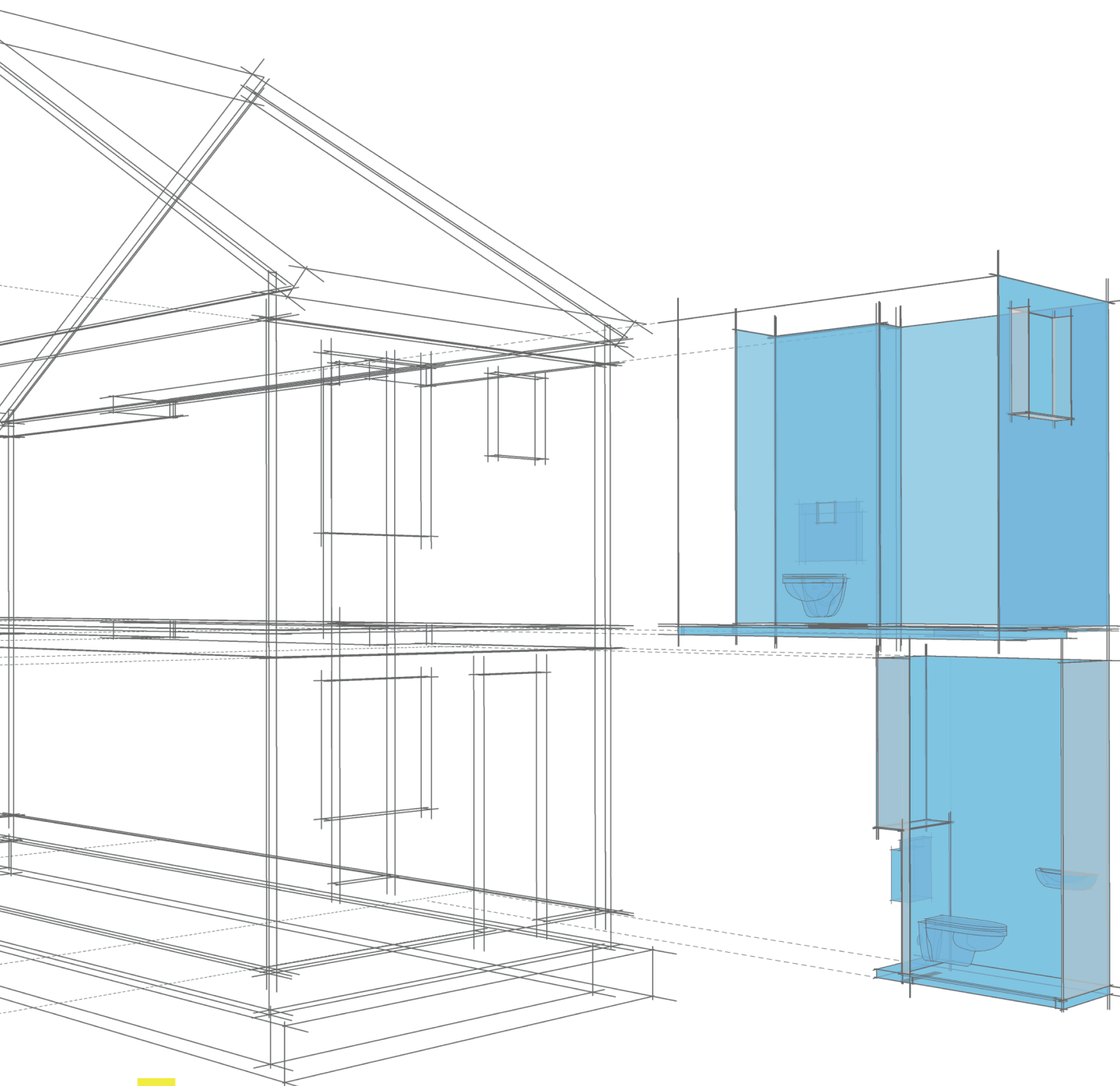
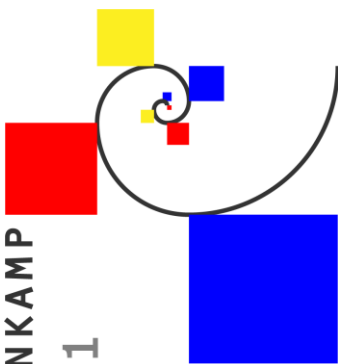


Alternatieven afbouw

Vincent Telgenkamp 472957 BMU 19.1
Datum: 26-02-2019
Onderzoeksrapport versie: 2.0, definitief

VINCENT TELGENKAMP
472957 BMU 19.1



[ALTERNATIEVEN AFBOUW]

[ONDERZOEKSRAPPORT] [26-02-2019 – VERSIE 2.0] [DEFINITIEF]

Auteur: V.P.H. Telgenkamp
Functie: Calculator

Opdrachtgever: Trebbe Wonen B.V.
Begeleider: E. (Edwin) de Boer
Functie: Teamleider HoogWonen

School: De Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Opleiding: Bouwmanagement en Uitvoering
Begeleiders: A. (Ab) Ruitenbeek
E. (Eric) Schilp



Marconibaan 65
3439 MR Nieuwegein

Ruitenberglaan 26
6826 CC Arnhem

Voorwoord

Het onderzoeksrapport dat voor u ligt gaat over alternatieven voor de afbouw. Het onderzoek voor de afstudeerscriptie naar geschikte alternatieven voor de afbouw is uitgevoerd binnen Trebbe Wonen. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Bouwmanagement en Uitvoering aan de Hogeschool Arnhem en Nijmegen en in opdracht van mijn werkgever Trebbe Wonen. Van september 2018 tot en met januari 2019 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van deze scriptie.

Samen met mijn teamleiders, Marcel Egberink en Edwin de Boer en directeur, Rob van der Jagt, heb ik de onderzoeksvraag voor dit onderzoek geformuleerd. Het onderzoek dat ik heb uitgevoerd was leerzaam en uitdagend. Na uitvoerig kwalitatief onderzoek heb ik de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden. Tijdens dit onderzoek stonden mijn teamleider, Edwin de Boer, en mijn begeleiders vanuit mijn opleiding, Ab Ruitenbeek en Eric Schilp, altijd voor mij klaar. Zij hebben steeds mijn vragen beantwoord waardoor ik verder kon met mijn onderzoek.

Bij deze bedank ik mijn begeleiders voor de fijne begeleiding en hun ondersteuning tijdens dit traject. Ook dank ik alle geïnterviewden die mee hebben gewerkt aan dit onderzoek. Zonder hun medewerking had ik dit onderzoek nooit kunnen voltooien.

Daarnaast wil ik mijn collega's bij Trebbe graag bedanken voor de fijne samenwerking. Ik heb vaak met hen op effectieve wijze kunnen spreken over mijn onderzoek. Ook mijn vrienden en familie bedank ik zij hebben mij moreel ondersteund tijdens het schrijfproces. Tot slot wil ik mijn vriendin Nancy Visser en collega Sara Pouwels in het bijzonder bedanken. Hun geduld, hulp en motiverende woorden, zelfs in de vakantie, hebben mij geholpen dit onderzoek tot een goed einde te brengen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Vincent Telgenkamp

Almere, 26 februari 2019

Samenvatting

De probleemstelling voor dit onderzoek is de volgende: door te weinig gespecialiseerde mensen en stijgende loonprijzen voldoet de afbouw niet meer aan de eisen van Trebbe Wonen op het gebied van bouwkosten, bouwtijd (vertraging) en kwaliteit. Er is een grote afhankelijkheid van te weinig gespecialiseerd personeel. Met de huidige, gangbare, afbouwproducten en verwerkingsmethodes is er geen zicht op verandering of verbetering. De doelstelling van dit onderzoek is om alternatieven aan te dragen die passen bij de visie van Trebbe Wonen te weten: weinig afhankelijk zijn van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats, een positieve invloed hebben op de bouwtijd, passen binnen de bouwmethodiek, goed aansluiten bij het sociale huursegment en prijstechnisch en technisch interessant zijn (stabiel in prijs).

De volgende hoofdvraag is opgesteld: *"Hoe passen nieuwe afbouwmaterialen en methodes in de visie van Trebbe Wonen?"* Dit om de doelstelling van het onderzoek te behalen.

Door middel de opdracht voor dit onderzoek en de interviews zijn de belangrijkste kernbegrippen bepaald. Aan de hand van de afhankelijke variabele *'Weinig afhankelijk van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats'* is bepaald welke onderdelen onderzocht worden. Uit het onderzoek blijkt dat dit de binnenwanden, (dek)vloeren en natte ruimtes zijn. De mogelijke producten zijn beoordeeld aan de hand van de GOTIK criteria en door middel van een beoordelingsmatrix (bijlage A). In deze matrix zijn scores gegeven voor elke eis vanuit Trebbe Wonen en haar opdrachtgevers. Hieruit zijn de Faay Kingsize wand, Slimline vloer/Kant en klaar vloer en S-pod prefab natte ruimtes als beste beoordeeld. Deze alternatieven hebben de volgende effecten op het afbouwproces:

Onderdeel	Effect
Kostprijs	Nihil.
Bouwtijd	Circa 10 productiedagen reductie afbouwtijd.
Grip op kostprijs	Geen afhankelijkheid specialistische vaklieden, geen prijsstijgingen van zzp'ers. Hierdoor grip op de kostprijs tijdens de uitvoering.
Grip op organisatie	Minder partijen aan te sturen voor de afbouw, hierdoor grip op de organisatie.
Grip op bouwtijd	Geen afhankelijkheid specialistische vaklieden, stabiele en betrouwbare planning. Hierdoor grip op de kostprijs tijdens de uitvoering.
Grip op informatie	Minder partijen aan te sturen voor de afbouw, hierdoor grip op de informatie.
Grip op kwaliteit	Meer prefabricatie, geen afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden of zzp'ers. Hierdoor grip op de kwaliteit tijdens de uitvoering.

De alternatieven een positieve invloed op de MJOP/MJOB en de Total Cost of Ownership. Bij onderhoud is er een kortere doorlooptijd en dat betekent minder overlast voor de huurders. Het proces wordt sneller, betrouwbaarder en voorspelbaarder waardoor er ook daar winst in tijd en geld ontstaat. Om te bepalen welke winsten er behaald kunnen worden in het proces, is het noodzaak om de processen van Trebbe Wonen en de partners voor de afbouw te monitoren. Dit kan door middel van de cirkel van Deming (Plan, Do, Check en Act).

Abstract

The problem definition for this research is the following. Due to insufficiently qualified personal and rising wages, the completion of the construction will no longer meet the requirements of Trebbe Wonen, financially, in terms of construction time (delays) and quality. There is a great dependence on too little qualified personnel. With current, conventional, finishing products and processing methods, there is no perspective of change or improvement. The aim of this research is to offer alternatives that fit the vision of Trebbe Wonen: little reliance on specialized personnel on the construction site, a positive influence on the construction time, fit within the construction methodology, good connection with the social rental segment and price wise and technically interesting (stable in price).

The following main question has been drawn up: "How do new finishing materials and methods fit into Trebbe Wonen's vision?" This is to achieve the research objective.

By means of the assignment for this research and the interviews, the most important key concepts were determined. Based on the dependent variable 'Little depends on specialized personnel at the construction site', it was determined which components are being investigated. The research shows that these are the inner walls, floors and sanitary rooms. The possible products have been assessed using the GOTIK criteria and an assessment matrix (Appendix A). In this matrix scores are given for every requirement from Trebbe Wonen and her clients. From this, the Faay Kingsize wall, Slimline floor / Kant en klaar floor and S-pod prefab sanitary rooms were rated the best. These alternatives have the following effects on the finishing process:

Item	Effect
Cost price	Nihil.
Construction time	Approximately 10 production days reduction of construction time.
Grip on cost price	No dependency on specialist craftsmen, no price increases of freelancers. This gives a grip on the cost price during execution.
Grip on organization	Less parties to manage for the construction finishing, as a result control of the organization.
Grip on construction time	No dependency specialist craftsmen, stable and reliable planning. This gives a grip on the cost price during execution.
Grip on information	Less parties to manage for the construction finishing, as a result control of the information.
Grip on quality	More prefabrication, no dependence on specialized craftsmen or freelancers. This ensures a grip on the quality during execution.

The alternatives also have a positive influence on the MJOP / MJOB and the Total Cost of Ownership. With maintenance there is a shorter turnaround time which means less inconvenience for the tenants. Furthermore, it is expected that by applying the alternatives it is possible to save on the preparation and execution process. In order to determine which profits can be achieved in the process, it is necessary to monitor the processes of Trebbe Wonen and the partners for the phasing out. This can be done by means of the Deming circle (Plan, Do, Check and Act).

Inhoudsopgave

Voorwoord	I
Samenvatting	II
Abstract	III
Inhoudsopgave	IV
Figuren- en tabellenlijst	1
Begrippenlijst/definities	2
1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding, afbakening en relevantie	4
1.2 Doelstelling, probleemstelling en hoofd- en deelvragen	7
1.3 Leeswijzer	8
2. Theoretisch kader	9
2.1 Het theoretisch kader	9
2.1.1 Relaties tussen de kernbegrippen	11
2.2 Modellen en theorieën	15
2.2.1 Te onderzoeken producten	15
2.2.2 Variabelen belangrijkste beoordelingscriteria	16
2.3 Afsluiting	18
3. Methodologie	19
3.1 Onderzoeksopzet	19
3.2 Onderzoeksverloop	22
3.3 Afsluiting	22
4. Resultaten	23
4.1 Begin resultaten	23
4.2 Welke invloed heeft de huidige afbouwmethode op het (huidige) bouwproces?	23
4.3 Is er vanuit de opdrachtgever behoefte aan alternatieven?	25
4.4 Aan welke eisen moet een afbouwproduct voldoen?	25
4.5 Welke verwachtingen zijn er ten aanzien van een alternatief product?	25
4.6 Onderzochte producten	26
4.7 Onderzoek producten op GOTIK	28
4.8 Onderzoek producten op geld en bouwtijd	28
4.9 Onderzoek producten op kernbegrippen	30
4.10 Samenvatting resultaten	31
5. Conclusie	33
5.1 Inleiding conclusie	33
5.2 Conclusie deelvragen	33
5.3 Slot conclusie	34

6.	Discussie	35
6.1	<i>Validiteit</i>	35
6.2	<i>Beperkingen van het onderzoek</i>	35
6.3	<i>Resultaten en verwachtingen</i>	35
6.4	<i>Eind discussie</i>	35
7.	Aanbevelingen	36
7.1	<i>Begin aanbevelingen</i>	36
7.2	<i>Aanbevelingen</i>	36
7.3	<i>Afronding</i>	37
8.	Reflectie	38
8.1	<i>Inleiding</i>	38
8.2	<i>Kern</i>	38
8.3	<i>Conclusie</i>	39
	Bibliografie	40

De bijlagen vindt u op de meegeleverde USB stick.

Bijlage A: Beoordelingsmatrix
Bijlage B: Interviews
Bijlage C: Planningen
Bijlage D: Begrotingen
Bijlage E: GPR-berekeningen
Bijlage F: Toetsing GOTIK-criteria
Bijlage G: Product informatie

Figuren- en tabellenlijst

<i>Figuur 1: Uitsnede basis afbouwplanning BasisWonen</i>	5
<i>Figuur 2: Uitsnede basis afbouwplanning HoogWonen</i>	5
<i>Figuur 3: relaties kernbegrippen, groep 1</i>	12
<i>Figuur 4: relaties kernbegrippen, groep 2</i>	12
<i>Figuur 5: relaties kernbegrippen, groep 3</i>	13
<i>Figuur 6: relaties kernbegrippen, groep 4</i>	14
<i>Figuur 7: relaties kernbegrippen, groep 5</i>	15
<i>Figuur 8: relaties tussen onafhankelijke en afhankelijke variabelen producten</i>	15
<i>Figuur 9: Instelmogelijkheden onafhankelijke variabelen GOTIK</i>	16
<i>Figuur 12: Grafiek totaalscores binnenwanden</i>	30
<i>Figuur 13: Grafiek totaalscores binnenwanden</i>	30
<i>Figuur 14: Grafiek totaalscores natte ruimtes</i>	31
<i>Figuur 13: Grafiek met de totaalscores per product</i>	32
<i>Tabel 1: Impact droogtijd en productietempo's op de planning</i>	5
<i>Tabel 2: partijen betrokken bij het plaatsen van binnenwanden</i>	6
<i>Tabel 3: partijen betrokken bij het aanbrengen van de dekvloer</i>	6
<i>Tabel 4: partijen betrokken bij het aanbrengen van het tegelwerk</i>	6
<i>Tabel 5: Overzicht score producten</i>	20
<i>Tabel 6: Overzicht wegingsfactoren producten</i>	21
<i>Tabel 7: Mogelijke alternatieve binnenwanden</i>	26
<i>Tabel 8: Overzicht effect op de GOTIK-criteria</i>	28
<i>Tabel 9: Overzicht bouwkosten producten</i>	29
<i>Tabel 10: Overzicht bouwtijd producten</i>	29
<i>Tabel 11: Overzicht invloed alternatieven op de afbouw</i>	34

Begrippenlijst/definities

Begrip	Definitie/verklaring
Trebbe Wonen	De conceptuele woningbouw tak van Trebbe, onder Trebbe Wonen vallen BasisWonen en HoogWonen.
BasisWonen	Maker van conceptuele grondgebonden woningen (ontwikkeling, voorbereiding en uitvoering).
HoogWonen	Maker van conceptuele appartementen (ontwikkeling, voorbereiding en uitvoering).
GOTIK	Beheersaspecten op Geld, Organisatie, Tijd, Informatie en Kwaliteit. De alternatieve producten worden hieraan getoetst.
Scheiden inbouw en drager	De inbouw (installaties, binnenwanden, dekvloeren, wand- en vloerafwerkingen) worden niet definitief gebonden aan de drager (casco). Het is mogelijk om de inbouw te verwijderen zonder sloopwerk.
Ladder van Lansink	Milieufocus.nl omschrijft het volgende: De ladder van Lansink biedt een voorkeursvolgorde voor een aanpak van afvalstoffen die gericht is op het voorkomen van het ontstaan van afvalstoffen en waar dat niet mogelijk is het zo hoogwaardig mogelijk inzetten van afvalstoffen. De Ladder van Lansink is opgebouwd uit de volgende 'treden': preventie, producthergebruik, materiaalhergebruik, nuttige toepassing, verwijdering met terugwinning van energie, verwerken in verbrandingsinstallaties, verwijdering op ander wijze dan storten en storten.
GPR-score	Joost de Vree schrijft het volgende: GPR is een methode waarmee ontwerpkeuzes in een vroeg stadium de duurzaamheid van een gebouw zichtbaar kan maken. De term duurzaamheid wordt hier toegepast met het oog gericht op het <i>milieu</i> .
Wall-Linq	"Wall-linQ Tape Drywall System" (z.d.) is een systeem waarbij de beplating door middel van tape op het frame bevestigd wordt. Hierdoor zijn er minder schroeven nodig en volstaat een enkele laag beplating om te voldoen aan de fingerende regelgeving.
MVO-beleid	Maatschappelijk verantwoord ondernemen betekent dat bedrijven verantwoordelijkheid (willen) dragen voor maatschappelijke problemen zoals luchtvervuiling, klimaatverandering, arbeidsomstandigheden of vergrijzing. Drie kernbegrippen staan centraal bij MVO: People, Planet en Profit (Triple P). Bron MVO Nederland: Wat is MVO?" (z.d.)

MJOP	Zoals het woord al aangeeft betreft meerjaren onderhoudsplanung het onderhoud dat van tevoren gepland is. Een meerjarenonderhoudsplanung is al het geplande onderhoud samen. Niet-gepland onderhoud valt hier dus buiten. Het belangrijkste doel van een meerjarenonderhoudsplanung is het inzichtelijk maken van de kosten voor het toekomstig onderhoud en deze te minimaliseren. Er zijn meerdere manieren om de kosten voor onderhoud te verlagen. (Plandatis BV, sd). Naast de planning is er een begroting waarin aangegeven is wat de kosten zijn van het jaarlijkse onderhoud.
Tijdgebonden kosten	Kosten welke gebonden zijn aan de duur van de uitvoering. Hierbij valt te denken aan materieel en stafkosten op de bouwplaats (uitvoerder, projectleider en werkvoorbereider).
Total Cost of Ownership	Total Cost of Ownership (TCO) is een benaderingswijze waarbij, naast de stichtingskosten, ook gekeken wordt naar de financiële gevolgen van andere gemaakte keuzes in de ontwerpfase van gebouwen. TCO brengt de totale kosten op korte en langere termijn in beeld om een beoogde prestatie te kunnen realiseren. Bij Total Cost of Ownership (TCO) worden dus niet alleen de huurprijs van een gebouw, maar ook kosten voor energie, schoonmaak onderhoud, bouwkundig onderhoud, beveiliging, bouwkundige aanpassingen, parkeerkosten, enzovoort, opgenomen (Begrippen Rijksoverheid duurzaam bouwen en verbouw, 2016).

1. Inleiding

1.1 Aanleiding, afbakening en relevantie

Sinds 2016 trekt de markt in de bouw weer aan. Hierdoor is de vraag naar vaklieden in de bouw explosief gestegen. Door deze sterke groei en de krapte op de arbeidsmarkt is een grote afhankelijkheid ontstaan van vaklieden binnen de afbouw. Daarnaast blijft de instroom van nieuw personeel achter bij de vraag. Dit blijkt ook uit het recente onderzoek (26 juni 2018) van het UWV naar moeilijk vervulbare vacatures:

De werkgelegenheid in de bouw- en installatie groeit. Door de gunstige economie worden er vooral meer woningen gebouwd. Daarnaast zorgt de energietransitie voor veel extra werk, bijvoorbeeld voor bedrijven die zonnepanelen installeren, huizen isoleren of warmtepompen plaatsen. Bouw- en installatiebedrijven hebben hierdoor volop werk, maar kampen met grote personeelstekorten. . . . Moeilijk vervulbare vacatures in de bouw. . . . Stukadoors, tegelzetters wand- en plafondmonteurs, keukenmonteurs. . . . Tijdens de economische crisis is de instroom van jongeren in de bouwopleidingen sterk gedaald. Het aantal beschikbare bbl-plekken¹ nam in deze periode sterk af maar neemt inmiddels weer toe. Het fysieke karakter van met name uitvoerende bouwberoepen kan maken dat jongeren terughoudend zijn in het kiezen van een bouwopleiding. (Aalst, 2018)

De huidige manier van afbouwen loopt vertraging op zonder voldoende personeel. Deze grote vraag en het beperkte aanbod van (gespecialiseerde) vaklieden, waarbij een groot deel zzp'er is, resulteren in prijsstijgingen. Dit wordt ook aangegeven door Taco van Hoek, directeur van het Economisch Instituut voor de Bouw: "zie de stijgende tarieven voor zzp'ers. Hun tarieven bewegen snel mee met het economisch tij". (Pelgrim, 2018) Deze effecten zijn de aanleiding voor dit onderzoek. De roep voor alternatieven binnen Trebbe Wonen is groot.

Om te bepalen welke afbouwonderdelen onderzocht moeten worden, is gekeken naar welke afbouwonderdelen de grootste invloed hebben op de planning en het meest afhankelijk zijn van meerdere gespecialiseerde partijen tijdens de uitvoering. De doorlooptijd, subonderdelen met verschillende productietempo's en de droogtijd van een afbouwonderdeel zijn van invloed op de planning. Trebbe heeft in 2018 Het Experiment Ritme uitgevoerd, dit experiment is gericht op de optimalisatie van de planning en doorlooptijden.

De hoofdconclusie: we hebben hele mooie stappen gezet, maar we zijn er nog niet. Als we kijken naar de ruwbouw dan zien we dat dit multidisciplinaire team een stap heeft gezet in samenwerking en daarmee planningsbetrouwbaarheid. Bij de afbouw ligt dit complexer. Dit komt voort uit het feit dat die werkzaamheden verdeeld zijn over veel meer partijen en de werkzaamheden lastiger in een ritme zijn te zetten (Trebbe Groep B.V., 2019).

Als we de afbouwplanningen bekijken dan zijn er twee onderdelen die een droogtijd hebben, namelijk het tegelwerk, stukadoor en de dekvloer. In figuur 1 en 2 (pagina 5) ziet u een uitsnede van de afbouwplanning van BasisWonen en HoogWonen met daarin de droogtijd.

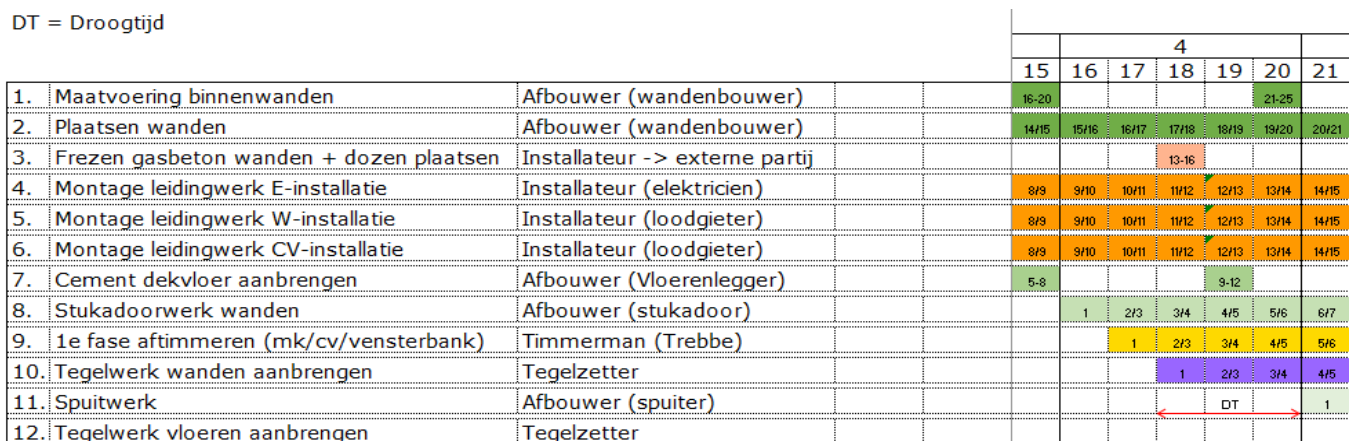
¹ bbl: Beroepsbegeleidende leerweg

DT = Droogtijd



Figuur 1: Uitsnede basis afbouwplanning BasisWonen

DT = Droogtijd



Figuur 2: Uitsnede basis afbouwplanning HoogWonen

Door deze droogtijd ontstaan intervallen in de planning, hierdoor loopt het afbouwritme niet gelijkmatig verder. Om de droogtijden terug te dringen moet gekeken worden naar droge afbouwmethodes in plaats van natte afbouwonderdelen. Kijkend naar de plannings valt het op dat de binnenwanden, dekvloeren en het tegelwerk een ander productietempo hebben dan veel van de andere afbouwonderdelen. In Tabel 1 is de invloed van de droogtijd en de diverse productietempo's weergegeven.

Onderdeel	Appartementen	Woningen
Droogtijd	4 Productiedagen	2 Productiedagen
Interval productietempo's	7 Productiedagen	8 Productiedagen
Totaal impact op planning	11 Productiedagen	10 Productiedagen

Tabel 1: Impact droogtijd en productietempo's op de planning

In Figuur 1 en Figuur 2 is duidelijk te zien dat er werkdagen zijn waarbij geen arbeid verricht wordt aan de dekvloeren, binnenwanden en het tegelwerk. Dit verschil in productietempo ontstaat omdat de producten verwerkt worden door gespecialiseerde vaklieden. Doordat zij geen andere werkzaamheden kunnen verrichten, wachten zij totdat er een volle dagproductie is.

Vanuit de opdrachtgever van dit onderzoek is aangegeven dat de afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden moet afnemen. In de afbouw zijn er drie onderdelen waarbij diverse partijen nodig zijn om het product gereed te maken. Deze onderdelen zijn de binnenwanden, de dekvloer en het tegelwerk, zie hiervoor ook Tabel 2, Tabel 3 en Tabel 4.

Binnenwanden			
Nr.:	Activiteit:	Opdracht bij:	Uitgevoerd door:
1.	Voor opperen	Trebbe	Trebbe
2.	Maatvoeren	Trebbe	Externe maatvoerder
3.	Wandenbouwen	Afbouwbedrijf	Externe wandenbouwer
4.	Freeswerk	Installateur	Externe partij van installateur
5.	Aanbrengen installatie	Installateur	Installateur
6.	Dichtzetten leidingen	Afbouwbedrijf	Externe wandenbouwer
7.	Behangklaar maken wanden	Afbouwbedrijf	Externe stukadoor

Tabel 2: partijen betrokken bij het plaatsen van binnenwanden

Dekvloer			
Nr.:	Activiteit:	Opdracht bij:	Uitgevoerd door:
1.	Aanbrengen ventilatie leidingen	Installateur	Installateur
2.	Vullen leidingsleuven ventilatie	Afbouwbedrijf	Externe vloerenlegger
3.	Aanbrengen leidingen	Installateur	Installateur
4.	Voorbereiden dekvloer	Trebbe	Trebbe
5.	Aanbrengen dekvloer	Afbouwbedrijf	Externe vloerenlegger

Tabel 3: partijen betrokken bij het aanbrengen van de dekvloer

Tegelwerk (natte ruimtes)			
Nr.:	Activiteit:	Opdracht bij:	Uitgevoerd door:
1.	Aanbrengen waterleidingen ²	Installateur	Installateur
2.	Afsmeren waterleidingen	Tegelzetter	Externe tegelzetter
3.	Wandtegels aanbrengen	Tegelzetter	Externe tegelzetter
4.	Vegen voor vloertegelwerk	Trebbe	Trebbe
5.	Vloertegels aanbrengen	Tegelzetter	Externe tegelzetter
6.	Spuitwerk boven wanden	Afbouwbedrijf	Externe partij afbouwbedrijf

Tabel 4: partijen betrokken bij het aanbrengen van het tegelwerk

Uit Tabel 2, Tabel 3 en Tabel 4. is op te maken dat er voor deze drie afbouwonderdelen diverse partijen nodig zijn om alle bewerkingen uit te voeren om de producten aan te brengen. Doordat deze bewerkingen veelal door verschillende gespecialiseerde partijen gedaan worden is er een grote afhankelijk van deze partijen tijdens de uitvoering. Daarnaast worden veel werkzaamheden door de vaste partner van Trebbe weer uitbesteed door personeelstekort. Hierdoor zit er bij deze onderdelen een risico tijdens de uitvoering. Als één van de vele de partijen niet (tijdig) komt loopt het bouwproces direct vertraging op.

² De waterleidingen worden in de cascowanden (beton) aangebracht. De leidingsleuven zijn in de fabriek aangebracht. Overige leidingen in het gasbeton zitten bij de binnenwanden.

Aan de hand Figuur 1 en Figuur 2 en Tabel 2, Tabel 3 en Tabel 4 en de bijbehorende informatie is gekozen om het onderzoek te richten op de dekvloeren, de binnenwanden en het tegelwerk. Dit zijn de onderdelen die de grootste invloed hebben op de planning doordat het productietempo afwijkt en er sprake is van droogtijden. Tevens zit bij deze onderdelen de grootste afhankelijkheid ten aanzien van diverse vaklieden.

Trebbe Wonen heeft met kopers en huurders twee soorten klanten. Dit onderzoek richt zich op de huurklant, dit sluit ook goed aan bij het concept HoogWonen aangezien woningcorporaties de hoofdklant zijn van dit concept. De reden dat ik kies voor de huursector hangt ook samen met het feit dat binnen de koopmarkt veel meer keuzes en opties voor de kopers beschikbaar moeten zijn.

Gezien de huidige ontwikkelingen in de markt omtrent de afname van vaklieden, de stijgende kostprijs en de uitloop van de bouwtijd is de vraag naar alternatieven voor de afbouw groot. Met name de vraag naar zekerheid op het gebied van kosten, tijd en kwaliteit. Voor Trebbe is het van groot belang om hierop in te spelen. In het jaarplan van Trebbe Wonen is dit als speerpunt opgenomen met als doel: *"Betaalbaar ontwikkelen en bouwen met een gezond rendement voor alle stakeholders."* (Trebbe Groep, 2019) Hiermee is direct de relevantie van dit onderzoek voor Trebbe aangetoond.

1.2 Doelstelling, probleemstelling en hoofd- en deelvragen

De doelstelling van dit onderzoek is om alternatieven aan te dragen die passen bij de visie van Trebbe Wonen van: weinig afhankelijk zijn van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats, een positieve invloed hebben op de bouwtijd, passen binnen de bouwmethodiek, goed aansluiten bij het sociale huursegment en prijstechnisch en technisch interessant zijn (stabiel in prijs). Naast deze primaire doelstelling zijn er de volgende secundaire doelstellingen voor dit onderzoek geformuleerd:

- voldoen aan de klantwens;
- keuzemogelijkheden;
- aansluiten bij de eisen aan nazorg en garantie van Trebbe;
- op de lange termijn beschikbaar blijven;
- een lage onderhoudslast kennen en hierdoor bijdragen aan een lage MJOP/MJOB;
- aanpasbaar zijn;
- bijdragen aan een grotere standaardisatie en industrialisatie van de concepten BasisWonen en HoogWonen.

Daarnaast zijn er wensen gesteld die bijdragen aan het MVO-beleid binnen Trebbe. Waarbij de visie op het MVO-beleid de volgende is:

Ons bij het ontwikkelen en bouwen niet beperken tot energievraagstukken, maar ook kijken naar de toepassing van minder milieubelastende materialen en circulair bouwen in de hele keten (Trebbe Groep B.V., 2018).

De volgende onderdelen sluiten aan bij deze visie: circulariteit, veilig voor de gezondheid (fijnstof, lichamelijke belasting), het inbouwpakket scheiden van de ruwbouw, een positieve uitwerking op de GPR-score hebben en vervangbaar zijn. In het volgende hoofdstuk worden de beoordelingscriteria behorende bij de doelstelling uiteengezet.

De volgende probleemstelling voor dit onderzoek is geformuleerd.

De probleemstelling voor dit onderzoek is de volgende: door te weinig gespecialiseerde mensen en stijgende loonprijzen voldoet de afbouw niet meer aan de eisen van Trebbe Wonen op het gebied van bouwkosten, bouwtijd (vertraging) en kwaliteit. Er is een grote afhankelijkheid van te weinig gespecialiseerd personeel. Vertraging in de bouwtijd, dalende marges en kwaliteit zijn hier het gevolg van. Met de huidige, door Trebbe gebruikte, afbouwproducten en verwerkingsmethodes, tegelwerk, gasbeton en cementdekvloeren, is er geen zicht op verandering of verbetering.

Vanuit de probleemstelling is de volgende hoofdvraag gesteld:

"Hoe passen nieuwe afbouwmaterialen en methodes in de visie van Trebbe Wonen?"

Uit deze hoofdvraag zijn de volgende vier deelvragen geformuleerd:

1. *Welke invloed heeft de huidige afbouwmethode op het (huidige) bouwproces?*
2. *Is er vanuit de opdrachtgever behoefte aan alternatieven?*
3. *Aan welke eisen moet een afbouwproduct voldoen?*
4. *Welke verwachtingen zijn er ten aanzien van een alternatief product?*

Om de hoofd- en deelvragen te beantwoorden is gebruikt gemaakt van interviews met diverse belanghebbenden. Zo zijn de opdrachtgever van dit onderzoek, klanten van Trebbe Wonen en projectleiders geïnterviewd. Naast de interviews is relevante literatuur onderzocht en een matrix (bijlage A) opgesteld waarin de producten getoetst zijn op toepasbaarheid. Om de matrix juist in te vullen zijn de mogelijke producten getoetst aan de GOTIK beheersaspecten, waarbij de samenhang gezocht is met de doelstellingen.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 presenteert de inleiding.

Hoofdstuk 2 geeft aan wat het theoretische kader van dit onderzoek is.

Hoofdstuk 3 behandelt de methodologie van het onderzoek.

Hoofdstuk 4 gaat in op de resultaten.

In hoofdstuk 5 worden de conclusies uiteengezet.

In hoofdstuk 6 wordt de discussie behandeld.

Hoofdstuk 7 bevat de aanbevelingen.

De scriptie wordt afgesloten met hoofdstuk 8, deze omvat de reflectie.

2. Theoretisch kader

2.1 Het theoretisch kader

Om het juiste theoretische kader voor mijn onderzoek te creëren, maak ik gebruik van relevante kernbegrippen. Een kernbegrip is een belangrijk begrip voor het onderzoek. Deze kernbegrippen zijn bepaald in samenspraak met de opdrachtgever; Trebbe Wonen en door middel van literatuur. Deze kernbegrippen zijn als onderdeel van onderzoeksoopdracht geformuleerd en maken deel uit van het plan van aanpak. Daarnaast zijn enkele kernbegrippen toegevoegd naar aanleiding van de interviews met opdrachtgevers van Trebbe Wonen. De onderlinge relaties tussen de diverse kernbegrippen zijn in kaart gebracht. Als laatste zijn de modellen bepaald die gebruikt worden in mijn onderzoek om tot een juiste aanbeveling te komen.

Aan de hand van de doel- en probleemstelling, de hoofdvraag en de daarbij behorende deelvragen zijn de volgende kernbegrippen voor deze scriptie geformuleerd, cursief zijn de beoordelingscriteria weergegeven⁴:

- **Kostprijs;** wat kost een product in totaal. Dus in aanschaf en de tijdgebonden kosten tijdens verwerking en uitvoering.
Bouwtijd; de tijd die benodigd is voor het bouwen van een woning of appartementengebouw. De bouwtijd is exclusief voorbereidingstijd en de garantieperiode.
- **Afhankelijkheid vaklieden;** een product of methode is afhankelijk van gespecialiseerde vaklieden voor de verwerking of het aanbrengen. Waarbij met gespecialiseerde vaklieden, vaklieden bedoeld worden die gespecialiseerd zijn in een specifiek afbouwonderdeel.
- **Bouwmethodiek;** *"de bouwmethode is de manier waarop de hoofdstructuur van een gebouw wordt opgezet."* (Joost de Vree, sd)
- **Minimaal onderhoud;** er is weinig onderhoud nodig om het product in stand te houden.
- **Kwaliteit;** *"De kwaliteit van iets is de mate waarin datgene goed is of aan bepaalde normen voldoet."* (Redactie Ensie, 2011). Voor de klanten van Trebbe betekent dit: het product heeft een bewezen kwaliteit en straalt dit ook uit. Corporaties worden niet graag gebruikt als proeftuin.
- **Sterk en degelijk;** het product kan tegen een stootje en heeft een hoge weerstand tegen beschadigingen.
- **Functioneel;** doelmatig (K Dictionaries, 2017) de producten voldoen aan de gewenste toepassing. Bijvoorbeeld producten die in de natte ruimtes komen, zijn hiervoor ook daadwerkelijk geschikt.
- **Aanpasbaarheid;** het is mogelijk om de producten te verplaatsen om zo aanpassingen mogelijk te maken ten aanzien van de gewenste doelgroep. Dit sluit aan bij de omschrijving van aanpasbaar bouwen op Joost de Vree: *"Op deze manier kunnen bv. ouderen langer in hun woning blijven wonen, maar ook voor niet-minder-validen biedt een woning die "aanpasbaar" gebouwd is vele voordelen zoals een betere toegankelijkheid, een ruimere badkamer e.d."* (Joost de Vree, sd) Het verplaatsen moet mogelijk zijn zonder sloopwerk of grote herstelwerkzaamheden.
- **Reinigen;** het reinigen van de producten is eenvoudig en kan met een grote interval.

⁴ De beoordelingscriteria worden in de beoordelingsmatrix gebruikt, zie hiervoor bijlage A.

- **Industrialisatie;** *"De toenemende rationalisering, mechanisering en automatisering van het productieproces en het in verband daarmee samenbrengen van werkende mensen in steeds grotere productie- eenheden (schaalvergroting)."* (Klinische psychologie, 2017) Naast de industrialisatie van het productieproces speelt ook de industrialisatie van het bouwproces mee. Bij industrialisatie vervagen de specialismen op de bouwplaats en kunnen producten aangebracht/verwerkt worden door een andere partij als dit beter in de dagproductie past. Bij industrialisatie speelt het bouwproces als totaal een grotere rol en zijn specialismen van ondergeschikt belang.
- **Standaardisatie;** *"In overeenstemming brengen met bepaalde (overeengekomen) standaardmodellen of standaardmaten."* (Management begrippenlijst, 2017) Dragen de producten bij aan een standaardisatie van woningen en appartementen en is er sprake is van standaardisatie tussen de producten onderling.
- **Keuzemogelijkheid;** de eindgebruiker of opdrachtgever heeft de mogelijkheid om keuzes te maken in de kleur en/of de uitvoering van het product. Deze keuzes passen financieel bij de sociale huur doelgroep.
Uitstraling/woongenot; het product heeft de juiste uitstraling voor de doelgroep, het draagt daarmee bij aan het woongenot.
- **Optionele prijzen;** de prijzen voor de keuzemogelijkheden. De alternatieve afbouwproducten hebben optionele keuzes in kleur en uitvoering. Oftewel er kunnen kostenneutrale keuzes gemaakt worden of tegen een geringe meerprijs.
- **Nazorg en garantie;** het product sluit aan bij de door Trebbe gestelde garantietermijnen en kosten voor nazorg. Trebbe hanteert de garantietermijnen die gesteld zijn door Woningborg⁶, ook voor huurwoningen worden deze termijnen gehanteerd. Voor de nazorg wordt een percentage gerekend per project. Onder nazorg wordt de periode na de oplevering verstaan. In deze periode worden onvolkomenheden aan het gebouw opgelost, waarbij beschadigingen door de gebruikers zijn uitgesloten.
- **Beschikbaarheidstermijn;** over welke termijn zijn de producten beschikbaar.
- **Circulair;** *"De circulaire economie draait om het slim gebruiken van grondstoffen, producten en goederen, zodat deze oneindig hergebruikt kunnen worden: een gesloten kringloop. Voor gebouwen betekent 'circulair' bijvoorbeeld dat materialen hergebruikt worden, maar ook dat het gebouw flexibel ingezet kan worden."* (MVO Nederland, 2015)
- **Veilig voor de gezondheid;** bij de verwerking en productie van het product komen veiligheid en gezondheid (geen fijnstof of andere schadelijke stoffen die vrijkomen) niet in gevaar.

⁶ Op projectniveau kan er afgeweken worden op de garantietermijnen van Woningborg ten faveure van de garantietermijnen van de opdrachtgever.

- **Inbouw gescheiden van de drager;** ook wel open bouwen genoemd. Open bouwen is gestart door John Habraken met zijn studie 'De dragers en de mensen' (Habraken, 1961). In deze studie wordt er gesproken over de scheiding van drager en inbouw, Joost de Vree meldt hier het volgende over:

Scheiding tussen drager en inbouw: de levenscyclus van een gebouw is verdeeld in een lange termijn drager ("vaste elementen", de hoofdconstructie) en een meestal korte termijn inbouw ("variabele elementen", de binnenwanden, keuken e.d.). De drager gaat meestal veel langer mee dan de inbouw. "De scheiding van drager en inbouw houdt in dat de hoofdconstructie van de woning, inclusief de gebouwschil, fysiek is losgekoppeld van het inbouwpakket." Doel van de scheiding is: de eerste eigenaar/gebruiker de mogelijkheid te geven zijn woning naar eigen smaak vorm te geven (het inwendige althans) en wijzigingen aan de inbouw sneller, efficiënter en goedkoper te kunnen uitvoeren. . . . Bij industrieel, flexibel en demontabel bouwen (IFD) geldt voor zowel drager als inbouw dat het onderhoud gemakkelijk/goedkoop is; industrieel vervaardigd met bewezen technologie; bouwelementen zijn plug&play en demontabel; er is voldoende ruimte voor toekomstige installaties en apparatuur, bijvoorbeeld door veel loze leidingen en meer aansluitpunten. (Joost de Vree, sd)

- **GPR-score;** "GPR is een methode waarmee ontwerpkeuzes in een vroeg stadium de duurzaamheid van een gebouw zichtbaar kan maken. De term duurzaamheid wordt hier toegepast met het oog gericht op het milieu." (Joost de Vree, sd)
- **Vervangbaarheid;** een alternatief product is eenvoudig te vervangen zonder dat hiervoor sloopwerk nodig is. De mogelijkheid tot montage en demontage speelt hierbij een rol.

2.1.1 Relaties tussen de kernbegrippen

De kernbegrippen zijn niet allemaal op zichzelfstaand, tussen diverse kernbegrippen zitten relaties. Er kan een overlap tussen de kernbegrippen zitten of een begrip heeft invloed op een ander begrip.

Kostprijs en bouwtijd

De bouwtijd heeft een directe invloed op de kostprijs. De bouwtijd bepaalt hoeveel tijdgebonden kosten er nodig zijn voor de uitvoering van een project. Een kortere of langere bouwtijd geeft respectievelijk lagere of hogere tijdgebonden kosten. De tijdgebonden kosten maken deel uit van de kostprijs.

Kostprijs en afhankelijkheid vaklieden

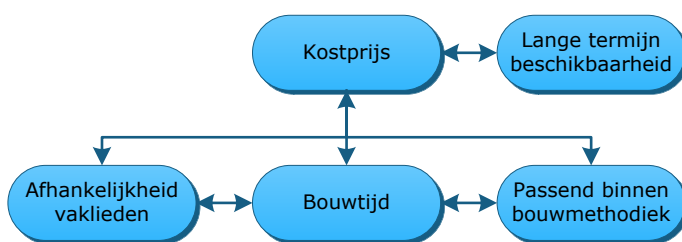
De afhankelijkheid van vaklieden is direct van invloed op de kostprijs. Door de schaarste aan vaklieden komt het in de praktijk veelvuldig voor dat een vakman niet volgens planning op de bouw verschijnt. Hierdoor loopt de bouwtijd uit en nemen de tijdgebonden kosten toe. De schaarste en grote vraag werkt ook in de hand dat er hoge uurtarieven worden gevraagd door de vaklieden, waardoor de kostprijs stijgt, in enkele gevallen zijn dit zelfs dagprijzen.

Kostprijs en passend binnen bouwmethodiek

De kostprijs heeft ook een relatie met de mogelijkheid van inpassing van een product in de concepten. Een product dat met weinig tot geen aanpassingen aan de basis gebruikt kan worden vraagt geen engineeringkosten. Een product dat wel kan passen, maar waarvoor wel de basis aangepast moet worden vraagt wel engineeringkosten. Deze kosten moeten in de kostprijs meegerekend worden. Bijkomend kan een product meer of minder voorbereiding of uitvoering vragen binnen Trebbe zelf. Ook deze kosten komen in de kostprijs tot uiting.

Kostprijs en beschikbaarheid op lange termijn

De beschikbaarheid en de termijn waarop een product beschikbaar is heeft een directe relatie tot de kostprijs. Als een product over een langere termijn beschikbaar is kunnen de concepten hierop aangepast worden. De eventuele engineeringkosten kunnen dan gezien worden als een lange-termijn-investering waardoor ze minder zwaar meewegen in de kostprijs.



Figuur 3: relaties kernbegrippen, groep 1

Figuur 3 toont schematisch de relaties tussen de hierboven besproken kernbegrippen.

Keuzemogelijkheid en prijzen opties

Keuzemogelijkheden voor optionele kleuren en uitvoeringen gaan hand in hand met kosten voor deze opties. Kijkend naar de doelgroep, waarop dit onderzoek zich richt, is het belangrijk dat de prijzen voor optionele kleuren en/of uitvoeringen niet te hoog zijn. Kijkend vanuit de opdrachtgever zijn beperkte keuzes gewenst die in kleur en uitvoering kostenneutraal zijn.



Figuur 4: relaties kernbegrippen, groep 2

Figuur 4 toont schematisch de relaties tussen de hierboven besproken kernbegrippen.

Kwaliteit en uitstraling/woongenot

Producten die een kwalitatieve, goede en degelijke uitstraling hebben en die kwalitatief goed aangebracht zijn, dragen bij aan de kwaliteit van de woning. Deze kwaliteit van producten en van de woning zelf dragen bij aan het woongenot.

Kwaliteit en minimaal onderhoud

Producten die kwalitatief goed zijn aangebracht of verwerkt vergen weinig onderhoud. Producten die niet vakkundig aangebracht zijn, kunnen meer onderhoud vragen. Dit geldt ook voor producten die een goede kwaliteit hebben, hierbij kan een kwaliteit van het product zijn dat het minimaal onderhoud nodig heeft om in stand gehouden te worden.

Minimaal onderhoud en aansluitend bij nazorg en garanties.

Een product dat minimaal of weinig onderhoud nodig heeft, draagt bij aan een minimale nazorg en goede garantietermijnen. Producten die veel onderhoud nodig hebben zijn ook gevoeliger voor beschadigingen of een ondeugdelijke werking. Tijdens de nazorgperiode zijn dit vaak de producten waarvoor er teruggekomen moet worden. Na oplevering moet het onderhoud door de bewoners of opdrachtgever uitgevoerd worden. Producten die veel onderhoud nodig hebben en dit niet krijgen zijn gevoelig voor beschadigingen of problemen. De beschadigingen of problemen moeten aangepakt worden door de opdrachtnemer als deze in de garantieperiode vallen. Over het algemeen kan ook gesteld worden dat producten langere garantietermijnen hebben als er weinig onderhoud nodig is om het product in stand te houden.

Kwaliteit; sterk en degelijk

Sterke en degelijke producten dragen bij aan de kwaliteit van de afbouw in de woning.

Minimaal onderhoud en eenvoudig te reinigen

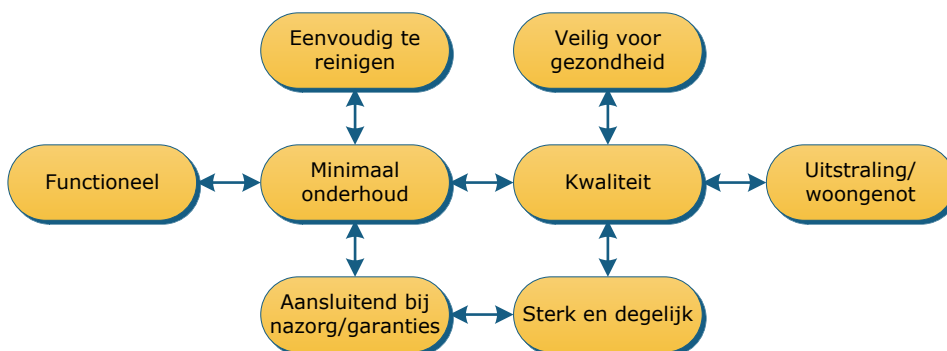
Naast het onderhoud dat gedaan wordt door de verhuurder van een bouwwerk moeten de bewoners ook onderhoud plegen in en aan hun woning. Voor bewoners is het prettig dat een woning minimaal onderhoud vraagt. Producten die eenvoudig te reinigen zijn, met een grote interval vragen van de bewoners minimaal onderhoud.

Functioneel en minimaal onderhoud

De toegepaste materialen en producten moeten geschikt zijn voor de ruimte waarin ze worden toegepast. Producten die op de juiste manier voor de juiste toepassing gebruikt worden hebben geen extra onderhoud nodig om ze in stand te houden. De juiste producten voor de toepassing dragen op die manier bij aan minimaal onderhoud.

Veilig voor de gezondheid en kwaliteit

Voor Trebbe als bouwer is het belangrijk dat producten zonder gezondheidsrisico's geproduceerd en verwerkt kunnen worden. Voor Trebbe, waar goede arbeidsomstandigheden hoog in het vaandel staan, is dit een belangrijke kwaliteit van een mogelijk product en materiaal.



Figuur 5: relaties kernbegrippen, groep 3

Figuur 5 toont schematisch de relaties tussen de hierboven besproken kernbegrippen.

Aanpasbaarheid en vervangbaarheid

Zeker in de huur is de vervangbaarheid van een product van groot belang. Bij beschadigingen of wisseling van huurders moet er vaak het een en ander vervangen worden. In het huidige bouwsysteem van Trebbe Wonen is (bijna) alles gebonden door middel van lijm, kit of specie. Mocht er bijvoorbeeld een tegel of wand vervangen moeten worden, dan gaat dit gepaard met sloopwerkzaamheden. Indien producten aanpasbaar, lees verplaatsbaar, zijn dan zijn ze demontabel. Deze mogelijkheid tot demonteren maakt het vervangen van een (deel)product eenvoudiger.

Aanpasbaarheid en scheiden drager van inbouw

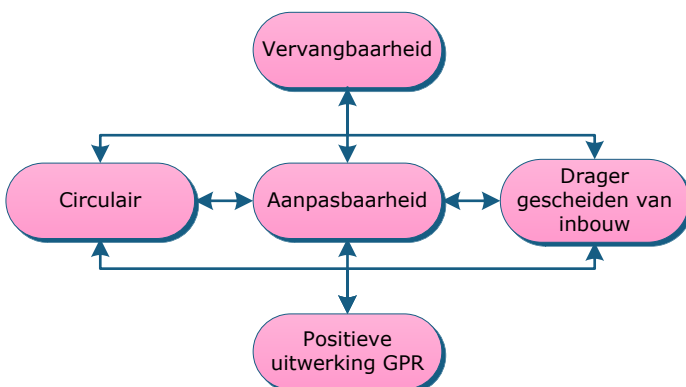
Eenvoudige aanpasbaarheid van een product wordt gegarandeerd door de mogelijkheid van montage en demontage. Doordat een product niet meer gebonden wordt aan het casco kan dit product gescheiden worden van het casco. De aanpasbaarheid zorgt er dus voor dat het product (inbouw) ook gescheiden is van de drager.

Drager gescheiden van inbouw en circulariteit

Het scheiden van de drager van de inbouw draagt bij aan de aanpasbaarheid van woning. Doordat de inbouw niet meer gebonden is aan de drager kan deze eenvoudig verplaatst of vervangen worden. Deze scheiding heeft als bijkomend voordeel dat de producten gerichter hergebruikt kunnen worden. Waar in de huidige bouwmethodiek producten uit de woning gesloopt moeten worden, met alle schade aan het product van dien, kunnen producten nu als geheel uit de woning gehaald worden. Dit biedt de mogelijkheid om een product in eenzelfde vorm her te gebruiken in dezelfde of een andere woning. Ook wordt het hergebruik van productdelen eenvoudiger. De scheiding van drager en inbouw draagt dus bij aan een betere circulariteit van de producten en grondstoffen.

Positieve uitwerking GPR en aanpasbaarheid, vervangbaarheid, scheiden drager van inbouw en circulariteit

De mate van aanpasbaarheid, vervangbaarheid, scheiden drager van inbouw en circulariteit hebben een directe invloed op de GPR-score. De mogelijkheid tot aanpasbaarheid, vervangbaarheid en scheiden drager van inbouw scoren hoog bij het onderdeel toekomstwaarde. Een hoge mate van circulariteit scoort weer hoog op het onderdeel milieu. De benoemde kernbegrippen hebben samen met het materiaal en de opbouw van een product de grootste invloed op de GPR-score.



Figuur 6: relaties kernbegrippen, groep 4

Figuur 6 toont schematisch de relaties tussen de hierboven besproken kernbegrippen.

Industrialisatie en standaardisatie

Deze kernbegrippen dragen bij aan een bouwmethodiek die minder afhankelijk is van specialismen. Ze zorgen ervoor dat de woningen en appartementen opgebouwd worden uit standaardelementen en dat werkzaamheden van verschillende partijen elkaar optimaal opvolgen of zelfs uitgevoerd kunnen worden door een andere partij, bijvoorbeeld een casco ploeg die ook de kap plaatst.



Figuur 7: relaties kernbegrippen, groep 5

Figuur 7 toont schematisch de relaties tussen de hierboven besproken kernbegrippen.

2.2 Modellen en theorieën

Om te kunnen bepalen welke mogelijke producten er onderzocht moeten worden, wordt er gebruik gemaakt van een conceptueel model met afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Daarna wordt aan de hand van variabelen getoetst of het gekozen product een positieve invloed heeft op de beheersaspecten GOTIK.

De onafhankelijke variabelen zijn onafhankelijk van het onderzoeksobject, ook wel de oorzaak genoemd. De afhankelijke variabelen bepalen de status van het te onderzoeken object, ook wel het gevolg genoemd.

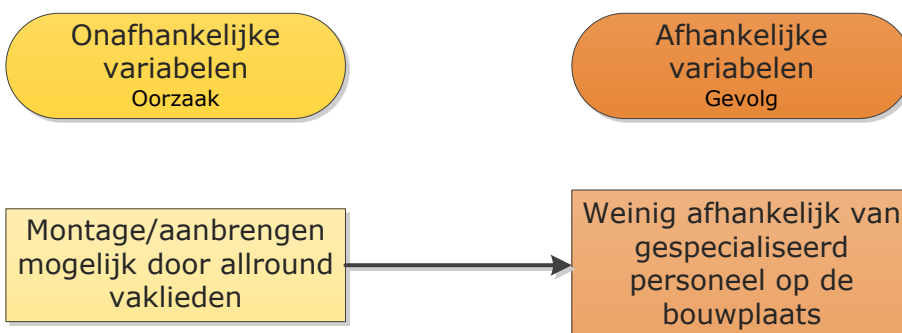
2.2.1 Te onderzoeken producten

Voor dit onderzoek is de volgende afhankelijke variabele vastgesteld:

- (Weinig) afhankelijk van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats.

Er is voor deze afhankelijke variabele gekozen omdat de afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel de hoofdreden voor dit onderzoek is. Deze afhankelijkheid zorgt voor een onzekere planning, stijgende uurlonen en een afnemende kwaliteit van de werkzaamheden.

In figuur 8 is de afhankelijke variabele en de daarbij behorende onafhankelijke variabele weergegeven.



Figuur 8: relaties tussen onafhankelijke en afhankelijke variabelen producten

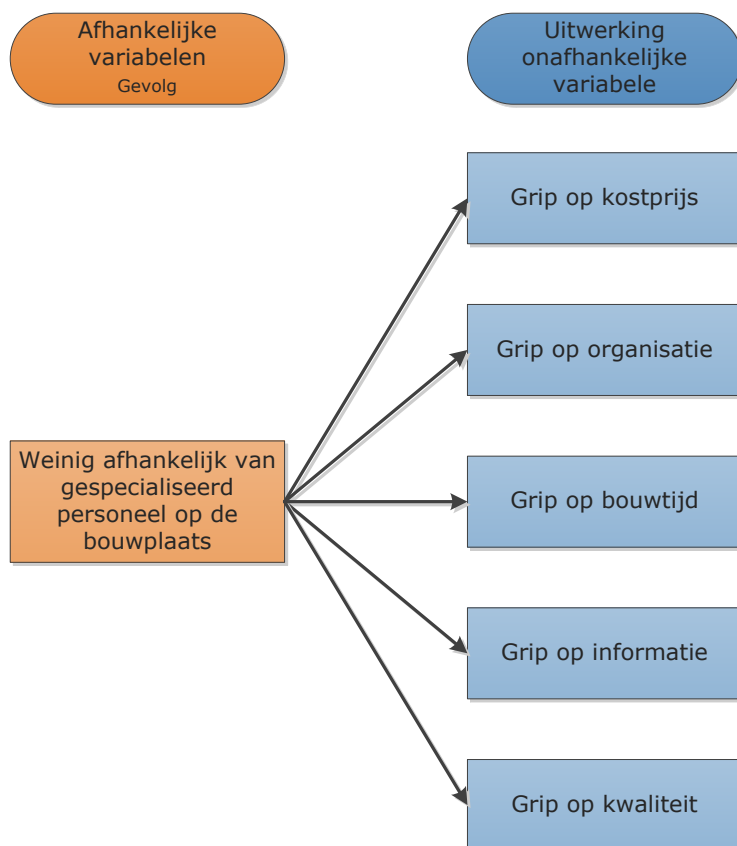
Zoals aangegeven heeft de onafhankelijke variabele invloed op de afhankelijke variabele. De onafhankelijke variabele is een knop waar aan gedraaid kan worden om het beste resultaat voor de afhankelijke variabele te creëren tussen de oorzaak en het gevolg. De relatie en invloed van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele wordt hieronder nader toegelicht.

Weinig afhankelijk van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats

In de huidige bouwmethode van Trebbe Wonen wordt er gebruikt gemaakt van traditionele afbouwmethodes. Een aantal afbouwonderdelen is afhankelijk van een groot aantal gespecialiseerde vaklieden, zie ook Tabel 2, Tabel 3 en Tabel 4 op pagina 6. Door de traditionele afbouwproducten en -methodes te vervangen door producten en methodes die door allround vaklieden aangebracht kunnen worden, neemt de afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel af. Deze producten moeten anders afgewerkt zijn en voor een grote mate geprefabriceerd. Hierdoor de specialistische werkzaamheden op de bouwplaats niet meer nodig zijn. De te onderzoeken producten moeten aangebracht kunnen worden door vaklieden zonder een specifieke specialisatie zoals tegelwerk of dekvloeren. Hierdoor neemt de afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats voor de diverse afbouwonderdelen af.

2.2.2 Variabelen belangrijkste beoordelingscriteria

Aan de hand van het conceptuele model in figuur 8 (pagina 15) wordt bepaald wat geschikte producten om te onderzoeken zijn. Om te kunnen bepalen of deze producten ook een positieve invloed hebben op de beheersaspecten van GOTIK, is het model in figuur 9 opgesteld. Weergegeven zijn hier de 'instelmogelijkheden' van de onafhankelijke variabele.



Figuur 9: Instelmogelijkheden onafhankelijke variabelen GOTIK

De GOTIK-criteria hebben hierbij het volgende effect:

Grip op kostprijs

Het gebruik van producten die weinig afhankelijk zijn van gespecialiseerd personeel heeft invloed op de kostprijs. De huidige afbouwmethode van Trebbe Wonen is sterk afhankelijk van de markt waarin er veel vraag is naar gespecialiseerd personeel en het aanbod daarvan laag is. Door het toepassen van producten die weinig afhankelijk zijn van gespecialiseerd personeel en aangebracht kunnen worden door allround mensen, neemt ook de afhankelijkheid van de marktwerking ten aanzien van zzp'ers af. Hierdoor ontstaat er meer grip op de urenlonen. Daarnaast neemt de kans op vertraging af doordat er minder afhankelijkheid is ten aanzien van schaarse specialistische vaklieden wat grip geeft op de tijdgebonden kosten.

Grip op organisatie

Door de afname van gespecialiseerde vaklieden voor de afbouw onderdelen moeten alternatieven een grote mate van prefabricatie hebben en zoveel mogelijk afgewerkt op de bouwplaats aankomen. Op de bouwplaats kunnen de afbouwonderdelen gemonteerd worden door allround vaklieden. Het aantal partijen dat betrokken is bij de afbouw neemt hierdoor af. Dit betekent dat zowel in de voorbereiding als in de uitvoering er minder partijen aangestuurd moeten worden. Waarbij er bij prefabricatie tijdens de voorbereiding wel meer aansturing plaats vindt, maar op de bouwplaats zal deze aansturing minder zijn. Door de aansturing plaats te laten vinden in de voorbereiding wordt de uitvoering ontlast en ontstaat er meer grip op de organisatie van het bouwproces.

Grip op de bouwtijd

Door het terugdringen van de afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden ontstaat er meer grip op de bouwtijd omdat er minder gespecialiseerde vaklieden op de bouwplaats nodig zijn. Dit betekent dat er minder partijen op de bouwplaats aanwezig zijn tijdens de afbouw. Hierdoor neemt de afhankelijkheid van afbouwpartijen onderling af tijdens opvolgende werkzaamheden. Daarnaast neemt het risico af dat door schaarste vaklieden niet tijdig op de bouwplaats komen, of met een te kleine bezetting waardoor het vooraf gestelde productie tempo niet behaald wordt en dus vertraging geeft.

Grip op informatie

Door meer prefabricatie neemt de afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden af en hoeven er minder partijen aangestuurd worden. Doordat er minder partijen aangestuurd kunnen worden neemt de informatiestroom tussen Trebbe Wonen en de diverse uitvoeringspartijen af. Doordat er minder partijen aangestuurd kunnen worden kan er meer aandacht tijdens de voorbereiding gegeven worden aan de aan te sturen partijen. Tevens wordt de kans op informatieverlies hierdoor verkleind. Een goede en overzichtelijke informatiestroom met minder partijen geeft meer grip op dit beheersaspect.

Grip op kwaliteit

De grip op de kwaliteit wordt vergroot door minder afhankelijkheid van gekwalificeerde vaklieden. Bij de keuze prefabricatie worden producten geproduceerd onder geconditioneerde omstandigheden dat een constante kwaliteit geeft aan de producten. Verder neemt in de huidige markt van schaarse vaklieden de druk op de doorlooptijd toe, waardoor er ook minder vaklieden ingeschakeld worden om te voorzien in de vraag. De afnemende beschikbaarheid van deze mensen een negatieve invloed heeft op de kwaliteit.

2.3 Afsluiting

Aan de hand van het hier gestelde theoretische kader is het vervolgonderzoek gedaan. In het volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de wijze waarop mijn onderzoek is ingedeeld. Er wordt omschreven welk type onderzoek er is gedaan. Hoe relevante informatie en data voor dit onderzoek is verkregen. Op welke manier de verkregen informatie en data verwerkt is om de juiste resultaten te krijgen. Tevens wordt het verloop van dit onderzoek besproken.

3. Methodologie

3.1 Onderzoeksopzet

Het uitgevoerde onderzoek is een kwalitatief onderzoek. Het kwalitatieve deel van het onderzoek omvat interviews met de opdrachtgevers van Trebbe Wonen en het onderzoek en de gesprekken met de stakeholders tijdens de uitvoering van de afbouw. Tevens hoort het literatuuronderzoek bij het kwalitatieve deel.

De data voor dit onderzoek is verzameld aan de hand van interviews met opdrachtgevers, gesprekken met stakeholders, literatuuronderzoek en productvergelijkingen. Daarnaast zijn er begrotingen en plannings opgesteld en GPR-berekeningen gemaakt voor de diverse producten. In samenspraak met de opdrachtgever van dit onderzoek is bepaald welke mensen geïnterviewd moesten worden. Er is gekozen om vertegenwoordigers van de opdrachtgevers, van Trebbe Wonen, te interviewen. De geïnterviewden werken voor bedrijven waarmee Trebbe Wonen een goede relatie heeft en diverse projecten voor ontwikkelt en uitvoert. De belangrijkste opdrachten van Trebbe Wonen zijn projecten vanuit eigen ontwikkeling, projecten voor externe ontwikkelaars en woningbouwcorporaties.

Vanuit de eigen ontwikkeling zijn de kopers vertegenwoordigd door de kopersbegeleiders van Trebbe, Annet Borgers en Wietse Boer. Externe ontwikkelaar Mark Heideman (directeur van Heideman vastgoed) is geïnterviewd. Jorrit Talsma (senior projectleider Vivare) en Henk Klinkenberg (senior projectontwikkelaar GoedeStede) zijn geïnterviewd als vertegenwoordigers van twee woningbouwcorporaties. Tevens is er een interview afgenomen met Rob van der Jagt (directeur Trebbe Wonen) als opdrachtgever van dit onderzoek. Aan de hand van de interviews is bepaald of de opdrachtgevers stagnatie tijdens de afbouw ervaren en hoe zij aankijken tegen alternatieve producten. Aan de hand van de interviews is ook bepaald welke eisen en wensen de opdrachtgevers stellen aan afbouwmaterialen en hoe zij de toekomst van de bouw zien.

Naast de interviews zijn er gesprekken gevoerd met stakeholders in de uitvoering en leveranciers. Er is gesproken met Joris Deley (Supply Chain Manager, Trebbe Wonen) en met Erik de Vries van de RuwBouwGroep te Harderwijk. In Utrecht is een project van S-pod prefab natte ruimtes bezocht en is gesproken met Harrie van Leeuwen. Tevens is Asselux in Neede bezocht waar gesproken is met Edo Oude Rikmanspoel. Intern is gesproken met Christian Schuurman (projectleider Trebbe Wonen), Benzo van Olst (uitvoerder Trebbe Wonen) en Wilfred Hoeve (uitvoerder Trebbe Wonen) op de bouwplaats in Almere. Er is een gesprek geweest met Knauf, Andre Verschoor, over hun binnenwanden. Als laatste heeft er een gesprek plaatsgevonden met Jan Fuite van Van der Sluis, de co-maker voor de installaties van Trebbe BasisWonen en HoogWonen.

Het doel van de gesprekken met leveranciers is om meer informatie over de producten te krijgen. De installateur is benaderd om beeld te krijgen bij wat de mogelijkheden van de installaties zijn in relatie tot de gekozen alternatieven. Er is gesproken met de uitvoerders, projectleider en SCM-manager om een goed beeld te krijgen van de dagelijkse bouwpraktijk en welke knelpunten zij zien en ervaren tijdens de afbouw. Andere leveranciers en producenten zijn benaderd om meer informatie te krijgen naast hun websites en brochures. Onder de benaderde leveranciers en producten bevinden zich Faay, Knauf, Habito, Slimline en System Floor Technics.

Om de te onderzoeken producten te selecteren is er veel productinformatie gelezen. Uit deze productinformatie zijn de diverse mogelijkheden en technische uitgangspunten van producten gehaald. Aan de hand van deze informatie en de twee conceptuele modellen, die gepresenteerd zijn in hoofdstuk 2, is allereerst bepaald of een product geschikt is als alternatief. Uit het conceptuele model (Figuur 8, pagina 15) is de voorwaarde dat het product een afname van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats bewerkstelligd. Daarnaast is het model in Figuur 9, pagina 16 gebruikt om te bepalen wat de invloed van de geselecteerde producten is op de beheersaspecten GOTIK en daarmee de invloed is op de onafhankelijke variabele.

Naast de productinformatie is er ook literatuur onderzocht die aansluit bij het onderzoeksonderwerp. Dit zijn artikelen geweest over circulariteit, afbouw en renovaties, scheiden van drager en inbouw, Legolisering van de bouw en het organiseren van het bouwproces. Daar waar de literatuur direct van toepassing is op een onderdeel van deze scriptie is er een verwijzing gemaakt naar de betreffende literatuur.

De data voor dit onderzoek is verzameld door middel van veldonderzoek. Er zijn interviews afgenomen en er hebben gesprekken plaatsgevonden met stakeholders en mogelijke leveranciers van producten. Daarnaast is de relevante productinformatie van mogelijke producten verzameld. De data en informatie die is geanalyseerd, wordt gebruikt voor de toetsing van de mogelijke alternatieven aan de kernbegrippen die in het theoretisch kader benoemd zijn en als sub beoordelingscriteria gelden.

De kernbegrippen zijn als beoordelingscriteria gebruikt. De kernbegrippen zijn naar voren gekomen uit de opdrachtomschrijving voor dit onderzoek en de interviews. Deze beoordelingscriteria zijn belangrijk voor de opdrachtgever en de klanten van Trebbe Wonen en worden naast de GOTIK criteria gebruikt voor de beoordeling van mogelijke producten. Om te beoordelen in welke mate de producten aansluiten bij deze kernbegrippen is een matrix opgesteld waarin per product een beoordeling gegeven is op elk kernbegrip. Om te bepalen of een onderzocht product een verbetering is, worden deze gespiegeld aan de huidige materialen en producten. De huidige producten gelden hierbij als vergelijkingsmateriaal.

Per kernbegrip is een score gegeven van 1 tot en met 3. Een 1 betekent dat het product slecht scoort op het kernbegrip, een 2 betekent dat het product voldoet aan het kernbegrip en de daarbij opgestelde verklaring. Een 3 betekent dat het product bijzonder goed scoort op het kernbegrip. Bij enkele kernbegrippen kan dit ook betekenen dat het product beter scoort dan de huidige eisen van Trebbe Wonen. Er is gekozen voor een score van 1 tot en met 3 om de scores overzichtelijk te houden. Tevens heeft het weinig meerwaarde voor het onderzoek om een uitgebreidere score te hanteren, een product is slechter, even goed of beter dan de huidige producten en beoordelingscriteria. In tabel 4 ziet u hoe de score is opgebouwd.

Score	1	2	3
Omschrijving	Score slechter dan de eisen van Trebbe Wonen/huidige afbouwproducten	Score conform de eisen van Trebbe Wonen/huidige afbouwproducten	Score beter dan de eisen van Trebbe Wonen/huidige afbouwproducten

Tabel 5: Overzicht score producten

Naast de score van 1 tot met 3 is er ook een wegingsfactor meegegeven per kernbegrip. De wegingsfactor geeft de zwaarte van het kernbegrip binnen dit onderzoek aan. Oftewel hoe belangrijker het beoordelingscriterium hoe hoger de wegingsfactor. Er is gekozen om een wegingsfactor van 1 tot en met 5 toe te kennen aan de scores van 1 tot en met 3. In samenspraak met de opdrachtgever van het onderzoek is vastgesteld welke kernbegrippen welke wegingsfactor moeten krijgen. Hierbij zijn de beoordelingscriteria die uit het conceptuele model komen als belangrijkste aangemerkt aangezien deze criteria de grootste invloed hebben op de probleemstelling.

In tabel 6 ziet u een overzicht van de wegingsfactoren per beoordelingscriterium. De totaalscore van een product op een kernbegrip is dus een 1, 2 of 3 score vermenigvuldigd met de wegingsfactor, de maximaal te behalen score voor een product is 228 punten. Door middel van deze wegingsfactor wordt er meer differentiatie aangebracht in de eindscores. In de matrix, die u vindt in bijlage A, wordt de totaalscore van een product vergeleken met de maximaal haalbare score (228 punten). Deze score is in een percentage uitgedrukt, hoe hoger het percentage hoe beter het product scoort.

Toetsingspunt	Wegingsfactor	Toetsingspunt	Wegingsfactor
<i>Weinig afhankelijk van gekwalificeerd personeel op de bouwplaats</i>	5	<i>Standaardisatie</i>	4
<i>Een positieve invloed op de bouwtijd</i>	5	<i>Keuzemogelijkheden</i>	2
<i>Passend binnen de bouwmethodiek en segment</i>	4	<i>Uitstraling/woongenot</i>	2
<i>Uitwerking op de kostprijs</i>	5	<i>Prijs</i>	1
<i>Laag onderhoud</i>	4	<i>Aansluitend bij de eisen aan nazorg en garantie</i>	3
<i>Kwaliteit</i>	5	<i>Op de lange termijn beschikbaar</i>	3
<i>Sterk en degelijk</i>	4	<i>Circulair</i>	3
<i>Functioneel</i>	3	<i>Veilig voor de gezondheid</i>	4
<i>Aanpasbaar</i>	3	<i>Ruwbouw gescheiden van inbouw</i>	3
<i>Eenvoudig schoon te maken</i>	2	<i>Positieve uitwerking op de GPR-score</i>	3
<i>Industrialisatie</i>	4	<i>Vervangbaarheid</i>	4

Tabel 6: Overzicht wegingsfactoren producten

Er is gekozen voor een wegingsfactor van 1 t/m 5 omdat deze een goede differentiatie geeft aan de belangrijkheid van de beoordelingscriteria. Dit zonder te breed getrokken te worden, bij een ruimere wegingsfactor kan er discussie kan ontstaan of iets een 7 of 8 moet zijn. Getracht is dit te voorkomen met deze wegingsfactor.

In eerste instantie was het onderzoek gericht op koop- en huurwoningen. Bij de afbakening van het onderzoek bleek dat koopwoningen te veel eisen en wensen met zich meebrachten ten aanzien van de optionele keuzemogelijkheden en de uitstraling van de producten. Om het onderzoek overzichtelijk te houden is het gericht op huurwoningen. De data die van toepassing is op de koopwoningen heb ik buiten beschouwing gelaten.

De data die van toepassing is op de huurwoningen is gericht verzameld. Er is dus geen overbodige data verzameld. Daarnaast zijn producten en onderdelen die niet maatgevend zijn voor de afbouw, niet meegenomen in dit onderzoek.

3.2 Onderzoeksverloop

De onderzoeksopzet in de vorm van het plan van aanpak is een goede leidraad geweest voor het verloop van dit onderzoek. Voor een groot deel is het plan van aanpak gevolgd. De afwijkingen zaten voornamelijk in welke mensen binnen Trebbe benaderd zijn voor meer informatie en de planning. Het verwerken van de data bleek meer tijd te kosten dan in eerste instantie gepland. Hierdoor werd de tijd voor het opstellen van mijn onderzoeksrapport iets korter.

De mensen die ik benaderd heb om te interviewen of te spreken voor mijn onderzoek reageerden stuk voor stuk enthousiast. Iedereen die benaderd is heeft meegewerkt aan de interviews of gesprekken over de mogelijkheden van producten. Er kon vlot een afspraak gepland worden. Dit kwam de voortgang van mijn onderzoek ten goede. De kwaliteit van de verkregen informatie is hoog waarbij ook nieuwe invalshoeken en andere inzichten gegeven werden.

Als onderzoeker is het mijn rol om de juiste informatie te verkrijgen van de stakeholders en opdrachtgevers. Verder is het mijn rol om de verkregen informatie en data juist te interpreteren en te analyseren om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Dit alles met als doel om een goede aanbeveling te kunnen doen aan de opdrachtgever van dit onderzoek.

3.3 Afsluiting

De kernbegrippen voor dit onderzoek zijn bepaald aan de hand van de onderzoeksopdracht en de daarbij behorende wensen, de interviews met de opdrachtgever van dit onderzoek en de opdrachtgevers van Trebbe Wonen. De gebruikte kernbegrippen sluiten hierdoor aan bij de vraag van de opdrachtgevers. De deelvragen van dit onderzoek zijn door middel van interviews beantwoord. Door de gesprekken met de uitvoerders en projectleiders is ook de praktijk op de bouwplaats belicht. De data die in dit onderzoek gebruikt is, komt voort uit de productinformatie. Hierdoor is herleidbaar waarom een product een bepaalde score behaalt. Aan de hand van deze data en informatie kan er een valide en betrouwbare aanbeveling gedaan worden die aansluit bij de vraag van Trebbe Wonen.

De resultaten van dit onderzoek worden in het volgende hoofdstuk behandeld. Aan de hand van de deelvragen worden de resultaten inzichtelijk gemaakt.

4. Resultaten

4.1 Begin resultaten

In dit hoofdstuk worden de deelvragen beantwoord aan de hand van de resultaten van het onderzoek. Met de beantwoording van de deelvragen worden de eerste resultaten van het onderzoek kenbaar gemaakt. De beantwoording vindt plaats aan de hand van de interviews en de gesprekken met de stakeholders. Per deelvraag is een paragraaf aangemaakt, in de laatste paragraaf wordt een korte samenvatting gegeven van alle resultaten.

4.2 Welke invloed heeft de huidige afbouwmethode op het (huidige) bouwproces?

De huidige afbouwmethode van Trebbe Wonen is vrij traditioneel en er wordt te weinig vernieuwd. Zo blijkt uit het interview met Rob van der Jagt dat we ons bijvoorbeeld vasthouden aan de bestaande materialen en methodes. Dit is van huis uit meegekregen en dit is daarom de norm, hiervan afwijken is moeilijk. Een bepaald sentiment is hier debet aan, we zijn iets gewend dat willen we dan ook zo. Verder geeft Rob aan dat de gebruikte materialen redelijk stabiel in prijs zijn, maar beperkt in innovatie. Een gevaar is echter wel het opraken van grondstoffen. Grondstoffen zoals grind worden schaarser en zullen hierdoor ook in prijs gaan stijgen en de leverzekerheid zal afnemen (Bijlage B, pagina 15).

De gebruikte materialen en methodes vragen om veel gespecialiseerde vaklieden op de bouw die schaars zijn. Henk Klinkenberg geeft in zijn interview aan dat de werkzaamheden verder worden uitbesteed, bijvoorbeeld de stukadoor huurt weer andere partijen in om de werkzaamheden te doen. Hierdoor ontstaat er veel informatieverlies en ontstaan faalkosten (Bijlage B, pagina 5) . Bij diverse afbouwonderdelen zijn zelfs diverse disciplines nodig om het gereed te maken voor de oplevering, zie ook tabel 2, 3 en 4. Bij veel van deze onderdelen komt het voor dat delen verder uitbesteed worden aan zzp'ers. Ook Rob van der Jagt geeft dit aan in zijn interview. Kijkend naar arbeid dan is de afbouw een versnipperde markt, er zijn veel zzp'ers. Ook worden de diverse afbouwonderdelen uitbesteed aan de diverse kleine bedrijven (vloerenlegger, wandenbouwer, et cetera). Dit zijn bedrijven die bij een hoogconjunctuur zorgen voor een onzeker prijsniveau, ze zijn kosten gestuurd (Bijlage B, pagina 15).

In een tijd waarin deze gespecialiseerde vaklieden steeds schaarser worden en het werkaanbod steeds groter, kunnen bedrijven de voor hun meest aantrekkelijke opdrachten aannemen. Dit wordt bevestigd in het interview met Jorrit Talsma (Bijlage B). Hierdoor komt het steeds vaker voor dat vaklieden niet of niet tijdig of in een te kleine ploeg op de bouwplaats aanwezig zijn. Hierdoor treedt er stagnatie op. Door deze stagnatie kunnen opvolgende werkzaamheden ook niet tijdig starten. Bij het verschuiven van de werkzaamheden is het vaak de vraag of elke partij mee kan schuiven. Is dit niet mogelijk dan ontstaat er meer stagnatie omdat er gewacht moet worden tot een partij wel tijd heeft. Er ontstaat dus een kettingreactie waardoor de stagnatie verder oploopt.

Uit de interviews met zowel Jorrit Talsma als Henk Klinkenberg blijkt dat zij als opdrachtgever deze stagnatie in de afbouw ook ervaren. Voor een corporatie kan stagnatie op een bouwproject als gevolg hebben dat huurders niet tijdig hun woning kunnen betrekken en zij tijdelijk elders gehuisvest moeten worden. Om dit soort extra kosten te dekken worden er steeds vaker boeteclausules opgenomen in de contracten waarbij de opdrachtnemer een boete moet betalen bij een te late oplevering. Voor Trebbe Wonen heeft stagnatie naast een eventuele boete ook een effect op de tijdgebonden kosten. De tijdgebonden kosten, inclusief stafkosten, worden door stagnatie hoger dan begroot. Deze stijgende kosten gaan ten koste van projectresultaat. Ook de stijgende prijzen voor de afbouw hebben een negatief effect op het projectresultaat. De gevraagde prijzen voor de afbouw kunnen tijdens de uitvoering hoger zijn dan de offertes waarop de werkbegroting is gebaseerd.

Dat er een personeelstekort is bij de huidige afbouwmethode is de aanleiding geweest van dit onderzoek. Het personeelstekort in de bouw zal niet snel afnemen. Een artikel in de Cobouw van maart 2018 geeft aan: *"Dat ook in 2019 en 2020 zal de instroom nog onvoldoende zijn om de vraag naar personeel te stillen. Sterker nog, het personeelstekort zal nog iets toenemen"* (Doodeman, 2018). Als mogelijke oorzaak geeft het UWV, in het onderzoek van het UWV naar moeilijk vervulbare vacatures, het volgende aan: *"Het fysieke karakter van met name uitvoerende bouwberoepen kan maken dat jongeren terughoudend zijn in het kiezen van een bouwopleiding. De tekorten komen steeds meer over de volle breedte voor"* (Aalst, 2018).

Gezien de afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel in de afbouw kan het idee geopperd worden om deze vaklieden zelf op te leiden, hen goede arbeidsvoorwaarden en een goed loon aan te bieden. Echter, is het dan nog de vraag of deze mensen voor een aannemer wel te vinden zijn, als gespecialiseerde bedrijven ze al moeilijk kunnen vinden. Daarnaast ligt een herhaling van het personeelsverloop tijdens de crisis op de loer bij een afnemende bouwproductie. Voor de crisis waren er veel bouwbedrijven die specialistische disciplines, zoals metselaars en tegelzetters, in dienst hadden. Door de afnemende bouwproductie in de crisis werd het steeds moeilijker om voldoende werk te hebben voor deze gespecialiseerde werknemers. Door hun specialisme waren ze moeilijk inzetbaar voor andere onderdelen of taken. Door de aanhoudende crisis zijn uiteindelijk veel van deze vaklieden afgevoerd en zelfs de bouw uitgestapt. Het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) geeft dit ook aan in hun artikel over het lot van de verdwenen bouwvakkers:

Zo'n 198 duizend mensen die in 2008 hun geld in de bouw verdienden, waren zes jaar later uit de branche verdwenen. Zij zijn dus, al dan niet gedwongen, ergens in de tussentijd uitgestroomd. Een op de zes uitstromers (18 procent) hing zijn gereedschapsriem aan de wilgen en ging met pensioen. Zo'n 10 procent kreeg in 2014 een werkloosheidsuitkering, 7 procent een arbeidsongeschiktheidsuitkering en 4 procent zat in 2014 in de bijstand of ontving een andere sociale uitkering. Een klein aantal mensen is gaan studeren, is niet meer in leven of heeft geen (geregistreerd) inkomen meer. Maar de meeste uitstromers, bijna de helft van die 198 duizend mensen, vonden elders een baan (CBS, 2016).

Men kan zich dus afvragen of het aantrekken van gespecialiseerde werknemers voor de lange termijn een oplossing is voor de aannemerij.

4.3 *Is er vanuit de opdrachtgever behoefte aan alternatieven?*

Ja, die is er omdat er tijdens de uitvoering een pijnpunt zit bij de huidige afbouw. Jorrit Talsma geeft in het interview met hem aan dat dit pijnpunt inderdaad wordt gezien bij de afbouw maar ook bij de ruwbouw (metselwerk, pannen, etc.). Eigenlijk overal waar arbeid nodig is. De wens voor het versimpelen van methodes groeit hierdoor (Bijlage B, pagina 3). Het doel van dit onderzoek is het vinden van geschikte alternatieven voor de afbouw. Vanuit de opdrachtgever voor dit onderzoek is er dus een duidelijke behoefte aan alternatieven.

Uit het interview met Henk Klinkenberg blijkt dat de vraag naar alternatieven voor de afbouw nog niet de hoogste prioriteit heeft. Hoewel ze wel last hebben van een stagnerende bouwtijd en stijgende kosten blijkt uit het interview dat dit voornamelijk ligt aan de NUTS en het straatwerk dat afhankelijk is van de NUTS. Verder wordt er aangegeven dat de stagnatie en stijgende kosten nu nog minder vanuit aannemers komen, maar de verwachting is echter wel dat dit gaat komen (afbouw/ruwbouw) (Bijlage B, pagina 5).

4.4 *Aan welke eisen moet een afbouwproduct voldoen?*

Naast de positieve invloed op het bouwproces stellen de corporaties, als klant van Trebbe Wonen, nog enkele eisen aan mogelijke alternatieve afbouwproducten. Uit de interviews met Jorrit Talsma en Henk Klinkenberg zijn enkele punten naar voren gekomen waaraan zij als corporatie grote waarde aanhechten. Deze punten zijn herstel- en vervangbaarheid, minimaal onderhoud, sterk en degelijk, functioneel, aanpasbaar, hoge kwaliteit en de bijdrage aan het woongenot en de uitstraling van de woning.

De belangrijkste eisen vanuit de opdrachtgever van dit onderzoek zijn betaalbaarheid, uitstraling, circulariteit, industrialisatie en standaardisatie.

4.5 *Welke verwachtingen zijn er ten aanzien van een alternatief product?*

Meer grip op de kostprijs en demping van de stijgende bouwkosten. Uit het interview met Jorrit Talsma blijkt het probleem ten aanzien van het tekort aan vaklieden en de daarbij behorende stijgende prijzen alsmar groter wordt, dus wij staan open voor een snelle introductie van passende alternatieven (Bijlage B, pagina 4). Landelijk worden de stijgende bouwkosten als problematisch gezien. Uit een artikel van het AD blijkt dit ook: *"Bijna de helft van de ondervraagde corporaties noemt stijgende bouwkosten als belangrijke belemmering bij de nieuwbouw van huizen. Door een tekort aan personeel in de bouw stijgen de kosten, ook worden bouwmaterialen steeds duurder."* (Winterman, 2019).

Grip op tijd en aanbrengkwaliteit, in de huidige afbouwmethode is deze grip er niet. Rob van der Jagt geeft in het interview aan wat volgens hem de oorzaak en het gevolg hiervan is stagnatie. Als gevolg van een gebrek aan arbeidskrachten, de inbouw/afbouw is één van de meest arbeidsintensieve fase tijdens de bouw. Door het gebrek aan voldoende vakmensen ontstaat er ook een afnemende kwaliteit (Bijlage B, pagina 15).

Naast grip op tijd, geld en aanbrengkwaliteit is het voor een corporatie belangrijk dat de afbouwproducten een goede afwerking geven en daarmee bijdragen aan het wooncomfort van de bewoners, zo blijkt uit het interview met Henk Klinkenberg (Bijlage B, pagina 6).

4.6 Onderzochte producten

Zoals aangegeven in tabel 2, 3 en 4, (pagina 6) richt dit onderzoek zich op de binnenwanden, afwerkvloeren en natte ruimtes. Er is gekozen voor deze onderdelen omdat deze het meest afhankelijk zijn van meerdere disciplines tijdens de uitvoering. Door gebruik te maken van het conceptuele model (Figuur 8, pagina 15) is bepaald welke producten onderzocht worden. Om afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel tijdens de uitvoering te verminderen moeten de producten aangebracht kunnen worden door allround vaklieden. In tabel 6, 7 en 8 ziet u welke producten geschikt zijn voor verder onderzoek na een selectie aan de hand van het eerste conceptuele model. De in de tabellen benoemde producten zijn gekozen aan de hand van relevante productkennis, informatieverzameling via internet en navraag bij collega's naar mogelijke alternatieven. Hierbij is gekeken naar gangbare producten maar ook nieuwe producten die nog weinig toegepast worden. Het selectiecriteria is hierbij geweest dat ze enigszins toe te passen zijn in de concepten. De producten waar bij het gevolg 'Ja' staat worden verder onderzocht.

	Onafhankelijke variabele Oorzaak	Afhankelijke variabele Gevolg	Product verder onderzoeken?
Product	<i>Montage/ aanbrengen mogelijk door allround vaklieden</i>	<i>Weinig afhankelijk van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats</i>	
Gibo binnenwanden	Nee	Nee	Nee
Faay Kingsize wand	Ja	Ja	Ja
Knauf BoWall	Ja	Ja	Ja
BIA binnenwand	Ja	Ja	Ja
Habito wand	Ja	Ja	Ja
Anhydrietvloer	Nee	Nee	Nee
Kant en klaar vloer	Ja	Ja	Ja
Slimline vloer	Ja	Ja	Ja
Kanaalbreedplaat	Ja	Ja	Ja
Computervloer	Ja	Ja	Ja
Prefab natte ruimte S-pod	Ja	Ja	Ja
Prefab natte ruimte Faay PP	Ja	Ja	Ja
Keratop (tegelpanelen)	Ja	Ja	Ja
Waterdichte coating	Ja	Ja	Ja

Tabel 7: Mogelijke alternatieve binnenwanden

Binnenwanden

- *Faay Kingsize wand*; wordt droog in de ruwbouw gemonteerd en komt kant en klaar aan op de bouw inclusief de installatiepunten. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden, optimalisatie bouwtijd en een vaste kwaliteit.
- *Knauf BoWall*; de wand heeft een kabelgoot waarin diverse installaties opgenomen en opgepakt kunnen worden. De wand wordt droog samengesteld en gemonteerd in de afbouw. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden, optimalisatie bouwtijd en een betere kwaliteit.

- *BIA-binnenwand*; de wand wordt in handzame en verdiepingshoge panelen aangeleverd. De wand wordt droog samengesteld en gemonteerd in de afbouw. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden, optimalisatie bouwtijd en een betere kwaliteit.
- *Habito wand*; de wand wordt afgewerkt met Gyproc platen die een hoge sterkte hebben en schroefvast zijn. De wand wordt droog samengesteld en gemonteerd in de afbouw. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden, optimalisatie bouwtijd en een betere kwaliteit.

(Dek)vloeren

- *Kant en klaar vloer*; een prefab-vloer waarin alle leidingen ingestort zijn. De vloer is fabrieksmatig afgewerkt waardoor er geen afwerkvloer nodig is. De montage geschiedt droog door de cascoploeg. Hierdoor is er een lage afhankelijkheid van gekwalificeerd personeel, bouwtijdreductie door het vervallen van de afwerkvloer. Kanttekening bij dit product is dat er op dit moment nog geen productiemogelijkheid is.
- *SlimLine vloer*; een soort breedplaatvloer waarbij de ribben van staal zijn, de vloer wordt afgewerkt met hout of een computervloer. Tussen de ribben wordt de installatie gelegd waarna de vloeren worden dichtgezet. Hierdoor is er een lage afhankelijkheid van gekwalificeerd personeel, bouwtijdreductie door het vervallen van de afwerkvloer.
- *Kanaalbreedplaatvloer*; een kruising tussen een kanaalplaatvloer en een breedplaatvloer. De vloer heeft een U-vorm waarin de installaties gemonteerd kunnen worden. De vloer wordt afgewerkt met een prefab betonplaat, hierdoor is een afwerkvloer niet nodig. Hierdoor is er een lage afhankelijkheid van gekwalificeerd personeel, bouwtijdreductie door het vervallen van de afwerkvloer.
- *Computervloer (System Floor Technics)*; een computervloer, deze wordt in de afbouw gemonteerd. Onder de verwijderbare tegels kunnen de installaties aangebracht worden. Hierdoor is er een lage afhankelijkheid van gekwalificeerd personeel, bouwtijdreductie door het vervallen van de afwerkvloer.

Natte ruimtes

- *S-pod Benelux (prefab natte ruimtes)*; prefab polyester badkamers en toiletten die in de ruwbouw geopperd worden en in de afbouw op de plek gezet worden. Waarna ze voorzien worden van een wand en worden aangesloten op de installaties. De natte ruimtes worden volledig afgemonteerd geleverd. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden, optimalisatie bouwtijd en een vaste kwaliteit.
- *Faay Prefab Products (prefab natte ruimtes)*; prefab betegelde badkamers en toiletten die in de ruwbouw geopperd worden en in de afbouw op de plek gezet worden. Waarna ze voorzien worden van een wand en worden aangesloten op de installaties. De natte ruimtes worden volledig afgemonteerd geleverd. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden, optimalisatie bouwtijd en een vaste kwaliteit.
- *Tegelpanelen (Keratop)*; keramische panelen die op een schuimplaat gemonteerd zijn. De tegelpanelen worden met kit bevestigd aan de ondergrond en behoeven niet door tegelzetters bevestigd te worden. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden en een vertrouwde uitstraling.
- *Waterdichte coating*; epoxy coating die een waterdichte laag maakt op de wand en de vloer. De coating is verkrijgen met diverse antislip structuren en in diverse kleuren. De coating kan aangebracht worden door niet gespecialiseerde vaklieden. Hierdoor minder afhankelijk van diverse specialistische vaklieden en epoxy heeft een hoge slijtvastheid.

4.7 Onderzoek producten op GOTIK

De te onderzoeken producten zijn getoetst met behulp van het model in figuur 9 op pagina 16 aan de beheersaspecten GOTIK. In de volgende tabel is dit per onderzocht product weergegeven. Voor de uitgebreide toetsing verwijs ik u naar bijlage F.

	Geeft grip op:				
<i>Product</i>	<i>Bouwkosten</i>	<i>Organisatie</i>	<i>Bouwtijd</i>	<i>Informatie</i>	<i>Kwaliteit</i>
Faay Kingsize wand	X	X	X	X	X
Knauf BoWall	X	X	X	X	X
BIA binnenwand	X	X	X	X	X
Habito wand	X	X	X	X	X
Kant en klaar vloer	X	X	X	X	X
Slimline vloer	X	X	X	X	X
Kanaalbreedplaat	X	X	X	X	X
Computervloer	X	X	X	X	X
Prefab natte ruimte S-pod	X	X	X	X	X
Prefab natte ruimte Faay PP	X	X	X	X	X
Keratop (tegelpanelen)	X	X	X	X	X
Waterdichte coating	X	X	X	X	X

Tabel 8: Overzicht effect op de GOTIK-criteria

4.8 Onderzoek producten op geld en bouwtijd

Naast de toetsing van de producten op de beheersaspecten GOTIK zijn de producten ook getoetst op kostprijs, bouwtijd en GPR-score. Voor de toetsing op kostprijs zijn begrotingen opgesteld (Bijlage D). Hierin zijn de directe bouwkosten en de tijdgebonden kosten meegenomen per product. Voor de bepaling van de afbouwtijd zijn er per product afbouwplanningen opgesteld (Bijlage C). Als laatste zijn er per product GPR-berekeningen gemaakt om de invloed van de producten op de GPR te bepalen (Bijlage E). Voor de kostprijsberekening, planningen en GPR-berekeningen is uitgegaan van 46 galerij appartementen en 20 woningen in 2 blokken. Alle gegevens uit deze paragraaf zijn ook verwerkt in de totale beoordelingsmatrix (Bijlage A).

In tabel 9 (pagina 28) zijn de resultaten van de kostprijsberekening weergegeven. De genoemde bedragen zijn netto bedragen, dus zonder opslagen en btw. Opvallend is dat de alternatieve binnenwanden allemaal een hogere kostprijs hebben dan de huidige binnenwanden. Bij de vloeren zijn er alternatieven die een lagere of gelijkwaardige kostprijs hebben. Ook bij de afwerking van de natte ruimtes is dit het geval.

Onderdeel	Appartementen		Woningen	
	Kostprijs	Vershil t.o.v. basis	Kostprijs	Vershil t.o.v. basis
Gasbeton wanden basis	€ 197.677		€ 67.192	
Faay Kingsize wanden	€ 266.537	€ 68.860	€ 91.364	€ 24.172
Knauf BoWall	€ 220.638	€ 22.962	€ 79.237	€ 12.045
BIA-wand	€ 228.261	€ 30.584	€ 82.077	€ 14.885
Habito wand	€ 234.963	€ 37.287	€ 85.317	€ 18.125
Dekvloeren basis	€ 667.778		€ 252.312	
Kant en klaar vloer			€ 225.873	€ -26.440
Slimline vloer	€ 668.622	€ 844		
Kanaalbreedplaat vloer			€ 224.828	€ -27.484
Computervloer	€ 799.408	€ 131.630	€ 315.795	€ 63.482
Tegelwerk	€ 433.108		€ 118.231	
S-pod natte ruimtes	€ 372.273	€ -60.835	€ 123.130	€ 4.899
Faay PP natte ruimtes	€ 391.779	€ -41.329	€ 165.784	€ 47.553
Keratop tegelpanelen	€ 461.190	€ 28.082	€ 157.481	€ 39.251
Coating	€ 397.752	€ -35.355	€ 122.446	€ 4.216

Tabel 9: Overzicht bouwkosten producten

In tabel 10 is weergegeven welk effect een product heeft op de afbouwtijd van de woningen en appartement. Het aantal weergegeven afbouwdagen zijn de dagen die bij het betreffende product horen, er zijn geen combinaties gemaakt met andere producten.

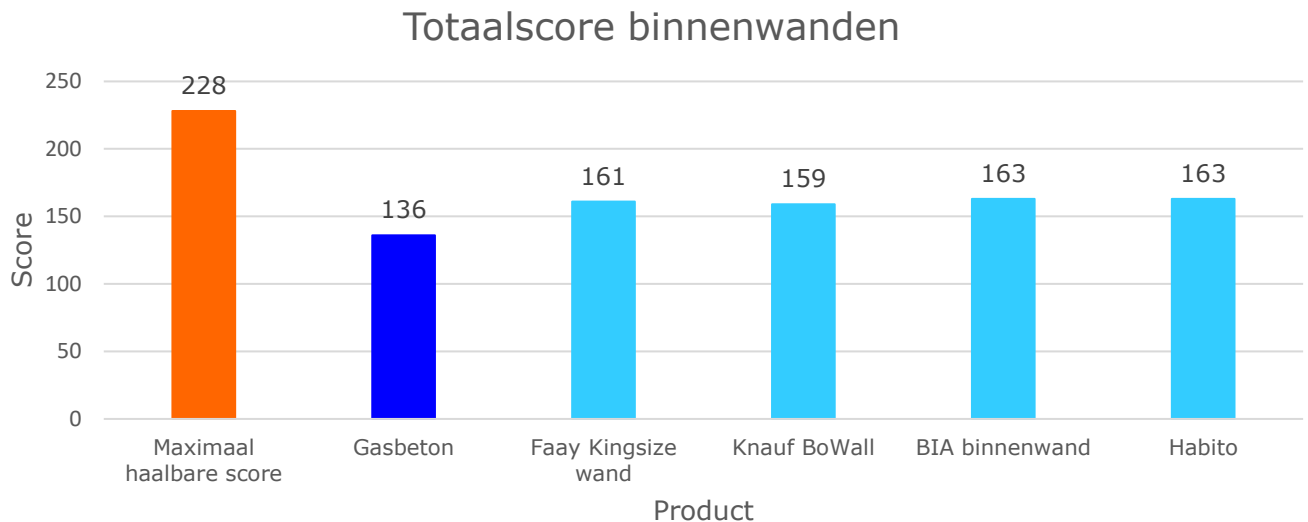
Onderdeel	Appartementen		Woningen	
	Aantal dagen	Vershil	Aantal dagen	Vershil
Basis appartementen/ woningen	77	0	39	0
Faay Kingsize wanden	71	-6	36	-3
Knauf BoWall	76	-1	38	-1
BIA-wand	76	-1	38	-1
Habito wand	76	-1	38	-1
Kant en klaar vloer			37	-2
Slimline vloer	74	-3		
Kanaalbreedplaat vloer			38	-1
Computervloer	74	-3	38	-1
S-pod natte ruimtes	75	-2	34	-5
Faay Prefab Products natte ruimtes	75	-2	34	-5
Keratop tegelpanelen	75	-2	37	-2
Coating	74	-3	37	-2

Tabel 10: Overzicht bouwtijd producten

Uit de tabel 23 en 24 blijkt dat alle alternatieve producten een positieve invloed op de afbouwtijd hebben.

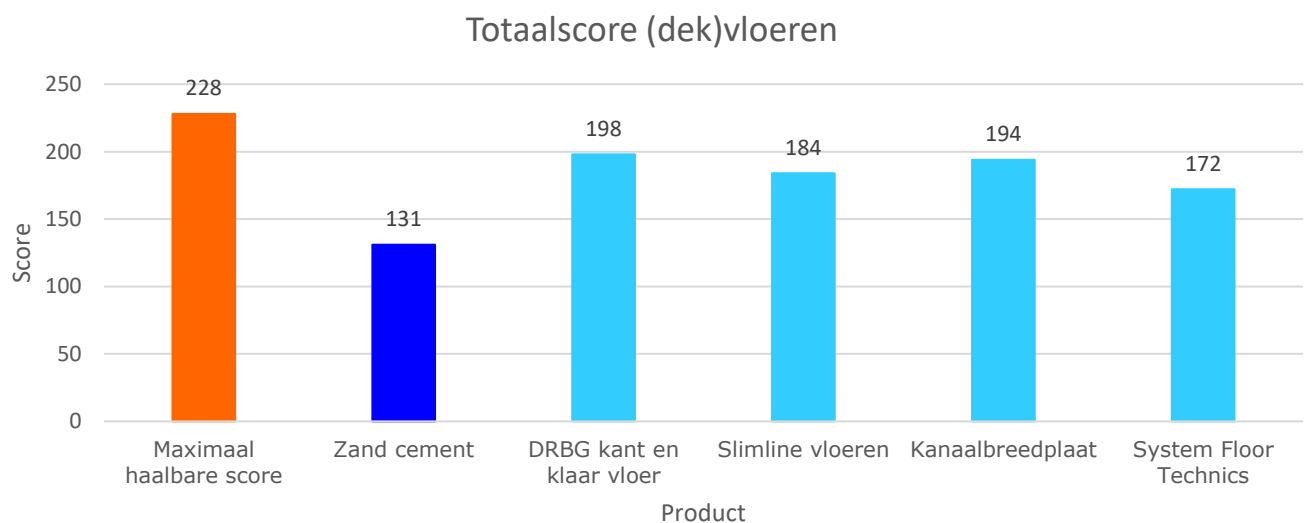
4.9 Onderzoek producten op kernbegrippen

Naast de voor de opdrachtgever belangrijke criteria geld, tijd en GPR zijn de producten getoetst aan de overige, opgestelde, kernbegrippen. Deze kernbegrippen zijn in samenspraak met de opdrachtgever en de geïnterviewde personen samengesteld. Per productgroep, binnenwanden, (dek)vloeren en natte ruimtes is een grafiek opgesteld waarin de scores zijn weergegeven. Deze scores komen uit de beoordelingsmatrix (Bijlage A), in deze matrix zijn ook de uitgebreide motivaties te vinden.



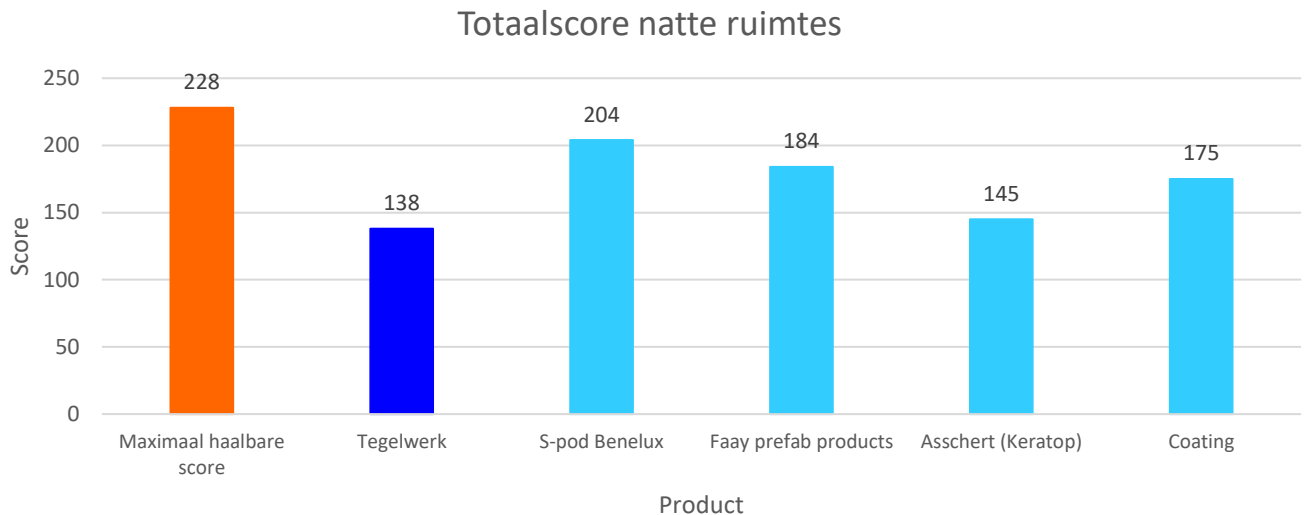
Figuur 10: Grafiek totaalscores binnenwanden

Uit de bovenstaande grafiek blijkt dat alle alternatieve producten gemiddeld beter scoren op de beoordelingscriteria (kernbegrippen) dan de huidige binnenwanden. De alternatieve producten scoren slechter op de kostprijs dan de huidige producten (zie ook de vorige paragraaf). Daarnaast scoren de producten slecht op aanpasbaarheid.



Figuur 11: Grafiek totaalscores binnenwanden

De grafiek in figuur 13 laat zien dat alle alternatieve producten in totaal beter scoren op de beoordelingscriteria (kernbegrippen) dan de huidige (dek)vloeren. De alternatieve producten scoren aanzienlijk beter op veilig voor de gezondheid (geen lichamelijk belasting zoals bij een zand cementdekvloer) en op industrialisatie, er is weinig arbeid op de bouwplaats benodigd.



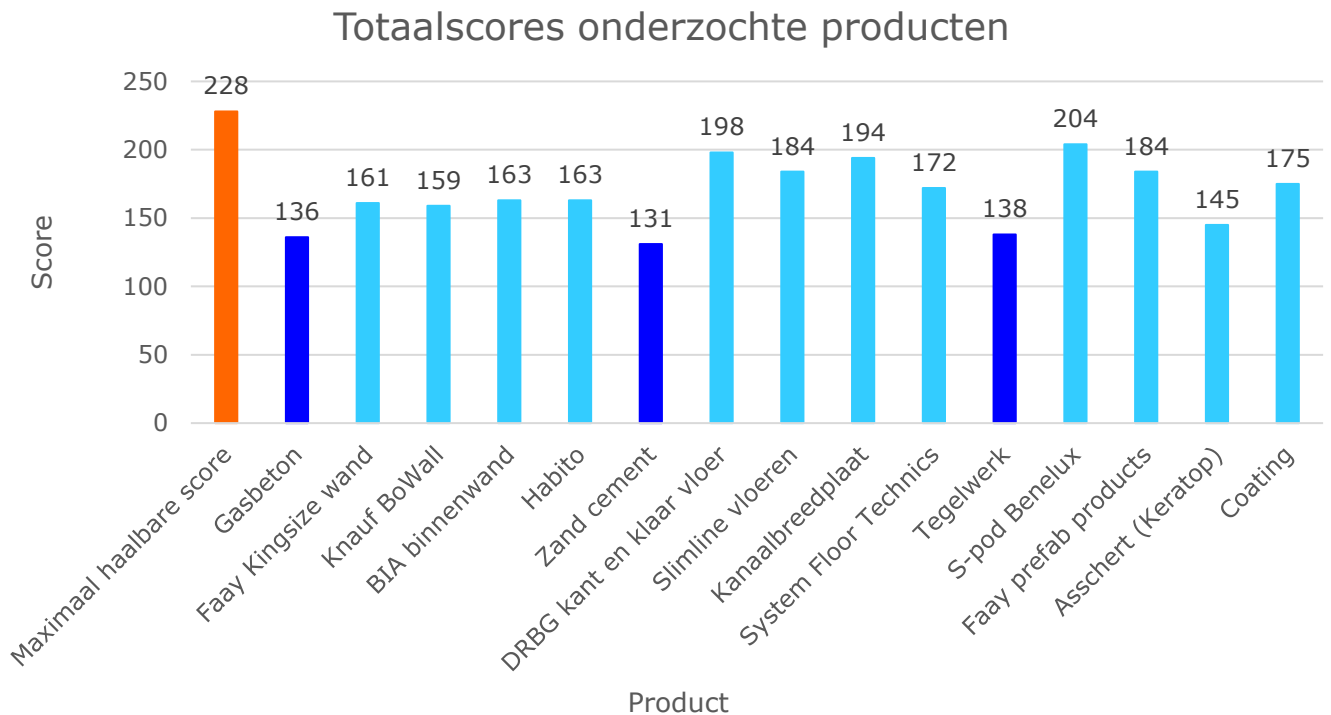
Figuur 12: Grafiek totaalscores natte ruimtes

Uit tabel 29 en de bovenstaande grafiek blijkt dat alle alternatieve producten gemiddeld beter scoren op de beoordelingscriteria (kernbegrippen) dan de huidige afwerking van de natte ruimtes. De alternatieve producten scoren aanzienlijk beter op meerdere beoordelingscriteria, met name de prefab ruimtes sluiten erg goed aan bij de gestelde wensen.

4.10 Samenvatting resultaten

Aan de hand van de onafhankelijke en afhankelijke variabelen zijn de producten bepaald die onderzocht worden. Het belangrijkste criterium is hierbij geweest dat de producten de afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden moet verminderen. Deze onderdelen zijn diverse binnenwanden, de (dek)vloeren en natte ruimtes. Hierna heeft selectie plaatsgevonden aan de hand van de beheersaspecten GOTIK. De producten die bijdragen aan meer grip op de kostprijs, organisatie, bouwtijd, informatie en kwaliteit zijn verder beoordeeld.

Ook heeft de toetsing van de producten plaatsgevonden op kostprijs en afbouwtijd. Hieruit blijkt dat de alternatieve binnenwanden geen positieve invloed op de kostprijs hebben. De alternatieve (dek)vloeren en natte ruimte afwerking hebben of een positieve uitwerking op de kostprijs of de uitwerking is nihil. Alle alternatieve producten hebben een positieve uitwerking op de afbouwtijd.



Figuur 13: Grafiek met de totaalscores per product

Uit de grafiek blijkt dat alle alternatieve producten (lichtblauwe balken) beter scoren dan de huidige producten (donkerblauwe balken). Met name de alternatieven voor de dekvloeren en de natte ruimtes scoren hoog en aanzienlijk beter dan de huidige producten. De alternatieve binnenwanden scoren hoger dan de huidige producten maar niet significant hoger. Dit heeft met name te maken met de hoge bouwkosten waar de alternatieve binnenwanden slecht scoren.

5. Conclusie

5.1 Inleiding conclusie

De hoofdvraag voor deze scriptie is: Welke nieuwe afbouwmaterialen en methodes passen in de visie van Trebbe Wonen? Het doel van dit onderzoek is dan ook om te bepalen welke afbouw producten en methodes geschikt zijn voor Trebbe Wonen.

5.2 Conclusie deelvragen

Welke invloed heeft de huidige afbouwmethode op het (huidige) bouwproces?

De geïnterviewden geven aan dat de huidige afbouwmethodes traditioneel zijn en vragen om een groot aantal gespecialiseerde vaklieden. Door een tekort aan gespecialiseerd personeel treedt er stagnatie op tijdens de uitvoering. Veel bedrijven huren zzp'ers in om het personeelstekort tegen te gaan. Door het grote aanbod van werk en lage aanbod van vaklieden stijgen de uurtarieven van de zzp'ers in de afbouw fors.

Is er vanuit de opdrachtgever behoefte aan alternatieven?

De respondenten geven aan dat er behoefte is aan alternatieven. De afbouwmethodes moeten versimpelen of leiden tot meer grip op het afbouwproces. Niet elke respondent ervaart grote vertraging in de afbouw, echter is de verwachting wel dat deze gaat optreden.

Aan welke eisen moet een afbouwproduct voldoen?

De corporaties hebben aangegeven dat voor hen de belangrijkste eisen, minimaal onderhoud, herstel- en vervangbaarheid, sterk en degelijk, functioneel, bijdragen aan het woongenot, aanpasbaarheid en uitstraling zijn. Voor Trebbe Wonen zijn de belangrijkste eisen betaalbaarheid, uitstraling, circulariteit, industrialisatie en standaardisatie.

Welke verwachtingen zijn er ten aanzien van een alternatief product?

De respondenten geven aan dat alternatieven moeten zorgen voor een stabiele en vaste planning, prijsvastheid en een lage of geen afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden om dit bewerkstelligen. Daarnaast is aangegeven dat een product goed moet aansluiten bij de doelgroep (huur) met de uitstraling, sterkte en het woongenot.

5.3 Slot conclusie

Door de best scorende producten te combineren is de afbouw positief te beïnvloeden. In tabel 11 ziet u welke invloed de combinatie van de Faay Kingsize wanden, Slimline vloer/Kant en klaar vloer en S-pod natte ruimtes hebben op het afbouw proces van BasisWonen en HoogWonen.

Onderdeel	Effect
Kostprijs	Nihil.
Bouwtijd	Circa 10 productiedagen reductie afbouwtijd.
Grip op kostprijs	Geen afhankelijkheid specialistische vaklieden, geen prijsstijgingen van zzp'ers. Hierdoor grip op de kostprijs tijdens de uitvoering.
Grip op organisatie	Minder partijen aan te sturen voor de afbouw, hierdoor grip op de organisatie.
Grip op bouwtijd	Geen afhankelijkheid specialistische vaklieden, stabiele en betrouwbare planning. Hierdoor grip op de kostprijs tijdens de uitvoering.
Grip op informatie	Minder partijen aan te sturen voor de afbouw, hierdoor grip op de informatie.
Grip op kwaliteit	Meer prefabricatie, geen afhankelijkheid van gespecialiseerde vaklieden of zzp'ers. Hierdoor grip op de kwaliteit tijdens de uitvoering.

Tabel 11: Overzicht invloed alternatieven op de afbouw

Het effect op de kostprijs is nu (nog) nihil, wel is het mogelijk om te besparen op de voorbereidings- en uitvoeringstijd. Tevens wordt het proces sneller, betrouwbaarder en voorspelbaarder waardoor er ook daar winst in tijd en geld ontstaat.

De alternatieven hebben een positieve invloed op de MJOP/MJOB en daardoor ook op de Total Cost of Ownership van een woning of appartementengebouw. Voor de bewoners betekent het toepassen van de alternatieven dat het onderhoud aan hun woning/appartement een korte doorlooptijd heeft waardoor de overlast voor de bewoners afneemt.

6. Discussie

6.1 Validiteit

Voor dit onderzoek zijn vaste interviewvragen gebruikt om te achterhalen hoe er tegen de afbouw en mogelijke alternatieven aan wordt gekeken. Deze interviews zijn afgenomen bij twee woningcorporaties, Heideman Vastgoed en nog twee vertegenwoordigers namens eindgebruiker van Trebbe Wonen. Ook Trebbe Wonen, de opdrachtgever van dit onderzoek, is geïnterviewd. Aan de hand van deze interviews zijn mogelijke alternatieve producten gezocht die vervolgens getoetst zijn aan diverse criteria. Deze criteria zijn aan de hand van de opdracht en de interviews bepaald. Op basis hiervan kan gesteld worden dat bij een herhaling van dit onderzoek, de resultaten hetzelfde zijn en dat daarmee de resultaten van dit onderzoek valide zijn.

6.2 Beperkingen van het onderzoek

Deze studie behandelt niet de mogelijke afbouwalternatieven voor de koopwoningen en -appartementen. Naast het bouwen voor corporaties bouwt en ontwikkelt Trebbe veel projecten voor de koopmarkt. Daarnaast werkt Trebbe ook samen met externe ontwikkelaars. Er is gekozen voor een afbakening waarin alleen mogelijke alternatieven voor de huurwoningen onderzocht worden. Deze keuze is gemaakt vanuit een tijdsoogpunt. De tijd die voor het onderzoek beschikbaar was, maakte het niet mogelijk om de wensen van kopers ten aanzien van keuzes in afwerking te onderzoeken. Waar huurders van een woning genoeg moeten nemen met hetgeen ze aangeboden wordt, kleine keuzes in kleuren van tegels en keukens daargelaten, wensen kopers vaak een grote keuzevrijheid in de uitvoering van hun afbouw en afwerking. Deze mogelijkheid tot keuzes trekt het onderzoek te breed en kan de diepgang van het onderzoek negatief beïnvloeden. Kijkend naar het grote aantal koopprojecten van Trebbe Wonen is het jammer dat de koopwoningen niet meegenomen konden worden in het onderzoek. Enkele alternatieven zoals de (dek)vloeren en de binnenwanden kunnen wel toegepast worden in de koopprojecten.

6.3 Resultaten en verwachtingen

Mijn verwachting aan het begin van dit onderzoek was dat de alternatieve afbouwproducten een positieve invloed hebben op de kostprijs en de afbouwtijd. Tijdens het opstellen van de begrotingen bleek dat de binnenwanden aanzienlijk meer kosten dan de huidige gasbeton binnenwanden. De kosten zijn bepaald aan de hand van prijzen die gebaseerd zijn op projectprijzen. Door het aangaan van een co-maker- of jaarcontract kunnen de prijzen lager uitvallen waardoor het verschil in kostprijs kleiner wordt. Verder geven deze producten wel meer grip op de kostprijs omdat ze niet afhankelijk zijn van specialistische vaklieden. De overige resultaten lagen in lijn met mijn verwachtingen en er zaten voor mij geen opmerkelijke of afwijkende resultaten tussen.

6.4 Eind discussie

Het advies voor vervolgonderzoek is om een soortgelijk onderzoek uit te voeren waarbij onderzocht wordt in hoeverre de alternatieve producten passen bij de koopmarkt en welke andere of nieuwe alternatieven aansluiten bij deze markt.

7. Aanbevelingen

7.1 Begin aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gegeven ten aanzien van de beste alternatieve onderdelen uit dit onderzoek. Per product is een aanbeveling geschreven over hoe het toegepast kan worden en welke aandachtspunten er zijn. De laatste aanbevelingen gelden voor de bouwmethodiek. Voor een uitgebreid vergelijk tussen de verschillende producten en toetsing aan de verschillende criteria verwijs ik u naar de bijgevoegde matrix (bijlage A). Aan de hand van de uitkomsten uit deze matrix zijn de aanbevelingen gedaan.

7.2 Aanbevelingen

Door het toepassen van de aanbevolen alternatieve afbouwproducten neemt de afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel op de bouwplaats af en ontstaat er grip op de beheersaspecten GOTIK. Door het toepassen van deze alternatieven wordt de hoofdvraag van dit onderzoek positief beantwoord: Ja, er zijn alternatieven voor de afbouw beschikbaar die passen bij de wensen van Trebbe Wonen. Het advies is dan ook om samen met de conceptbeheerders na te gaan hoe de alternatieven geïmplementeerd kunnen worden in de concepten BasisWonen en HoogWonen.

Bij het kiezen van alternatieve afbouw onderdelen moet er ook gekeken worden naar de ruwbouw. Het is met name raadzaam om ook voor de ruwbouw te kijken naar producten die de bouwtijd verkorten. Zeker bij de appartementen is dit een belangrijk aandachtspunt, de ruwbouw duurt daar dusdanig lang dat inkorten van de afbouwtijd weinig effect heeft op de overall planning. Bij de woningen geldt dit minder maar ook daar bestaat het risico dat bij een korte afbouwtijd de ruwbouw maatgevend gaat worden. Verder heeft de ruwbouw invloed op de vervangbaarheid van de afbouwproducten, met name de prefab natte ruimtes. Deze ruimtes zijn geprefabriceerde units die tijdens de ruwbouw geplaatst worden. Om deze producten in de toekomst snel te kunnen vervangen zijn demontabele gevels een uitkomst. De prefab units kunnen dan eenvoudig uit de woningen en appartementen geschoven worden waarna de nieuwe units er net zo eenvoudig weer ingeschoven kunnen worden.

De installaties en het verloop hiervan moeten kritisch bekeken worden. Om de mogelijkheid tot toekomstige aanpassingen en levensloopbestendigheid te optimaliseren is het aan te bevelen om de installaties via een centrale koker in de woningen en appartementen te transporteren waarna ze met behulp van stekkerverbindingen gekoppeld kunnen worden aan de kabels in de binnenwanden. De plafondlichtpunten moeten vervallen waarbij er dozen opgenomen kunnen worden waar de stroom voor plafondlampen gekoppeld kan worden. De praktijk leert namelijk dat plafondlampen vaak niet gemonteerd worden op de punten hiervoor. De waterinstallaties kunnen het beste in de cascowanden opgenomen worden in verband met de legionellabestrijding. Voor de ventilatie moet een keuze gemaakt worden om de leidingen te verwerken in kokers of deze te laten instorten, waarbij instorten de mogelijkheid tot aanpassen beperkt.

Met de toepassing van prefab natte ruimtes wordt het spuitwerk in de woningen beperkt. Alleen de plafonds worden nu nog gespoten. De aanbeveling is om het spuitwerk te vervangen door schilderwerk. Dit heeft als voordeel dat het eenvoudig bijgewerkt kan worden bij aanpassingen van de indeling.

De laatste aanbeveling is om kritisch te blijven kijken naar het volledige bouwproces. Er valt nog veel winst te behalen, zowel in de afbouw als in de ruwbouw. Innoveren blijft belangrijk om het concept up to date te houden en de afhankelijkheid van gespecialiseerd personeel te minimaliseren.

7.3 Afronding

Om optimaal te profiteren van meer grip op de bouwtijd, kostprijs en kwaliteit is het raadzaam om voor elk onderdeel een alternatief te kiezen en dit gecombineerd toe te passen. Door de combinatie wordt er een positieve invloed op het voorbereidings- en uitvoeringsproces behaald.

De verwachting is dat door het toepassen van de alternatieven het mogelijk is om te besparen op het voorbereidings- en uitvoeringstraject. Om te bepalen welke winsten er behaald kunnen worden in het proces is het noodzaak om de processen van Trebbe Wonen en de partners voor de afbouw te monitoren. Het is aan te bevelen om hierbij gebruik te maken van de Cirkel van Deming. De onderdelen van de deze cirkel zijn Plan, Do, Check en Act.

Plan

Samen met de afbouwpartners plannen welke doelen haalbaar zijn in zowel de voorbereiding als de uitvoering.

Do

Het samen opgestelde plan gebruiken in de voorbereiding en uitvoering van een project. Het is te adviseren om een HoogWonen en BasisWonen project te selecteren.

Check

Gezamenlijk controleren of de gestelde doelen zijn behaald en deze doelen kwantificeren. Door de check kan er bepaald worden of er winst in de processen is behaald en welke winst dit is.

Act

Afwijkingen welke ten opzichte van de gestelde doelen analyseren en indien nodig corrigeren. Waarna de bijgestelde doelen weer naar de planfase kunnen gaan.

Het doel van Plan, Do, Check en Act is om samen met de partner een optimaal en soepel afbouwproces te creëren waarin er grip is op geld, organisatie, tijd, informatie en kwaliteit. Met als uiteindelijk doel tevreden opdrachtgevers en bewoners.

8. Reflectie

8.1 Inleiding

Met veel plezier heb ik gewerkt aan dit onderzoek en de bijbehorende scriptie. Ik heb het onderzoek als zeer leerzaam en interessant ervaren. De welwillendheid van de verschillende mensen en bedrijven tot medewerking aan het onderzoek vond ik erg prettig.

In het plan van aanpak heb ik enkele leerdoelen voor mijn onderzoek geformuleerd. Deze leerdoelen waren de volgende:

- het verkrijgen van de juiste informatie voor het onderzoek;
- het analyseren van informatie en deze verwerken om zo juiste conclusies te trekken;
- problemen analyseren en omzetten naar een oplossing of een aanbeveling;
- feedback vragen en deze gebruiken om mijn onderzoek te verbeteren;
- het opstellen van een aanbevelingsrapport waarmee de probleemstelling onderzoeksvraag beantwoord wordt.

8.2 Kern

Het verkrijgen van de juiste informatie voor het onderzoek is goed gelukt. Door middel van interviews, gesprekken met stakeholders, het lezen van product informatie en aanverwante literatuur heeft mij goed geholpen met het afronden van mijn onderzoek. Het gaf een goed gevoel dat de bereidheid tot medewerking van de diverse personen groot was. Dit geeft het gevoel dat mijn onderzoek er toe doet en dat het onderwerp leeft.

De analyse van de verkregen informatie kostte mij moeite. Ik vond het lastig om de hoofdzaken van de bijzaken te scheiden. Zonder deze juiste scheiding zou het onderzoek te breed worden. In overleg met de begeleiders van de HAN en mijn werkgever is het gelukt om de zaken juist te scheiden. Ik ben er trots op dat ik hierdoor de juiste informatie voor mijn onderzoek heb kunnen verzamelen.

Het omzetten van de probleemstelling naar een goede aanbeveling heb ik als een interessant traject ervaren. Er waren momenten waarop het lastig was om de juiste motivatie te vinden terwijl op andere momenten het onderzoek voorspoedig ging. Vooral op de momenten met weinig motivatie heb ik mij toch kunnen zetten tot het verder werken aan mijn onderzoek. Het gaf een goed gevoel om toch voortgang te boeken.

Het vragen om feedback ging goed, ik heb veel contact momenten gehad met mijn begeleiders. Zowel op het werk en op de HAN. Ook via de mail ging het goed om feedback te vragen en te krijgen. Het verwerken van de feedback ging over het algemeen goed. Soms was het wel lastig om veel feedback te krijgen op stukken waarin ik veel tijd had gestoken. Hierdoor kreeg ik af en toe een moedeloos gevoel en vond ik het moeilijk om over de feedback heen te stappen en deze te verwerken. Het kostte, na een dergelijk tegenvallend gevoel, moeite om de juiste motivatie te vinden. Het idee dat mijn begeleiders mij wilden helpen het beste resultaat te leveren heeft mij enorm geholpen om het onderzoek tot een goed einde te brengen.

Het opstellen van de scriptie was een erg leerzaam traject waarin ik veel tijd heb gestoken. Af en toe had ik het gevoel dat er geen einde aan kwam en dat de tijd niet voldoende was. Dit gaf op gezette tijden wel stress, waardoor de motivatie en inspiratie ver te zoeken waren. Uiteindelijk heb ik doorgezet en mij over het gevoel weten heen te zetten. Dit gaf een goed gevoel waardoor de laatste loodjes met veel plezier afgerond zijn.

8.3 Conclusie

Voor mij was het onderzoek doen een leerzame ervaring, waarin ik mijn leerdoelen behaald heb. Ik heb de juiste informatie verkregen voor het onderzoek, het analyseren van deze informatie is gelukt en hiermee is de probleemstelling geanalyseerd waardoor er een goede aanbeveling gedaan is richting de opdrachtgever van het onderzoek. Deze aanbeveling is gedaan door middel van het onderzoeksrapport die mede door de feedback een rapport is waarop ik trots ben.

Persoonlijk is mijn grootste leermoment geweest om door te zetten ook als het tegen zit. Vroeger had ik wel eens de neiging om stoppen bij veel tegenslag. Tijdens dit onderzoek heb ik geleerd om toch de motivatie te vinden en het eindresultaat niet uit het oog te verliezen. Persoonlijk vind ik dat ik hierdoor een goed rapport heb afgeleverd waarmee ik kan afstuderen.

Bibliografie

- Aalst, M. v. (2018). *Moeilijk vervulbare vacatures*. UWV, Afdeling Arbeidsmarktinformatie en – advies . -: UWV Afdeling Arbeidsmarktinformatie en –advies . Opgeroepen op oktober 6, 2018, van <https://www.uwv.nl/overuwv/Images/moeilijk-vervulbare-vacatures-landelijk-overzicht-van-beroepen.pdf>
- Attema. (sd). *100% stekerbaar installeren volgens Attema*. Opgeroepen op februari 14, 2019, van www.attema.com: https://www.attema.com/nl_NL/nieuws/thema/100-stekerbaar-installeren/
- Begrippen Rijksoverheid duurzaam bouwen en verbouw. (2016, december 21). *Total Cost of Ownership (TCO)*. Opgeroepen op februari 19, 2019, van www.ensie.nl: <https://www.ensie.nl/duurzaam/total-cost-of-ownership-tco>
- CBS. (2016, juni 3). *Het lot van de verdwenen bouwvakkers*. Opgeroepen op december 28, 2018, van www.cbs.nl: <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2016/22/het-lot-van-de-verdwenen-bouwvakkers>
- Doodeman, M. (2018, maart 29). *Personeelstekort in de bouw: de stand van zaken*. Opgeroepen op oktober 10, 2018, van www.cobouw.nl: <https://www.cobouw.nl/bouwbreed/artikel/2018/03/personeelstekort-in-de-bouw-101259475#8>
- Habraken, H. (1961). *De dragers en de mensen* (1 ed.). Amsterdam, Noord-Holland, Nederland: Scheltema & Holkema. Opgeroepen op oktober 8, 2018
- Joost de Vree. (sd). *Aanpasbaar bouwen*. Opgeroepen op oktober 8, 2018, van www.joostdevree.nl: http://www.joostdevree.nl/shtmls/aanpasbaar_bouwen.shtml
- Joost de Vree. (sd). *Bouwmthode*. Opgeroepen op november 4, 2018, van Joost de Vree: <http://www.joostdevree.nl/shtmls/bouwmethode.shtml>
- Joost de Vree. (sd). *GPR*. Opgeroepen op oktober 9, 2018, van www.joostdevree.nl: <http://www.joostdevree.nl/shtmls/gpr.shtml>
- Joost de Vree. (sd). *open bouwen, drager en inbouw*. Opgeroepen op oktober 9, 2018, van www.joostdevree.nl: http://www.joostdevree.nl/shtmls/open_bouwen.shtml
- K Dictionaries. (2017, augustus 15). *Functioneel*. Opgeroepen op oktober 8, 2018, van www.ensie.nl: <https://www.ensie.nl/k-dictionaries/functioneel>
- Klinische psychologie. (2017, mei 10). *Industrialisatie*. Opgeroepen op oktober 8, 2018, van www.ensie.nl: <https://www.ensie.nl/klinische-psychologie/industrialisatie>
- Management begrippenlijst. (2017, mei 3). *Standaardisatie*. Opgeroepen op oktober 8, 2018, van www.ensie.nl: <https://www.ensie.nl/management-begrippenlijst/standaardisatie>
- MVO Nederland. (2015, augustus 18). *Circulair bouwen*. Opgeroepen op oktober 9, 2018, van www.mvonderland.nl: <https://mvonderland.nl/dossier/circulair-bouwen>
- Pelgrim, C. (2018, mei 23). *Zzp'ers in bouw gooien tarieven omhoog*. Opgeroepen op oktober 9, 2018, van www.nrc.nl: <https://www.nrc.nl/nieuws/2018/05/23/zzpers-in-bouw-gooien-tarieven-omhoog-a1604026>

- Plandatis BV. (sd). *Een meerjaren onderhoudsplan voor gebouwbeheer en installaties*. Opgeroepen op november 4, 2018, van www.planmatigonderhoud.nl: <https://www.planmatigonderhoud.nl/meerjarenonderhoudsbegroting.htm>
- Redactie Ensie. (2011, maart 1). *Kwaliteit*. Opgeroepen op oktober 8, 2018, van www.ensie.nl: <https://www.ensie.nl/redactie-ensie/kwaliteit>
- Trebbe Groep. (2015, maart 20). *MVO-beleid Trebbe*. Opgeroepen op oktober 6, 2018, van www.trebbe.nl: https://cdn.trebbe.nl/media/over_ons/certificering/MVO-beleidsplan_2015.pdf
- Trebbe Groep. (2019, januari 1). *Ondernemingsplan 2019 - 2022. Ondernemingsplan 2019 - 2022*, 15. Enschede, Overijssel, Nederland: Trebbe Groep. Opgeroepen op oktober 6, 2018
- Trebbe Groep B.V. (2019, februari 11). *Het Experiment Ritme*. Opgeroepen op februari 19, 2019, van www.trebbe.nl: <https://www.trebbe.nl/nieuws/het-experiment-ritme/>
- Winterman, P. (2019, februari 14). *Nieuwbouw huurhuizen staat stil*. Opgeroepen op februari 14, 2019, van www.ad.nl: <https://www.ad.nl/politiek/nieuwbouw-huurhuizen-staat-stil~ac187c1a/>

