvingskosten, lange levensduur en de lage mate van onderhoud. Door de hoge investeringskosten komt aluminium vaker voor in de utiliteitsbouw dan in de woningbouw (Wentzel, 2011b).

Kozijnvulling

Kozijnen kunnen op twee manieren worden gevuld. Dit betreft vaste vullingen en beweegbare delen. Glas en plaatmateriaal kan zijn toegepast als vaste puivulling. Glas is van belang in de gevel van een woning, het zorgt namelijk voor daglichttoetreding en zicht naar buiten. Glas wordt naast comfort ook wel vervangen voor een hogere isolatiewaarde. Tevens kan een veroudering van de aansluiting van het glas met het raam of kozijn een reden zijn voor vervanging. Bekledingsmateriaal in de vorm van beplating bestaat uit hout of kunststof (Bone, 2011b).

Het tweede soort kozijnvulling is de toepassing van beweegbare delen: ramen en deuren. Deze elementen zijn beschikbaar in diverse vormen en types. Verschillende types ramen kunnen worden toegepast zoals: draairamen, draaikiepramen en valramen. Beweegbare delen in sociale woningen kunnen bestaan uit de materialen hout, kunststof en aluminium (Bone, 2011b).

Waterslag

Een waterslag (ook wel lekdorpel genoemd) wordt veelal bevestigd aan de onderzijde van een buitenkozijn. Hiermee wordt het regenwater buiten de gevel afgevoerd. Een waterslag is schuin gezet om het hemelwater af te voeren. Waterslagen worden gemaakt van materialen zoals beton, baksteen, raamdorpelsteen, kunststof en aluminium (Van Driesum Bouw, 2017). Raamdorpelstenen zijn hardgebakken tegels die in specie worden gelegd. Een waterslagprofiel kan variabel worden gezet. De dikte en lengte van het profiel is ook variabel (Bone, 2011a).

Asbest

Asbest is een materiaal dat kan leiden tot levensgevaarlijke ziektes. Tot aan de jaren '90 is asbest verwerkt in bouwmaterialen zoals gevelbeplating. Sinds 1 juli 1993 is de ontwikkeling en verkoop van asbest verboden. Het kan daarom voorkomen dat het materiaal is verwerkt in woningen in de jaren ervoor. Vervanging van bouwmaterialen waarin asbest is verwerkt dient conform de wettelijke regels van de Rijksoverheid te geschieden. In de meeste gevallen moet hiervoor een gecertificeerd asbestsaneringsbedrijf worden ingezet. Dit brengt vanzelfsprekend een kostenpost met zich mee (Rijksoverheid, 2017d).

2.3.3 Kengetallen referentiewoningen

De in subparagraaf 2.2 beschreven referentiewoningen zijn door de Rijksoverheid (2011) gespecificeerd in de vorm van kengetallen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de oppervlaktes in vierkante meter (m^2) van de gesloten- en open elementen. In figuur 2.7 zijn de oppervlaktes weergegeven. Verschillen zijn vooral op te merken in de oppervlaktes van open gevelelementen tussen de verschillende bouwperiodes. De mindering in oppervlakte van de jaren '75 – '91-woningen is het gevolg van de oliecrisis. Tevens is een aanzienlijk extra (gesloten) oppervlak toe te rekenen aan eindwoningen of hoekwoningen waar een zijgevel van toepassing is (Rijksoverheid, 2011).

Oppervlaktes referentiewoningen (in m2)				
Type woning	Achtergevel + voorgevel		Zijgevel	
	Gesloten	Open	Gesloten	Open
Rijwoning 1965 - 1974	40,5	25,6	58,3	1,8
Rijwoning 1975 - 1991	40,6	19,3	58,4	1,8
Galerijwoning 1965 - 1974	21,2	21,3	27,5	1,4
Galerijwoning 1975 - 1991	23,7	14,6	27,5	1,4
Portiekwoning 1965-1974	38,3	18,1	23,2	1,4
Portiekwoning 1965-1974	34,5	12,5	23,2	1,4

Figuur 2.7 Oppervlaktes referentiewoningen (Rijksoverheid, 2017)

2.4 Deelconclusie

Met de informatie uit dit hoofdstuk is antwoord gegeven op deelvraag 1: *‘Op welke wijze zijn gevels van corporatiewoningen opgebouwd?’*

Woningcorporaties zijn actief op de woning- en vastgoedmarkt om de taak als huisvester te kunnen uitvoeren. Hierbij is een belangrijk kenmerk dat deze woonruimte betaalbaar moet zijn voor de huurder. Dit wordt sociale woningbouw genoemd. Woningcorporaties moeten zorgen voor het onderhoud van deze woningen. Woningcorporaties verhuren over het algemeen woningen in de sociale huursector. Dit zijn woningen met een huurprijs tot € 710.68. Het grootste deel van de totale woningportefeuille van woningcorporaties bestaat uit rijwoningen, galerijflats en portiekflats uit de bouwperiodes 1965-1974 en 1975-1991. Deze woningen worden respectievelijk woningnoodwoningen en energiecrisiswoningen genoemd, gekenmerkt door de ontwikkelingen uit de desbetreffende periode.

Een gevel is de zichtbare buitenkant van een gebouw. Hiervan is de primaire functie het afschermen van de binnenkant van een gebouw tegen invloeden van buiten zoals wind, regen, hitte en koude. Gevels van corporatiewoningen uit de bouwperiodes 1965-1974 en 1975-1991 bestaan voornamelijk uit metselwerk, houten- of kunststof kozijnen en betonelementen.

Gesloten gevelelementen bestaan uit metselwerk, opgebouwd uit gebakken stenen en mortel. Daarnaast is hout- en kunststof gevelbekleding een mogelijk toegepast. Balkons en galerijen kunnen ook onderdeel zijn van een woning dan wel wooncomplex. De betonnen balkons en galerijen zijn doorgaans voorzien van balustrades in de vorm van metselwerk of stalen hekwerk. Hemelwaterafvoer bestaande uit PVC- of zinken buizen maakt ook deel uit van de gevel.

Gevelopeningen zijn toepassingen waarop openingen van een gebouw worden dichtgezet. Dit gebeurt door gevulde kozijnen. Veelal bestaan kozijnen uit hout of kunststof. Aluminium is vrijwel niet van toepassing bij sociale huurwoningen. Kozijnen worden doorgaans voorzien van een waterslag of lekdorpel. Deze zorgt voor de afvoering van het hemelwater. Kozijnen kunnen op twee manieren worden gevuld. Dit betreft vaste vulling in de vorm van (dubbel)glas en vaste puivulling. Beweegbare delen kunnen ook worden aangebracht in kozijnen. Dit zijn ramen en deuren die in verschillende types kunnen worden toegepast. Het is mogelijk dat aan de onderzijde van een buitenkozijn een waterslag is bevestigd. Dit zorgt voor afvoering van water buiten de gevel. Een waterslag kan bestaan uit de materialen: beton, baksteen, raamdorpelstenen, kunststof en aluminium. Alle benoemde gesloten- en open gevelelementen zijn opgenomen in figuur 2.8.

Gesloten gevelelementen	Materiaal	Open gevelelementen	Materiaal
Metselwerk	Baksteen	Kozijn vast glas	Hout
	Voegwerk		Kunststof
Gevelbekleding	Hout		Aluminium
	Kunststof	Puivulling	Hout
	Beton		Kunststof
Balkon	Beton	Ramen	Hout
Galerij	Beton		Kunststof
Balustrade	Baksteen		Aluminium
	Voegwerk	Deuren	Hout
	Beton		Kunststof
	Staal		Aluminium
Hemelwaterafvoer	Zink	Waterslag	Beton
	PVC		Baksteen
			Raamdorpelsteen
			Kunststof
			Aluminium

Figuur 2.8 Gevelelementen (Eigen bewerking, 2017)

Het volgende hoofdstuk staat in het kader van planmatig onderhoud. Het onderwerp is gedefinieerd en relevante aspecten zoals de inspecties, onderhoudsscenario's en technische levensduur zijn beschreven.

3. Planmatig gevelonderhoud

Dit hoofdstuk is het tweede onderdeel van het theoretisch kader. Allereerst is vastgoedonderhoud beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt in verschillende ingreepniveaus en manieren van onderhoud. Vervolgens zijn de relevante aspecten van planmatig onderhoud in de vorm van kwaliteitsniveaus en prestatie eisen, inspecties en onderhoudsscenario's in beeld gebracht. Tot slot is de technische levensduur van elementen beschreven. Met de informatie die is verkregen in dit hoofdstuk is antwoord gegeven op deelvraag 2: 'Welke aspecten zijn van invloed op planmatig gevelonderhoud?'

3.1 Vastgoedonderhoud

Onderhoud is het geheel van technische en organisatorische activiteiten die benodigd zijn om een gebouw functioneel en technisch te laten voldoen aan opgestelde eisen (Bone, 2011b). Onderhoud vormt een belangrijk deel van het vastgoedbeheer. Door goed onderhoud te verrichten wordt de functie van het vastgoed en het gebruik ervan gewaarborgd. Het onderhoud aan gevels, daken en installaties vormt een grote kostenpost. Een efficiënte werkwijze is van belang om te komen tot een goede kostenbeheersing. Hierom moet onderhoud op de lange termijn goed worden gepland (FOSAG, 2011).

Vastgoedbezitters concentreren zich steeds meer op de eigen kerntaken. Vastgoedonderhoud valt veelal niet binnen dit kader. Vastgoedbezitters brengen daarom het onderhoud in toenemende mate onder bij gespecialiseerde onderhoudsbedrijven. Traditioneel gezien wordt het onderhoud volledig uitbesteed aan onderhoudsbedrijven. Een toezichthouder van de opdrachtgever controleert of het werk conform contractuele overeenkomsten wordt uitgevoerd. Hierbij worden geen eenduidige afspraken gemaakt over kwaliteitsniveaus en gaat de opdrachtgever veelal voor de laagste prijs op de korte termijn. De afgelopen jaren zijn bedrijven zich gaan concentreren op nieuwe vormen van onderhoud. Hierin heeft zich een grote ontwikkeling voorgedaan: het resultaatgericht samenwerken (FOSAG, 2011).

Resultaatgericht samenwerken (RGS) leidt tot effectiever, duurzamer en efficiënter onderhoud aan de buitenschil van een gebouw. RGS is ontwikkeld in de schildersbranche en wordt steeds vaker toegepast in het beheer en onderhoud van vastgoed. Hierin staat de combinatie van kennis, ervaring en instandhoudingsprocessen van gebouwen centraal. Naast deze integrale aanpak maken ook de resultaatsafspraken een groot deel uit van deze werkwijze. Het vastgoedonderhoudsbedrijf spreekt met de opdrachtgever een kwaliteitsniveau af voor het desbetreffende vastgoed. Het vastgoedonderhoudsbedrijf is hiermee contractueel verplicht dit niveau gedurende de overeenkomst te waarborgen (FOSAG, 2011).

Onderhoudskosten

In figuur 3.1 zijn cijfers weergegeven van gemiddelde onderhoudsuitgaven die woningcorporaties gemiddeld per jaar besteden aan een woning. Hierin is onderscheid gemaakt tussen: reparatieonderhoud, mutatieonderhoud, planmatig onderhoud en woningverbetering (Aedes, 2017).

Soort onderhoud	Uitgaven		Verdeling
Reparatieonderhoud	€	344	17%
Mutatieonderhoud	€	202	10%
Planmatig onderhoud	€	930	46%
Woningverbetering investering	€	546	27%
Totaal onderhoud	€	2.022	

Figuur 3.1 Onderhoudsuitgaven per woning (Aedes, 2017)

Uit figuur 3.1 is op te maken dat woningcorporaties gemiddeld € 2.022,- per woning besteden aan vastgoedonderhoud, inclusief woningverbetering. De cijfers geven weer dat planmatig onderhoud met € 930,- het overgrote deel uitmaakt van dit totaalbedrag. Overigens investeren woningcorporaties gemiddeld een bedrag van € 546,- per woning om deze te verbeteren (Aedes, 2017).

Ingreepniveaus

De vraag naar onderhoud van een gebouw is afhankelijk van de leeftijd van het gebouw, de wijze waarop het gebouw technisch is opgebouwd, de aard van gebruik en de gebruiksfrequentie. De kosten van onderhoud kunnen afhankelijk van het toegepaste materiaal of de constructie van een gebouw sterk verschillen. De noodzaak tot onderhoud kan ook verschillen. Kozijnen moeten regelmatig worden geschilderd terwijl deze zelden vervangen hoeven te worden. Hierdoor varieert het verloop van kosten in de tijd. Verschillende ingreepniveaus zijn mogelijk om bij te dragen aan de kwaliteit van een gebouw. Deze ingreepniveaus zijn afhankelijk van de beleidsdoelstelling die de verantwoordelijke voor het gebouw heeft (Bone, 2011b). De volgende niveaus worden onderscheiden:

- Renovatie: het zodanig aanpassen van een woning zodat deze voldoet aan de actuele technische eisen en gebruikseisen;
- Groot onderhoud: het vernieuwen van delen van een woning;
- Onderhoud: het aanpassen of vervangen van onderdelen.

In de volgende drie subparagrafen zijn renovatie, groot onderhoud en onderhoud nader beschreven.

3.1.1 Renovatie

Volgens artikel 220 lid 2 van het Burgerlijk Wetboek wordt onder renovatie verstaan: ‘zowel sloop met vervangende nieuwbouw als gedeeltelijke vernieuwing door verandering of toevoeging’ (Wetten.Overheid, 2017). Voorbeelden van renovatie zijn het realiseren van een tweede toilet, het plaatsen van nieuwe beglazing of een centrale verwarming. Dit leidt tot meer woongenot (Huurcommissie, 2017). Het betreft ingrepen die gericht zijn op een verbetering van de staat van het gebouw. De vraag naar verbetering van vastgoed ontstaat door het gebruik, algemene ontwikkelingen, een achterblijvend voorzieningenniveau van het gebouw en ophogende exploitatie-uitgaven (Bone, 2011b).

Om in het onderzoekskader te zorgen voor een eenduidige interpretatie is een nieuwe definitie van renovatie opgesteld. Deze luidt als volgt:

‘Vernieuwende ingrepen aan een woning die kwalitatief de staat substantieel verbeteren, de exploitatieduur verlengen en leiden tot meer woongenot.’

3.1.2 Groot onderhoud

Groot onderhoud betreft ingrepen aan een complex van woningen van ingrijpende aard. Het gaat hierbij om het vervangen of herstellen van bouwdelen waarbij het wooncomfort gelijk blijft en meestal geen reden is voor huurverhoging (Bone, 2011b). Het zijn maatregelen aan gebouwen om levensduurverlenging te realiseren (SBR, 2013). Deze levensduurverlenging kan worden bereikt door het vervangen van bouwdelen met een lange levensduurcyclus zoals kozijnen.

Veelal vindt groot onderhoud plaats als regulier onderhoud niet meer mogelijk is. Onderdelen zijn in dit geval niet meer te herstellen (HW Wonen, 2017). Over het algemeen blijven woningen bewoond tijdens de werkzaamheden. Voorbeelden van werkzaamheden zijn het vervangen van kozijnen en ramen, het verbeteren van de inrichting, sanitaire voorzieningen en inpanning afwerking.

Om te zorgen voor een eenduidige interpretatie is in het onderzoekskader een nieuwe definitie van groot onderhoud opgesteld. Deze luidt als volgt:

‘Het vervangen of herstellen van bouwdelen waarbij de levensduur van het bouwdeel verlengd wordt, maar het wooncomfort gelijk blijft.’

3.1.3 Onderhoud

Onderhoud is het herstellen of vervangen van delen van een woning waarbij het wooncomfort gelijk blijft (Rijksoverheid, 2017). Bij onderhoud wordt gesproken over preventief en correctief onderhoud. Preventief onderhoud betreft onderhoudsactiviteiten die kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen moeten voorkomen. Dit gebeurt door onder andere het reinigen, smeren en bijstellen van bouwdelen (Bone, 2011b). Correctief onderhoud betreft onderhoudsactiviteiten die zijn gericht op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen. Hierbij wordt direct actie ondernomen wanneer een gebrek gemeld is. Voorbeelden hiervan zijn (het verhelpen van) lekkages, schade aan beton en houtrot in kozijnen (Bone, 2011b). Onderhoud is op te splitsen in dagelijks onderhoud en planmatig onderhoud.

Dagelijks onderhoud

Dagelijks onderhoud is de dagelijkse zorg voor het vastgoed. Dit richt zich op het vertragen en opheffen van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen. Onderscheid is te maken in te plannen dagelijks onderhoud en niet te plannen dagelijks onderhoud. Technisch te plannen activiteiten zijn onder andere wettelijk verplichte keuringen van technische installaties, serviceonderhoud aan technische installaties en garantieonderhoud gericht op het controleren, reinigen van bouwdelen. Andere te plannen activiteiten zijn het schoonmaakonderhoud van elementen en het tuinonderhoud. Technisch niet te plannen dagelijks onderhoud betreft voornamelijk het oplossen van klachten, storingen en vernielingen. Dit wordt ook wel klachtenonderhoud genoemd (Bone, 2011b).

Planmatig onderhoud

Dagelijks onderhoud voorkomt niet dat de prestaties en kwaliteit van het vastgoed door veroudering en slijtage verslechteren. Hierdoor is het zaak om deze neerwaartse lijn om te buigen door planmatig onderhoud uit te voeren. Planmatig onderhoud betreft activiteiten die zijn gericht op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen. Deze worden vastgelegd in een onderhoudsplan. Voorbeelden zijn het regelmatig schilderen van elementen en het vervangen van dakbedekking (Bone, 2011b). Planmatig onderhoud is dan ook het technisch onderhoud dat op basis van verwachtingen wordt georganiseerd en uitgevoerd en dat van tevoren is vastgelegd in een onderhoudsprognose (Wentzel, 2012).

Om te zorgen voor een eenduidige interpretatie is in het onderzoekskader een nieuwe definitie van planmatig onderhoud opgesteld. Deze luidt als volgt:

‘Activiteiten gericht op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdelen welke op basis van verwachtingen worden vastgelegd in een onderhoudsprognose.’

Dit onderzoek heeft betrekking op planmatig onderhoud. In de volgende paragraaf is dit onderwerp nader beschreven.

3.2 Proces planmatig onderhoud

Planmatig onderhoud bestaat uit het inzicht hebben in te verwachten kosten van technisch onderhoud van gebouwen. Om planmatig onderhoud goed uit te voeren dient een juiste prognose te worden gevormd van het onderhoud dat in de toekomst noodzakelijk is. Dit komt tot stand door opgestelde kwaliteitsniveaus en prestatie-eisen, inspecties en het opstellen van een onderhoudsscenario (FOSAG, 2011).

3.2.1 Kwaliteitsniveaus en prestatie-eisen

Binnen het beheer- en onderhoud zijn kwaliteitsniveaus en prestatie-eisen belangrijke begrippen. Deze vormen namelijk de uitgangspunten en strategie voor de aanpak van het planmatig onderhoud.

Kwaliteitsniveaus

Opdrachtgevers stellen kwaliteitsniveaus op voor vastgoed. Het kwaliteitsniveau is de mate waarin de functies van een gebouw of bouwdeel worden vervuld. Het verwachtingspatroon van vastgoedbezitters is toonaangevend voor het kwaliteitsniveau dat wordt toegekend aan een bouwdeel (FOSAG, 2011). In de praktijk wordt veelal onderscheid gemaakt in drie niveaus. Deze bepalen de gewenste kwaliteit van een element. Een globaal voorbeeld betreft de volgende niveaus:

- Niveau 2: Functioneel intact, zonder gebreken;
- Niveau 1: Functioneel intact;
- Niveau 0: Aflopende kwaliteit.

Prestatie-eisen

De kwaliteitsniveaus worden door het vastgoedonderhoudsbedrijf vertaald naar functionele en esthetische eisen. Dit zijn gekwantificeerde eisen die het kwaliteitsniveau van bouwdelen eenduidig meetbaar maken. Aan deze functionele en esthetische eisen worden prestatie-eisen toegekend. Dit is de waarde waaraan voldaan moet worden. Hiermee worden de door de opdrachtgever gewenste resultaten meetbaar gemaakt (FOSAG, 2011).

3.2.2 Inspectie

Voordat een onderhoudsscenario wordt opgesteld is het van belang dat een correcte opname van een object plaatsvindt. Een eerste inspectie (nulmeting genoemd) vindt plaats na het vaststellen van de prestatie-eisen en bestaat uit het inspecteren en inventariseren van een object. Tijdens de nulmeting wordt de onderhoudstoestand van het object beoordeeld in relatie tot het gewenste kwaliteitsniveau. De inventarisatie betreft het bepalen van hoeveelheden (SBR, 2013).

Inspecties zijn voornamelijk gericht op de technische en functionele levensduur van elementen. Om een goede onderhoudsprognose op te stellen moet een volledig inzicht van een te onderhouden gebouw worden opgesteld. Om dit te bewerkstelligen moeten de volgende factoren bekend zijn:

- Voor welke elementen onderhoudsactiviteiten noodzakelijk zijn;
- Welke elementen in het gebouw aanwezig zijn;
- In welke staat van onderhoud de elementen verkeren.

Kwalitatieve- en kwantitatieve gegevens van bouwdelen zijn benodigd om te bepalen welke onderhoudswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Hierbij is de informatie die beschikbaar is over de laatst uitgevoerde onderhoudsbeurt van belang. Momenten waarop onderhoudsbeurten hebben plaatsgevonden worden opgenomen in een cartotheek. Indien benodigd kan deze later worden geraadpleegd. Ook zijn de gegevens benodigd om het tijdstip van de eerstvolgende onderhoudsbeurt te bepalen. Bij inspecties wordt ook bepaald wat de noodzaak van onderhoud of vervanging van het bouwdeel is. Hiervoor wordt de restlevensduur van bouwdelen bepaald (Wietzel, 2012). De aspecten die hierop van invloed zijn worden toegelicht in paragraaf 3.3.

NEN 2767

Verschillende inspectiemethoden zijn te hanteren voor het inspecteren van een object. De inspectie dient informatie op te leveren die de functies, invloedsfactoren, technische symptomen en gebreken beschrijft. Een belangrijk aspect is dat de plaats waar zaken worden waargenomen schriftelijk worden vastgelegd. De objectiviteit van de resultaten van een inspectie stijgt door het toepassen van standaard inspectietechnieken en beoordelingscriteria. Een veelgebruikte manier voor het inspecteren van een object betreft de conditiemeting. Deze meting bepaalt de conditie van het gebouw of bouwdeel (SBR, 2013).

De NEN 2767 is een universele norm opgesteld door het Nederlands Normalisatie Instituut. Deze norm wordt gehanteerd bij de conditiemeting van een object. Het is een instrument waarmee de fysieke kwaliteit van bouwdelen of gebouwen op basis van gebreken objectief kan worden bepaald (Nederlands Normalisatie-Instituut, 2017). Het inventariseren van een object bestaat uit bepalen van hoeveelheden in afmetingen, aantallen en materiaalsoorten. De inventarisatie vindt over het algemeen eenmalig plaats. Indien wijzigingen zijn aangebracht aan een gebouw kunnen extra inventarisaties worden uitgevoerd (FOSAG, 2011).

Aan de conditie van het gebouw of bouwdeel kan een score van 1 tot en met 6 worden toegekend. De score 1 betekent een uitstekende (nieuwbouw) kwaliteit. Score 6 daarentegen is een zeer slechte kwaliteit waarbij het bouwdeel vervangen of gesloopt moet worden (Nederlands Normalisatie-Instituut, 2017). In figuur 3.2 zijn de zes kwaliteitsniveaus weergegeven.

Score	Conditie	Toelichting
1	Uitstekend	Incidenteel geringe gebreken
2	Goed	Incidenteel beginnende gebreken
3	Redelijk	Plaatselijk zichtbare veroudering. Functievervulling van bouw niet in gevaar
4	Matig	Functievervulling van bouwdelen incidenteel in gevaar
5	Slecht	Veroudering is onomkeerbaar
6	Zeer slecht	Technisch rijp voor sloop

Figuur 3.2 Kwaliteitsniveaus NEN 2767 (Nederlands Normalisatie-Instituut, 2017)

3.2.3 Onderhoudsscenario

Op basis van de inspectie worden onderhoudskosten toegekend aan het gebouw. Dit wordt met een overzicht van meerdere jaren inzichtelijk gemaakt. Voor een planmatige opzet wordt daarom gebruik gemaakt van een onderhoudsscenario. Hierin worden alle uit te voeren onderhoudsactiviteiten opgenomen voor de gehele looptijd van het onderhoudscontract. De planning van een onderhoudsactiviteit is afhankelijk van de cyclustijd die eraan is gekoppeld. De onderhoudsactiviteiten gaan gepaard met een meerjarenonderhoudsbegroting. Een veel gehanteerde wijze (Wentzel, 2012). Voor een specificering van de meerjarenonderhoudsbegroting wordt verwezen naar bijlage II.

NL/SfB

Het classificeren van bouwdelen is benodigd om een geordende weergave van een gebouw te creëren in een meerjarenonderhoudsbegroting. NL/SfB is een veelgebruikt classificatiesysteem voor elementen. Het systeem wordt veel gehanteerd bij het ontwerpen, realiseren en beheren van onroerend goed (BIM Locket, 2017).

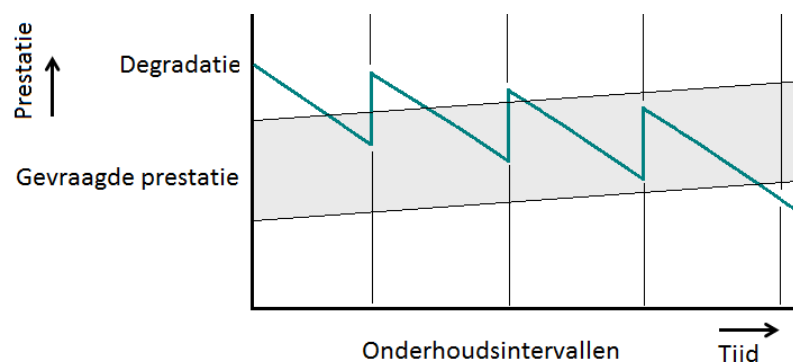
Cyclustijd

Iedere onderhoudsactiviteit heeft een termijn waarop deze herhalend moet worden uitgevoerd. Dit wordt de cyclustijd genoemd. Deze geeft aan in welke frequentie onderhoudswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd ten behoeve van het functioneren of beschermen van een bouwdeel. Voorbeelden hiervan zijn het smeren en schilderen van bouwdelen. Tevens is de cyclustijd de tijdsduur waarna een bouwdeel moet worden vervangen. Dit is de technische levensduur (Wentzel, 2012).

3.3 Technische levensduur

In figuur 3.3 is het effect van onderhoud aan gebouwen weergegeven. Hierin zijn de prestaties van bouwdelen uitgezet in de tijd. De prestatie neemt naar verloop van tijd af. Inzicht in deze afname wordt verkregen door tijdens inspecties de technische symptomen en gebreken vast te leggen.

Hierbij is het belangrijk om de achteruitgang van de functieervulling te voorspellen (SBR, 2013). De levensloop van elementen is weergegeven in figuur 3.3.



Figuur 3.3 Effecten van onderhoud op prestaties (SBR, 2017)

Een gebouw wordt gemaakt om een bepaalde prestatie te leveren. Gedurende de levensloop treedt een voortdurende teruggang in prestatievermogen op. Tegelijkertijd stelt men steeds zwaardere prestatie-eisen aan het gebouw. De afname van de prestaties is in figuur 3.3 weergegeven als de groene lijn 'Degradatie'. De onderhoudsintervallen verbeteren de prestatie van het gebouw/bouwdeel. Dit is in figuur 3.3 weergegeven als de verticale lijnen. Wanneer het gevraagde prestatieniveau (acceptatieniveau genoemd) door onderhoud niet meer kan worden behaald moeten maatregelen worden genomen weer op het gevraagde prestatieniveau te komen. Veelal wordt in dergelijke situaties groot onderhoud uitgevoerd waarbij elementen worden vervangen. Uiteindelijk volgt altijd het proces dat leidt naar het einde van de levensduur, de sloop van het gebouw (Bone, 2011).

Om inzicht te krijgen in het degradatieproces van gevelelementen zijn een aantal onderwerpen geanalyseerd. Dit betreft allereerst verschillende factoren die van invloed zijn op de degradatiesnelheid van elementen. De referentielevensduur is ook een belangrijk onderdeel. Op basis hiervan kan de mate van onderhoud worden bepaald. Tot slot kan met de zogeheten 'factormethode' worden gestuurd op de levensduur van elementen. In de volgende subparagrafen zijn deze onderdelen beschreven.

3.3.1 Invloedsfactoren

Verschiedende factoren zijn van invloed op de degradatiesnelheid van elementen. Deze geven aanleiding tot het verhogen van onderhoudsfrequenties (Blom, 2005). In totaal zijn zeven factoren van invloed op de technische levensduur van elementen. Deze invloedsfactoren zijn onderverdeeld in de drie categorieën 'Eigenschappen', 'Omstandigheden' en 'Fasen' (Straub, 2011). De categorieën zijn opgesplitst in invloedsfactoren. In figuur 3.4 zijn deze weergegeven. Elke factor is onderbouwd met criteria.

Eigenschappen	Omstandigheden	Fasen
a. Bouwproduct	b. Binnenklimaat	e. Ontwerp
	c. Buitenklimaat	f. Uitvoering
	d. Functie en gebruik	g. Beheer en onderhoud

Figuur 3.4 Invloedsfactoren (Straub, 2011)

Een aantal factoren hebben specifiek invloed op de degradatiesnelheid van gevelelementen. Dit zijn het buitenklimaat, het ontwerp en de kwaliteit van het beheer en onderhoud. Voor een beschrijving van de overige factoren wordt verwezen naar bijlage III.

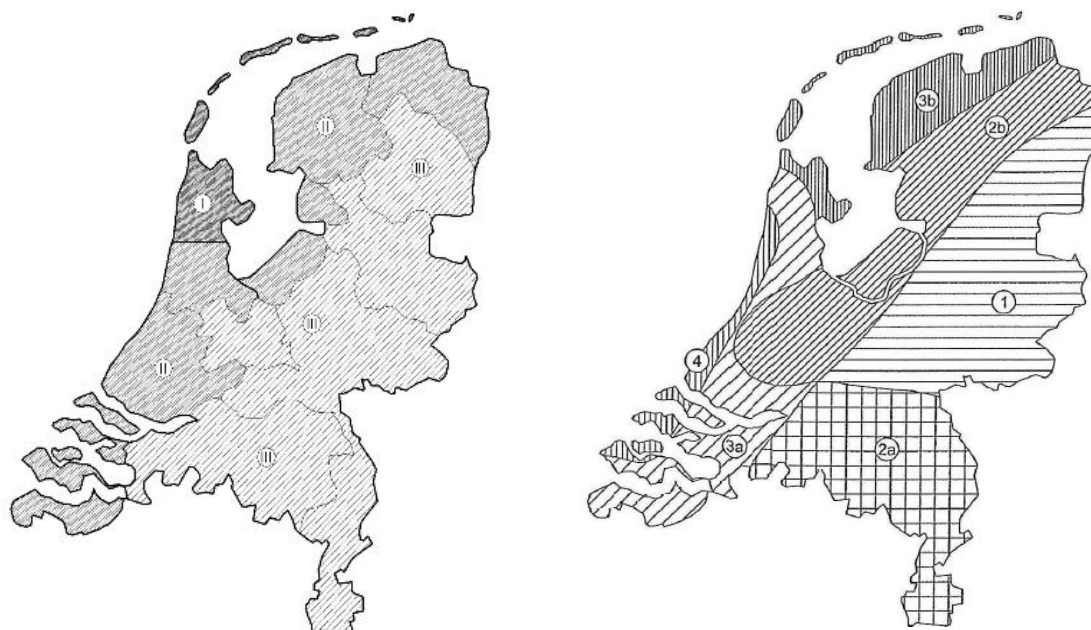
Buitenklimaat

In figuur 3.5 zijn de verschillende criteria weergegeven voor de invloedsfactor ‘buitenklimaat’.

Criteria buitenklimaat	Toelichting
1. Vochtigheid	Duur, wisselingen, oriëntatie
2. Temperatuur	Luchttemperatuur, wisselingen, beschutting
3. (Chemische) stoffen	CO ₂
4. Biologische agentia	Aanwezigheid schimmels
5. Externe belasting	Trillingen (spoor)wegen, fabrieken

Figuur 3.5 Invloedsfactor buitenklimaat (Straub, 2011)

Gevelelementen zijn opengesteld aan het buitenklimaat. De mate van vochtigheid kan worden gekoppeld aan de duur van de wisselingen ervan. De oriëntatie van een element ten opzichte van de zon, wind en regen is een grote factor. Een noordgevel wordt niet beschenen door de zon waardoor deze minder snel droogt. Overigens is de windsnelheid aan de noordgevel meestal lager dan bij andere oriëntaties waardoor sneller een vochtig klimaat kan ontstaan. In figuur 3.6 zijn de windbelastingsgebieden van Nederland weergegeven. Invloeden zoals luchttemperatuur, de (te hoge/te lage) temperatuurswisselingen en de beschutting van het gebouw spelen hierin een grote rol. Bomen kunnen bijvoorbeeld grote temperatuurswisselingen voorkomen (Blom 2005).



Gebied	Beschrijving
I	Waddeneilanden, top Noord Holland
II	Provincies noordelijk en westelijk gelegen
III	Resterende deel Nederland

Figuur 3.6 Windbelastingsgebieden (SBRCURnet, 2017)

Klasse	Agressiviteit	Type
1	Licht	Landelijk
2a	Matig	Landelijk
2b	Matig	Landelijk/maritiem
3a	Middel/zwaar	Industrieel/maritiem
3b	Middel/zwaar	Maritiem
4	Zwaar	Industrieel/maritiem

Figuur 3.7 Klimaatzones in Nederland (Blom, 2005)

Andere criteria zijn de aanwezigheid van schimmels en de invloed van (chemische) stoffen zoals CO₂. Aanwezigheid van bronnen van externe belasting zoals trillingen door nabijgelegen (spoor)wegen en fabrieken kunnen ook tot verkorting van de levensduur van het element leiden. In gebieden met een

hoge verkeersintensiteit is het aannemelijk dat een hogere mate van zwavel- en stikstofverbindingen zich in de lucht bevinden (Straub, 2011).

Op basis van klimaatzones in Nederland kan worden bepaald wat de belasting is van buitenfactoren in een bepaald gebied. De belasting van de omgeving kan zorgen voor aantasting van het element, dit wordt corrosie genoemd (Blom, 2005). In figuur 3.7 is een kaart van Nederland weergegeven waarin de klimaatzones zijn opgenomen. Hierin kan gebied 1 als referentie worden aangehouden. Tevens is van belang dat een combinatie van elementen geen negatieve invloed hebben wanneer deze aan elkaar grenzen in het element (Straub, 2011).

Ontwerp

In figuur 3.8 zijn de verschillende criteria weergegeven voor de invloedsfactor 'ontwerp'.

Criteria ontwerp	Toelichting
1. Positionering	Blootstelling/afscherming tegen weersinvloeden, afwatering, oriëntatie, hoogte
2. Detaillering	Aansluitingen
3. Voorzieningen onderhoud	CO ₂
4. Materiaalcompabiliteit	Aanwezigheid schimmels
5. Dimensionering	Constructie, overstek
6. Kleurgebruik	Lichtabsorbtie

Figuur 3.8 Invloedsfactor ontwerp (Straub, 2011)

In de ontwerpfase worden elementen geselecteerd. Hierdoor wordt bepaald op welke wijze elementen worden blootgesteld aan de invloedsfactoren. De detaillering van het ontwerp is van belang. Voornamelijk details waar veel aansluitingen bij elkaar komen moeten kritisch worden bekeken. Een ander belangrijk criterium is de mate van onderhoudsvoorzieningen. Dit betreft de bereikbaarheid van het materiaal en de ruimte waarin tijdens onderhoudswerkzaamheden gewerkt kan worden. Dit is bijvoorbeeld de ligging boven water. Het is kostbaar om onderhoud te plegen op dergelijke plaatsen die moeilijk te bereiken zijn. Hierdoor vindt het onderhoud op zulke plaatsen minder vaak plaats (Straub, 2011).

De positionering van een element is ook van belang voor de levensduur. Gevels zijn altijd blootgesteld aan weersinvloeden. Door het toepassen van (dak)overstek wordt de gevel hiertegen beschermd. Overstek is een deel dat uitsteekt over de buitengevel van een woning. Dit zorgt ervoor dat de zon lastiger kan schijnen op een deel van de gevel waardoor schaduw wordt gecreëerd. Tevens kan regen lastiger tegen de gevel aankomen en worden dakgoten door overstek verder van de gevel af geplaatst. (Bouw & wonen, 2017). Is een kozijn meer naar binnen aangebracht, dan heeft dit een positieve invloed op de levensduur ervan. Dit is bijvoorbeeld een inpandig balkon waarbij overstek is gecreëerd. Is een kozijn meer naar buiten aangebracht zoals een erker, dan heeft dit een negatieve invloed op de levensduur van het kozijn (Straub, 2011).

Ook heeft kleurgebruik invloed op de levensduur van elementen. Donkere kleuren absorberen meer licht. Deze zijn hierom gevoeliger voor degradatie en vragen meer onderhoud (Blom, 2005).

Beheer en onderhoud

In figuur 3.9 zijn de verschillende criteria weergegeven voor de invloedsfactor 'beheer en onderhoud'.

Criteria beheer en onderhoud	Toelichting
1. Onderhoudsplanning	Blootstelling/afscherming tegen weersinvloeden, afwatering, oriëntatie, hoogte
2. Onderhoudsvoorschriften en kundigheid uitgevoerd onderhoud	Kwaliteitssysteem onderhoudsbedrijf, uitvoering, kwaliteit gebruikte materialen, kennis en kunde
3. Bijhouden wijzigingen	Registratie uitgevoerd onderhoud

Figuur 3.9 Invloedsfactor beheer en onderhoud (Straub, 2011)

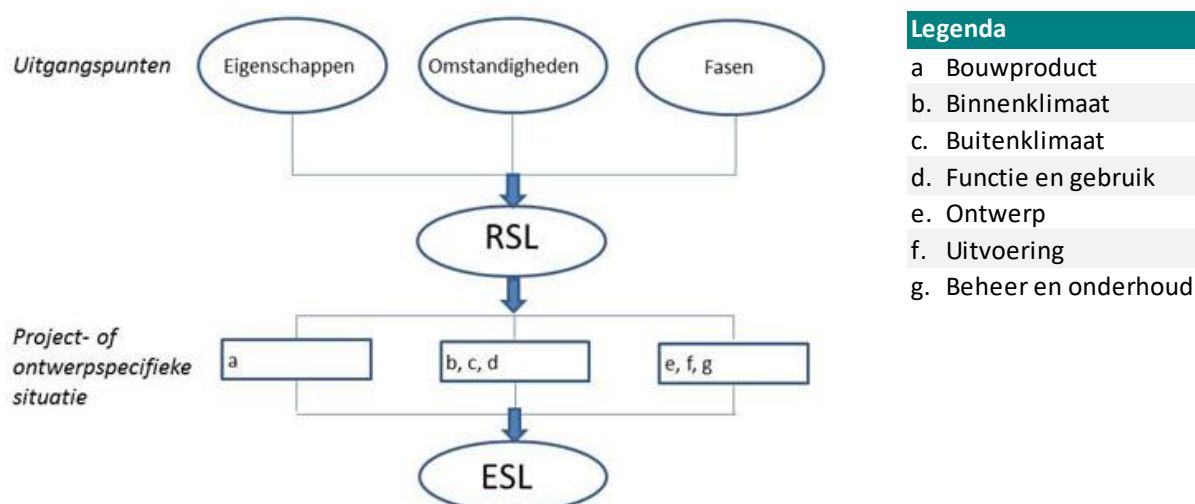
Beheer en onderhoud is de laatste factor die invloed heeft op de levensduur van gevelelementen. Onderhoud aan het element kan noodzakelijk zijn om de referentielevensduur te behalen. Inzicht in uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden is hiervoor vereist om de levensduur van elementen te kunnen bepalen. Het gaat hierbij om planmatig onderhoud zoals schilderwerk en het reinigen van elementen. Het correct volgen van onderhoudsvoorschriften en een professionele uitvoering zijn van belang voor de levensduur van het materiaal. Hierbij is het zaak dat wijzigingen aan het element worden geregistreerd. (Straub, 2011).

3.3.2 Referentielevensduur

De referentielevensduur (RSL) is de gemiddelde technische levensduur van een element. Dit zijn kengetallen ontwikkeld door deskundigen. Hiervoor zijn eigenschappen van het element, omstandigheden en fasen als uitgangspunt genomen. Verschillende categorieën van elementen zijn te onderscheiden. Deze zijn te kenmerken door de referentielevensduren van de elementen toe te kennen conform de NL/SfB-codering (Straub, 2011). De volgende hoofdgroepen zijn in het onderzoekskader van belang: 31 Buitenwandopeningen, 34 Balustrades en leuningen en 41 Buitenwandafwerkingen. Voor een specificering van elementen binnen de voorgaande hoofdgroepen wordt verwezen naar bijlage IV.

3.3.3 Factormethode

Voor het opstellen van een betrouwbaar onderhoudsscenario, kostencalculatie en levenscyclusanalyse is het belangrijk om de technische levensduur van elementen te kennen. Het verschil in de levensduur van materialen is groot. Wanneer de vervangingscyclus van een element bekend is kan deze worden opgenomen in de tijd met financiële reserveringen. Op basis van de internationaal afgesproken 'factormethode' kan worden ingeschat hoe lang nog gebruik kan worden gemaakt van een element. Deze factormethode komt voort uit ISO 15686-serie 'Buildings and constructed assets – Service-life planning'. In figuur 3.10 is schematisch weergegeven op welke wijze door toepassing van de factormethode de levensduur van elementen kan worden geschat. Dit wordt de geschatte levensduur (ESL) genoemd (Straub, 2011).



Figuur 3.10 Model 'Referentielevensduur naar geschatte levensduur' (Straub, 2011)

Op basis van de in paragraaf 3.3.1 beschreven invloedsfactoren kan de RSL met behulp van de factormethode worden gecorrigeerd. Dit wordt verricht door scores toe te kennen aan de invloedsfactoren. De standaard toepasbare scores zijn weergegeven in figuur 3.11.

Slechter	Enigszins slechter	Referentie-situatie	Enigszins beter	Beter
0,8	0,9	1,0	1,1	1,2

Figuur 3.11 Factorwaarden (Straub, 2011)

Elke factor krijgt standaard de referentiewaarde 1,0 toegekend. Wanneer geschat wordt dat levensduurverlening aan de orde is bij een criterium, dan wordt een waarde hoger dan 1,0 toegekend. Wordt geschat dat levensduurverkorting van toepassing is, dan wordt een waarde lager dan 1,0 toegekend. Deze waarden worden vermenigvuldigd met de RSL om de ESL te bepalen (Straub, 2011). De berekening hiervan is als volgt:

$$\text{Geschatte levensduur (ESL)} = \text{Referentielevensduur (RSL)} * a * b * c * d * e * f * g$$

3.4 Deelconclusie

Met de informatie voortkomende uit dit hoofdstuk is antwoord gegeven op deelvraag 2: ‘Welke aspecten zijn van invloed op planmatig gevelonderhoud?’

Onder planmatig onderhoud wordt verstaan: ‘activiteiten gericht op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van bouwdeelen welke op basis van verwachtingen worden vastgelegd in een onderhoudsprognose’. Kwalitatieve- en kwantitatieve gegevens van onderdelen van een gebouw hebben een grote invloed voor het bepalen van planmatige onderhoudswerkzaamheden. Op basis van een nulmeting wordt de conditie van een gebouw of bouwdeelen bepaald.

Onderhoudsactiviteiten hebben een cyclustijd. Dit geeft aan in welke frequentie de onderhoudswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Ook de tijdsduur waarna een bouwdeel moet worden vervangen valt onder de cyclustijd. Dit is de technische levensduur.

Factoren die van toepassing zijn op de levensduur van gevelelementen zijn het buitenklimaat, het ontwerp en de kwaliteit van het beheer en onderhoud. Het buitenklimaat betreft de omgeving waar het gebouw gelegen is. De belasting van de omgeving kan zorgen voor aantasting van gevelelementen. De factor ontwerp omvat voornamelijk detailleringen van aansluitingen, de bereikbaarheid en de positionering van elementen. De factor beheer en onderhoud gaat over het inzicht in uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden in het verleden.

Door middel van de factormethode kan de technische levensduur van elementen worden geschat. De te corrigeren waarden van de invloedsfactoren worden vermenigvuldigd met de RSL om de ESL te bepalen. De conditiescores en invloedsfactoren zijn opgenomen in figuur 3.12.

Conditie gebouw	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend
NEN 2767 conditiescore	5	4	3	2	1

Invloedsfactoren	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend
Buitenklimaat	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Ontwerp	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Beheer en onderhoud	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2

Figuur 3.12 Conditiescores en invloedsfactoren (Eigen bewerking, 2017)

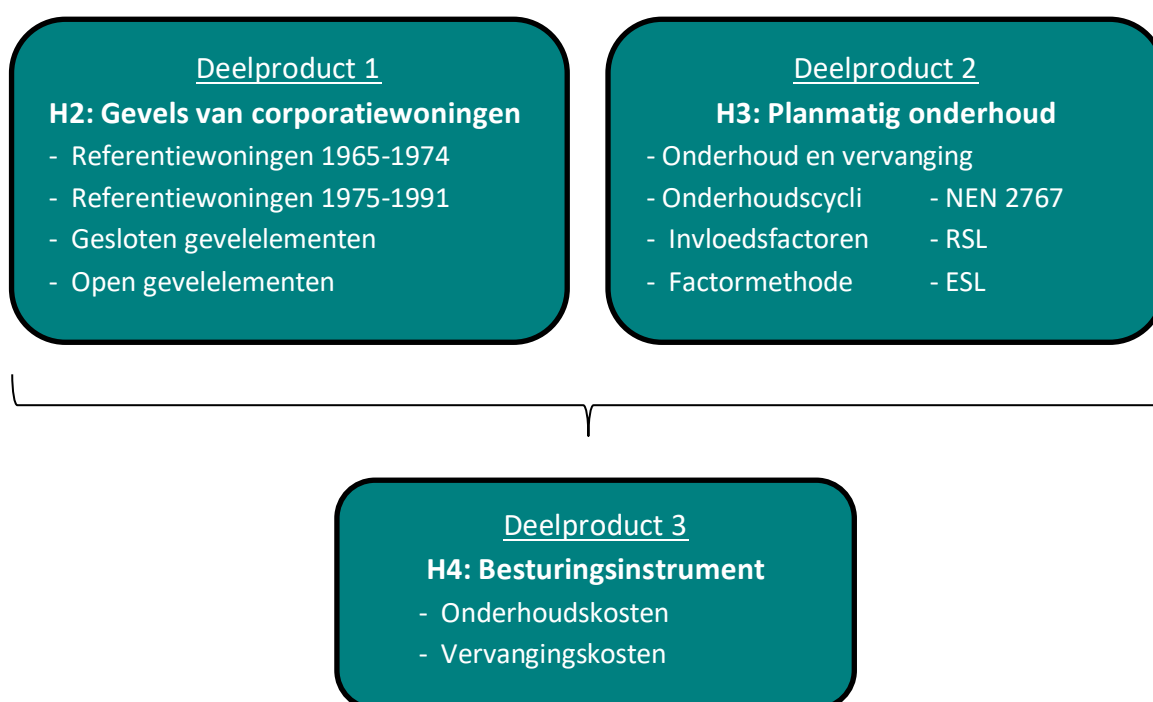
In het volgende hoofdstuk is het ontwikkelde besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud beschreven. Deze is tot stand gekomen op basis van hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3.

4. Besturingsinstrument

In dit hoofdstuk is op basis van de informatie uit hoofdstuk 2, hoofdstuk 3 en nader deskresearch het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud tot stand gekomen. Met het ontwikkelde besturingsinstrument is antwoord gegeven op deelvraag 3: 'Welk besturingsinstrument kan worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?'

4.1 Eerste opzet besturingsinstrument

De informatie uit hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 is gecombineerd om de eerste opzet van het besturingsinstrument te ontwikkelen. Tevens is voor dit hoofdstuk aanvullend deskresearch verricht naar benodigde informatie. Met de ontwikkeling van het besturingsinstrument is het theoretisch kader afgerond. In figuur 4.1 is een overzicht weergegeven van de verwerkte informatie.



Figuur 4.1 Ontwikkeling theoretisch kader (Eigen bewerking, 2017)

In de volgende subparagrafen is beschreven welke informatie uit de deelproducten is toegepast in het besturingsinstrument.

4.1.1 Gevels van corporatiewoningen

De informatie uit hoofdstuk 2 dient als basis voor het besturingsinstrument. Dit betreft de referentiewoningnoodwoningen en energiecrisiswoningen met de bouwperiodes van respectievelijk 1965-1974 en 1975-1991. De gespecificeerde gesloten- en open gevelelementen van deze referentiewoningen zijn verwerkt in het besturingsinstrument.

Onderscheid is gemaakt in twee tabbladen: het werkblad en het achterliggende elementenblad. In het werkblad zijn de hoeveelheden per element in te voeren. Deze zijn gelinkt aan de onderhoud- en vervangingskosten per eenheid om te komen tot de totale kosten.

4.1.2 Planmatig gevelonderhoud

De informatie die uit hoofdstuk 3 is verwerkt in het besturingsinstrument betreft onderhoud en vervanging van gevelelementen, onderhoudscycli, NEN 2767 conditiescore. Daarnaast zijn de invloedsfactoren (buitenklimaat, ontwerp en beheer en onderhoud), referentielevensduren van de gespecificeerde gevelelementen (RSL), geschatte levensduur (ESL) en de factormethode geïmplementeerd in het besturingsinstrument.

4.1.3 Onderhoud- en vervangingskosten

Om het besturingsinstrument te ontwikkelen is aanvullend deskresearch verricht naar onderhoud- en vervangingskosten van de gespecificeerde gevelelementen. Om een onafhankelijk bestand te creëren is gebruik gemaakt van de website Casadata.nl. Op deze website kunnen kostengegevens en technische informatie van woningen worden verkregen. Deze gegevens zijn te hanteren voor het maken van prijscalculaties en kostenbegrotingen (Casadata, 2017). De kostprijs per eenheid is voor de berekening van de onderhoudskosten belangrijk om te kennen, zodat wordt gerekend met de juiste getallen. Ter referentie is voor het onderhouden/schilderen van de houten gevelelementen uitgegaan van een schilderbeurt conform het schildersysteem OHD-05. Hierbij worden elementen plaatselijk bijgewerkt en geschilderd met tweemaal grondverf waarna een gehele laag dekverf wordt aangebracht. Dit betreft de elementen: gevelbekleding, kozijnen, puivulling, ramen en deuren. (Casadata, 2017). In bijlage V is een overzicht weergegeven van de relevante, element specifieke kosten.

4.2 Excel-model

Op basis van de in de vorige subparagrafen beschreven aspecten is het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud tot stand gekomen. Om een zo praktisch mogelijk model te creëren is deze ontwikkeld in het programma Excel. Hierbij is ter ondersteuning het studieboek 'Aan de slag met Excel 2013' (Groenendijk, 2014) geraadpleegd. Het besturingsinstrument bestaat uit twee tabbladen. Dit zijn het 'werkblad' en 'elementenblad'. Hoewel informatie uit zowel hoofdstuk 2 als hoofdstuk 3 is gebruikt om de tabbladen vorm te geven, hebben beide tabbladen een hoofdstuk dat grotendeels dient als basis. Dit is beschreven in de volgende subparagrafen. Voor een uitgebreide toelichting van het besturingsinstrument wordt verwezen naar bijlage VI.

4.2.1 Werkblad

Het werkblad is voornamelijk tot stand gekomen door informatie uit hoofdstuk 3 en dient tijdens de uitvoering gehanteerd te worden. Dit tabblad bestaat uit algemene gegevens van de woning in kwestie, parameters en een calculatiedeel. Hierin zijn allereerst de parameters 'Conditie gebouw' en 'Invloedsfactoren' in te voeren. Dit betreft factoren die de onderhoud- en vervangingskosten kunnen doen stijgen of verlagen. In 'Gesloten gevelelementen' en 'Open gevelelementen' zijn vervolgens onder 'Aantal' de hoeveelheden in te voeren van de gevelelementen van een specifieke woning. De onderhoud- en vervangingskosten van de elementen worden berekend doordat de ingevoerde hoeveelheden worden vermenigvuldigd met de eenheidsprijzen die zijn opgenomen in het achterliggende elementenblad. Het werkblad is weergegeven in figuur 4.2

Algemeen						
Naam object						
Bouwjaar woning						
Looptijd MJOP						
Referentie						
Datum						
						
Parameters						
Conditie gebouw	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend	
NEN 2767 conditiescore	5	4	3	2	1	3
Invloedsfactoren	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend	
Buitenklimaat	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1
Ontwerp	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1
Beheer en onderhoud	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1
Gemiddelde factor						1
Gesloten gevelelementen						
Element	Materiaal	Aantal	Onderhoudskosten	Vervangingskosten	Kosten per element	
Metselwerk	Baksteen		€ -	€ -	€ -	-
	Voegwerk		€ -	€ -	€ -	-
Gevelbekleding	Hout		€ -	€ -	€ -	-
	Kunststof		€ -	€ -	€ -	-
Balkon	Beton		€ -	€ -	€ -	-
	Beton		€ -	€ -	€ -	-
Galerij	Beton		€ -	€ -	€ -	-
	Beton		€ -	€ -	€ -	-
Balustrade	Baksteen		€ -	€ -	€ -	-
	Voegwerk		€ -	€ -	€ -	-
	Beton		€ -	€ -	€ -	-
	Staal		€ -	€ -	€ -	-
Hemelwaterafvoer	Zink		€ -	€ -	€ -	-
	PVC		€ -	€ -	€ -	-
Totale kosten gesloten gevelelementen			€ -	€ -	€ -	-
Open gevelelementen						
Element	Materiaal	Aantal	Onderhoudskosten	Vervangingskosten	Kosten per element	
Kozijn vast glas	Hout		€ -	€ -	€ -	-
	Kunststof		€ -	€ -	€ -	-
	Aluminium		€ -	€ -	€ -	-
Puivulling	Hout		€ -	€ -	€ -	-
	Kunststof		€ -	€ -	€ -	-
Ramen	Hout		€ -	€ -	€ -	-
	Kunststof		€ -	€ -	€ -	-
	Aluminium		€ -	€ -	€ -	-
Deuren	Hout		€ -	€ -	€ -	-
	Kunststof		€ -	€ -	€ -	-
	Aluminium		€ -	€ -	€ -	-
Waterslag	Beton		€ -	€ -	€ -	-
	Baksteen		€ -	€ -	€ -	-
	Raamdorpelsteen		€ -	€ -	€ -	-
	Kunststof		€ -	€ -	€ -	-
	Aluminium		€ -	€ -	€ -	-
Totale kosten open gevelelementen			€ -	€ -	€ -	-
TOTALE KOSTEN ONDERHOUD + VERVANGING					€	-

Figuur 4.2 Werkblad besturingsinstrument (Eigen bewerking, 2017)

4.2.2 Elementenblad

Het elementenblad is hoofdzakelijk gevormd door de gegevens uit hoofdstuk 2. Dit tabblad is het achterliggende moederbestand van het geheel, ook wel de bibliotheek waarin de gespecificeerde gevelelementen zijn opgenomen. De gevelelementen zijn hierin verticaal weergegeven. Hieraan zijn

de onderhoudskosten, onderhoudscycli, vervangingskosten en levensduurbepaling gekoppeld. Een aantal nader te bepalen kosten en onderhoudscycli zijn in een later stadium behandeld/ingevoerd. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 5. Op basis van gegevens in het elementenblad worden door toepassing van het werkblad de onderhoud- en vervangingskosten automatisch berekend. Op de RSL is te sturen door in het werkblad andere scores toe te kennen aan de drie invloedsfactoren. Hoe beter de score, hoe hoger de ESL. Dit geldt ook vice versa. Het elementenblad is weergegeven in figuur 4.3.

Element	Materiaal/soort	Eenheid	Onderhoudskosten	Onderhoudscyclus	Eenheid	Vervangingskosten	RSL	ESL
Gesloten gevelelementen								
Metselwerk	Baksteen	m2			m2		100	100
	Voegwerk	m2			m2	€ 49,16	60	60
Gevelbekleding	Hout	m2	€ 25,59		m2	€ 70,02	80	80
	Kunststof	m2	€ 7,17		m2	€ 74,38	25	25
	Beton	m2			m2		100	100
Balkon	Beton	m2	€ 50,00		m2		100	100
Galerij	Beton	m2	€ 50,00		m2		100	100
Balustrade	Baksteen	m2			m2		100	100
	Voegwerk	m2			m2	€ 49,16	60	60
	Beton	m2			m2		100	100
	Staal	m2	€ 30,12		m2	€ 84,48	75	75
Hemelwaterafvoer	Zink	m2			m2	€ 104,10	50	50
	PVC	m1	€ 1,17		m1	€ 13,88	30	30
Open gevelelementen								
Kozijn vast glas	Hout	m1	€ 5,89		m2	€ 431,80	80	80
	Kunststof	m1	€ 0,26		m2	€ 443,43	40	40
	Aluminium	m1	€ 0,26		m2	€ 583,98	75	75
Puivulling	Hout	m2	€ 22,31		m2	€ 242,11	80	80
	Kunststof	m2	€ 5,29		m2	€ 479,34	40	40
Ramen	Hout	m1	€ 23,22		m2	€ 359,09	80	80
	Kunststof	m1	€ 0,26		m2	€ 361,24	40	40
	Aluminium	m1	€ 0,26		m2	€ 743,80	75	75
Deuren	Hout	stuk	€ 25,91		stuk	€ 652,89	80	80
	Kunststof	stuk	€ 1,39		stuk	€ 685,23	40	40
	Aluminium	stuk	€ 1,39		stuk	€ 1.071,31	75	75
Waterslag	Beton	m1			m1		60	60
	Baksteen	m1			m1		75	75
	Raamdorpelsteen	m1			m1		100	100
	Kunststof	m1			m1		40	40
	Aluminium	m1			m1		75	75

Figuur 4.3 Elementenblad besturingsinstrument (Eigen bewerking, 2017)

4.3 Deelconclusie

Met het ontwikkelde besturingsinstrument is antwoord gegeven op deelvraag 3: *‘Welk besturingsinstrument kan worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?’*

Op basis van de informatie uit hoofdstuk 2, hoofdstuk 3, en nader deskresearch in hoofdstuk 4 is het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud ontwikkeld in het programma Excel.

Het besturingsinstrument bestaat uit twee tabbladen: het werkblad en het elementenblad zoals weergegeven in figuur 4.2 en figuur 4.3. Het werkblad is het tabblad dat voor de praktische uitvoering gehanteerd dient te worden. Dit tabblad bestaat uit algemene gegevens van de woning in kwestie, parameters en een calculatiedeel. Hierbij worden de kosten van planmatig onderhoud door invoering van gegevens gecorrigeerd naar de kenmerken die op een specifieke woning van toepassing zijn. Het elementenblad is de achterliggende bibliotheek waarin de gespecificeerde gevelelementen zijn gekenmerkt door onderhoudskosten, onderhoudscycli, vervangingskosten en levensduurbepaling. Op basis van deze gegevens worden, door toepassing van het werkblad, de jaarlijkse reserveringskosten van het gevelonderhoud en vervanging berekend.

In het volgende hoofdstuk zijn de bevindingen van het praktijkonderzoek beschreven. Verschillende woningen in onderhoud zijnde bij Exterio zijn vergeleken met het ontwikkelde besturingsinstrument. Het hoofdstuk bestaat uit een toelichting van de onderzoeksmethode, de uitkomsten van de praktijkvergelijking en een analyse van de resultaten.

5. Praktijk en analyse

In dit hoofdstuk zijn de bevindingen van het praktijkonderzoek beschreven. Een tweetal expertpanels hebben plaatsgevonden om het definitieve besturingsinstrument te ontwikkelen. Vervolgens is een selectie van woningen vergeleken met het besturingsinstrument. De resultaten van de vergelijking zijn geanalyseerd en gepresenteerd in het derde expertpanel. Op basis van deze informatie is een deelconclusie geformuleerd. Naar aanleiding van het praktijkonderzoek is antwoord gegeven op deelvraag 4 en deelvraag 5, respectievelijk: 'Wat zijn de kostenverschillen tussen het besturingsinstrument en woningen in onderhoud zijnde bij Exterio?', en; 'In hoeverre sluiten de resultaten van de praktijkvergelijking aan op het ontwikkelde besturingsinstrument?'

5.1 Methode

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een casestudy. Dit omvat een selectie van 10 woningen die vergeleken zijn met het besturingsinstrument. Voorafgaand aan het praktijkonderzoek hebben twee expertpanels plaatsgevonden om het definitieve besturingsinstrument te ontwikkelen. Tijdens deze momenten zijn naast de onderzoeker een aantal experts bijeen gekomen om feedback te geven op het ontwikkelde Excel-model. Het besturingsinstrument is gepresenteerd aan de experts en op verschillende vlakken gewijzigd om te komen tot de definitieve versie. Voor de uitwerking van de expertpanels wordt verwezen naar bijlage VII. In de volgende subparagraaf is het ontwikkelingsproces beschreven waarin de verschillende versies van het besturingsinstrument en de belangrijkste wijzigingen zijn opgenomen.

5.1.1 Eerste opzet besturingsinstrument

Tijdens het eerste expertpanel op 18 april 2017 is de eerste opzet van het besturingsinstrument zoals is beschreven in hoofdstuk 4 gepresenteerd.

Wijzigingen

De eerste versie van het besturingsinstrument was te allesomvattend en leek teveel op een onderhoudsscenario. De bedoeling is niet dat degene die het Excel-model hanteert opnieuw hoeveelheden moet bepalen. Om dit op te lossen zijn in de conceptversie van het elementenblad referentiehoeveelheden in te voeren. Op basis van de in hoofdstuk 2, paragraaf 2.2 beschreven rijwoningen en galerijwoningen uit de bouwperiode 1965-1974 zijn, in combinatie met de kengetallen uit hoofdstuk 2, subparagraaf 2.3.3, referentiehoeveelheden bepaald. Het gemaakte onderscheid in grondgebonden- en gestapelde woningbouw is doorgevoerd. Hierbij zijn de oppervlaktes van (zij)gevels van de referentiewoningen opgenomen om een tweetal woningtypes te creëren. Dit zijn rijwoningen en galerijwoningen uit de bouwperiode 1965-1974.

Op basis van de nieuwe opzet van het elementenblad is het werkblad ontwikkeld. Uitgegaan moest worden van een zo efficiënt mogelijk model waarin met behulp van een select aantal parameters kan worden gestuurd op de kosten van planmatig gevelonderhoud. Hierom is gekozen om het aantal parameters zo laag mogelijk te houden en alleen parameters van de grootste kostenverschillen op te nemen in het besturingsinstrument. Eén van de grootste kostenverschillen is de toepassing van houten-, kunststof- of aluminium gevelelementen. Dit betreft kozijnen, deuren, ramen, gevelbekleding en puivulling. Om in het Excel-model te kunnen sturen op de bijbehorende kosten van deze elementen is een parameter toegevoegd waarmee kan worden geselecteerd welke van de drie materialen van toepassing is. Daarnaast was bij hoogbouw woningen een parameter gewenst waarmee kon worden gestuurd op de kosten van klimwerk. Tevens werd goedkeuring gegeven om de website Casadata.nl (2017) als bron te hanteren voor de onderhoud- en vervangingskosten.

Als uitgangspunt is genomen dat een opdrachtgever over voldoende financiële middelen beschikt om jaarlijks de gemiddelde vervangingskosten van de elementen te reserveren. Het reserveringsbedrag wordt berekend door de totale vervangingskosten van een element te delen door de bijbehorende

ESL. Dit resulteert in gemiddelde reserveringskosten per jaar. De ESL is gekoppeld aan de drie parameters van de invloedsfactoren in het werkblad.

5.1.2 Concept besturingsinstrument

Op basis van de feedback uit het eerste expertpanel is het concept besturingsinstrument ontwikkeld. Deze is op 16 mei 2017 gepresenteerd tijdens het tweede expertpanel. Een grote verandering is de opzet van het werkblad. Deze is omgevormd tot een compact, efficiënt model. Ten opzichte van de eerste versie is in de conceptversie de link gelegd tussen een woningtypologie en zijn de in de vorige subparagraaf genoemde wijzigingen doorgevoerd. Het elementenblad is doorontwikkeld tot een achterliggende bibliotheek. In figuur 5.1 is de conceptversie van het werkblad weergegeven. In figuur 5.2 is de conceptversie van het elementenblad weergegeven.

Rijwoning bouwperiode 1965-1974						
Referentie	Exterio 1					
Opdrachtgever	Exterio-vp					
Adres	Josink Kolkweg 19 7545 PR Enschede					
Datum	10-5-2017					
						
Impressie						
						
Calculatie						
Referentiekosten	Onderhoudskosten excl. btw					€ 129
Parameters						Invoer
<i>Jaartallen</i>						
Bouwjaar woning						1967
Uitgevoerde vervanging						
Huidig jaar						2017
<i>Gebouwkenmerken</i>						
Kopgevel	Ja	nee				nee
Materiaal kozijnen	Hout (h)	Kunststof (k)	Aluminium (a)			h
<i>Conditie gebouw</i>	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend	
Conditie score	1,4	1,2	1	0,8	0,6	1
<i>Invloedsfactoren</i>	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend	
Buitenklimaat	1,4	1,2	1	0,8	0,6	1
Ontwerp	1,4	1,2	1	0,8	0,6	1
Beheer en onderhoud	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1
<i>Gemiddelde factor</i>						1
Totale kosten	Onderhoudskosten en vernieuwing excl. btw					€ 599

Figuur 5.1 Conceptversie werkblad (Eigen bewerking, 2017)

Gesloten gevelelementen	Materiaal	Aantal	Eenheid	Onderhoudskosten	Cyclus	O. kosten per jaar	Aantal	Eenheid	Verv. kosten	Totaal verv. k.	Standaard reservering	RSL	ESL	Restlevensduur	Kosten per element
Gevelbekleding	Baksteen	40,5	m2		25	€	40,5	m2	€ 59,48	€ 2.408,94	€ 40,15	60	60	10	€ 40,15
	Voegwerk		m2	€ 30,96	6	€		m2	€ 84,73	-	ONWAAR	40	40	-10	€ -
	Hout		m2	€ 8,68	6	€		m2	€ 90,00	-	ONWAAR	25	25	-25	€ -
	Kunststof		m2												
Balkon/galerij	Beton														
	Baksteen														
	Beton														
Balustrade	Voegwerk		m2		25	€		m2	€ 59,48	-	€ -	60	60	10	€ -
	Beton														
Hemelwaterafvoer	Staal		m2	€ 47,85	6	€		m2	€ 102,22	-	€ -	75	75	25	€ -
	Zink					€		m1	€ 125,96	-	€ -	50	50	0	€ -
	PVC (m1)	6	m1			€	6	m1	€ 16,79	€ 100,74	€ 3,36	30	30	-20	€ -
						€					€ 40,15				

Open gevelelementen	Materiaal	Aantal	Eenheid	Onderhoudskosten	Cyclus	O. kosten per jaar	Aantal	Eenheid	Verv. kosten	Totaal verv.	Standaard reservering	RSL	ESL	Restlevensduur	Kosten per element
Kozijn vast glas	Hout	38	m1	€ 7,13	6	€ 45,16	20,1	m2	€ 522,48	€ 10.501,85	€ 262,55	40	40	-10	€ 307,70
	Kunststof		m1	€ 0,32	3	ONWAAR		m2	€ 536,55	-	ONWAAR	40	40	-10	€ -
	Aluminium		m1	€ 0,32	3	ONWAAR		m2	€ 706,62	-	ONWAAR	75	40	-10	€ -
Puiwulling	Hout		m2	€ 27,00	6	€ -		m2	€ 295,25	-	€ -	40	40	-10	€ -
	Kunststof		m2	€ 6,40	6	ONWAAR		m2	€ 580,00	-	ONWAAR	40	40	-10	€ -
Ramen	Hout	15,6	m1	€ 28,10	6	€ 73,06	4,8	m2	€ 434,50	€ 2.085,60	€ 52,14	40	40	-10	€ 125,20
	Kunststof		m1	€ 0,32	3	ONWAAR		m2	€ 437,10	-	ONWAAR	40	40	-10	€ -
	Aluminium		m1	€ 0,32	3	ONWAAR		m2	€ 900,00	-	ONWAAR	75	40	-10	€ -
Deuren	Hout	2	stuk	€ 31,35	6	€ 10,45	3,8	m2	€ 790,00	€ 3.002,00	€ 75,05	40	40	-10	€ 85,50
	Kunststof		stuk	€ 1,68	3	ONWAAR		m2	€ 829,13	-	ONWAAR	40	40	-10	€ -
	Aluminium		stuk	€ 1,68	3	€		m2	€ 1.296,29	-	ONWAAR	75	75	25	€ -
Waterslag	Beton														
	Baksteen														
	Raamdorpelsteen							m1	€ 79,91	-	0	100	100	50	€ -
	Kunststof														
Aluminium															
Totaal onderhoud									€	€ 429,89					
Totaal vervanging									€	€ 470,03					

Figuur 5.2 Conceptversie elementenblad (Eigen bewerking, 2017)

Wijzigingen

Voor hoogbouwoningen is een additionele parameter toegevoegd waarmee kan worden bepaald of betonwerk van toepassing is. Dit betreft het coaten van de betonnen balkons en galerijen. Tijdens het tweede expertpanel zijn de onderhoud- en vervangingskosten van de gevelelementen vastgesteld. De verkregen kosten van Casadata.nl (2017) werden aannemelijk genomen door de experts. Een aantal openstaande eenheidsprijzen, waaronder die van het coaten van galerijen/balkons en het onderhoud aan hemelwaterafvoeren, zijn met behulp van de experts ingevuld. Tevens zijn de onderhoudscycli voor de verschillende gevelelementen vastgesteld. De materialisatie van waterslagen zijn uit het elementenblad verwijderd omdat deze door de experts minder relevant werden geacht voor de onderhoudskosten.

5.1.3 Definitief besturingsinstrument

Op basis van de in de vorige subparagraaf beschreven wijzigingen is het definitieve besturingsinstrument tot stand gekomen. In figuur 5.3 is het definitieve werkblad weergegeven. In figuur 5.4 is het definitieve elementenblad weergegeven. Voor een uitgebreide toelichting van dit Excel-model wordt verwezen naar bijlage VI. Het besturingsinstrument is in de praktijk gebracht om te analyseren of deze aansluit op bestaande onderhoudsscenario's opgesteld door Exterio. Dit is beschreven in de volgende paragraaf.

Rijwoning bouwperiode 1965-1974							
Referentie	Exterio 1						
Opdrachtgever	Exterio-vp						
Adres	Josink Kolkweg 19 7545 PR Enschede						
Datum	10-5-2017						
							
Impressie							
							
Calculatie							
Referentiekosten per jaar	Onderhoud	excl. btw	€	116			
Parameters						Invoer	
Jaartallen							
Bouwjaar woning						1970	
Uitgevoerde vervanging							
Huidig jaar						2017	
Gebouwenmerken							
Kopgevel	Ja (j)	Nee (n)				n	
Materiaal kozijnen	Hout (h)	Kunststof (k)	Aluminium (a)				h
Conditie gebouw	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend		
NEN 2767 conditiescore	5	4	3	2	1	3	
Invloedsfactoren	Slecht	Matig	Redelijk	Goed	Uitstekend		
Buitenklimaat	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1	
Ontwerp	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1	
Beheer en onderhoud	1,2	1,1	1	0,9	0,8	1	
Gemiddelde factor						1	
Vervangingskosten							
Reserveringsbedrag	Ja (j)	Nee (n)				j	
Totale kosten per jaar	Onderhoud en vervanging	excl. btw	€	352			

Figuur 5.3 Definitieve werkblad besturingsinstrument (Eigen bewerking, 2017)

ELEMENTEN		ONDERHOUD						VERVANGING				LEVENSDUUR			KOSTEN MATERIAAL		
Gesloten gevelelementen	Materiaal	Aantal	Eenheid	Onderh. kosten	Totaal onderh.	Cyclus	Reservering	Aantal	Eenheid	Verv. kosten	Totaal verv.	Reservering	RSL	ESL	Restid.	Kosten per materiaal	
Metselwerk	Baksteen	40,5	m2			25	€ -	40,5	m2	€ 49,16	€ 1.990,98	€ 33,18	60	60	8	€ 33,18	
	Voegwerk		m2	€ 25,59	€ -	6	€ -		m2	€ 70,02	€ -		80	80	28		
	Kunststof		m2	€ 7,17		3			m2	€ 74,38	€ -		25	25	-27		
	Beton		m2			20	€ -										
Balkon	Beton/vloer		m2			10											
Galerij	Beton/plafond		m2			20	€ -										
	Beton/vloer		m2			10											
	Beton/plafond		m2			25	€ -		m2	€ 49,16	€ -	€ -	60	60	8	€ -	
	Voegwerk		m2														
Hemelwaterafvoer	Beton																
	Staal		m2	€ 30,12	€ -	6	€ -		m2	€ 84,48	€ -	€ -	75	75	23	€ -	
	Zink						€ -		m1	€ 104,10	€ -	€ -	50	50	-2	€ -	
	PVC	6	m1	€ 1,17	€ 7,02	10	€ 0,70	6	m1	€ 13,88	€ 83,28	€ 2,78	30	30	-22	€ 3,48	
						€ 0,70					€ 33,18						
Open gevelelementen	Materiaal	Aantal	Eenheid	Onderh. kosten	Totaal onderh.	Cyclus	Reservering	Aantal	Eenheid	Verv. kosten	Totaal verv.	Reservering	RSL	ESL	Restid.	Kosten per materiaal	
	Hout	38	m1	€ 5,89	€ 223,82	6	€ 37,30	20,1	m2	€ 431,80	€ 8.679,18	€ 108,49	80	80	28	€ 145,79	
	Kunststof		m1	€ 0,26		3			m2	€ 443,43			40	40	-12		
	Aluminium		m1	€ 0,26		3			m2	€ 583,98			40	40	-12		
	Hout		m2	€ 22,31	€ -	6	€ -		m2	€ 242,11	€ -	€ -	80	80	28	€ -	
	Kunststof		m2	€ 5,29	€ -	6			m2	€ 479,34			40	40	-12		
	Ramen	15,6	m1	€ 23,22	€ 362,23	6	€ 60,37	4,8	m2	€ 359,09	€ 1.723,63	€ 21,55	80	80	28	€ 81,92	
	Kunststof		m1	€ 0,26		3			m2	€ 361,24			40	40	-12		
	Aluminium		m1	€ 0,26		3			m2	€ 743,80			40	40	-12		
	Deuren	2	stuk	€ 25,91	€ 51,82	6	€ 8,64	3,8	m2	€ 652,89	€ 2.480,98	€ 31,01	80	80	28	€ 39,65	
Waterslag	Kunststof		stuk	€ 1,39		3			m2	€ 685,23			40	40	-12		
	Aluminium		stuk	€ 1,39		3	€ -		m2	€ 1.071,31			40	40	-12		
	Diversen	15	m1	€ 1,00	€ 15,00	3	€ 5,00						100	100	48	€ 5,00	
						€ 111,31					€ 194,23						
Totale kosten per jaar		€351,68			Totaal reservering onderhoud	€	116,49			Totaal reservering vervanging	€	235,18					



Figuur 5.4 Definitieve elementenblad besturingsinstrument (Eigen bewerking, 2017)

5.2 Praktijk

Om het praktijkonderzoek binnen het tijdsbestek van het onderzoek uitvoerbaar te maken is een selectie van 10 verschillende complexen bestaande uit rijwoningen in onderhoud zijnde bij Exterio vergeleken met het ontwikkelde besturingsinstrument. De woningen zijn geselecteerd op basis van de referentiewoning zoals opgenomen in het definitieve besturingsinstrument. De volgende complexen zijn geselecteerd: Weverstraat, Pastoor Wienholstraat, Lenfertstraat, Appelvinkstraat, Bakkerskamp, Bakkerskamp, Ganzediepstraat, Eppenzolderbrink en Rekkenbrink

Voor een uitgebreider overzicht van de geselecteerde woningen wordt verwezen naar bijlage VIII. Van de woningen zijn de kosten voortkomende uit de door Exterio opgestelde onderhoudsscenario's vergeleken met de kosten uit het besturingsinstrument. De onderhoudsscenario's en de uitgangspunten van de praktijkvergelijking zijn in de volgende subparagrafen toegelicht.

5.2.1 Toelichting onderhoudsscenario's

De onderhoudsscenario's van Exterio zijn opgesteld voor een periode van 25 jaar. Hierin zijn de onderhoudskosten van gehele complexen berekend. Deze complexen bevatten verschillende aantallen woningen. Een woning wordt een verhuurbare eenheid (vhe) genoemd. De totale onderhoud- en vervangingskosten worden gedeeld door 25 (jaar) en vervolgens gedeeld door het aantal woningen dat zich in het desbetreffende complex bevindt. Hiermee worden de gemiddelde onderhoudskosten per vhe per jaar berekend. Van indexatie is in de scenario's geen sprake.

5.2.2 Uitgangspunten praktijk

De praktijkvergelijking is gemaakt tussen de totale onderhoud- en vervangingskosten voortkomende uit het besturingsinstrument en de gemiddelde kosten voorkomende uit de onderhoudsscenario's van Exterio. Uitgegaan is van de prijs per vhe per jaar exclusief btw om aan te sluiten op het besturingsinstrument. In het besturingsinstrument wordt gerekend met gemiddelde kosten per jaar en wordt geen rekening gehouden met een periode van 25 jaar zoals in een onderhoudsscenario wel het geval is. Tevens worden in het besturingsinstrument de vervangingskosten bepaald aan de hand van de ESL. Wel komt overeen dat in het besturingsinstrument geen sprake is van indexatie. Ter referentie is uitgegaan van de NEN 2767 conditiescore 3 om te toetsen of de standaard referentiekosten aansluiten op de onderhoudsscenario's. Hierom is in het besturingsinstrument de score 3 toegekend aan de parameter 'Conditie score gebouw'.

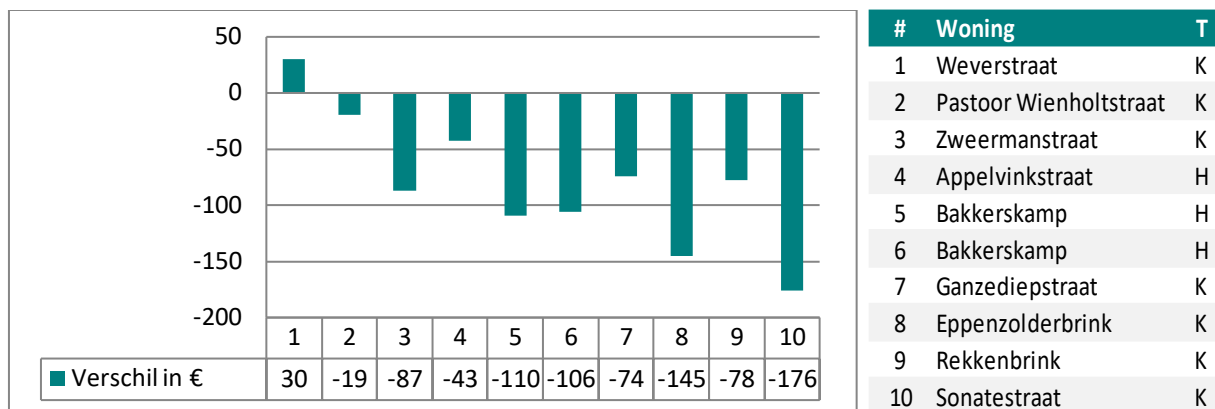
De geselecteerde woningen zijn niet voorzien van aluminium elementen die zijn opgenomen in het besturingsinstrument. Hierom zijn in de praktijkanalyse geen referentiekosten opgenomen van een woning met aluminium elementen.

5.3 Analyse

In deze paragraaf is de analyse van de vergelijking tussen het besturingsinstrument en de onderhoudsscenario's opgesteld. Dit betreft een grafische weergave van de kostenverschillen die zijn geconstateerd en een toelichting hiervan. Voor de gehele weergave van de praktijkvergelijking wordt verwezen naar bijlage IX.

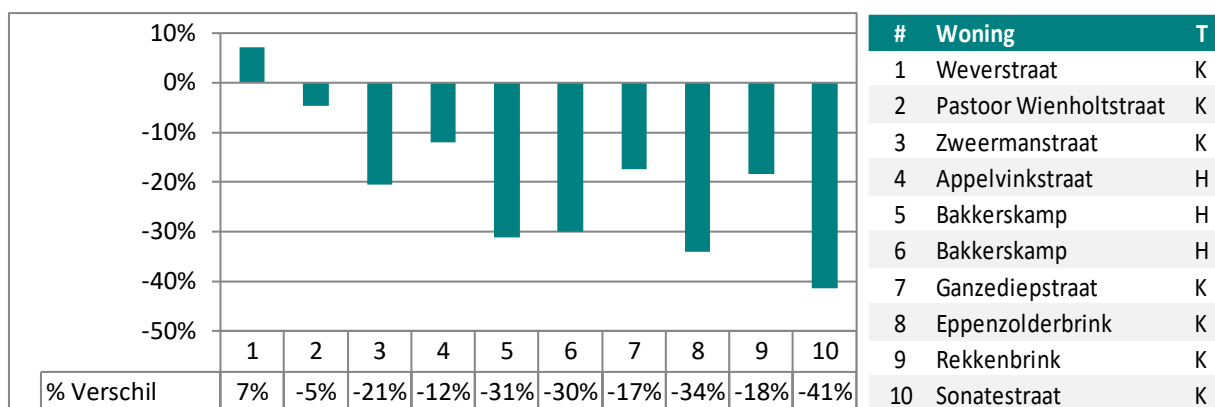
5.3.1 Weergave vergelijking

In deze subparagraaf zijn de kostenverschillen van de onderhoudsscenario's ten opzichte van het besturingsinstrument weergegeven. In figuur 5.5 zijn de kostenverschillen in euro's weergegeven. Hierin is het cijfer '0' het uitgangspunt vanuit het besturingsinstrument. Dit betreft de onderhoud- en vervangingskosten behorende bij de twee referentiewoningen: € 352,- voor houten timmerwerk en € 424,- voor kunststof timmerwerk. De cijfers in de grafiek geven de 10 woningen aan die onder '#' zijn vermeld in de tabel. Hierin betreft 'T' het timmerwerk in de vorm van hout ('H') of kunststof ('K') waarvan de woning is voorzien.



Figuur 5.5 Verschillen in euro's (Eigen bewerking, 2017)

Op basis van de vergelijking is geconstateerd dat de kosten van negen van die 10 woningen lager bedragen dan de kosten in het besturingsinstrument. De Sonatestraat, #10, is met € -176,- de grootste afwijking. De kleinste afwijking betreft #2, het complex aan de Pastoor Wienholtstraat, met € -19,-. De gemiddelde afwijking in euro's is € -80,8. In figuur 5.6 zijn de procentuele verschillen weergegeven.



Figuur 5.6 Procentuele verschillen (Eigen bewerking, 2017)

Op basis van figuur 5.5 en figuur 5.6 is geconstateerd dat de verschillen sterk fluctueren. Procentueel is de kleinste afwijking -5% en de grootste afwijking -41%. De gemiddelde procentuele afwijking is -20%.

5.3.2 Toelichting verschillen

Zoals blijkt uit de vorige subparagraaf zijn verschillen te constateren tussen het besturingsinstrument en de 10 vergeleken onderhoudsscenario's. De hoofdzakelijke reden waarom de afwijkingen zich voordoen is dat in de 10 onderhoudsscenario's vrijwel geen sprake is van vervangingskosten. De enkele vervangingskosten die hierin zijn opgenomen betreft het (plaatselijk) vervangen van metselwerk en voegwerk, incidenteel een voordeur en hwa's, waarvan de eerste drie kunnen worden gezien als correctief onderhoud.

De verschillen tussen de scenario's zelf is op bepaalde vlakken groot te noemen. De Weverstraat, Pastoor Wienholtstraat en Lenfertstraat, respectievelijk de nummers 1, 2 en 3, zijn complexen waarbij ten opzichte van de andere complexen meer onderhoudsactiviteiten worden verricht. De scenario's van de twee complexen (#5 en #6) aan het Bakkerskamp daarentegen vallen op omdat vrijwel geen onderhoudsactiviteiten plaatsvinden. De verschillen tussen de complexen zijn afhankelijk van de combinatie van de toegekende hoeveelheden en de onderhoudsactiviteiten. Dit is te koppelen aan de grootte van de woningen inclusief aanwezige elementen.

Specifieke verschillen

De onderhoudsscenario's zijn ten opzichte van het besturingsinstrument uitgebreider opgesteld met meer kostenposten, inclusief correctief onderhoud. Buitenwandafwerking is de kostenpost die in vrijwel elk scenario een groot aandeel heeft: gemiddeld circa 25% van alle kosten. Dit betreft het herstellen, reinigen en (plaatselijk) vervangen van metselwerk en voegwerk. Naast buitenwandafwerking heeft de kostenpost 'Beschermlagen' een groot aandeel in de onderhoudsscenario's. Hieronder wordt niet alleen het schilderwerk van houten gevelelementen verstaan, maar ook het aanbrengen van beschermlagen op kunststof gevelelementen. Dit laatste onderdeel is niet opgenomen in het besturingsinstrument. Hierin wordt uitgegaan van reinigingswerkzaamheden.

Tevens is geconstateerd dat de woningen aan de Pastoor Wienholtstraat (#2) en Zweermanstraat (#3) voorzien zijn van een balkon. Het onderhoud aan de betonvloer en de balustrade hiervan is niet opgenomen in het besturingsinstrument voor rijwoningen. Voor de twee complexen aan het Bakkerskamp (#5 en #6) zijn kosten voor het vervanging van (dak)goten opgenomen. Het besturingsinstrument gaat uit van gevelonderhoud waarbij dakelementen/goten niet worden toegerekend. Opvallend is dat bij de woningen aan zowel de Eppenzolderbrink (#8) als de Rekkenbrink (#9) gevelstucwerk van toepassing is. Het reinigen en schilderen hiervan is met name aan de Eppenzolderbrink een grote kostenpost, circa 18% van het totaalbedrag. Stucwerk is in het besturingsinstrument niet opgenomen als kostenpost. Tevens is in de scenario's voor de woningen aan de Sonatestraat (#10) het reinigen van bouwdelen en de luifel bij de voordeuren opgenomen.

Derde expertpanel

Naar aanleiding van de praktijkvergelijking heeft op 6 juni 2017 het derde expertpanel plaatsgevonden. Tijdens deze bijeenkomst is het definitieve, in de praktijk gebrachte besturingsinstrument gepresenteerd aan de vijf bestuursleden van Exterio alsmede de resultaten van de praktijkvergelijking. Hierbij is het definitieve besturingsinstrument gedetailleerd doorgenomen om te zorgen dat ieder bestuurslid een duidelijk beeld had van het product. De belangrijkste, meest kostendragende verschillen tussen het besturingsinstrument en onderhoudsscenario's zijn vervolgens besproken. De door het bestuur beoogde bandbreedte van 10% (kosten)verschil is niet behaald. Het bestuur van Exterio gaat in de nabije toekomst in overleg om te bepalen of besturingsinstrument wordt doorontwikkeld en in het werkproces wordt opgenomen. Voor de volledige uitwerking van dit expertpanel wordt verwezen naar bijlage VII.

5.4 Deelconclusie

Met de resultaten uit dit hoofdstuk is allereerst antwoord gegeven op deelvraag 4: *'Wat zijn de kostenverschillen tussen het besturingsinstrument en woningen in onderhoud zijnde bij Exterio?'*

De praktijkvergelijking is gemaakt tussen de gemiddelde onderhoud- en vervangingskosten uit het definitieve besturingsinstrument en de gemiddelde kosten voorkomende uit de onderhoudsscenario's van Exterio. Voor het praktijkonderzoek is uitgegaan van de prijs per vhe per jaar exclusief btw om aan te sluiten op het besturingsinstrument. In het besturingsinstrument wordt gerekend met gemiddelde kosten per jaar en wordt geen rekening gehouden met een periode van 25 jaar zoals in een onderhoudsscenario wel het geval is.

Voor de vergelijking is in het besturingsinstrument uitgegaan van volledige vervanging van de opgenomen gevelelementen. Op basis van de vergelijking is geconstateerd dat de kosten van negen van die 10 woningen goedkoper uitvallen dan de kosten in het besturingsinstrument. De grootste afwijking bedraagt € -176,- (-41%). De kleinste afwijking bedraagt € -19,- (-5%). De gemiddelde afwijking in euro's bedraagt € -80.80. Dit betreft een gemiddelde procentuele afwijking van -20%.

Vervolgens is antwoord gegeven op deelvraag 5: *'In hoeverre sluiten de resultaten van de praktijkvergelijking aan op het ontwikkelde besturingsinstrument?'*

De verschillen tussen de scenario's zelf is op bepaalde vlakken groot te noemen. De hoofdzakelijke reden waarom de afwijkingen zich voordoen is dat in de 10 vergeleken onderhoudsscenario's (vrijwel) geen sprake is van (reserverings)kosten voor vervanging. De enkele vervangingskosten die hierin zijn opgenomen betreft het (plaatselijk) vervangen van metselwerk en voegwerk, incidenteel een voordeur en hwa's, waarvan de eerste drie kunnen worden gezien als correctief onderhoud.

In tegenstelling tot het besturingsinstrument zijn in de onderhoudsscenario's uitgebreidere, specifiekere kostenposten, inclusief correctief onderhoud, opgenomen. Buitenwandafwerking is de kostenpost die in vrijwel elk scenario een groot aandeel heeft: gemiddeld circa 25% van alle kosten. Naast buitenwandafwerking heeft de kostenpost 'Beschermlagen' een groot aandeel in de onderhoudsscenario's. Hieronder wordt niet alleen het schilderwerk van houten gevelelementen verstaan, maar ook het aanbrengen van beschermlagen op kunststof gevelelementen. Tevens zijn in een aantal woningen kosten gerekend voor onderhoud aan balkons en bijbehorende balustrades, het vervangen van dakgoten en gevelstucwerk. De voorgenoemde kostenposten zijn niet concreet opgenomen in het besturingsinstrument.

Het definitieve besturingsinstrument is evenals de resultaten van de vergelijking gepresenteerd aan het bestuur van Exterio. De huidige resultaten vertonen te grote afwijkingen om het besturingsinstrument in de praktijk te gaan hanteren. De door Exterio beoogde bandbreedte tussen de onderhoudskosten van 10% is niet behaald. Wel wordt het besturingsinstrument gezien als een nieuw concept dat kan worden doorontwikkeld. Het bestuur van Exterio gaat in de nabije toekomst in overleg om te bepalen of het besturingsinstrument wordt doorontwikkeld en in het werkproces wordt opgenomen.

In het volgende en tevens laatste hoofdstuk van dit onderzoeksrapport zijn conclusies opgesteld die voortkomen uit het onderzoeksproces. Vervolgens zijn de discussie en evaluatie en aanbevelingen beschreven.

6. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn de conclusies, discussie en evaluatie en aanbevelingen van dit onderzoek beschreven. Op basis van het theorie- en praktijkonderzoek dat is uitgevoerd zijn deze onderdelen tot stand gekomen. Met de conclusie is antwoord gegeven op de hoofdonderzoeksvraag: 'Op welke wijze kan een besturingsinstrument worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?'. De discussie en evaluatie beschrijven het onderzoeksproces en de methodologische verantwoording. Tot slot zijn aanbevelingen opgesteld voor de organisatie, toekomstig onderzoek en het bereiken van de externe doelstelling.

6.1 Conclusies

De activiteiten en kosten van planmatig onderhoud worden door Exterio opgenomen in onderhoudsscenario's. Het opstellen hiervan is een tijdsintensieve activiteit en de organisatie is op zoek naar werkwijzen om dit proces te verkorten en kosten te reduceren. Een instrument waarmee kan worden gestuurd op de kosten van het planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen ontbreekt.

Deelvraag 1: Op welke wijze zijn gevels van corporatiewoningen opgebouwd?

Gevels van corporatiewoningen zijn opgebouwd uit gesloten- en open gevelelementen.

Het buitenspouwblad bestaat uit gesloten gevelelementen. Dit betreft voornamelijk metselwerk. Gevelbekleding kan ook verwerkt zijn in een woning door middel van de materialen hout en kunststof. Bij hoogbouw woningen zijn betonnen balkons en galerijen toegepast. De balustrades hiervan zijn meestal van staal. Voor de afvoer van hemelwater zijn hemelwaterafvoeren uitgevoerd in de materialen zink of PVC.

Open gevelelementen betreft bouwdelen die worden toegepast om gevelopeningen te dichten. Dit zijn kozijnen die gevuld kunnen zijn met vast glas, puivulling, ramen en deuren. Tevens worden voor de afwatering langs kozijnen waterslagen toegepast. De open gevelelementen bestaan in de meeste gevallen uit hout of kunststof. Aluminium is vanwege de hoge investering minder vaak van toepassing bij woningen.

Deelvraag 2: Welke aspecten zijn van toepassing op planmatig gevelonderhoud?

Planmatig gevelonderhoud betreft activiteiten die gericht zijn op het corrigeren van kwaliteits- en prestatieverliezen van elementen die op basis van verwachtingen worden vastgelegd in een onderhoudsprognose. Om de onderhoudsprognose van een bouwdeel op te stellen wordt allereerst een nulmeting uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in het huidige prestatieniveau. Een veelgebruikte inspectiemethode is de NEN 2767 waarbij op basis van de staat van het element een score wordt toegekend.

Naar aanleiding van de inspectie worden onderhoudskosten toegekend aan het gebouw. Dit wordt met een overzicht van meerdere jaren inzichtelijk gemaakt. Met behulp van een cyclustijd wordt bepaald wanneer onderhoudswerkzaamheden herhaald moeten worden of vervanging van een bouwdeel plaatsvindt. Deze vervanging is afhankelijk van de technische levensduur. Verschillende factoren hebben invloed op de levensduur van gevelelementen. Dit zijn het buitenklimaat, ontwerp en het beheer en onderhoud. Door toepassing van de factormethode kan de technische levensduur van elementen worden geschat.

Deelvraag 3: Welk besturingsinstrument kan worden ontwikkeld voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen?

Met de informatie uit deelvraag 1, deelvraag 2 en deskresearch naar onderhoud- en vervangingskosten is het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig

6.2 Discussie en evaluatie

In deze paragraaf zijn de evaluatie van het onderzoeksproces en de methodologische verantwoording beschreven. Het onderzoek is geëvalueerd en in de methodologische verantwoording beoordeeld op betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid. Dit is gekoppeld aan de onderzoeksopzet zoals beschreven in hoofdstuk 1.

6.2.1 Evaluatie

Het onderzoek is op drie onderdelen geëvalueerd. Dit betreft het proces, het onderzoek en een zelfreflectie.

Proces

Voorafgaand aan de onderzoeksperiode is tussen de onderzoeker en opdrachtgever afgesproken dat de onderzoeker fulltime werkzaam kon zijn aan het onderzoek zonder dat deze werkzaamheden voor het bedrijf hoefde te verrichten. De onderzoeker heeft de volledige tijd benut om het onderzoek zelfstandig uitgevoerd. Vergaderingen en besprekingen zijn door de onderzoeker ingepland en externen zijn door de onderzoeker zelfstandig benaderd. De toegankelijkheid van de opdrachtgever heeft in hoge mate bijgedragen aan het onderzoek omdat deze te allen tijde kon worden benaderd.

Onderzoek

Het onderzoekgebied is breder gebleken dan in het beginstadium van het onderzoek werd verwacht. Hierdoor heeft de onderzoeker vanwege het tijdsbestek dat beschikbaar was gesteld het besturingsinstrument niet volledig kunnen ontwikkelen zoals voor ogen werd gehouden. Het afbakenen en opstellen van het theoretisch kader is vanwege de onervarenheid van de onderzoeker in de materie ingewikkelder gebleken dan verwacht. Hierdoor kwam het onderzoek traag op gang en zijn oplevermomenten van stukken vooruit geschoven in de planning. Ook is aanzienlijk meer tijd besteed aan het Excel-model dan voorafgaand was gepland. Dit is het gevolg van zowel de grootschaligheid van de opdracht, het verbreden van de Excel-kennis van de onderzoeker en optimalisatie van het Excel-model gedurende de onderzoeksperiode. Vanwege het tijdsbestek konden niet alle onderdelen van het besturingsinstrument worden getoetst. Wel kan gesteld worden dat met dit onderzoek een concept is ontwikkeld voor een uniek, nieuw product dat ruimte biedt om te worden doorontwikkeld.

Zelfreflectie

De onderzoeker heeft als student Vastgoed en Makelaardij het onderzoek als uitdagend ervaren. Deze heeft met name in de beginfase van het onderzoek intensief gebrainstormd, zich ingelezen in en laten informeren over de materie om benodigde kennis te ontwikkelen. De onderzoeker heeft zijn kennisgebied ook verbreed door gedurende de onderzoeksperiode verschillende personen van externe organisaties te benaderen. Gesprekken zijn uitgevoerd met onder andere: dhr. Prof. dr. ir. V.H. Gruis (TU Delft), dhr. Dr. ir. A. Straub (TU Delft), dhr. J. van Beek (SBM Bouw- & vastgoedmanagers) en dhr. E. van Diepen (DWVB+). Tevens waren de expertpanels positieve momenten voor de kennisverzameling van de onderzoeker. De kennisverzameling heeft vanwege de specifieke kennis die het onderwerp vergt meer tijd in beslag genomen dan de onderzoeker voorafgaand aan de onderzoeksperiode verwachtte. Hier was in de planning vrijwel geen rekening mee gehouden.

Dankzij het onderzoek heeft de onderzoeker zijn kennis voornamelijk verbreed op het gebied van beheer, onderhoud, bouwkunde en Excel. Voor de persoonlijke ontwikkeling zijn dit punten waarop de onderzoeker zijn kennis en vaardigheden in de toekomst wil blijven uitbreiden en verbeteren. De onderzoeker is trots dat hij, ondanks de onervarenheid en trage voortgang in de beginfase, het onderzoek heeft kunnen vormgeven tot het resultaat en daarmee een uniek product heeft ontwikkeld dat potentie biedt.

6.2.2 Methodologische verantwoording

De methodologische verantwoording is opgesplitst in betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid.

Betrouwbaarheid

Voor de betrouwbaarheid van het onderzoek is het van belang dat wanneer het onderzoek onder andere omstandigheden, in een andere periode wordt herhaald deze tot dezelfde resultaten moet leiden. De betrouwbaarheid is gewaarborgd door verschillende onderdelen.

De literatuur die is gehanteerd voor het onderzoek is als betrouwbaar te beschouwen. Welbekende literatuur binnen het beroepsveld zoals een aantal uitgaves van de 'Jellema-reeks' heeft voornamelijk gediend als input voor hoofdstuk 2. Tevens is in hoofdstuk 2 kwantitatieve (cijfermatige) informatie verwerkt die is verkregen van Aedes, de Nederlandse vereniging van woningcorporaties. Voor de totstandkoming van hoofdstuk 3 zijn ook bronnen gehanteerd die een nationale reikwijdte hebben. Dit betreft onder andere informatie van de Rijksoverheid en FOSAG: Koninklijke Vereniging Federatie van Ondernemers in het Schilders-, Afwerkings- en Glaszetbedrijf (tegenwoordig OnderhoudNL). Ook is literatuur gehanteerd die is uitgegeven door het onderzoeksinstituut SBR (Stichting Bouwresearch). Doordat het onderzoek is opgesteld met behulp van dergelijke bronnen en literatuur is de herhaalbaarheid ervan gewaarborgd.

Gedurende het onderzoeksproces hebben drie expertpanels plaatsgevonden. Tijdens deze bijeenkomsten zijn de verschillende versies van het besturingsinstrument voorgelegd en besproken met de aanwezige experts. Met de praktische kennis en input van deze personen is, in combinatie met het theoretisch kader, het definitieve besturingsinstrument tot stand gekomen. De verantwoording voor deze expertpanels is afgelegd door de opgestelde notulen die zijn opgenomen in bijlage VII.

Voor het onderzoek is een logboek opgesteld waarin de werkzaamheden van de onderzoeker zijn bijgehouden. Hiermee is inzicht te krijgen in het werkproces en legt de onderzoeker zijn urenverantwoording af. Het logboek is opgenomen in bijlage X.

Validiteit

De validiteit van dit onderzoek is beoordeeld op interne validiteit, externe validiteit, begripsvaliditeit en bruikbaarheid.

Door toepassing van triangulatie is de validiteit van het onderzoek vergroot. Kwalitatieve en kwantitatieve gegevens zijn gecombineerd om het besturingsinstrument te ontwikkelen. Hiervoor is kwalitatief en kwantitatief literatuuronderzoek verricht om de eerste deelvraag te beantwoorden. Deelvraag twee is voornamelijk opgesteld op basis van kwalitatief literatuuronderzoek. Voor deelvraag drie is kwantitatief onderzoek verricht naar kostencijfers. Vervolgens zijn de kwalitatieve en kwantitatieve gegevens gecombineerd om deelvraag drie volledig te kunnen beantwoorden. De onderzoeker is gedurende de onderzoeksperiode objectief te werk gegaan. Met name vanwege het missen van praktijkervaring binnen het vakgebied heeft de onderzoeker zich, onder andere met behulp van de in het onderzoeksrapport vermelde literatuur, ingelezen op de materie. Standpunten van betrokkenen hebben de verwerkte informatie (uit de gehanteerde literatuur) niet beïnvloed.

In het kader van de externe validiteit is het besturingsinstrument voor de kostencalculatie van planmatig gevelonderhoud ontwikkeld voor Exterio. Het besturingsinstrument is, mits deze wordt doorontwikkeld, ook door andere organisaties te hanteren. De onderhoudsscenario's van de vergeleken woningen zijn opgesteld door Exterio. Andere organisaties kunnen een verschillende aanpak of opzet hebben van de scenario's. Het kan dan ook noodzakelijk zijn dat additionele parameters moeten worden geïmplementeerd of extra gevelelementen moeten worden toegevoegd aan het besturingsinstrument voor een nauwkeurigere kostenindicatie. Een select aantal

onderhoudsscenario's van woningen in onderhoud zijnde bij Exterio zijn vergeleken met het besturingsinstrument. De resultaten van deze casestudy gelden hierom alleen voor Exterio waardoor de externe validiteit niet volledig is gewaarborgd.

Ten behoeve van de begripsvaliditeit zijn in het theoretisch kader een aantal begrippen afgebakend. Hiermee is een eenduidige interpretatie gecreëerd van begrippen die verschillend kunnen worden omschreven. De relevante begrippen zijn vervolgens verwerkt in een begrippenlijst om de integraliteit van het onderzoek te vergroten.

Bruikbaarheid

Instrumentele bruikbaarheid is van toepassing op dit onderzoek. Het uiteindelijke product, het besturingsinstrument waarmee kan worden gestuurd op de kosten van het planmatig gevelonderhoud van woningen, moet Exterio ondersteunen in het werkproces gedurende het lopende onderhoudscontract met Domijn en andere potentiële opdrachtgevers. De instrumentele bruikbaarheid van de onderzoeksresultaten draagt bij aan de door de opdrachtgever gestelde doelen. Exterio wil met het ontwikkelde besturingsinstrument de tijdsduur voor het opstellen van onderhoudsscenario's verkorten en innovaties implementeren om de onderhoudskosten voor opdrachtgevers te verlagen. Op basis van eventuele vervolgonderzoeken is het mogelijk om deze doelstellingen volledig te behalen.

De opdrachtgever is zo nauw mogelijk betrokken geweest bij de totstandkoming van het product en is gedurende de onderzoeksperiode op de hoogte gehouden van de voortgang. Tijdens de voortgangsgesprekken met de praktijkbegeleider en andere medewerkers binnen Exterio zijn onder andere de vorderingen van het onderzoek, vragen en opmerkingen besproken.

6.3 Aanbevelingen

Voor Exterio zijn aanbevelingen opgesteld die in de toekomst mogelijkheden kunnen bieden. Dit betreft aanbevelingen voor de organisatie, toekomstig onderzoek en aanbevelingen ten aanzien van het bereiken van het externe doel.

6.3.1 Aanbevelingen voor de organisatie

Voor Exterio zijn verschillende aanbevelingen opgesteld. Dit betreft ten eerste aanbevelingen voor het uitbouwen en optimaliseren van het besturingsinstrument. Daarnaast zijn aanbevelingen opgesteld voor financiële- en bouwkundige aspecten.

Opzet besturingsinstrument

Het besturingsinstrument dient doorontwikkeld te worden om een nauwkeurigere indicatie te geven van de onderhoud- en vervangingskosten. Na de casestudy is gebleken dat een aantal woningen van elkaar verschillen qua toegepaste gevelelementen en materialen. Dit betreft gevelbekleding, puivulling, balkons, balustrades en gevelstucwerk. Een aantal van deze elementen zijn in het huidige besturingsinstrument voor rijwoningen niet geïmplementeerd. Geadviseerd wordt om het aantal gevelelementen en woningtypes uit te breiden. Ook wordt geadviseerd om parameters te ontwikkelen voor het invoeren van een woningtype en het aangeven of (in het kader van kozijnen, deuren, ramen en gevelbekleding) meerdere materialen van toepassing zijn.

Het tweede punt betreft de restlevensduur. Dit wordt in het huidige model berekend aan de hand van het ingevoerde bouwjaar of vervangingsjaar van elementen en de geschatte levensduur. Thans heeft dit geen invloed op de onderhoud- en vervangingskosten. Gekozen kan worden om de restlevensduur te implementeren en de onderhoudskosten hieraan te koppelen. Hiermee kan op basis van de benodigde mate van onderhoud een nauwkeurigere kostenindicatie worden bepaald.

Indien het besturingsinstrument wordt doorontwikkeld is het zaak om deze te blijven testen en te controleren of deze vrij is van fouten. Dit kunnen bijvoorbeeld fouten zijn in de koppeling tussen het

werkblad en elementenblad, op onjuiste wijze toegepaste formules of verkeerde verwijzingen. Om deze optimalisatie door te voeren is het advies een persoon in te zetten die vaardig is met het programma Excel.

Financiële aspecten

Voor de onderhoud- en vervangingskosten van de gevelelementen is de website Casadata.nl geraadpleegd. Geadviseerd wordt dat Exterio financiële kengetallen zoals onderhoudskosten, loonkosten en algemene kosten die binnen de organisatie worden gehanteerd verwerkt in het besturingsinstrument. Hiermee zijn de financiële aspecten in elk opzicht onderbouwd en afgestemd op de organisatie. Vanwege de grote kostenpost in de onderhoudsscenario's wordt geadviseerd om de kosten voor (het aanbrengen van) beschermlagen van kunststof kozijnen toe te voegen in het elementenblad. Dit kan resulteren in een nauwkeurigere kostenindicatie.

De parameters 'Conditie-score gebouw' en 'Invloedsfactoren' dienen nader te worden onderzocht. Voor de kostenverschillen/marges tussen de vijf conditiescores en de vijf scores van de invloedsfactoren zijn aannames gedaan. Deze zijn niet getoetst binnen het onderzoekskader en zijn daarom niet betrouwbaar om toegepast te worden in de praktijk. Naar aanleiding van vervolgonderzoek kan mogelijk worden bepaald wat de (procentuele) kostenverschillen zijn tussen de scores. Op basis van de praktijkvergelijking is geconstateerd de kosten van de buitenwandafwerking in de onderhoudsscenario's een groot aandeel heeft in de totale onderhoudskosten. Dit betreft voornamelijk het vervangen van voegwerk. Geadviseerd wordt om te onderzoeken of correctief onderhoud kan worden opgenomen in de parameter 'Conditie-score gebouw' of dat het op een andere wijze moet worden opgenomen in het besturingsinstrument.

Bouwkundige aspecten

De in het besturingsinstrument opgenomen woningtypes zijn slechts een klein aantal referentiewoningen die binnen de schaal van dit onderzoek konden worden ontwikkeld. De praktijkvergelijking gaf aan dat de onderhoudsscenario's sterk verschillen, zowel tussen elkaar als de referentiewoning. Geadviseerd wordt om referentiewoningen te definiëren en bijbehorende kengetallen te verwerken in het besturingsinstrument voor een nauwkeurige kostenindicatie. Hiermee kunnen op basis van de woningen in onderhoud zijnde bij Exterio de referentiewoningen worden gespecificeerd. Deze woningtypes kunnen worden onderbouwd met foto's en (te ontwerpen) geveltekeningen/plattegronden.

6.3.2 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Het onderzoekskader omvat veel aspecten. Hierdoor gaf het tijdsbestek de onderzoeker niet voldoende tijd om het onderwerp volledig te belichten. Het besturingsinstrument is groter van opzet dan verwacht en dient op basis van vervolgonderzoeken te worden doorontwikkeld. Tevens biedt het ontwikkelde product veel mogelijkheden voor de toekomst. Geadviseerd wordt om op basis van de in paragraaf 6.3.1 beschreven aspecten onderzoek te laten verrichten om het besturingsinstrument uit te bouwen en te optimaliseren. Dit betreft het Excel-model en de financiële- en bouwkundige aspecten.

6.3.3 Aanbevelingen ten aanzien van bereiken extern doel

Exterio wil met behulp van een instrument waarin een woningtypologie en onderhoudskosten zijn gecombineerd kunnen sturen op de kosten van planmatig gevelonderhoud van corporatiewoningen. Het besturingsinstrument moet een kostenindicatie geven van het planmatig gevelonderhoud. Hiermee moeten onderhoudsscenario's eenvoudiger kunnen worden opgesteld. Dit externe doel is bereikt door het ontwikkelen van het Excel-model waarin kostenindicaties van jaarlijkse onderhoud- en vervangingskosten van gevelelementen worden gegeven. Het advies is om het Excel-model door te ontwikkelen door, naast het doorvoeren van de in subparagraaf 6.3.1 benoemde aanbevelingen, de kennis binnen de organisatie te implementeren in het model. Dit moet resulteren in een kostenindicatie die aansluit op de eigen bedrijfsgegevens.

Literatuurlijst

AB-FAB. (2017). *Balkon- en galerijplaten, loggia's*. Geraadpleegd op 10-05-2017, van <http://www.ab-fab.nl/documenten/deel5-5.pdf>

Aedes. (2017). *Hoe ziet de gemiddelde corporatiewoning eruit?* Geraadpleegd op 02-03-2017, van <https://www.aedes.nl/feiten-en-cijfers/woning/hoe-ziet-de-gemiddelde-corporatiewoning-eruit/expert-hoe-ziet-de-gemiddelde-corporatiewoning-eruit.html>

Archidat. (2012). *Handboek duurzaam en energiezuinig renoveren*. Geraadpleegd op 25-04-2017, van http://wiki.bk.tudelft.nl/mw_bk-wiki/images/1/16/BC_Whitepaper_Bouwformatie_Handboek_Duurzaam_en_Energiezuinig_bouwen.pdf

Bedrijfschap Schildersbedrijf Rijswijk. (2001). *Tijdnormenboek voor schilderwerkzaamheden*. Haasbeek, Alphen a/d Rijn.

BestaandeWoningBouw. (2017a). *Serie over de jaren zeventig en tachtig (6)*. Geraadpleegd op 02-05-2017, van <http://www.bestaandewoningbouw.nl/berging-als-voorkant-en-keuken-als-binnenkomst/>

BestaandeWoningBouw. (2017b). *Plattegrond doorzonwoning*. Geraadpleegd op 02-05-2017, van http://www.bestaandewoningbouw.nl/wp-content/uploads/2013/03/BouwhulpGroep_Plattegronden_KIV_woningen_Didam_1000px.jpg

BestaandeWoningBouw. (2017b). *Plattegrond rijwoning*. Geraadpleegd op 02-05-2017, van http://www.bestaandewoningbouw.nl/wp-content/uploads/2013/03/BouwhulpGroep_Plattegronden_KIV_woningen_Didam_1000px.jpg

BestaandeWoningBouw. (2017c). *Plattegrond galerijwoning*. Geraadpleegd op 02-05-2017, van http://www.bestaandewoningbouw.nl/wp-content/uploads/2013/04/491b-Aanpasbare-beuk-Galerijflat-1965-1970_1000px.jpg

BestaandeWoningBouw. (2017d). *Plattegrond portiekwoning*. Geraadpleegd op 02-05-2017, van <http://www.bestaandewoningbouw.nl/een-beeld-om-in-te-wonen/>

Bouw & Wonen. (2017). *Wat is de functie van een dakoverstek?* Geraadpleegd op 01-06-2017, van <http://www.bouwenwonen.net/nieuwbouw/readtip.asp?id=34697&content=Wat-is-de-functie-van-een-dakoverstek?>

BIM Locket. (2017). *NL/SfB en NEN-normen*. Geraadpleegd op 20-03-2017, van <http://www.bimloket.nl/NL-SfB>

Blom, I, Hendriks, N. (2005). *Gevels-basiskennis*. Eerste druk. Sdu Uitgevers bv, Den Haag

Bone, A.H.L.G. (2011a). *Basisboek Bouwkunde*. Derde druk. ThiemeMeulenhoff

Bone, A.H.L.G. (2011b). *Basisboek Vernieuwbouw, beheer en onderhoud*. Derde druk. ThiemeMeulenhoff

Bouwstenenvoorsociaal. (2017). *Omschrijving NL/SfB-codering*. Geraadpleegd op 20-03-2017, van <http://www.bouwstenenvoorsociaal.nl/NL-Sfb%20codering>

Fermacell. (2015). *Renovatie halve-doos-in-doos*. Geraadpleegd op 10-05-2017, van [https://www.fermacell.nl/nl/docs/fermacell_Renovatie_halve-doos-in-doos\(s\).pdf](https://www.fermacell.nl/nl/docs/fermacell_Renovatie_halve-doos-in-doos(s).pdf)

FOSAG. (2011). *Leidraad Resultaatgericht Vastgoedonderhoud*. Tweede druk. Uitgever OSAG Belangenbehartiging en dienstverlening BV

Gool, P. van, Jager, P., e.a. (2013). *Onroerend goed als belegging*. Vijfde druk. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers

Groenendijk, B. (2014). *Aan de slag met Excel 2013*. Tweede druk. BIM Media B.V., Den Haag

Joostdevree. (2017). *Beschrijving hemelwaterafvoer*. Geraadpleegd op 10-05-2017, van <http://www.joostdevree.nl/shtmls/hemelwaterafvoer.shtml>

Huurcommissie. (2017). *Omschrijving woningverbetering*. Geraadpleegd op 13-02-2017, van <https://www.huurcommissie.nl/onderwerpen/woningverbetering/>

Huurwoningen. (2017). *Omschrijving woningcorporatie*. Geraadpleegd op 28-03-2017, van <https://www.huurwoningen.nl/info/woningcorporatie/>

HW Wonen. (2017). *Toelichting groot onderhoud*. Geraadpleegd op 14-03-2017, van <https://www.hwwonen.nl/templates/Content.aspx?PageID=231>

Knaack, U., Klein, T. e.a. (2011). *Gevels, Principes van het construeren*. Nederlandse editie. Uitgeverij SUN

Kleurrijk. (2017). *Afbeelding portiekflat jaren 1965-1974*, geraadpleegd op -2-05-2017, van https://www.google.nl/search?q=portiekwoning+19970&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKUwJx9KnMh9HTAhXFLIAKHZUACKIQ_AUICyGC&biw=958&bih=954#tbm=isch&q=portiekflat+1970&imgc=--_Dv-AfGcvAhM:

Kuindersma, P. (2011). *NBD Gevelreeks Handboek Gevels*. Sdu Uitgevers

Nederlands Normalisatie-Instituut. (2017). *Omschrijving NEN 2767*. Geraadpleegd op 21-03-2017, van <https://www.nen.nl/NEN-Shop/Conditiekening.htm>

Rijksoverheid. (2011). *Voorbeeldwoningen 2011 Bestaande bouw*. Gedownload op 30-03-2017, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/4.%20Brochure%20Voorbeeldwoningen%202011%20bestaande%20bouw.pdf>

Rijksoverheid. (2017a). *Activiteiten woningcorporaties*. Geraadpleegd op 28-03-2017, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/woningcorporaties/inhoud/activiteiten-woningcorporaties>

Rijksoverheid. (2017b). *Huurliberalisatiegrens*. Geraadpleegd op 07-04-2017, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurverhoging/vraag-en-antwoord/huurliberalisatiegrens>

Rijksoverheid. (2017c). *Wat is het verschil tussen renovatie, woningverbetering en onderhoud?* Geraadpleegd op 14-03-2017, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning/vraag-en-antwoord/renovatie-woningverbetering-onderhoud>

Rijksoverheid. (2017d). *Asbest*. Geraadpleegd op 25-04-2017, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/asbest>

Rotterdamenergiebesparing. (2017). *Woningtypes*. Geraadpleegd op 11-04-2017, van <http://www.rotterdamenergiebesparing.nl/vind-informatie/#woningsoorten>

SBR. (2013). *Leidraad Resultaatgericht Samenwerken bij Investeren en Onderhouden*. Eerste druk. DeckersSnoeck, België

SBRCURnet. (2017). *Windbelastingsgebieden*. Geraadpleegd op 22-04-2017, van <http://www.sbrcurnet.nl/producten/infobladen/windbelasting-en-windweerstand-van-gevelconstructies>

Straub, A., Nunen, van, H. e.a. (2011). *Levensduur van bouwproducten*. Eerste druk. SBR

Tubantia. (2016). *Domijn besteedt onderhoud gevels uit*. Geraadpleegd op 17-11-2016, van <http://www.tubantia.nl/regio/enschede-en-omgeving/enschede/domijn-enschede-besteedt-onderhoud-gevels-uit-1.5636226>

Van Driesum Bouw. (2017). *Beschrijving waterslag*. Geraadpleegd op 10-05-2017, van <http://www.vandriesumbouw.nl/140/Buiten-afwerking>

Verhoeven, N. (2011). *Wat is onderzoek*. Vierde druk. Boom Lemma Uitgevers

Werf, S. van der. (2013). *Werken aan Wonen*. Tweede druk. Uitgeverij Coutinho

Wentzel, P.L., Brand, G.J.W. van de, e.a. (2012). *Jellema deel 13: Beheren*. ThiemeMeulenhoff Amersfoort

Wentzel, P.L., Brand, G.J.W. van de, e.a. (2011a). *Jellema deel 4B: Omhulling*. ThiemeMeulenhoff Amersfoort

Wentzel, P.L., Brand, G.J.W. van de, e.a. (2011b). *Jellema deel 4C: Gevelopeningen*. ThiemeMeulenhoff Amersfoort

Wetten.overheid. (2017). *Burgerlijk Wetboek 7*. Geraadpleegd op 13-03-2017, van http://wetten.overheid.nl/BWBR0005290/2017-03-10#search_highlight0

Vastgoedmarkt. (2016). *Vastgoed Exploitatiewijzer*. Eerste druk. Sdu Uitgevers

Vastgoedjournaal. (2016). *Vastgoedonderhoud kan heel wat efficiënter*. Geraadpleegd op 17-11-2016, van <https://vastgoedjournaal.nl/news/29336/vastgoedonderhoud-kan-heel-wat-efficiënter>