

RIJKSMONUMENTEN VAN DE TOEKOMST

HET BLIJVEND INZETBAAR HOUDEN VAN MONUMENTEN



Afstudeerscriptie
14-06-2018

N. de Bruijn
J. van Es

In combinatie met
De Architectengroep Tilburg
Avans Hogeschool

Colofon

In dit hoofdstuk is de algemene informatie van de betrokken partijen te vinden. De afstudeerders zijn verantwoordelijk voor de inhoud van het onderzoek. Het afstudeerbedrijf, met name de bedrijfsbegeleider, bewaakt het proces en de kwaliteit van het onderzoek. De onderwijsinstelling, met name de afstudeerbegeleiders, zijn verantwoordelijk voor het beoordelen en zorgen dat alles volgens de regels van de academie verloopt.

Afstudeerders

Naam: Naomi de Bruijn
 Studentnummer: 2086498
 Opleiding: Bouwkunde
 Uitstroomprofiel: Architectuur
 Onderwijsinstelling: Avans Hogeschool Tilburg
 Academie: AB&I
 Geboortedatum: 07-06-1994
 Woonplaats: Tilburg
 Telefoonnummer: 0646304652
 E-mail adres: nbruijn3@avans.nl

Naam: Jordy van Es
 Studentnummer: 2075247
 Opleiding: Bouwkunde
 Uitstroomprofiel: Architectuur
 Onderwijsinstelling: Avans Hogeschool Tilburg
 Academie: AB&I
 Geboortedatum: 19-07-1993
 Woonplaats: Kaatsheuvel
 Telefoonnummer: 0620502337
 E-mail adres: jjawm.vanes@avans.nl

Afstudeerbedrijf

De Architectengroep Tilburg (DAT)

Adres:
 Herriëtte Ronnerstraat 5
 5038 KH, Tilburg

Afstudeerbegeleiders

Bedrijfsbegeleider

Naam: Desiree C.M. Vermeer
 Functie: Architect
 E-mail adres: wat@datarchitecten.nl
 Telefoonnummer: 0134686963

dat

Studiebegeleiders

Naam: Maurice Peeters
 Functie: Hogeschool docent
 E-mail adres: mpr.peeters@avans.nl

Naam: Ben ter Denge
 Functie: Hogeschool docent
 E-mail adres: ba.terdenge@avans.nl

avans
 hogeschool

Naam: Harry Elbers
 Functie: Hogeschool docent
 E-mail adres: hmhj.elbers@avans.nl

Voorwoord

Deze scriptie is geschreven in het kader van ons afstuderen, in het laatste jaar van de studie Bouwkunde met uitstroomprofiel Architectuur aan de Avans Hogeschool te Tilburg. De afgelopen vijf maanden hebben wij een onderzoek gedaan naar het toekomstbestendig herbestemmen van een rijksmonument, met als eerste functie wonen. Dit hebben wij als een zeer uitdagend onderwerp ervaren.

De afstudeerperiode bij De Architectengroep Tilburg hebben wij als zeer prettig ervaren. Hierbij zouden we graag onze bedrijfsbegeleidster, Desiree Vermeer, willen bedanken voor haar goede begeleiding en feedback.

Verder willen wij ook graag onze afstudeerbegeleiders, Maurice Peeters, Ben ter Denge, Harry Elbers en Joep Habraken, vanuit de Avans Hogeschool bedanken voor de feedback en ondersteuning die zij ons in deze periode hebben gegeven. De inzichten in het adaptief bouwen van Joep Habraken hebben ons richting het ontwerp geleid wat er nu ligt. Het constant vragen van onze lijn van argumentatie en ons laten zoeken naar andere branches door Maurice Peeters heeft ons eisenpakket wat onder het ontwerp ligt naar een hoger niveau getild. Dankzij de kritische blikken en feedback van Ben ter Denge en Harry Elbers zijn onze tekeningen op het gewenste niveau gekomen.

Daarnaast willen wij het bedrijf bedanken waar wij de afgelopen afstudeerperiode mee hebben gesproken over het herbestemmen van monumenten. Dit was het bedrijf waar Piushaven 1 bezit van is, zij hebben ons geholpen met de gebouwanalyse waardoor het eindontwerp tot haar recht komt met het gebouw.

Ook willen we graag onze familie en vrienden bedanken voor de steun en het vertrouwen tijdens de afstudeerperiode. Zij hebben ons de kracht gegeven om door te zetten tot het eind toe.

Allerlaatst, maar zeker niet de minste, willen wij graag elkaar bedanken voor de prettige samenwerking tijdens het uitvoeren van dit onderzoek en de gehele schoolperiode die we op Avans Hogeschool hebben doorgemaakt. We hebben elkaar alert gehouden en zo nodig voorzien van feedback. Deze factoren hebben eraan bijgedragen dat het niveau van het verslag hoger werd.

Wij wensen u als lezer veel leesplezier toe met het doornemen van onze scriptie.

Naomi de Bruijn

Jordy van Es

Tilburg, 14 juni 2018

Samenvatting

Dit onderzoek werpt licht op de oorzaak van leegstaande monumenten in Nederland. De manier van herbestemmen op hedendaagse wijze, wordt veelal traditioneel uitgevoerd. De focus ligt voornamelijk bij de installaties en isolatie, dit blijkt uit de onderzoeken naar herbestemde monumenten.

Daarnaast is er geen duidelijke manier waarop dit gebeurt. Er is geen handleiding waar in geschreven staat wat de juiste manier van herbestemmen is.

In dit onderzoek wordt onderzocht of een duurzaam herbestemmingsconcept ontwikkeld kan worden wat kan schakelen in de tijd. Dit biedt oplossingen voor meerdere herbestemmingsprojecten wat betreft duurzaamheid. Deze informatie wordt verkregen door een vergelijking met het adaptief bouwen van auto's in de autobranche. Vervolgens wordt dit onderzoek uitgewerkt op een casus, een rijksmonument te Piushaven 1 in Tilburg.

Tijdens dit onderzoek hebben het afstudeerbedrijf De Architectengroep Tilburg, de bestaande literatuur, en input van de docentbegeleiders als informatiebron gediend. Na het uitvoerig bestuderen van deze informatie is aangenomen dat de geschiktste functie voor Piushaven 1 te Tilburg een woonfunctie is. Vervolgens is gekeken naar de mogelijkheden van het adaptief bouwen zodat wanneer het gebouw van functie dient te veranderen deze niet leeg komt te staan, maar met kleine aanpassingen herbestemd kan worden. Om deze aanname te bekrachtigen wordt de vergelijking gemaakt met de autobranche.

Hiervoor is gekozen omdat uit vooronderzoek blijkt dat de autobranche bij de bouw van een auto rekening houdt met de wensen van de klant, en dus met aanpassingen op een later moment. (*focus op verbeteren, 2013*)

Het geval van de autobranche, wordt bij de bouw van een auto nagedacht over de mogelijkheid van het uitbreiden of aanpassingen van de auto. Auto's worden gebouwd met drie soorten elementen, hierdoor kunnen op niveau de aanpassingen gedaan worden. Hierdoor worden de auto's adaptief en kunnen zij inspelen op de wens van de klant.

In de bouwbranche dient een monument herbestemd te worden naar een nieuwe functie. Hier wordt bij de bouw geen rekening gehouden met een mogelijke functieverandering op een later moment. Door een adaptief concept toe te passen op het monument wordt er ingespeeld op een eventuele functieverandering in de toekomst. Op deze manier komen monumenten niet opnieuw leeg te staan.

In het theoretisch kader komt naar boven dat herbestemmen traditioneel wordt uitgevoerd. Hierdoor dienen deze monumenten zodra een nieuwe functie nodig is, aangepast te worden. Uit onderzoek blijkt dat, de bouwsector anders moet gaan denken over herbestemmen en hier creatief mee om moet gaan. (*transformatie experts, 2017*)

Summary

This research will shed light on the cause of vacant monuments in the Netherlands. The repurposing carried out up to and including this date have mainly been performed traditionally. The main focus is with the installations and isolation, this is supported by the study to repurposed monuments. Besides that, there isn't a clear why for doing this. There isn't a manual which repurposing method can be best used the proper way.

This research examines whether a sustainable repurposing concept that at the same time can switch over time. This way, there will be a solution for more repurposing projects about sustainability. This information will be obtained by comparing adaptive building with cars in the car industry. Thereafter the research will be applied at a case, a national monument to Piushaven 1 in Tilburg.

Doing this research the company "De Architectengroep Tilburg", existing literature and input from the teachers served as source of information. After comprehensively study the information, we can assume the right function for Piushaven 1 in Tilburg is a residential function. Thereafter the possibility of adaptive building has been examined, therefore, with minimum changes, the function can be changed so the monument never be empty. To empower this assumption the comparison has been made with the car industry.

Based on the information from the car industry, it appears cars are built taking into account the wishes of the customer, and with this the any changes later in the future. (*Focus op verbeteren, 2013*)

In case of the car industry, the possibilities of expanding or shrinking the car are taken into account while building the car. Cars are built from three kinds of elements, therefore adjustments at all kinds of levels can be made. This shows cars are adaptive and can respond to the wishes of the customer.

In the construction industry, a monument needs to be repurposed to a new function. The construction process does not take this possible change of function at later stages into account. This way monuments will always be empty.

Within the theoretical framework, it appears that repurposing are performed traditionally. As a result, the monuments in question need to be taken care of on a large scale as soon a new function is required. Research shows that the construction sector should change their way of repurposing and should include more creative approaches. (*Transformatie experts, 2017*)

Inhoudsopgave	
Colofon	1
Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Summary.....	4
1. Inleiding.....	8
1.1 Relevantie van het onderzoek	10
1.1.1 Relevantie voor de praktijk.....	10
1.1.2 Relevantie voor de theorie	10
1.2 Probleemstelling	10
1.3 Doelstelling	10
1.4 Onderzoeksvragen en deelvragen	11
1.4.1 Hoofdvraag.....	11
1.4.2 Deelvragen:	11
1.5 Onderzoeksmethode	11
1.5.1 Afbakening onderzoek.....	12
1.5.2 Ambitie.....	12
1.6 Leeswijzer	12
2. De casus	13
2.1 Gebouwanalyse.....	13
2.1.1 Expressionisme en Amsterdamse school	14
2.1.1 Conclusie	14
2.2 Omgevingsanalyse.....	15
2.2.1 Visie Tilburg.....	15
2.2.2 Visie Piushaven.....	15
2.2.3 Functies omgeving	15
2.2.4 conclusie	15
3. Theoretisch kader	16
3.1 Algemene begripsvorming	16
3.2 Huishoudens	16
3.2.1 Woonvisie Tilburg	16
3.2.2 Groei huishoudens.....	16
3.2.3 conclusie huishoudens.....	17
3.4 Bouwen in de toekomst.....	18
3.4.1 Energie neutraal	18
3.4.2 Toekomstige veranderingen.....	18

3.4.3 Adaptief bouwen	18
3.4.4 Referenties duurzame monumenten	18
3.4.5 Conclusie	18
3.5 Best practices	19
3.5.1 Conclusie	19
3.6 Wet en regelgeving	20
3.6.1 Bestemmingsplan	20
3.6.2 Erfgoed/omgevingswet	20
3.6.3 Monumentenvergunning	20
3.6.5 Bouwbesluit.....	20
3.6.6 Rechtens verkregen niveau.....	20
3.6.7 conclusie	20
3.7 Conclusie theoretisch kader.....	21
4. Methodologische verantwoording.....	22
4.1 Aard van het onderzoek	22
4.2 Methodologische verantwoording	22
4.2.1 Beschrijvend en evaluerend onderzoek	22
5. Aanvullend onderzoek	23
5.1 ontwerpend onderzoek optoppen	23
5.1.1 conclusie vormstudie optoppen	23
5.2 ontwerpend onderzoek ontsluiting	24
5.2.1 conclusie studie ontsluiting.....	24
5.3 ontwerpend onderzoek belevingswerelden inpassen in het gebouw	24
5.3.1 conclusie studie belevingswerelden inpassen.....	24
5.4 Het exploratief onderzoek.....	25
5.4.1 De manier van bouwen	25
5.4.2 Conclusie	25
6. Tussentijdse onderzoeksresultaten	26
6.1 Terugkoppeling deelvragen	26
6.2 Terugkoppeling onderzoeksvraag.....	27
7. Het concept	28
7.1 Doos in doos principe	29
7.2 Vloer	29
7.3 Binnenwanden	29
7.4 Gevel.....	29

7.5 Dak	29
7.6 Installaties	30
7.6.1 Oververhitting	30
7.6.2 Ventilatie	30
7.6.3 Verwarming	30
7.6.4 Energie	31
7.6.5 Leidingschacht	31
7.6.6 Overige apparaten	31
8. Het ontwerp	32
8.1 Vormstudie gebouw	32
8.2 Schetsontwerpen	32
8.2.1 Tot stand komen ontwerp	33
8.3 Studie achter gebied	35
8.4 Definitief ontwerp	35
8.5 Details	35
9. Aantonen adaptie vermogen concept	36
10. Onderzoeksresultaten	37
10.1 Belangrijke bevindingen	37
10.2 Terugkoppeling theoretisch kader	37
11. Conclusie en aanbeveling	38
11.1 Conclusie hoofdvraag	38
11.1.1 Antwoord	38
11.1.2 Wat moet er veranderen?	38
11.1.3 Waarom moet dit veranderen?	38
11.1.4 Op welke manier moet dit veranderen	38
11.2 Meerwaarde van het onderzoek	38
11.2.1 Meerwaarde voor de bouwbranche	38
11.2.2 Meerwaarde voor de theorie	38
11.3 Aanbeveling voor vervolgonderzoek	39
12 verklarende begrippen	39
13. Afbeeldingenlijst en tabellenlijst	40
14. Biografie	41
15. Overzicht bijlagen	47

1. Inleiding

Nederland telt meer dan 63000 rijksmonumenten waarvan 5390 in Noord-Brabant. (*Rijksmonumenten, 2018*) Het gros heeft niets te maken met leegstand, omdat het 'courante' panden zijn: woonhuizen en boerderijen. En ook bij molens en kastelen is het vinden van een nieuwe eigenaar vaak geen probleem. Dat ligt anders bij religieuze monumenten als kerken, kloosters en kapellen, gebouwen in de sfeer van industrieel erfgoed (fabrieken, pakhuizen) en vestingwerken. Inventarisatie in Brabant door de stichting Pandenbank leert dat daar zo'n 150 monumenten leeg staan of binnenkort leegkomen. (*Trouw, 1999*)

Door verschillende maatschappelijke en/of economische ontwikkelingen is er de laatste jaren sprake van een toenemende leegstand van vastgoed, waaronder ook monumentale gebouwen. Vooral religieus erfgoed, zoals kerken en kloosters, industrieel erfgoed en historische boerderijen, heeft te maken met leegstand en dus ook met herbestemmen. (Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, 2018)

Omdat het onderzoek zich specificeert op het gebied Noord-Brabant, is het relevant om de cijfers van deze regio te onderzoeken. Noord-Brabant telt 5930 rijksmonumenten. (*Rijksmonumenten, 2018*)

Op 1 januari 2015 bedroeg 17% van de leegstand van Tilburg uit kantoren opvolgend industriële panden met 9%. (*CBS, 2016*)

Het herbestemmen van monumenten voorkomt leegstand, kan zorgen voor toerisme, aantrekkingskracht en economische meerwaarde aan zowel het gebouw en directe omgeving (*A van Stigt, 2007*).

Capital Value en ABF Research verwachten op basis van onderzoek naar de huishoudensgroei en de bouwvergunningen dat een woningtekort ontstaat. Het statistische woningtekort is volgens de vastgoedspecialist begin 2018 hoger dan verwacht en komt uit op 205.000. De verwachting is dat er pas vanaf 2020 jaarlijks meer woningen worden gebouwd dan dat er huishoudens bijkomen. (*Cobouw, 2018*)

Ook de huren in de vrije sector stijgen hard, waardoor er een tekort is in het middensegment (710 tot 1.000 euro). (*NRC, 2018*)

De druk op de woningmarkt is misschien in een aantal regio's een issue; we zien tegelijkertijd dat veel plaatsen geteisterd worden door leegstand. Leegstand in winkels, zorginstellingen, kerken, scholen. Leegstaand vastgoed verloedert en levert een maatschappelijk probleem op. Het lijkt haast een paradox: een tekort aan woningen en een overschot aan leegstaande scholen, kantoren en winkels. (*wonenenruimte, 2018*)

De huurprijs per vierkante meter in de vrije sector is afgelopen jaar met gemiddeld bijna acht procent gestegen in vergelijking met het jaar ervoor. Vooral mensen die volgens de norm te veel verdienen voor een sociale huurwoning, maar te weinig voor een hypotheek of een woning in het luxe segment, kunnen geen geschikte woning vinden. (*NOS, 2017*)

We zien te vaak dat gemeenten de woningbouwopgave alleen kwantitatief bekijken. Zeventig procent van de huishoudens wil een huis met een tuin. (*VNO-NCW, 2018*)

De vraag naar woningen stijgt en de vraag naar horecafuncties daalt. Op korte termijn verwachten we dat de consumentenbestedingen verder zullen toenemen. Dit zal een positief effect hebben op drinkgelegenheden. Wel blijft de situatie uitdagend, waarbij het businessmodel voor een traditioneel café onder druk blijft staan. Bij koffiebars dreigt verzadiging van de markt.

Voor de langere termijn verwachten we dat de concurrentie verder toeneemt. Hierdoor zal het een vechtersmarkt blijven, waarbij onderscheidend vermogen cruciaal is. (*Rabobank, 2017*)

Het traditionele café heeft het steeds lastiger. De consument kiest steeds vaker voor beleving, waarbij vaak ook food een rol speelt. Daarnaast ondervinden cafés concurrentie van festivals.

Het aantal koffiebars is de afgelopen jaren verdubbeld. Hierdoor neemt de concurrentie in deze branche steeds verder toe. (*Rabobank, 2017*)

Elk herbestemmingsproject wordt op traditionele wijze uitgevoerd, aangezien er herbestemd wordt naar een functie die aansluit op de wensen van de huidige markt. Door een monument her te bestemmen naar één functie, komt deze in de toekomst opnieuw leeg te staan. Hierdoor kan geconcludeerd worden dat de huidige manier van herbestemmen niet toereikend is. Om enige verbetering hierin aan te brengen, moet een monument niet eerst leeg komen te staan voordat een hier een nieuwe functie aan gegeven kan worden. Het vermoeden gaat in de richting van monumenten met een adaptief concept, wat gemakkelijk is aan te passen aan de wensen en eisen van een andere functie, en dus kan schakelen in de tijd.

Om dit vermoeden te bekrachtigen wordt er naar een andere branche gekeken, hoe daar wordt omgegaan met het adaptie vermogen en de manier van bouwen. De manier van herbestemmen en renoveren die wordt waargenomen in de bouwbranche is nauwelijks te vergelijken met die van de autobranche. Auto's spelen namelijk wel in op de veranderingen in de markt, wat zijn de wensen van de klant en hoe kunnen zij hierop inspelen.

1.1 Relevantie van het onderzoek

1.1.1 Relevantie voor de praktijk

Leegstand van monumentale panden is een groeiend probleem in Nederland (*Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2015*). Bij het herbestemmen van panden is het de uitdaging om een juiste gebruiker hiervoor te vinden (*MM-nieuws, 2012*). Dit onderzoek geeft inzicht naar de mogelijkheden van het herbestemmen van monumentale bouwwerken, die toekomstbestendig zijn en ervoor zorgen dat het monument een plek vindt in de huidige samenleving. Naast dat het monument een plek vindt in de huidige samenleving zal het zich in de toekomst aan kunnen passen naar een nieuwe functie. Momenteel worden monumenten al herbestemd, echter wordt er enkel onderzoek gedaan naar de wensen van de huidige markt en speelt het project daar op in. Dit onderzoek gaat verder dan dat, er wordt onderzoek gedaan naar hoe een monument inzetbaar kan blijven in de tijd zodat deze ten alle tijden in kan spelen op deze vraag en het monument niet leeg hoeft komen te staan.

1.1.2 Relevantie voor de theorie

Met dit onderzoek wordt het herbestemmen van een rijksmonument met adaptieve mogelijkheden in kaart gebracht. Er zijn projecten vindbaar met betrekking tot herbestemmen van monumenten, echter zijn deze niet toereikend genoeg op het gebied van inzetbaar houden in de tijd. Meerdere onderzoeken gaan in op het herbestemmen van een rijksmonument, dit onderzoek bindt zich op een gegeven moment aan de theorie van het adaptief bouwen. Door eerdere onderzoeken van het herbestemmen van een rijksmonument en onderzoeken van adaptief bouwen in andere branches te koppelen ontstaat een nieuw onderzoek wat relevant is voor de bouwbranche.

1.2 Probleemstelling

Aan de hand van de aanleiding in paragraaf 1.1 kan de volgende probleemstelling worden geformuleerd:

"Door de groeiende leegstand van monumentale panden in Nederland, dient hier onderzoek naar een oplossing gedaan te worden. Tevens is de doelstelling op landelijk niveau om in 2030 geheel energie neutraal te bouwen een aspect wat grote vraagtekens zet bij het herbestemmen van honderd jaar oude gebouwen. Hieruit valt te concluderen dat de huidige manier van herbestemmen niet voldoet aan de eisen van de huidige tijd. Ook in Tilburg is sprake van leegstand, onder andere bij monumenten. (Woonvisie Tilburg, 2015) Door een monument her te bestemmen naar de functie van deze tijd, speelt het daarmee niet in op de vraag van de huidige markt. De uitdaging ligt in het vinden naar een functie die aansluit op deze tijd. Zodra deze functie niet meer relevant is komt het pand opnieuw leeg te staan. Aan een monument mag vrij weinig veranderd worden waardoor de mogelijkheden binnen het herbestemmen beperkt blijven. Hierdoor blijven monumenten continu kampen met leegstand."

1.3 Doelstelling

Aan de hand van de aanleiding en probleemstelling uit paragraaf 1.1 en 1.2 kan de volgende doelstelling geformuleerd worden:

De doelstelling is een monument herbestemmen naar een functie die aansluit op de wensen van de huidige tijd binnen de visie van Tilburg. Een monument dat beschikt over de mogelijkheid om van functie, of eisen binnen een functie, te veranderen zonder dat deze opnieuw leeg komt te staan en op deze manier blijvend inzetbaar is in de tijd. Om dit vervolgens toe te kunnen passen op meerdere monumenten binnen Nederland, zodat de leegstand van monumenten wordt verminderd.

1.4 Onderzoeksvragen en deelvragen

Uit de doelstelling kan de volgende onderzoeksvraag geformuleerd worden:

1.4.1 Hoofdvraag

"Naar wat moet de voormalige meelfabriek te Piushaven 1 in Tilburg worden herbestemd, zodat deze aansluit op de visie van de stad en het gebied en op welke manier kan het gebouw, en daarmee ook andere monumenten in Nederland, inspelen op de vraag van de toekomst?"

1.4.2 Deelvragen:

1. Wat is het karakter en de historische waarde van het gebouw?
2. Wat is de ontwikkelingstrend ten opzichte van herontwikkeling in het gebied Piushaven en hoe kan Piushaven 1 daarop inspelen
3. Wat is het toekomstbeeld van bouwen in Nederland?
4. Welke leer kunnen we trekken uit een andere branche?
5. Welk concept is inpasbaar in Piushaven 1?
6. Hoe kan het gebouw worden aangepast op de volgende gebruiker?

1.5 Onderzoeksmethode

In dit onderzoek wordt gekeken naar het herbestemmen van Piushaven 1. Voor het onderzoek is de aanloop naar de ontwerpfase van belang, omdat dit betrekking heeft op de functie van het gebouw en hoe het zich zal mengen in de samenleving en visie van de Piushaven. Om tot deze functie te komen zullen meerdere onderzoeksmethoden toegepast worden, die hieronder worden beschreven. Daarnaast is het van belang dat er onderzoek gedaan wordt naar het toekomstbestendig bouwen. Deze uitkomsten worden meegenomen naar de ontwerpfase. Na de onderzoekende fase zal een aanvullend onderzoek gedaan worden waarna de ontwerpfase kan beginnen, deze kent ook haar eigen methode. Nadat het ontwerpend onderzoek afgerond is, kan een conclusie en aanbeveling gedaan worden.

Literatuuronderzoek

Door middel van dit onderzoek wordt het theoretisch kader aangeleverd en een groot deel van de deelvragen beantwoord. Het doel van het literatuuronderzoek is inzicht krijgen van zowel het gebied als het gebouw, en hoe het gebouw zich kan vormen in de huidige samenleving. Vervolgens wordt onderzoek gedaan naar toekomst gericht bouwen en hoe dit toe te passen is op het gebouw. Met de kennis die uit deze onderzoeken gehaald wordt, zal blijken dat een aanvullend onderzoek nodig is.

Aanvullend onderzoek

Niet toereikende zaken vanuit het theoretisch kader worden in dit onderzoek beantwoord. Zo wordt een ontwerpend onderzoek verricht over het optoppen, de ontsluiting van het monument en belevingswerelden uitgevoerd. Verder wordt onderzoek gedaan naar de autobranche om hieruit innoverende inzichten te halen.

Ontwerpend onderzoek

Volgend uit het theoretisch en aanvullend onderzoek ontstaat een ontwerpend onderzoek. Het literatuur- en aanvullend onderzoek geven een lijn van argumentatie waardoor het ontwerp zo gevormd zal worden dat één ontwerp het beste resultaat haalt. Het ontwerp zal uitgewerkt worden als een adaptief en toekomstbestendig gebouw.

Conclusie en aanbeveling

Tijdens de conclusie en aanbeveling wordt een evaluatieonderzoek verricht waarin naar voren komt hoe de uitwerking van het ontwerp ook op andere monumenten toegepast kan worden. Daarnaast wordt er een terugkoppeling gemaakt naar de hoofdvraag.

1.5.1 Afbakening onderzoek

Dit onderzoek richt zich op de volgende punten:

- ❖ In het onderzoek wordt rekening gehouden met het historische karakter van het gebouw. De gevels van het gebouw hebben een hoge monumentale waarde, deze elementen zullen behouden blijven.
- ❖ Het onderzoek zal zich beperken tot Piushaven 1. In vervolg onderzoeken kunnen de technieken toegepast worden op andere monumentale panden.
- ❖ Het onderzoek richt zich tot het herbestemmen tot woningen. Door het adaptief bouwen kan het gebouw met minimale aanpassingen herbestemd worden naar een nieuwe functie, maar de uitwerking hiervan wordt niet meegenomen in dit onderzoek.
- ❖ Het onderzoek richt zich op het toekomstig bestendig herbestemmen door middel van een visie uit te schrijven over het verwachte toekomstbeeld.

De volgende punten zullen buiten beschouwing worden gelaten:

- ❖ Er wordt niet financieel op het project ingegaan.
- ❖ De constructie wordt enkel door middel van een aanneme berekend.
- ❖ De technische omschrijving op bestekniveau wordt buiten beschouwing gelaten, omdat keuzes van materialen bij gelijksoortige projecten kunnen verschillen.
- ❖ De bouwfysische waarde van de bestaande en nieuwe toestand wordt niet opgenomen in het rapport.

1.5.2 Ambitie

Door het herbestemmen van de oude meelfabriek naar een adaptief gebouw zal het rijksmonument een succesvol nieuw leven krijgen en daardoor een voorbeeld zijn voor andere leegstaande monumenten. Door het duurzaam inzetbaar houden zal de leegstand van industriële, en mogelijk ander monumenten, monumenten terugdringen. Piushaven 1 zal een bouwwerk worden met architectonische kenmerken die opvallen in het gebied en contrasteren met de bouwstijl van het gebouw. De gelaagdheid van de geschiedenis zal zichtbaar blijven waardoor het een volwaardige bijdrage zal leveren aan het ontwikkelde gebied.

1.6 Leeswijzer

In de leeswijzer wordt de opzet van dit rapport verduidelijkt. Na de inleiding volgen nog 12 hoofdstukken. In het aankomend hoofdstuk (hoofdstuk 2) wordt de casus onderzocht. Het daarop volgende hoofdstuk (hoofdstuk 3) omvat het theoretisch kader, hierin komen de centrale begrippen van het rapport aan bod. Het theoretisch kader heeft als doel het probleem te definiëren en vast te stellen welke informatie niet toereikend is vanuit de literatuur.

In de methodologische verantwoording (hoofdstuk 4) zullen de onderzoeken van het theoretisch kader gebundeld worden en wordt er uitgelegd welk aanvullend onderzoek nodig is om een concept te kunnen ontwikkelen. Dit aanvullend onderzoek wordt gedaan in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 wordt een terugkoppeling gemaakt naar de deelvragen en centrale onderzoeksvraag.

In hoofdstuk 7 wordt het concept ontwikkeld, waarin de bevindingen uit de theorie en de visie met eisen die is opgesteld uit het methodologische verantwoording tot elkaar komen. Aan de hand van het concept wordt in hoofdstuk 8 het ontwerp gepresenteerd. In hoofdstuk 9 wordt aangetoond dat het ontwerp voldoet aan de eisen die in hoofdstuk 7 zijn opgesteld. Vervolgens worden de bevindingen van de voorgaande hoofdstukken weergegeven (hoofdstuk 10). In hoofdstuk 11 wordt de conclusie en aanbeveling gereflecteerd op de centrale hoofdvraag en de daarbij behorende deelvragen.

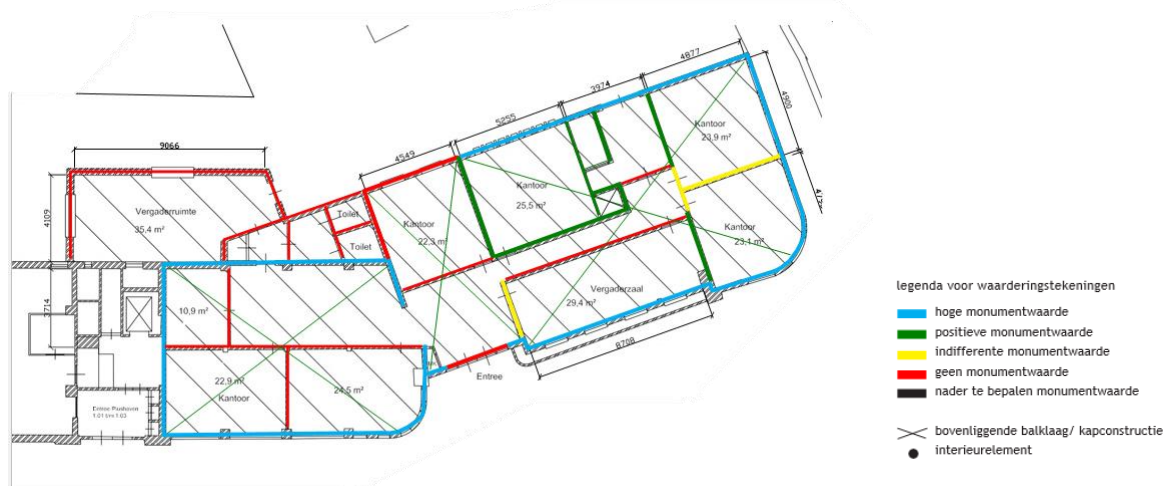
Hoofdstuk 12 bevat de afbeeldingenlijst. De bibliografie staat in hoofdstuk 13 en in hoofdstuk 14 staat een overzicht van de bijlagen.

2. De casus

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de huidige situatie. Dit is noodzakelijk om tot een ontwerp te komen voor wat op deze casus wordt toegepast.

2.1 Gebouwanalyse

Het onderzoek wordt toegepast op Piushaven 1 te Tilburg, om het herbestemmen van dit monument te volbrengen dient onderzoek gedaan te worden naar het gebouw. Onderdelen van het monument hebben een hoge monumentale waarde, positieve monumentale waarde, indifferente waarde of geen monumentale waarde door deze waarderungen in kaart te brengen wordt duidelijk wat wel en niet aan het gebouw aangepast mag worden.



Figuur 1: monumentale waardes

In de loop der jaren zijn er verschillende aanpassingen aan het gebouw gedaan, elementen zijn gesloopt of toegevoegd. Met het herbestemmen van een monument kan, door aan te tonen dat je het gebouw, of delen daarvan, in originele staat gaat herstellen, de kans op toestemming van de commissie van welstand toenemen. Met de oorspronkelijke tekening is deze originele staat zichtbaar, met een kaart waarin de aanpassingen van de loop der jaren zichtbaar is, komen de verbouwingen duidelijk in beeld.



Figuur 2: verbouwingen per jaar

2.1.1 Expressionisme en Amsterdamse school

Kenmerkend voor de Amsterdamse School is het gebruik van veel baksteen en het toepassen van versieringen in de gevels, in baksteen of beeldhouwd natuursteen.

De expressionistische stijl wordt gekenmerkt door een vroegmoderne adoptie van nieuwe materialen, formele innovatie en zeer ongewone massa. Deze wordt soms geïnspireerd door natuurlijke vormen. Soms ook door de nieuwe technische mogelijkheden die de massaproductie van baksteen, staal en vooral glas te bieden heeft.



Figuur 3: uiting expressionisme

2.1.1 Conclusie

Uit de gebouwanalyse kan geconcludeerd worden dat de gevels een hoge monumentale waarde hebben wat betekent dat hier geen aanpassingen aan gedaan mogen worden. Enkele binnenwanden en de constructie hebben een positieve monumentale waarde wat betekent dat deze aangepast mogen worden, maar er dient gestreefd te worden naar zoveel mogelijk behoud hiervan. Het karakter en de monumentale waarde van het geheel moet blijven bestaan of eventueel worden versterkt. *Voor de gehele gebouwanalyse, zie bijlage 1.*

2.2 Omgevingsanalyse

Het herbestemmen van een monument heeft niet alleen invloed op het gebouw, maar ook op de omgeving. Door onderzoek te doen naar de visie van Tilburg en de Piushaven kan ingespeeld worden op de nieuwe functie van het gebouw.

2.2.1 Visie Tilburg

In de Visie Tilburg 2040 komt naar voren dat de versmelting van de Piushaven met de huidige binnenstad en de Spoorzone grote kansen biedt om een aantrekkelijke binnenstad te realiseren voor bewoners, bezoekers, bedrijven en instellingen. In de visie van Tilburg omvat de stad vijf 'sfeergebieden'. De Piushaven, Korte Heuvel en veemarktkwartier worden gezien als een plek met creatieve bedrijvigheid, horeca en cultuur, een plek waar wonen, werken en recreatie samenkomt.

2.2.2 Visie Piushaven

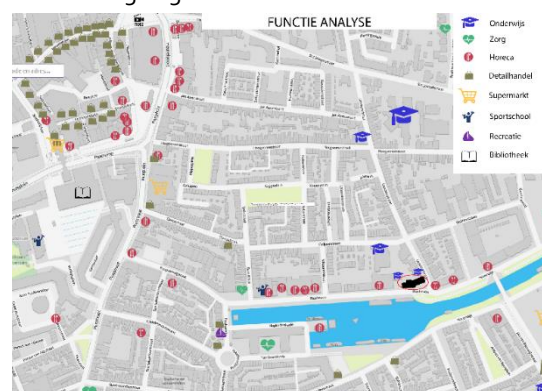
Naast dat een visie voor Tilburg is opgesteld, is dit ook voor de Piushaven gedaan. Elke twee jaar wordt de visie herschreven en verfijnd of bijgesteld op basis van nieuwe feiten. Piushaven ontwikkelt een eigen stijl waarin de gelaagdheid van de historie zichtbaar moet zijn, samenhang ontstaat door middel van het water, maar het mag geen pretvijver worden. Investerings in openbare ruimtes, sporen van laad en los faciliteiten uit de historie en plekken die minder grip hebben op heel het gebied maar zich toch aan de visie houden is wat de Piushaven zoekt.

2.2.3 Functies omgeving

Om een geschikte functie voor Piushaven 1 te vinden, is het aanbod van de verschillende functies in de omgeving van Piushaven en het Centrum in kaart gebracht. Hierin worden de voorzieningen getoetst aan de afstand tot Piushaven 1, maar ook de concurrentiefactor onderling wordt hierin meegenomen. De volgende voorzieningen zijn in kaart gebracht:

- Woonfunctie
- Cultuur en recreatie
- Detailhandel
- Horeca
- Onderwijs
- Zorg
- Kantoor

Uit deze analyse komt naar voren dat een woonfunctie zich het beste leent voor Piushaven 1.



2.2.4 conclusie

Uit de omgevingsanalyse kan geconcludeerd worden dat de toekomstvisie van Tilburg en de Piushaven invloed hebben op het herbestemmen van Piushaven 1. Voorgaand aan het herbestemmen van anderen monumenten dient dus eerst een gebouw- en omgevingsanalyse gemaakt te worden. De invloeden hebben gevolgen op de nieuwe functie van het gebouw en de esthetische eisen waaraan het gebouw dient te voldoen. Bij Piushaven 1 zijn dit een plek waar wonen, werken en recreatie samen komt, een eigen stijl waarin de gelaagdheid van de historie zichtbaar moet zijn, samenhang ontstaat door middel van het water en zichtbare sporen van laad en los faciliteiten uit de historie van de haven samen komen.

Daarnaast is in de functieanalyse onderzoek gedaan naar de concurrentiefactor van de verschillende functies in de omgeving, daaruit kan geconcludeerd worden dat Piushaven 1 zich het beste leent als woonfunctie. *Voor de gehele omgevingsanalyse, zie bijlage 2.*

Figuur 4: functie analyse

3. Theoretisch kader

3.1 Algemene begripsvorming

In dit hoofdstuk wordt een literatuurstudie verricht. Bestaande informatie over het onderzoeksonderwerp wordt onderzocht en teruggekoppeld aan de hoofdvraag van dit onderzoek.

3.2 Huishoudens

Nu de functie van Piushaven 1 bekend is, wordt gekeken naar welk huishouden het gebouw kan herbestemmen. Omdat Piushaven 1 in Tilburg ligt is de woonvisie van Tilburg onderzocht. Daarnaast is de groei van huishoudens onderzocht en welke het meest zal groeien.

3.2.1 Woonvisie Tilburg

In de woonvisie van Tilburg worden de voornemens betreft het wonen opgesteld. In de woningvisie is onderzoek gedaan naar de bevolkingsverandering binnen Tilburg, hier komt duidelijk naar voren dat het aantal kleine huishoudens toe neemt. (CBS, 2011) De vergrijzing en individualisering spelen hier een grote factor in. Door de verandering van huishoudens veranderd ook de vraag van woningen, over het algemeen zijn eengezinswoningen in Tilburg veel gewilder dan appartementen, een grondgebonden 3- of 4- kamerwoning is het favoriete product. De vraag naar woningen in de vrije huursector is hoog, vaak zijn de gewilde woningen op zich wel aanwezig in de voorraad, maar komen ze niet vrij. Simpelweg omdat er voor de huidige bewoner geen goede alternatieven zijn. In meerdere onderzoeken wordt aandacht besteed aan de lokale woningmarkt. Het onderzoek van leefstijlen en woonwensen van SmartAgent kadert deze leefstijlen tot een aantal groepen.

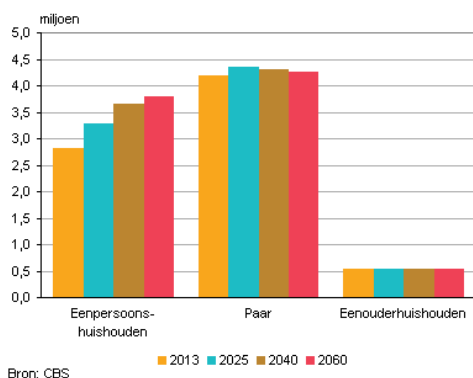
- ❖ **Rood**
 - *Avontuurlijk, ontplooiën, ongebonden, vrij en zelfverzekerd*
- ❖ **Geel**
 - *Plezier, Harmonie, gezelligheid, erbij horen, gelijkheid en sociaal contact*
- ❖ **Groen**
 - *Warmte, Privacy, zekerheid, geborgenheid, volgzaam en intimiteit*
- ❖ **Blauw**
 - *Erkenning, presteren, succes, rationaliteit, status, macht en aanzien*

Uit de analyse is gekomen dat Tilburg een geel label is. Zij hechten veel waarde aan goede sociale contacten zowel in de buurt waar men woont als op het werk. Piushaven is een rode wijk in een gele stad, Piushaven heeft dus een ander label dan de stad. Toch noemt Piushaven zich een mozaïek aan verschillende labels, zo zijn verschillende gebouwen gerealiseerd waar meerder belevingswerelden samenwonen.

3.2.2 Groei huishoudens

Tot 2025 zal het aantal huishoudens in Nederland met 360.000 toenemen, ook na 2025 zal het aantal huishoudens blijven groeien. In de toekomst zijn er door vergrijzing vooral meer alleenstaanden. (CBS, 2013)

Tabel 1: huishoudens naar type



3.2.3 conclusie huishoudens

Vanuit de analyse over de huishoudens in Nederland en Tilburg kan geconcludeerd worden dat een groei van elk huishouden zal aanhouden, voornamelijk eenpersoonshuishoudens zullen groter worden. Deze informatie is van belang om de juiste huishoudens in te meten in Piushaven 1. Door de sterke groei van de huishoudens zal in het aanvullend onderzoek, onderzoek gedaan worden naar een uitbreiding van Piushaven 1. *Het volledige onderzoek naar huishoudens is te vinden in bijlage 3.*

3.4 Bouwen in de toekomst

Om Piushaven 1 toekomst bestendig te herbestemmen is onderzoek gedaan naar toekomst gericht bouwen. Er is onderzoek gedaan naar de verschillende visies die spelen over het toekomstgericht bouwen, welke doelen gesteld zijn en of deze doelen en visies haalbaar zijn. Daarnaast worden momenteel al monumenten herbestemd, door te onderzoeken hoe zij inspelen op het toekomstbeeld van herbestemmen. Daarna kan met het uitbreiden van het onderzoek op niet monumentale panden een duidelijker beeld gecreëerd worden.

3.4.1 Energie neutraal

Energieneutraal bouwen komt snel dichterbij. De herziene Europese Richtlijn energieprestatie gebouwen (2010/31/EU) van mei 2010 stelt dat alle nieuwe gebouwen uiterlijk 31 december 2020 bijna-energieneutraal gebouwd moeten worden. En voor nieuwe overheidsgebouwen geldt dat zelfs al twee jaar eerder. (RVO, 2015)

3.4.2 Toekomstige veranderingen

Vast staat dat de EPC-berekening zal gaan verdwijnen hiervoor zal BENG in de plaats terugkomen. (RVO, 2014) Bij deze nieuwe methode zullen drie eisen centraal staan in tegenstelling tot de EPC waarbij één getal centraal staat (de uiteindelijke score). De drie eisen die centraal staan zijn:

- ❖ Energiebehoefte
- ❖ Primaire fossiel energiegebruik
- ❖ Aandeel hernieuwbare energie

Tevens zal de vernieuwde methode worden gebaseerd op het percentage duurzame energie, wat de verhouding ten opzichte tot de grootte van het gebouw weergeeft. Nu wordt dit gedaan op m² basis waardoor de grootte geen rol speelt. Naar de toekomst toe zullen ook de eisen met betrekking tot renovaties die een groot effect hebben op de energieprestatie veranderen.

3.4.3 Adaptief bouwen

Adaptief bouwen is een duurzame en flexibele bouwmethode waarbij verschillende bouwelementen eenvoudig aangepast kunnen worden en hierdoor de levensduur van een gebouw verlengd wordt. Hierbij wordt rekening gehouden met mogelijke veranderingen in een gebouw, denk hierbij aan functies, maar ook aanpasbaarheid op gebruikers niveau, de eigenaar kan de invulling van het gebouw zelf bepalen. Door demontabele elementen te ontwerpen wordt de ontwerpvrijheid van de plattegrond groter. Oplossingen zijn zowel permanent als tijdelijk, het volume is eenvoudig aan te passen en ook de indeling is vrij. Elementen die demontabel zijn kunnen volledig hergebruikt worden. Bouwen wordt dus monteren. Na de bruikbaarheidscyclus van de elementen worden deze gedemonteerd en hergebruikt, dit kan door middel van het afbreken van de elementen en de materialen scheiden en hergebruiken of door middel van het gehele element hergebruiken en met minimale aanpassingen verwerken in een ander bouwproject. Doordat een groot deel van het adaptief bouwen in de fabriek geproduceerd wordt, hebben de elementen een continue kwaliteit. Hierdoor is ook de bouwtijd relatief kort en verandert het bouwen in monteren, de betreffende onderdelen zijn op elkaar afgestemd. Door het gebruik van adaptief bouwen worden naast de vermindering in materialen ook de faalkosten beperkt. Doordat de materialen hergebruikt kunnen worden leidt dit tot vermindering van de materialen.

3.4.4 Referenties duurzame monumenten

Uit het onderzoek van duurzame monumenten (*bijlage 4*) is gebleken dat de focus hierbij voornamelijk ligt bij het energieneutraal maken door middel van isoleren en het aanbrengen van installaties. Hierdoor gaat de EPC omhoog en wordt het monument al sneller bestempeld met een hoger energielabel.

3.4.5 Conclusie

Uit het onderzoek 'bouwen in de toekomst' (*bijlage 4*) komt naar voren dat in december 2020 alle gebouwen bijna energieneutraal gebouwd moeten worden en dat de EPC-eis gaat veranderen naar de BENG. De eis voor energie neutraal geldt niet voor verbouwingen van gebouwen. Toch om hierop in te spelen zal Piushaven 1 bijna-energieneutraal opgeleverd worden.

Door demontabele elementen te ontwerpen, wordt de ontwerpvrijheid van de plattegrond groter. Oplossingen zijn zowel permanent als tijdelijk, het volume is eenvoudig aan te passen en ook de indeling is vrij.

Bovendien kan geconcludeerd worden dat verder onderzoek naar toekomstbestendig herbestemmen en uitbreiden noodzakelijk is. Dit onderzoek wordt gedaan aan de hand van best practices.

Het gehele onderzoek van bouwen in de toekomst is te vinden in bijlage 4.

3.5 Best practices

Om inzicht te krijgen in bouwkundige aanpassingen van andere projecten, is onderzoek gedaan naar de zogenaamde 'best practices'. Uit dit onderzoek bleek dat veel positieve punten zijn te vinden in het herbestemmen of uitbreiden van gebouwen. Echter valt er geen duidelijke lijn te trekken uit het succesvol herbestemmen van monumenten. In onderstaand schema staan de pluspunten en minpunten van de best practices die onderzocht zijn.

Tabel 2: pluspunten en minpunten best practices

PROJECT	EN	HERBESTEMMING	PLUSPUNTEN	MINPUNTEN
'ANTON GERARD'	Ja		Interieur volledig adaptief	Beperkt binnen de kaders van het gebouw
			Hoge verdiepingshoogte	De living box oogt niet luxe
			Gevels intact gelaten	
'DE WATERHOND'	Ja		Optimaal gebruik gemaakt van de hoogte	Duurzaamheid zit hem in de installaties
			Historie is nog steeds voelbaar	Niet demontabel
			Binnenruimte kapel is buitenruimte kantoor	
			Duidelijke transformatie zichtbaar	
'LAGE LAND'	Nee		Veel demontabele delen	Geen verbetering aan het gebouw zelf
			Duidelijk contrast maar bestaande gebouw wel in ere gelaten	
			Technische aansluiting nieuw op bestaand	
			Optoppen geeft meerwaarde aan het gebouw	
'SOLIDS'	Ja		Casco oplevering waardoor huurders zelf indeling bepalen	Meerdere functies in 1 gebouw zorgt voor overlast
				verticale flexibiliteit niet mogelijk
				Beperkte flexibiliteit in oppervlakte

3.5.1 Conclusie

Uit de analyse van de best practices kan geconcludeerd worden dat het adaptief bouwen per project verschilt, maar dat deze verschillen gecombineerd kunnen worden zodat een concept ontwikkeld wordt waarvan delen, zo dan niet geheel, toegepast kunnen worden op andere monumenten.

De gehele analyse van de best practices is te vinden in bijlage 5.

3.6 Wet en regelgeving

Piushaven 1 heeft een rijk monumentale status. Rijksmonumenten zijn gebouwen of andere objecten die van nationaal belang zijn en soms ook van internationaal belang. Als het gebouw een rijks monumentale status heeft betekent dit dat het gebouw wordt beschermd door het rijk om de historische waarde niet verloren te laten gaan. Het herbestemmen van Piushaven 1 brengt enkele wetten en regelgevingen met zich mee.

3.6.1 Bestemmingsplan

Iedere gemeente heeft te maken met een bestemmingsplan. In dit plan is bepaald welke functies er mogelijk zijn op het te bouwen grondvlak. In het bestemmingsplan staan ook regels vermeld waar het te bouwen werk aan moet voldoen. Monumentale panden zijn vaak gebouwen met een industriële functie achtergrond en moet bij het herbestemmen van zo'n pand een wijziging van het bestemmingplan worden aangevraagd. In artikel 3.6 van de Wet Ruimtelijke Ordening staat beschreven dat het mogelijk is om een bestemmingsplan te wijzigen.

3.6.2 Erfgoed/omgevingswet

De Erfgoed- en Omgevingswet is de vervanger van de Monumentenwet van 1988. (*Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2015*) Deze wet is sinds 1 juli 2016 komen te vervallen. De Erfgoedwet gaat nog steeds om gebouwde monumenten en archeologie. Onderdelen van de monumentenwet die de fysieke leefomgeving betreffen, zoals vergunningen, gaan naar de omgevingswet die in 2021 van kracht gaat. Tot die tijd vallen deze onderdelen nog onder de Monumentenwet van 1988. Dit is bepaald in 'Hoofdstuk 9 Overgangsrecht: Artikel 9.1 omgevingswet'. In de Erfgoedwet is een algemeen verbod geformuleerd te bescherming van monumenten: 'het is verboden om een beschermd monument te beschadigen of te vernielen of daaraan onderhoud te onthouden dat voor de instandhouding daarvan noodzakelijk is'.

3.6.3 Monumentenvergunning

Naast een bouwvergunning moet voor het herbestemmen van een rijksmonument ook een monumentenvergunning worden aangevraagd en zal moeten voldoen aan de Erfgoedwet en Omgevingswet.

3.6.5 Bouwbesluit

Bij het bouwen of functieverandering van een gebouw moet voldaan worden aan het bouwbesluit 2012. Het bouwbesluit stelt eisen vanuit het oogpunt van veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid en energiezuinigheid en milieu. Maar ook worden eisen gesteld voor installaties, het gebruik van open erven/ bouwwerken of terreinen, bouw- en sloopwerkzaamheden en overgangs- en slotbepalingen.

3.6.6 Rechtens verkregen niveau

Tijdens het herbestemmen wordt gekeken naar voorschriften voor het verbouwen. Daarbij is het rechtens verkregen niveau een veelvoorkomend begrip. De definitie van dit begrip is volgens het bouwbesluit: *"niveau dat het gevolg is van de toepassing op enig moment van de relevante op dat moment van toepassing zijnde technische voorschriften en dat niet lager ligt dan het niveau van de desbetreffende voorschriften voor een bestaand bouwwerk en niet hoger dan het niveau van de desbetreffende voorschriften voor een te bouwen bouwwerk"*.

3.6.7 conclusie

Voor het herbestemmen van de voormalige Meelfabriek, maar ook van andere monumenten, zal de wet en regelgeving een belangrijke rol spelen. Er moet rekening gehouden met de standaard regelgeving volgens het bouwbesluit, de Erfgoedwet en de Omgevingswet. Deze regelgeving zal de monumentale waarde van het gebouw waarborgen, maar er zal bij het herbestemmen enige belemmeringen kunnen optreden. De Erfgoedwet zorgt ervoor dat het monument haar karakteristieke waarde kan blijven behouden. Dit wil zeggen dat het gebouw zonder vergunning niet kan worden aangepast. Om toch veranderingen aan te brengen aan het gebouw moet een monumentenvergunning aan worden gevraagd. Deze vergunning zal moeten voldoen aan het 'niveau bouwbesluit nieuwbouw'. *Het volledige onderzoek naar de wetten en regelgevingen is te vinden in bijlage 6.*

3.7 Conclusie theoretisch kader

Omdat het concept toegepast wordt op een showcasemodel, Piushaven 1, is onderzoek gedaan naar de omgeving hiervan. Hieruit kunnen we concluderen dat aan de visie van de omgeving eisen ontleend worden waaraan het ontwerp dient te voldoen. Deze eisen hebben voornamelijk inspraak op de esthetische kant van het concept.

Uit het onderzoek over de functie die Piushaven 1 aan zal nemen, komt naar voren dat een groot tekort is aan woningen, voornamelijk woningen voor kleine huishoudens. Door in te spelen op deze uitkomst neemt Piushaven 1 een functie aan die voor dit moment voldoet aan de eisen van de huidige tijd. Aan de hand van de belevingswerelden van SmartAgent concrete wooneisen te stellen en deze vervolgens in te meten in Piushaven 1 wordt het ontwerp gevormd.

Aangezien een concept dat zowel integraal als uitwendig centraal staat in dit onderzoek, wordt de bestaande constructie van het gebouw behouden. Dit is een rijksmonument, waarbij de gevels een hoge monumentale waarde hebben, dus dienen deze behouden te blijven.

Om ervoor te zorgen dat het monument behouden blijft, dient het concept te worden vervaardigd middels een lichte constructie die zijn krachten af kan dragen op de bestaande constructie. Op deze manier worden bouwkundige ingrepen aan het gebouw voorkomen. Daarnaast is het van belang dat deze constructie voldoet aan het bouwbesluit 2012, maar met het oog op de toekomst dient de EPC zo laag mogelijk te zijn.

De conclusie die uit het onderzoek van adaptief bouwen gehaald kan worden is het fabrieksmatig produceren van bouwdelen. Op deze manier kan bouwtijd gewonnen worden en een concept flexibel worden ingestoken. Daarnaast kan Piushaven 1 daarmee inspelen op de veranderende vraag van functies in de toekomst.

Echter kan met het theoretisch kader geen antwoord gegeven worden op de centrale hoofdvraag. Hiervoor is een aanvullend onderzoek nodig.

4. Methodologische verantwoording

Uit het theoretisch kader van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat Piushaven 1 herbestemd zal worden naar woningen, voornamelijk voor kleine huishoudens. Door een ontwerpend onderzoek worden de belevingswerelden van SmartAgent ingepast in het ontwerp. Om het woningtekort verder terug te dringen zal een ontwerpend onderzoek plaatsvinden voor een uitbreiding van Piushaven 1. Aan de hand van een exploratief onderzoek zal naar een oplossing voor het adaptief probleem gezocht worden. In de methodologische verantwoording wordt de manier beschreven hoe deze informatie wordt verleend.

4.1 Aard van het onderzoek

Het projectkader, herbestemmen van het monument te Piushaven 1 naar een woonfunctie, en de doelstelling van dit onderzoek, lenen zich voor een probleem verkennend onderzoek. Met behulp van het theoretisch kader is de oorzaak van het probleem gedefinieerd. Aan de hand van een ontwerpend en exploratief onderzoek zal naar een oplossing voor dit probleem worden gezocht.

4.2 Methodologische verantwoording

Het theoretisch kader van dit onderzoek heeft geleid tot het definiëren van de centrale begrippen, bestaande theorie over het onderwerp en het ontdekken van de oorzaak van het probleem. Echter biedt deze informatie niet genoeg kennis om de deelvragen te beantwoorden. In de methodologische verantwoording wordt de manier beschreven hoe aan de aanvullende informatie gekomen kan worden, om antwoord te geven op de centrale hoofdvraag.

4.2.1 Beschrijvend en evaluerend onderzoek

Tijdens het maken van het theoretisch kader is gebleken dat de informatie, die gevonden is in de literatuur, niet voldoende is om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. Daarom zal er door middel van een ontwerpend en exploratief onderzoek antwoord worden gezocht op deze vraag.

- ❖ Doordat de gevels van het gebouw niet aangetast mogen worden is de enige mogelijkheid tot uitbreiden via het dak. Door onderzoek te doen naar de esthetische mogelijkheden van optoppen wordt antwoord gegeven op deze vraag.
- ❖ Door een studie naar de ontsluiting van Piushaven 1 wordt onderzoek gedaan naar de mogelijke verdeling van de woningen in het gebouw.
- ❖ Door de belevingswerelden te vertalen naar concrete woonwensen en deze vervolgens in te meten in de verdeling van het gebouw, kan gericht een verdeling van de belevingswerelden gemaakt worden.
- ❖ Vervolgens wordt onderzoek gedaan naar het adaptief vermogen in de autobranche, hieruit kunnen directe onderdelen toegepast worden op deze casus en daarmee in de bouwbranche.

5. Aanvullend onderzoek

5.1 ontwerpend onderzoek optoppen

Om het woningtekort voor kleinere huishoudens terug te dringen bestaat de mogelijkheid om een gebouw op te toppen. Hierdoor creëer je op hetzelfde oppervlak meer wooneenheden. Omdat het optoppen in ere moet staan met de waterkant, is een studie gemaakt over de volumes die het optoppen aan kan nemen. De skyline van de Noordkade kent al verschillend hoogbouwprojecten. In de golf die de gebouwen vormen is duidelijk te zien dat bij Piushaven 1 een gat valt. Dit heeft met name te maken dat aan de rechterzijde van Piushaven 1 een straat ligt.

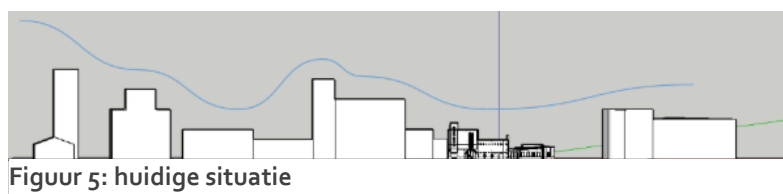
Door de skyline te observeren worden de volgende eisen aan het optoppen gesteld:

- ❖ Het optoppen mag niet hoger zijn dan naastgelegen gebouwen
- ❖ Het optoppen mag niet over de gehele lengte van het gebouw plaatsvinden
- ❖ Het optoppen mag niet op de linkerkant van het gebouw plaatsvinden

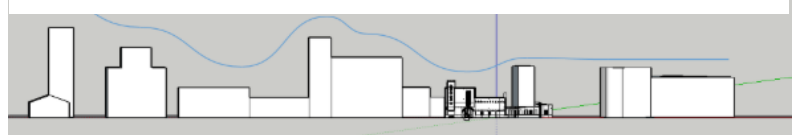
Door verschillende optoppingen te tekenen kan gekeken worden naar een evenwichtig beeld, het optoppen mag het straatbeeld niet overstijgen.

5.1.1 conclusie vormstudie optoppen

Uit de analyse kan geconcludeerd worden dat het optoppen van de linkerkant van Piushaven 1.01 de skyline van de Noordkade een mooie aanvulling geeft. De golf die de gebouwen vormen met het optoppen kent geen uitschieters meer, waardoor het optoppen niet overheersend wordt. Door een hoogte van 18 meter aan te houden zal het optoppen de omliggende gebouwen niet overstijgen. *De gehele studie van het optoppen is te vinden in bijlage 7.*



Figuur 5: huidige situatie



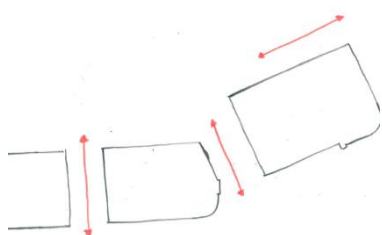
Figuur 6: nieuwe situatie optoppen

5.2 ontwerpend onderzoek ontsluiting

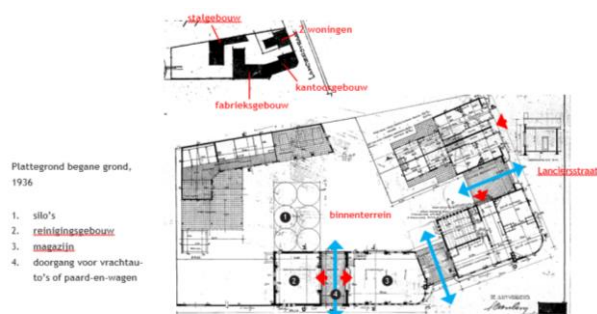
De ontsluitingsmogelijkheden vormen vaak de basis voor het indelen van een gebouw. Voornamelijk bij herbestemmen van een monumentaal pand zijn de ontsluitingen beperkt. Door alle mogelijke ontsluitingswijze in beeld te brengen wordt een deel van de indeling bepaald. In de voorgevel mogen geen openingen gemaakt worden, echter door achter één deur meerdere deuren te plaatsen wordt de mogelijkheid tot meerdere woningen vergroot.

5.2.1 conclusie studie ontsluiting

Op de tekeningen van Piushaven 1 is zichtbaar dat tussen de kantoren het magazijn en het reinigingsgebouw doorgangen zaten naar het achter gebied. Tegenwoordig zitten deze dicht, door deze open te breken, en in ere te herstellen, ontstaan er 2 doorbraken naar het achter gebied. In deze doorgangen kunnen aan beide zijden een deur geplaatst worden, deze deuren zijn ook op de originele tekening te zien. Met deze deuren en de deur die zich in de achtergevel bevindt, zijn vijf ontsluitingen gecreëerd. Voor het optoppen wordt een entree geplaatst achter de doorgang tussen het voormalige kantoor en magazijn. In deze intree wordt de zesde ontsluiting geplaatst. *Het volledige onderzoek naar de ontsluitingsmogelijkheden is te vinden in bijlage 8.*



Figuur 7: ontsluiting abstract



Figuur 8: originele tekening met ontsluiting

5.3 ontwerpend onderzoek belevingswerelden inpassen in het gebouw

In het theoretisch kader worden de belevingswerelden die zijn samengesteld door SmartAgent behandeld. Door deze belevingswerelden te vertalen naar concrete woonwensen en deze vervolgens in te meten in het gebouw, kan gericht een indeling gemaakt worden voor deze belevingswereld.

Rood Kenmerken: *Avontuurlijk, ontplooiën, ongebonden, vrij en zelfverzekerd*

Vertaling naar woonwensen: *een tuin of dakterras, minimaal 1 slaapkamer en 1 werkkamer, goed uitzicht op het water en tussen de 100m² en 150m² woonoppervlakte.*

Geel Kenmerken: *Plezier, Harmonie, gezelligheid, erbij horen, gelijkheid en sociaal contact*

Vertaling naar woonwensen: *minimaal 2 slaapkamers, open keuken woonoppervlakte tussen de 70m² en 100m².*

Groen Kenmerken: *Warmte, Privacy, zekerheid, geborgenheid, volgzzaam en intimiteit*

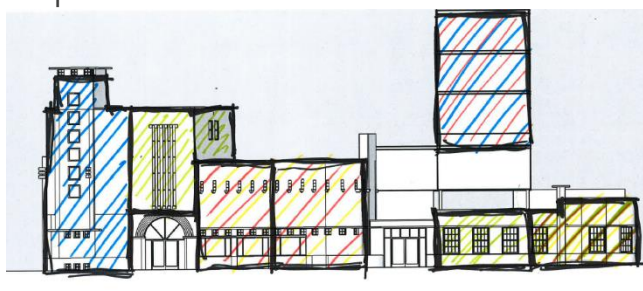
Vertaling naar woonwensen: *minimaal 1 slaapkamer, geen grote open delen en ongeveer 60m² woonoppervlakte.*

Blaauw Kenmerken: *Erkenning, presteren, succes, rationaliteit, status, macht en aanzien*

Vertaling naar woonwensen: *Grote ruimtes, uitzicht over het water, een tuin of dakterras, minder in contact staan met burens minimaal 2 slaapkamers en 1 werkkamer en een woonoppervlakte van ongeveer 150m².*

5.3.1 conclusie studie belevingswerelden inpassen

Met de verschillende woonwensen is gekeken hoe deze belevingswerelden in het gebouw geplaatst kunnen worden. Hiervoor is gekeken naar de volumes, raamopeningen, oppervlakte en plaatsing in het gebouw. Hieruit valt te concluderen dat in meerdere woonunits meerder belevingswerelden passen. *Het volledige onderzoek is te vinden in bijlage 9.*



Figuur 9: belevingswerelden ingepast

5.4 Het exploratief onderzoek

Uit het literatuuronderzoek naar de bouw van auto's in de autobranche is nuttige informatie gekomen die in dit onderzoek zal worden toegepast op de bouwbranche.

5.4.1 De manier van bouwen

Er bestaan natuurlijk grote verschillen tussen beide sectoren. Zo vindt het productieproces in de bouw nog steeds grotendeels plaats op locatie terwijl dat in de auto-industrie onder volledig gecontroleerde omstandigheden in de fabriek plaatsvindt. De autobranche heeft in tegenstelling tot de bouw te maken met grote internationale concurrentie. Ook de technische levensduur van beide eindproducten loopt van respectievelijk 50-100 jaar en 5-10 jaar enorm uiteen. (*Actieteam Innovatie, 2014*) De auto-industrie werkt met een beperkt aantal basisconcepten, verschillende modeltypen met varianten daarop en daarnaast verschillende individuele keuzeopties voor de klant, met een gegarandeerde kwaliteit, leveringsdatum en prijs. Standaardisatie en uitwisselbaarheid van industriële componenten, en het werken met preferred suppliers spelen hierbij een dominante rol. In de bouw wordt elke project opnieuw uitgevonden in steeds wisselende teamsamenstellingen, bestaan er talloze concepten, is er weinig standaardisatie, is de productie aanbod gestuurd, en is de opdrachtgever in plaats van de fabrikant eindverantwoordelijk. De autobranche kent vele financieringsvormen van kopen tot leasen, waarbij het inruilen of inleveren van het product of demontabele onderdelen daarvan als impliciet voorbeeld van een circulaire economie zouden kunnen dienen.

De woningbouwsector, waar in tegenstelling tot de utiliteitsbouw wellicht meer sprake is van een mogelijke seriematige bouw, al dan niet in verschillende samengestelde componenten, iets kunnen leren van de auto-industrie? Theoretisch is dat al een keer uit de doeken gedaan door Westerhuis (*Westerhuis, 2003*). Na een vergelijkend onderzoek tussen de woningbouwsector en de auto-industrie heeft hij een referentiewoning ontwikkeld die net als de meeste auto's is opgebouwd uit drie verschillende soorten elementen:

- ❖ Vaste elementen die niet onder invloed staan van een bepaalde serie of klant (bijvoorbeeld chassis of motor versus fundering en meterkast);
- ❖ Serieafhankelijke elementen die wel onder invloed staan van een bepaalde serie (bepaald door de ontwerper) maar niet van klant (bijvoorbeeld de carrosserie van de auto versus de gevel van de woning);
- ❖ Variabele elementen, die qua indeling onder invloed staan van de klant (dashboard en stoelen versus, badkamer, toilet, keuken).

Westerhuis concludeert onder meer dat het uitbesteden van de productie van kwalitatief hoogwaardige componenten aan preferred suppliers zeer goed mogelijk zou kunnen zijn. De kwaliteit van de Nederlandse toeleveringsindustrie staat immers op een hoog niveau en vrijwel alle componenten zijn goed te prefabriceren.

Dit nieuwe industriële bouw- en productieproces vereist echter ook een ingrijpende organisatiewijziging. Het bouwbedrijf verandert in een andere speler. Een fabrikant die als hoofdtaak heeft het ontwikkelen van nieuwe consumentgerichte producten volgens een gegarandeerde kwaliteit en een afgesproken prijs.

(*Actieteam Innovatie, 2014*)

5.4.2 Conclusie

Uit de analyse van nieuwbouw van auto's blijkt dat bij het begin van de productie rekening wordt gehouden met het ontwerp, zodat deze op een later moment, met minimale eisen, aangepast kan worden. Zo wordt aan het begin van het proces onderscheid gemaakt in vaste elementen, serieafhankelijke elementen en variabele elementen.

Op deze manier kan men veel kosten besparen aangezien er niet een nieuwe auto moet worden gebouwd. Daarnaast wordt bij de vaste en serieafhankelijke elementen veel gebruik gemaakt van metalen. Deze zijn adaptief en dus makkelijk te vervangen. Bij de variabele delen is dit minder het geval, als we de variabele elementen terug zouden koppelen naar de bouwbranche. Dit is over het algemeen de inrichting van het gebouw, dit wordt door de bewoner zelf bepaald. *Het volledige onderzoek naar de autobranche is te vinden in bijlage 10.*

6. Tussentijdse onderzoeksresultaten

Zoals uit de eindconclusie van het theoretisch kader blijkt dat Piushaven 1 wordt herbestemd tot een woonfunctie met verschillende huishoudens. Echter op het moment dat de vraag naar een bepaald huishouden wijzigt, komt het pand leeg te staan, waardoor het gebouw aangepast dient te worden naar het dit type huishouden of wellicht een nieuwe functie. In dit hoofdstuk wordt een terugkoppeling gemaakt naar de deelvragen en de hoofdvraag, om vervolgens de eisen voor het concept samen te stellen.

6.1 Terugkoppeling deelvragen

Uit het theoretisch kader kunnen enkele deelvragen beantwoord worden, deze antwoorden leiden tot het vervolg van het onderzoek. Het ontwikkelen van een toekomstbestendig concept dat toe te passen is op Piushaven 1, en daarbij ook andere monumenten in Nederland.

Deelvragen:

1. *Wat is het karakter en de historische waarde van het gebouw?*
2. *Wat is de ontwikkelingstrend ten opzichte van herontwikkeling in het gebied Piushaven en hoe kan Piushaven 1 daarop inspelen*
3. *Wat is het toekomstbeeld van bouwen in Nederland?*
4. *Welke leer kunnen we trekken uit een andere branche?*
5. *Welk concept is inpasbaar in Piushaven 1?*
6. *Hoe kan het gebouw worden aangepast op de volgende gebruiker?*

In het theoretisch kader wordt antwoord gegeven op deelvraag 1: *Wat is het karakter en historische waarde van het gebouw?* Hieruit valt te concluderen dat de oorspronkelijke voor- zij- en achter- gevels een hoge monumentale waarde hebben. Deze zijn van cruciaal belang voor de herkenbaarheid van de oorspronkelijke structuur. Ook heeft het gebouw een stedenbouwkundige waarde, het geeft betekenis aan de oorspronkelijke functie van de Piushaven als plek voor handelsactiviteiten.

Naast dat een gebouwanalyse is gemaakt, is ook onderzoek gedaan naar de omgeving. Hierin wordt antwoord gegeven op deelvraag 2: *Wat is de ontwikkelingstrend ten aanzien van herontwikkeling en herbestemming in het gebied Piushaven en hoe kan Piushaven 1 daarop inspelen?* De Piushaven ontwikkeld een eigen stijl waarin de gelaagdheid van de historie zichtbaar moet zijn en samenhang ontstaat door middel van het water. Ook vanuit de gemeente Tilburg is een visie geschreven over de stad, waaronder ook de Piushaven, zij zien Piushaven als een gebied met creatieve bedrijvigheid met horeca en cultuur waar alle soorten mensen samen kunnen wonen als een waar mozaïek.

Om een duidelijk beeld te krijgen voor de geschikte functie is naast de ontwikkelingstrend van het gebied ook onderzoek gedaan naar de verschillende functies in de omgeving met betrekking tot de grootte van de concurrentiefactor. Hieruit kwam naar voren dat Piushaven 1 zich het meest leent voor woningen. Vervolgens is gekeken naar de woonvisie van Tilburg, de groei van huishoudens in Nederland en hoe Piushaven 1 hier het best op in kan spelen, hieruit is te concluderen dat Tilburg een 'geel' karakter heeft maar deelgebied de Piushaven over het algemeen een 'rood' karakter. Door het groeiende aantal kleine huishoudens is een grote vraag naar grondgebonden 3- of 4- kamer woningen in de vrije huursector.

Tijdens het herbestemmen van Piushaven 1 is bepaalde wet- en regelgeving van belang. In het theoretisch kader is hier ook onderzoek naar gedaan. Er dient rekening gehouden te worden met de standaard regelgeving volgens het bouwbesluit, de Erfgoedwet en de Omgevingswet. Uit de gebouwanalyse is naar voren gekomen dat de gevels een sterke monumentale waarde hebben. Hier zal dus vrijwel zeker niks aan veranderd mogen worden. Naast dat een monumentenvergunning nodig is, zal ook een omgevingsvergunning aangevraagd moeten worden.

Piushaven 1 valt onder bestemmingsplan 'Piushaven 2009'. Uit dit bestemmingsplan is gebleken dat de maximale bouwhoogte 7 meter bedraagt. Verder zijn meerdere bestemmingen mogelijk op het perceel, functiemenging is ook mogelijk.

Om antwoord te geven op deelvraag 3: *Hoe kan de voormalige meelfabriek een toekomstbestendig gebouw worden? Is onderzoek gedaan naar het toekomstbeeld van de bouw, hoe worden woningen energie neutraal of mogelijk energie opwekkend?* Het theoretisch kader geeft antwoord op deze vragen. In de huidige maatschappij worden monumenten al herbestemd, er is onderzoek gedaan naar een aantal van deze projecten. Hier is naar voren gekomen dat de focus voornamelijk ligt op de installaties. Met nieuwbouw is de bouw vooruitstrevend, energieneutraal met soms pogingen tot energie opwekkend.

Door enkel het gebouw te herbestemmen en het aan de bouwfysische eisen van de huidige, dan wel toekomstige, tijd te laten voldoen loopt het gebouw het gevaar opnieuw leeg komen te staan. In het deel hoofdstuk best practices is gekeken naar gebouwen die, elk op hun eigen manier, gebruik maken van adaptief bouwen. Samen met het aanvullend onderzoek naar de vormt dit een antwoord op deelvraag 3: *Hoe kan de voormalige meelfabriek een toekomstbestendig gebouw worden?* Hier is naar voren gekomen dat te veel functies binnen één gebouw als niet prettig ervaren kan worden. Een combinatie van functies is mogelijk, echter moet dit wel beperkt blijven. Door het adaptief bouwen kunnen oppervlaktevrij ingedeeld worden, dit biedt de gebruiker de mogelijkheid om lang in het gebouw te blijven, of dat bij het verlaten van de gebruiker het gebouw met minimale aanpassingen gereed gemaakt kan worden naar een nieuwe functie.

6.2 Terugkoppeling onderzoeksvraag

Uit het theoretisch kader kan geconcludeerd worden dat de gelaagdheid van het gebied en gebouw dient terug te komen. Dit kan gedaan worden door bepaalde bouwkundige ingrepen, die de afgelopen jaren zijn gedaan, terug te herstellen naar originele staat. Daarnaast is het van belang dat de connectie met het water behouden dient te worden, evenals de hoogwaardige monumentale onderdelen. Uit onderzoek is naar voren gekomen dat, met een bouwkundige ingreep, de functie wonen de laagste concurrentie factor heeft en dat enkele delen van Piushaven 1 hier zich uitstekend voor lenen. Om het volledige gebouw woon klaar te maken zullen, voornamelijk in verband met daglichttoetreding, bouwkundige aanpassingen nodig zijn. Hiervoor is een Omgevingsvergunning noodzakelijk, en zal toestemming van de welstandscommissie een zware rol spelen. Echter door deze aanpassingen uit te voeren kan Piushaven 1 zich aanpassen in de tijd waardoor het toekomstbestendig is.

Met het theoretisch kader is het eerste deel van de onderzoeksvraag behandeld: 'Naar wat moet de voormalige Meelfabriek te Piushaven 1 in Tilburg worden herbestemd, zodat deze aansluit op de visie van de stad en het gebied' beantwoord.

In het theoretisch kader is ook onderzoek gedaan naar het toekomstbestendig bouwen door middel van adaptie. Bij het aanvullend onderzoek is onderzoek gedaan naar het adaptief vermogen in de autobranche. Door dit toe te kunnen passen zal een ontwikkeling van een concept nodig zijn. Door het ontwikkelen van een concept dat adaptief is en voldoet aan de bouwfysische eisen van de toekomst wordt het tweede deel van de onderzoeksvraag beantwoord: 'en op welke manier kan het gebouw, en daarmee ook andere monumenten in Nederland, inspelen op de vraag van de toekomst?'

7. Het concept

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat de monumentale waarde een grote invloed heeft op de mogelijkheden tot uitbreiden van een gebouw. Voor het ontwikkelen van het concept voor Piushaven 1 komt een uitbreiding naar boven. De daken hebben geen monumentale waarde dus vanaf hier kunnen we de kaders van het gebouw vergroten. Tevens wordt een integraal concept toegepast. Dit concept is toe te passen in meerdere monumenten in Nederland, want deze hebben geen directe invloed op de monumentale waarde of visie van de gemeente.

Het integraal concept wordt gekoppeld aan de bestaande constructie, het is dus van belang dat het concept licht van gewicht is. Het uitbreidende concept krijgt een eigen constructie die in het bestaande gebouw wordt geplaatst, omdat de funderingsmogelijkheden hier beperkt zijn, is het van belang dat ook dit in een lichtgewicht constructie gerealiseerd wordt.

Uit het aanvullend onderzoek in de autobranche kan worden geconcludeerd dat door elementen te gebruiken die in de fabriek gemodelleerd zijn, de faalkosten verlagen, de bouwtijd verkort en het bouwen modelleren wordt. Deze 2D elementen (seriematige element) worden gekoppeld aan de bestaande constructie (vaste element) en kunnen, als de grootte van een unit veranderd dient te worden, gedemonteerd worden.

Uit het aanvullend ontwerpend onderzoek is gebleken dat naast dat een integraal concept ontwikkeld moet worden, ook een uitwendig concept ontwikkeld moet worden. Door adaptieve modellen te ontwikkelen hoeft het pand niet geheel leeg komen te staan voordat op deze verandering ingespeeld kan worden. Als de wensen van de markt veranderen kan het gebouw hier vervolgens op inspelen.

Om het concept te kunnen ontwikkelen is een eisenpakket vanuit het theoretisch kader opgesteld waaraan het concept moet voldoen. Uit het exploratief onderzoek komt naar voren dat door gebruik te maken van staal, het adaptief vermogen zal toenemen. *Het onderzoeken van de materialen en installaties staan in bijlage 11.*

Om het concept te kunnen ontwikkelen is een eisenpakket vanuit het theoretisch kader en aanvullend onderzoek opgesteld waaraan het concept moet voldoen. Vanuit *hoofdstuk 2* komt naar voren dat de gevels een hoge monumentale waarde hebben en dus niet aangetast mogen worden. In Piushaven 1.01 hebben enkele binnenwanden en de kluis een positieve monumentale waarde, dit betekent dat gestreefd moet worden naar zoveel mogelijk behoud hiervan. Aanpassingen zijn enkel mogelijk als het karakter en de monumentale waarde van het geheel blijven bestaan of eventueel worden versterkt. Naast de monumentale eisen die gesteld zijn, brengt het herbestemmen van Piushaven 1 ook wet- en regelgeving met zich mee. Zo moet het concept voldoen aan de eisen van het bouwbesluit en dienen vergunningen ingeleverd te worden. De eisen die vanuit de omgevingsanalyse gehaald kunnen worden, hebben te maken met hoe het gebouw op de omgeving reageert. Piushaven is een gebied met eigen stijl die de gelaagdheid van de historie laat zien. Een bijzonder aspect van de Piushaven is de samenhang door middel van het water, dit in combinatie met de historie van het laden en lossen bepalen deels het uiterlijk van het gebouw. Deze uitstraling kan verkregen worden door het toepassen van industriële materialen. Binnen het eisenpakket speelt duurzaamheid een grote rol. Op dit moment staat Piushaven 1 leeg, het voldoet niet meer aan de eisen van de huidige tijd. Door Piushaven 1 te herbestemmen naar een nieuwe functie die aansluit op de huidige visie, zal hier verandering in komen. Tijden veranderen en door ervoor te zorgen dat Piushaven 1 hierin mee kan veranderen dient het gebouw adaptief te zijn. Om dit concept door te trekken dienen materialen die toegepast gaan worden adaptief te zijn. Uit het exploratief onderzoek komt naar voren dat het bouwen met staal hierin de beste optie is. Doordat de samenstelling van huishoudens continu veranderd kan Piushaven 1 hierop inspelen door adaptief te zijn met het aantal oppervlaktes zodat huishoudens langer kunnen blijven wonen. Mocht in de toekomst de vraag van functie veranderen moet ook hier Piushaven 1 op in kunnen spelen.

Uit het exploratief onderzoek kwam het bouwen met stalen frame naar voren. Hiermee kan zowel de vloer, woning scheidende wand, binnenwanden en gevel worden gerealiseerd. Met dit stalen frame wordt ook de uitbreiding van het monument gerealiseerd, voor de uitbreiding is ook onderzoek gedaan naar de gevel. Bij de gevel heeft de visie van de omgeving een grote invloed op het geschikte materiaal. Het concept wordt verder uitgewerkt in staalframe, met SADEF als leverancier.

7.1 Doos in doos principe

Voor buitenste wanden die in het gebouw geplaatst worden, wordt gebruik gemaakt van koudgewalste stalen profielen voor de stijlen, regels en profielen. Hieraan worden de open en dichte delen gehangen. Het wandstelsel is opgebouwd uit CEE-stijlen en U-regels, waarbij de CEE-profielen in de U-profielen geplaatst worden. Deze verbinding wordt zodanig uitgevoerd dat een perfecte verticale krachtsoverdracht ontstaat. Deze verbinding wordt geschroefd waardoor hij later uit elkaar gehaald kan worden. De open delen worden direct achter de bestaande kozijnen geplaatst.

De dichte delen bestaan uit (van buiten naar binnen) een aluminiumplaat 6mm, 50mm Kingspan Optim-R met een $R_d = 7,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ en wordt aan de binnenzijde afgewerkt met 2 gipslagen van 12mm. Dit wand principe geldt tevens als woning scheidende wand.

Verdere afwerking van de wanden wordt door de bewoner zelf bepaald.



Figuur 10: gevel
doos in doos
principe



Figuur 11: vloer

7.2 Vloer

Voor zowel de woning scheidende vloer als de tussenvloeren wordt gebruik gemaakt van de SadeF S/SE 200, de kolommen van de nieuwe constructie bestaan uit HEA200 profielen, deze vloer sluit hierop aan. De hoofdliggers worden bevestigd aan de constructie, de tussendliggers hebben perforaties voor de nodige installaties. De buitenste tussendliggers bestaan uit een ACE-profiel, hierbij zit de bevestigingslip aan één zijde. De andere tussendliggers bestaan uit een ACM-profiel, deze worden met beide zijdes aan de hoofdligger bevestigd. De vloeropbouw bestaat uit de SadeF S/SE 200 met hierop een 18mm dikke multiplexplaat, 40mm Kingspan Optim-R met een

$R_d = 5,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ en een 18mm dikke multiplexplaat. Verdere afwerking van de vloeren en het plafond wordt door de bewoner zelf bepaald. De vloer van het optoppen heeft aan de onderzijde een afwerking van een metalen plaat ComFlor E60, dit is een esthetische keuze die in hoofdstuk 7 behandeld zal worden.

7.3 Binnenwanden

De binnenwanden worden niet-dragend uitgevoerd, wat betekent dat C100 en U100 profielen voldoen. De C-profielen hebben een h.oh. afstand van 600mm met hiertussen Optim-R Kingspan isolatie van 50mm dik. De afwerking van de binnenwanden zijn 2 keer 10 mm dikke gipsplaten. Voor de badkamer wordt gebruik gemaakt van water werende gipsplaten van 2x 10 mm dik.

7.4 Gevel

Bij de gevel spreken we over het gedeelte van de het optoppen. Deze gevel bestaat uit een vliesgevel van Schüco type FW50+ met hiertussen open en dichte panelen. De dichte panelen bestaan uit de (van binnen naar buiten) Schüco regelwerk, 50mm Kingspan Optim-R met een $R_d = 7,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ en een 6mm aluminiumplaat, deze platen hebben verschillende RAL-grijstinten.



Figuur 12:
vliesgevel

7.5 Dak

De constructie van het dak is gelijk aan die van de vloer. Echter om buitenruimtes te creëren wordt gebruik gemaakt van de daken als dakterras. De opbouw van de daken (van binnen naar buiten) is de SadeF S/SE 200 met hierop een 18mm dikke multiplexplaat, 50mm Kingspan Optim-R met een $R_d = 7,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, Kingspan therma tr 25 van 50mm dik met een $R_d = 2,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ (deze zorgt tevens voor het afschot), nietbaar bitumineuze membraam, rubberen tegels van 100*100*10mm met een h.o.h. van 350mm, regelwerk van 30*65 met een h.o.h. van 350mm en een dakterras afwerking van kunststof van 19*150*400mm.

(SadeF, Bouw stalen profielen, 2012)

7.6 Installaties

Om de behagelijkheid binnen het gebouw te waarborgen is er onderzoek gedaan naar de verschillende installaties. Naast de installaties die in het gebouw geplaatst worden is, door het vele glas gebruik, kans op oververhitting.

7.6.1 Oververhitting

Door het gebruik van grotere glasoppervlakte kan oververhitting ontstaan. De energieprestatieregelgeving legt de verplichting op bij elk project met de bestemming wonen het risico op oververhitting te onderzoeken. Raamopeningen die gericht zijn naar het oosten of het westen kunnen leiden tot oververhitting in de zomer omwille van de lage zonnestand 's morgens en 's avonds. Door de raamopeningen zo te plaatsen dat ze thermisch gezien grote winst boeken, wordt dit probleem onder handen genomen. Een zuidelijke oriëntatie levert in de winter een grote winst op, in de zomer wordt er betere bescherming verkregen door de hoge stand van de zon. Naast de plaatsing van de raamopeningen wordt er ook voor gekozen om in de open gevelonderdelen zonwerend glas te plaatsen.

7.6.2 Ventilatie

Voor de ventilatie zijn er vier systemen, deze bestaan uit natuurlijke en/of mechanische ventilatie. De vier systemen zijn A, B, C en D.

A-systeem: Natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer.

B-systeem: Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer.

C-systeem: Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

D-systeem: Mechanische toevoer en mechanische afvoer.

Om mee te gaan met de tijd is de keuze voor een C- of D-systeem voor de hand liggend. Bij een C-systeem wordt de lucht aangevoerd door gebruik te maken van regelbare toevoeropeningen in de droge ruimten. Doorstroomopeningen zorgen ervoor dat de lucht hier doorheen stroomt en dus door de woning. Een ventilator voert de vervuilde lucht af vanuit de vochtige ruimte.

Bij een D-systeem zorgt een ventilator voor de toevoer van verse lucht in de droge ruimten. Via doorstroomopeningen verplaatst die lucht zich naar de vochtige ruimten waar een tweede ventilator zorgt voor de afvoer van lucht. Door een warmtewisselaar in de ventilatie unit gaat de vers aangevoerde buitenlucht langs de warme binnen lucht waardoor deze opgewarmd wordt.

Bij de woningen wordt een D-systeem toegepast.



Figuur 13: principe ventilatie D

7.6.3 Verwarming

Voor het verwarmen van water voor zowel het tapwater als de verwarmingsleidingen wordt een elektrische cv-ketel toegepast. De elektrische cv-ketels hebben een groot modulatiebereik en produceren geluidloos en indirect warmtapwater tot 90°C. Daarnaast zijn ze onderhoudsarm en ze produceren in tegenstelling tot gasgestookte cv-ketels geen CO₂ of rookgassen. Daarmee past een elektrische cv-ketel uitstekend in het duurzame concept. Daarnaast kan een elektrische cv-ketel goed worden gecombineerd met PV-panelen, een warmtepomp en een zonneboiler. Dit zorgt ervoor dat de energiekosten van het pand aanzienlijk minder worden en leveren bij aan de duurzaamheid van het gebouw. (NIBE, 2017)

7.6.4 Energie

Elektriciteit wordt gehaald van het netwerk.

7.6.5 Leidingschacht

Het verticale verloop van de leidingen wordt gerealiseerd door middel van een schacht. De schacht bevindt zich langs een kolom. Door de perforaties loopt de horizontale plaatsing van de leidingen. Het is van belang dat alle leidingen in deze schacht gesitueerd worden, door onderzoek te doen naar de verschillende leidingen kan de oppervlakte van de leidingschacht berekend worden.

In de leidingschacht dienen 2 leidingen met een diameter van 250mm t.b.v. ventilatie worden verwerkt. De standleiding van zowel de riolering als de schoonwater standleiding heeft een diameter van 125mm en de standleiding van de hemelwaterafvoer een diameter van 57mm. De hoofdleiding van de elektra heeft een diameter van 110mm. De leidingschacht heeft een afmeting van 900*500 mm.

7.6.6 Overige apparaten

- ❖ **Koken**

De kookstellen zijn elektrisch waardoor er geen gas nodig is voor de woning.

- ❖ **Slimme woning**

Een slimme woning is een woning die geautomatiseerde systemen bevat. Hiermee is het mogelijk te monitoren en alle aangesloten functies te bedienen, bij voorkeur vanuit één centraal systeem.

- ❖ **Verlichting**

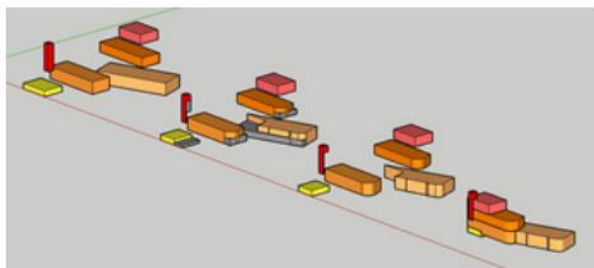
De verlichting van de woning bestaan uit ledlampen.

8. Het ontwerp

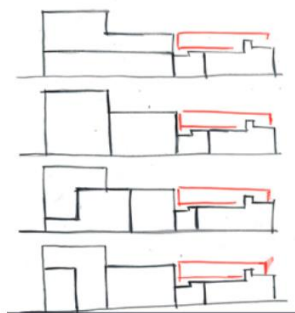
In het ontwerp wordt het concept dat in het vorige hoofdstuk ontwikkeld is ingemeten in Piushaven 1. De eisen die de rode lijn voor het concept vormden, zullen ook aangehouden worden voor het ontwerp. Met de materialen die naar voren zijn gekomen wordt het ontwerp gemaakt. Voorgaand aan het definitieve ontwerp zullen een aantal studies gedaan worden. De studies vormen samen met het concept een nieuw eisenpakket voor het ontwerp.

8.1 Vormstudie gebouw

Voorgaand aan het ontwerp is een vormstudie van het gebouw gemaakt. Met deze vormstudie wordt het gebouw in beeld gebracht en kan aan de hand daarvan een ontwerp gemaakt worden. Met de vormstudie komen transformaties en verschillende blokdelen duidelijk naar voren.



Figuur 15: Vormstudie Piushaven 1



Figuur 14: Vormstudie

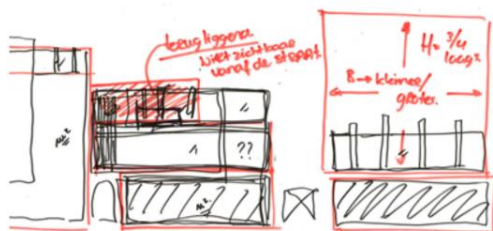
8.2 Schetsontwerpen

Met de voorgaande studies en eisen die gesteld zijn kunnen schetsontwerpen gemaakt worden. Uit voorgaande onderzoeken en daarna volgende studies worden de volgende eisen gesteld aan het schetsontwerp:

- ❖ **Vanuit de wet en regelgeving**
De bestaande monumentale gevels mogen niet aangetast worden
- ❖ **Vanuit gebouwanalyse**
Het nieuwe ontwerp mag het bestaande gebouw niet overstijgen
Het nieuwe ontwerp dient in contrast te staan met het bestaande gebouw maar het bestaande gebouw wel complimenteren
- ❖ **Vanuit de visie van Tilburg en de Piushaven**
Het ontwerp dient in relatie te staan met het water
Het ontwerp dient sporen te bevatten van de historie van de haven
- ❖ **Vanuit het oogpunt van duurzaamheid**
Er dient gebruik gemaakt te worden van demontabele materialen
- ❖ **Vanuit de studie optoppen**
Het optoppen heeft enkel betrekking op Piushaven 1.01
Het optoppen heeft een hoogte van 18 meter
- ❖ **Vanuit studie ontsluiting**
De doorgangen worden in ere hersteld waardoor er meerder ontsluiting mogelijkheden ontstaan
- ❖ **Vanuit exploratief onderzoek**
Gebruik maken van stalen elementen met een adaptief vermogen

8.2.1 Tot stand komen ontwerp

Nadat het eisenpakket samengesteld is kan het ontwerpen beginnen, aan de gevels mag niks veranderd worden, dus heeft het ontwerpen voornamelijk betrekking tot het optoppen en de plattegronden. Eerst is gekeken naar het optoppen, door de kaders te bepalen kan er vervolgens naar de invulling gekeken worden.



Figuur 16: kaders optoppen

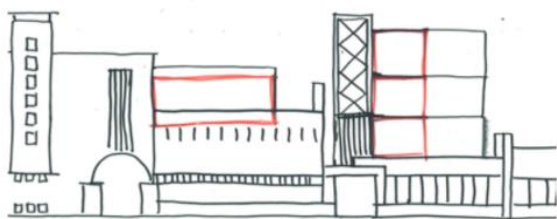
Het bestaande gebouw heeft een toren, door deze te kopiëren en op het gedeelte van het optoppen te plaatsen, is te zien wat dit met het gebouw doet. Hieruit valt te concluderen dat hiermee het nieuwe gedeelte niet genoeg contrasteert met het bestaand.



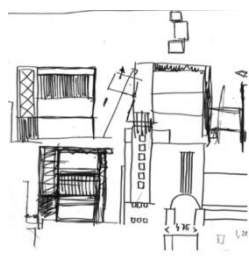
Figuur 17: eerste opzet optoppen

Om de historie van het gebied terug te laten komen, vooral het laad- en losgedeelte, en een relatie te zoeken met het water is zijn schetsen gemaakt over optoppen met containers.

Bij deze schetsen viel te concluderen dat deze juist te veel contrasteerde met het bestaande gebouw, waardoor het monument overstijgt werd.



Figuur 20: schets containers optoppen

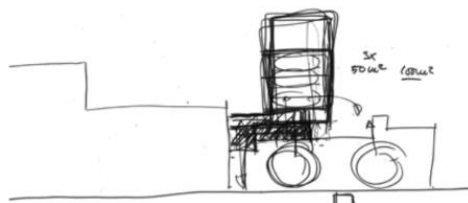


Figuur 19: ruwe schetsen containers



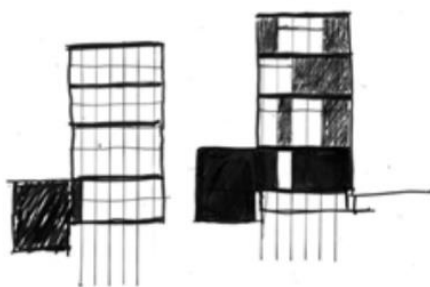
Figuur 18: schets containers met kraan

Vervolgens is een abstractere vorm van ontworpen waar de vorm van de containers nog steeds zichtbaar zijn.



Figuur 21: abstracte vertaling containers

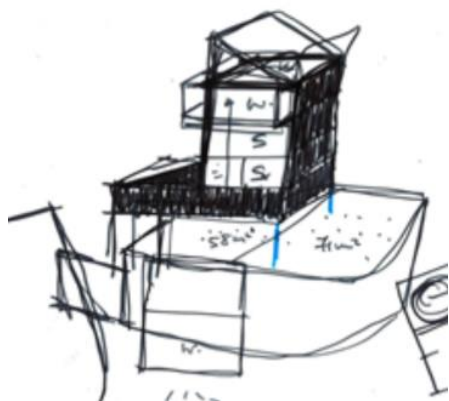
Vanuit deze vorm is gekeken naar een gevelindeling voor het optoppen. Om het bestaande monument te eren zijn de stijlen van de kozijnen als lijnenspel gebuikt voor het optoppen.



Figuur 22: lijnenspel gevel

Om ervoor te zorgen dat de woning onder het optoppen een dakterras heeft, wordt het optoppen verhoogd waardoor deze boven het bestaande monument komt te zweven.

Nu het optoppen nog hoger komt te liggen en hierdoor een hoogte van 6 meter moet overbruggen, is ervoor gekozen om de onderste laag te zien als een transitie overgang. Een looproute waar moeite gedaan moet worden om bij het adembenemende uitzicht te komen. Door met veel dichte delen te werken en enkele open in deze transitie overgang,



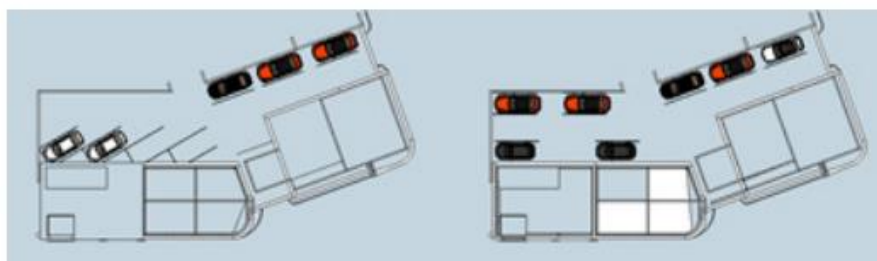
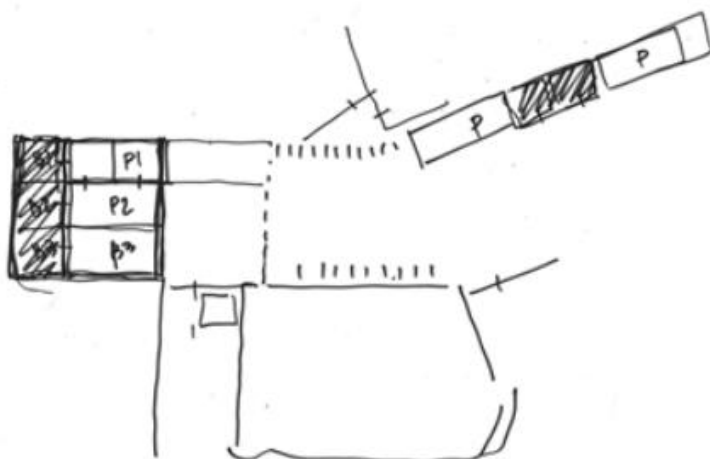
Figuur 23: 3D optoppen

wordt het uitzicht nog meer gewaardeerd.

Vanaf het laatste schetsontwerp is een 3D model opgezet, in dit model is naar voren gekomen dat door het verhogen van het optoppen het gevoel van de containers weg zakte. Door het overgangsgedeelte naar achter te leggen, komt dit gevoel meer terug. Het lijkt dat de containers over elkaar heen gestapeld zijn. Door gebruik te maken van verschillende grijs tinten in de dichte delen ogen de containers verweerd waardoor het container concept nog meer tot zijn recht komt. *De volledige schetsen zijn te vinden in bijlage 13.*

8.3 Studie achter gebied

Doordat een functieverandering plaats vindt, dient gekeken te worden naar de parkeernota van Tilburg. Hierin staat dat voor kleine bouwontwikkelingen in Tilburg geen parkeereis gesteld wordt. Kleine ontwikkelingen hebben in de regel een marginaal effect op een toename van de parkeerdruk in de omgeving. Onder kleine bouwontwikkelingen wordt verstaan ontwikkelingen met een (toename van de) parkeerbehoefte met maximaal 3 parkeerplaatsen. Indien de (toename van de) parkeerbehoefte bij een bouwontwikkeling niet meer dan 3 parkeerplaatsen bedraagt op het maatgevend moment volgt geen parkeereis. Volgens de parkeernota heeft een kantoorfunctie een parkeereis van 0,9 parkeerplekken per 100m² het gebouw heeft een maximaal oppervlakte van 350m² wat betekend dat 4 parkeerplekken nodig zijn. Met de komst van 7 woningen verandert deze eis. Voor twee woningen geldt een eis van 1,1 parkeerplek, voor de overige 5 een eis van 0,8 parkeerplekken wat uit komt op een eis van 7 parkeerplakken. Met deze vermeerdering van 3 parkeerplakken valt het project binnen de norm van kleine bouwontwikkelingen. Om de



Figuur 24: schetsen achtergebied

toekomstige bewoners tegemoet te komen, is een ontwerp gemaakt van een mogelijke indeling van het achter gebied.

8.4 Definitief ontwerp

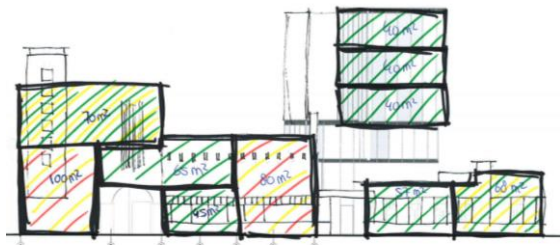
Na het schetsontwerp is deze verder uitgewerkt in het definitieve ontwerp. *Deze is terug te vinden in bijlage 15.*

8.5 Details

Met het uitwerken van de details komt het eisenpakket wat uit de voorgaande hoofdstukken gehaald is duidelijk naar voren. Het adaptie vermogen kan hiermee worden aangetoond. *De details zijn terug te vinden in bijlage 16.*

9. Aantonen adaptie vermogen concept

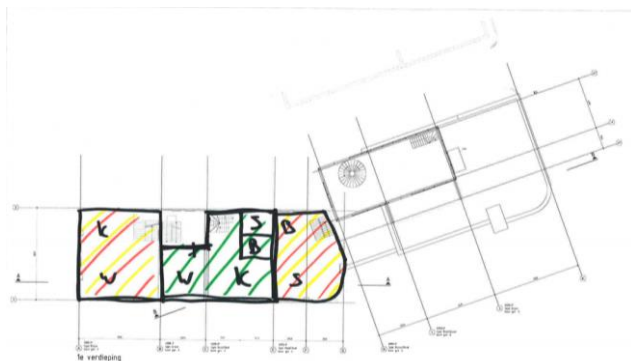
Met de details is zichtbaar dat de elementen losgekoppeld kunnen worden. Door een plattegrond te ontwerpen die aansluit op andere belevingswerelden wordt aangetoond dat Piushaven 1 in kan spelen op de groei of krimp van huishoudens. Met de verwachting dat de groei van kleine huishoudens nog meer zal toenemen is het nieuwe schetsontwerp hierop gebaseerd.



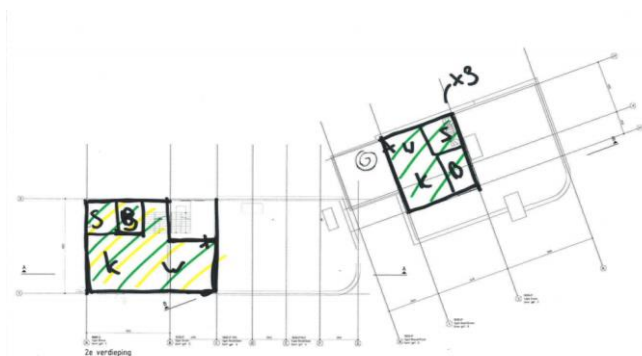
Figuur 25: gevelaanzichten nieuwe indeling



Figuur 26: begane grond nieuwe indeling



Figuur 27: 1e verdieping nieuwe indeling



Figuur 28: 2e verdieping nieuwe indeling

10. Onderzoeksresultaten

10.1 Belangrijke bevindingen

Wanneer de huidige manier van bouwen en herbestemmen in dit onderzoek vergeleken wordt met de autobranche, zijn enkele belangrijke bevindingen gedaan. Verder zijn ook belangrijke bevindingen gedaan tijdens het ontwerpend onderzoek.

Bij de uitwerking van de casus en het concept is het traditionele bouwen losgelaten, toch is de casus een monumentaal traditioneel pand, hier diende uiteraard rekening mee gehouden te worden. Enkele bevindingen zijn hierbij aan het licht gekomen:

- ❖ Bij het herbestemmen van een monument dient ten alle tijden eerst onderzoek gedaan te worden naar het gebouw en de omgeving hiervan
- ❖ Een lichtgewicht bouwconcept is benodigd om het herbestemmen van monumentale panden mogelijk te maken
- ❖ Door de drager en inbouw van elkaar gescheiden te houden blijft de flexibiliteit gewaarborgd (vaste elementen van de seriematige elementen)
- ❖ Door het toepassen van een nieuwe lichtgewicht constructie vloer kan er ingespeeld worden op de installaties en afwerkingen van de gebruiker (variabele elementen)
- ❖ Door gebruik te maken van een lichtgewicht constructie kunnen extra bouwlagen toegevoegd worden

10.2 Terugkoppeling theoretisch kader

Uit het theoretisch kader komen een aantal bevindingen naar voren, hierop kan de bouwbranche anticiperen om monumenten te herbestemmen naar een woonfunctie beïnvloeden, hieronder worden deze punten behandeld:

- ❖ **Gebouw en omgevingsanalyse**
Door onderzoek te doen naar het gebouw en haar omgeving wordt de nieuwe functie van het monument bepaald. Daarnaast wordt door de monumentale waarde de mate van uitbreiding bepaald. Binnen Piushaven 1 was enkel het optoppen als uitbreiding mogelijk.
- ❖ **Duurzaamheid**
Vanuit het onderzoek op duurzaamheid in het theoretisch kader komt naar voren dat op landelijk niveau het energieneutraal bouwen in opmars is. Door dit te combineren met het adaptief bouwen wordt een toekomstbestendig gebouw ontwikkeld
- ❖ **Belevingswerelden**
Vanuit de woonvisie van Tilburg zijn de belevingswerelden meegenomen in het ontwerp, in het aantonen van het adaptieve vermogen van het monument zijn de belevingswerelden die in het eerste ontwerp zijn toegepast omgezet naar kleine huishoudens

11. Conclusie en aanbeveling

In dit hoofdstuk wordt de eindconclusie van dit onderzoek behandeld. Met de bevindingen wordt antwoord gegeven op de centrale hoofdvraag van het onderzoek

11.1 Conclusie hoofdvraag

Dit onderzoek stond in het teken van informatie aanreiken die antwoord kan geven op de hoofdvraag van dit onderzoek. De hoofdvraag luidt als volgt:

"Naar wat moet de voormalige meelfabriek te Piushaven 1 in Tilburg worden herbestemd, zodat deze aansluit op de visie van de stad en het gebied en op welke manier kan het gebouw, en daarmee ook andere monumenten in Nederland, inspelen op de vraag van de toekomst?"

11.1.1 Antwoord

De voormalige meelfabriek te Piushaven 1 moet worden herbestemd naar een woonfunctie met een adaptief vermogen zodat deze aanpasbaar blijft in de tijd.

11.1.2 Wat moet er veranderen?

Voorafgaand aan het herbestemmen van een rijksmonument dient onderzoek gedaan te worden naar het gebouw en de omgeving. Welke onderdelen van het gebouw hebben een hoge en positieve monumentale waarde, en mogen dus niet aangepast worden. Welke visie heeft de gemeente op het gebied en welke functies sluiten aan op de omgeving. Nadat de functie verkozen is, is het van groot belang dat het ontwerp 3 elementen kent vaste elementen, seriematige elementen en variabele elementen.

11.1.3 Waarom moet dit veranderen?

Door onderzoek te doen naar het gebouw worden de beperkingen en mogelijkheden tot uitbreiding in kaart gebracht, in combinatie met het omgevingsonderzoek kan de geschikte functie bepaald worden. Doormiddel van de 3 elementen blijft het gebouw aanpasbaar in de tijd, zodra een type huishouden in grootte wijzigt, voldoet het monument niet meer aan de wensen en eisen van het desbetreffende huishouden. Door adaptieve elementen toe te passen zal dit een positief effect hebben op het gebouw en wordt er zekerheid gegarandeerd aan de eigenaar wat voor hen een grote meerwaarde biedt.

11.1.4 Op welke manier moet dit veranderen

Door de drie elementen (vast, seriematig en variabel) van de autobranche toe te passen op de bouwbranche, zullen panden niet meer leeg komen te staan op het moment dat het monument van functie of wensen van de bewoner moet veranderen. Het optoppen van een monument is meegenomen in dit onderzoek. Het optoppen van een monument is niet overal mogelijk, binnen de casus Piushaven 1 is dit wel gedaan om de mogelijkheid mee te nemen in het onderzoek. Dit kan dienen als voorbeeld voor andere monumenten waar, uit onderzoek blijkt, dat dit ook mogelijk is.

11.2 Meerwaarde van het onderzoek

11.2.1 Meerwaarde voor de bouwbranche

Voor de bouwbranche heeft dit onderzoek als meerwaarde dat het verduurzamen van monumenten in de huidige tijd voornamelijk door middel van installaties en isolatie gaat. Met het concept dat ontwikkeld is in dit onderzoek, kan bijna elk monument in Nederland op een adaptief duurzame manier herbestemd worden, zonder dat deze opnieuw leeg komt te staan. Dit zal resulteren in maatwerk voor zowel de opdrachtgever, eindgebruiker als eigenaar.

11.2.2 Meerwaarde voor de theorie

Voor de theorie heeft dit onderzoek ook een meerwaarde, uit de theorieën en andere onderzoeken die zijn geraadpleegd blijkt dat de huidige manier van herbestemmen niet voldoet aan de eisen binnen de toekomst bestendig herbestemmen. Een vergelijking met de autobranche heeft in dit onderzoek inzichten verschaft over hoe het anders kan.

11.3 Aanbeveling voor vervolgonderzoek

Tijdens dit onderzoek lag de focus op het herbestemmen met een ingebouwd en uitbreidend concept, op het gebied van een rijksmonument met als kantoor- naar een woonfunctie. Er is gekeken naar een mogelijkheid tot andere functie, echter is deze niet uitgewerkt tot een concept. Het potentieel van het concept is groter dan alleen woningen. Het is aannemelijk dat het concept ook toepasbaar is om te herbestemmen naar een andere functie. Bij een ander functie moeten andere eisen gesteld worden aan het concept.

Tevens is in dit onderzoek gebruik gemaakt van een show casemodel. De aannames zijn hierdoor ook op deze casus gericht. Een aanbeveling voor een vervolgonderzoek kan zijn:

- ❖ Onderzoek doen naar een andere functie waardoor de eisen van het concept zullen veranderen
- ❖ Het uitvoeren van een project middels het concept dat ontwikkeld is tijdens dit onderzoek

12 verklarende begrippen

Centrale begrippen

In dit onderzoek wordt veelvuldig gesproken over de begrippen herbestemmen, adaptief, grondgebonden woning en monument. Om meer inzicht te geven in het proces dat leidt tot de herbestemming van Piushaven 1 zullen deze begrippen gedefinieerd worden.

Herbestemmen

Herbestemming; Een nieuwe functie aan een bestaand (historisch) gebouw geven waarbij de identiteit van het gebouw behouden blijft. (*Encyclo, 2007*)

Adaptief

Adaptief; adaptief bij.naaw.Uitspraak [adap'tif] aangepast voor een bepaalde omstandigheid.

(*Etymologiebank, 2010*) Een systeem waarvan de onderling verbonden componenten de mogelijkheid hebben aan te passen, verwijderen, of uitbreiden.

Grondgebonden woning

Een woning die rechtstreeks toegankelijk is op het straatniveau en waarvan één van de bouwlagen aansluit op het maaiveld. Grondgebonden woningen hebben meestal een terras en- of een tuin. Ze staan tegenover gestapelde woningen. (*Encyclo, 2007*)

Monument

Een minstens 50 jaren oude onroerende zaak (pand of terrein) van bijzondere cultuurhistorische of archeologische waarde. (*Juridische woordenboek, 2000*)

13. Afbeeldingenlijst en tabellenlijst

Figuur 1: Energie labels

Figuur 2: monumentale waardes

Figuur 3: verbouwingen per jaar

Figuur 4: uiting expressionisme

Figuur 5: functie analyse

Figuur 6: huidige situatie

Figuur 7: nieuwe situatie optoppen

Figuur 8: ontsluiting abstract

Figuur 9: originele tekening met ontsluiting

Figuur 10: belevingswerelden ingepast

Figuur 11: gevel doos in doos princepe

Figuur 12: vloer

Figuur 13: vliesgevel

Figuur 14: principe ventilatie D

Figuur 15: Vormstudie

Figuur 16: Vormstudie Piushaven 1

Figuur 17: kaders optoppen

Figuur 18: eerste opzet optoppen

Figuur 19: schets containers met kraan

Figuur 20: ruwe schetsen containers

Figuur 21: schets containers optoppen

Figuur 22: abstracte vertaling containers

Figuur 23: lijnenspel gevel

Figuur 24: 3D optoppen

Figuur 25: schetsen achtergebied

Figuur 26: gevelaanzichten nieuwe indeling

Figuur 27: begane grond nieuwe indeling

Figuur 28: 1e verdieping nieuwe indeling

Figuur 29: 2e verdieping nieuwe indeling

Tabel 1: huishoudens naar type

Tabel 2: pluspunten en minpunten best practices

14. Biografie

[Bluedec isolatie]. (z.d.). Geraadpleegd op 16 mei 2018, van <http://www.bluedec.nl/>

[Bouwkosten]. (z.d.). Geraadpleegd op 16 mei 2018, van [http://www.bouwkosten.nl/zoeken.aspx?secondnavigation=kostenkengetallen&product=EBKKNB∓tabeldeel=7907&classificatie=Element+\(SfB+1\)&detClassificatie=4.7+dakafwerkingen](http://www.bouwkosten.nl/zoeken.aspx?secondnavigation=kostenkengetallen&product=EBKKNB∓tabeldeel=7907&classificatie=Element+(SfB+1)&detClassificatie=4.7+dakafwerkingen)

[Plattegronden 2e verdieping ANTON]. (z.d.). Geraadpleegd op 17 maart 2018, van <http://www.lofthuren.nl/plattegronden/gebouw-anton/anton-verdieping-2>

Actieteam Innovatie. (2014, juli). Routekaart Innovatieakkoord Bouw. Geraadpleegd op 6 juni 2018, van <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:b9f32a40-f6e7-4328-81f9-3cf50eca6cc9/datastream/OBJ>

Agentschap NL. (2009, december). Innovatie in Energie. Geraadpleegd op 15 mei 2018, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Innovatie%20in%20Energie.pdf>

Agentschap NL. (2012, juli). Innovatie energieconcepten. Geraadpleegd op 15 mei 2018, van <https://nieman.nl/wp-content/uploads/2012/10/Themablad-Innovatieve-Energieconcepten.pdf>

Amsterdamse School (bouwstijl). (2017, 19 september). Geraadpleegd op 23 februari 2018, van [https://nl.wikipedia.org/wiki/Amsterdamse_School_\(bouwstijl\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Amsterdamse_School_(bouwstijl))

Architectenweb. (2017, 1 december). Nieuwbouw Plantronics Hoofddorp. Geraadpleegd op 14 mei 2018, van <https://architectenweb.nl/projecten/project.aspx?ID=34813>

Architectuur: Hyacintstraat 13-15. (2010, 1 april). Geraadpleegd op 27 februari 2018, van <https://www.tilburgers.nl/architectuur-hyacintstraat-13-15/#comments>

Artikel 11 Monumentenwet 1988. (2013, 4 juli). Geraadpleegd op 7 maart 2018, van <http://maxius.nl/monumentenwet-1988/artikel11>

Artikel 3.6 Wet ruimtelijke ordening. (2015, 1 juli). Geraadpleegd op 7 maart 2018, van <http://maxius.nl/wet-ruimtelijke-ordening/artikel3.6>

Aspen aerogels. (z.d.). All insulation products. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <https://www.aerogel.com/products-and-solutions/all-insulation-products/>

Belisol kozijnen. (z.d.). Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.belisol.nl/kozijnen>

Blok: Bijna energieneutraal is epc van 0,2. (2015, 13 augustus). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.cobouw.nl/bouwbreed/nieuws/2015/08/blok-bijna-energieeneutraal-is-epc-van-0-2-10126686>

Boerop, L. (2016, 27 december). Zo worden onze energieneutraal voor 2030. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.rtlnieuws.nl/geld-en-werk/zo-worden-onze-huizen-energieeneutraal-voor-2030>

Bol, A. (z.d.). Herbestemming en transformatie. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <http://www.gebiedseconomie.nl/dossiers/herbestemming-en-transformatie>

Bos, B. (2015, 23 oktober). Van onbewoonbaar krot naar monument met label A+. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <http://polderhuis.org/Brochure-Polderhuis-energiezuinig-monument-v2.pdf>

Bouwen met staal. (z.d.). Duurzaam in staal. Geraadpleegd op 7 mei 2018, van <http://www.duurzaaminstaal.nl/>

Bouwen met staal. (z.d.). Flexibel ontwerpen: gevels. Geraadpleegd op 7 mei 2018, van http://www.duurzaaminstaal.nl/p/421/flexibel_ontwerpen_gevels.html

Bouwen met staal. (z.d.). Handboek staalframebouw. Geraadpleegd op 23 mei 2018, van file:///D:/download/sf_handboek.pdf

Bouwen met staal. (2003, april). Kostenbewust Bouwen met Staal. Geraadpleegd op 16 mei 2018, van [file:///D:/download/Kostenbewust%20bouwen%20met%20staal-1%20\(1\).pdf](file:///D:/download/Kostenbewust%20bouwen%20met%20staal-1%20(1).pdf)

Bpd. (2016, december). Stadskade Piushaven appartamenten. Geraadpleegd op 15 april 2018, van <https://www.nieuwbouw-stadskade.nl/media/107885/brochure-appartementen-1-12-2016.pdf>

- Broekhoven, S. (z.d.). Het geheim van het jarendertighuis. Geraadpleegd op 26 februari 2018, van <https://geschiedenisvanzuidholland.nl/verhalen/het-geheim-van-het-jarendertighuis>
- Bruggink, D. (2017, 31 januari). Ecologisch herbestemmen. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <http://www.dearchitect.nl/architectuur/blog/2011/12/ecologisch-herbestemmen-10194534>
- Bruggink, G. (2015, 26 oktober). Duurzame bakstenen. Geraadpleegd op 13 mei 2018, van <https://www.orga-architect.nl/2015/10/26/duurzame-bakstenen/>
- Bruggink, G. (2015, 13 oktober). Duurzame transformatie schoolgebouw. Geraadpleegd op 12 maart 2018, van <https://www.orga-architect.nl/2015/10/13/duurzame-transformatie-schoolgebouw/>
- C, M. (2012, 8 december). Herbestemming; een complexe uitdaging. Geraadpleegd op 23 mei 2018, van <http://www.mmnieuws.nl/article/boek-handboek-herbestemming-van-grote-monumenten-een-uitdaging-herbestemming-een-complexe-uitdaging/>
- Cobouw. (2017, 29 september). Energie opwekken met de gevel kan nu ook fraai. Geraadpleegd op 13 mei 2018, van <https://www.cobouw.nl/bouwbreed/nieuws/2017/09/energie-opwekken-met-de-gevel-kan-nu-ook-fraai-101253049>
- Damen, N. A. G. A. (2014). De nieuwe groene gevel. Geraadpleegd op 16 mei 2018, van <https://pure.tue.nl/ws/files/46977670/780657-1.pdf>
- De Amsterdamse School in Tilburg. (z.d.). Geraadpleegd op 27 februari 2018, van <http://www.salindo.nl/amsterdamse-school/meelfabriek.htm>
- De Architect. (2017, 6 januari). Energieneutraal verbouwen. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <http://www.dearchitect.nl/projecten/energieneutraal-monument-in-driebergen>
- De Boer, R. (2013, 14 maart). Sessie A. Piushaven Tilburg: binnenstedelijk levend podium. Geraadpleegd op 23 februari 2018, van <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/sessie-a-piushaven-tilburg-binnenstedelijk-levend-podium/>
- De Vree, J. (z.d.). Draagvloer, constructievloer. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <http://www.joostdevree.nl/shtmls/draagvloer.shtml>
- De Vree, J. (z.d.). Systeemvloer. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <http://www.joostdevree.nl/shtmls/systeemvloer.shtml>
- Diederendirrix Architectuur en Stedenbouw. (z.d.). Tektoniek. Geraadpleegd op 17 maart 2018, van http://www.diederendirrix.nl/website/wp-content/uploads/2016/10/161027_Gebouw-Anton-in-Tektoniek_sfs.pdf
- Dutchengineering. (z.d.). ComFlor E60. Geraadpleegd op 25 mei 2018, van <https://www.dutchengineering.nl/detail/ComFlor-E60/253/0/1540/>
- Duurzaam gebouwd. (2015, september). Klooster Mariënbosch: slim rekenen met ontwerpen. Geraadpleegd op 12 april 2018, van file:///D:/download/pdf_duurzaam_gebouwd_nijmegen_marienbosch%20(1).pdf
- Eerdeken, A. (2016, 19 mei). Klaarchitectuur bouwt 16e eeuwse kapel om tot nieuwe uitvalsbasis. Geraadpleegd op 17 maart 2018, van <http://www.architectura.be/nl/nieuws/13778/klaarchitectuur-bouwt-16e-eeuwse-kapel-om-tot-nieuwe-uitvalsbasis>
- Energieneutraal verbouwen. (z.d.). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/energieneutrale-woning/energieneutraal-verbouwen/>
- Energieprestatiecoëfficiënt. (2016, 5 september). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Energieprestatieco%C3%ABffici%C3%ABnt>
- Energie-steen. (2016, augustus). Geraadpleegd op 10 mei 2018, van <http://www.innovativematerialen.nl/index.php/energiesteen?id=292>
- EPC weg ermee. (2016, 12 maart). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van https://greencrowd.nl/nieuwsbericht/epc-weg-ermee?gclid=CjwKCAjwhcjVBRBEiwAoDe5x5SyCn4cjgB_w7C1P6Bpr6voh1TG4SATAKBHY7Nz-rBquzR5hlv5RoC8sgQAvD_BwE

- Expressionisme. (2018, 13 maart). Geraadpleegd op 25 maart 2018, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Expressionisme#Expressionistische_architectuur
- Expressionist architecture. (2018, 23 maart). Geraadpleegd op 25 maart 2018, van https://en.wikipedia.org/wiki/Expressionist_architecture
- Expressionistische architectuur. (2017, 19 december). Geraadpleegd op 26 februari 2018, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Expressionistische_architectuur
- Fairhomes. (2007, 6 juli). [gegevens op gemeentelijk- en wijkniveau]. Geraadpleegd op 20 april 2018, van <http://www.fair-homes.nl/wp-content/uploads/2017/03/B2-Tilburg-2015.pdf>
- Flexibel natuursteen. (z.d.). Geraadpleegd op 16 mei 2018, van <https://www.nibostone.nl/over-ons/innovatie/flexibel-natuursteen>
- Gemeente Tilburg. (z.d.). Archief bouwen en milieu. Geraadpleegd op 5 maart 2018, van <https://www.tilburg.nl/inwoners/verhuizen-verbouwen/archief-bouwen-en-milieu/>
- Gemeente Tilburg. (2007). Tilburg, ontwikkelingsgebied Piushaven. Geraadpleegd op 12 maart 2018, van http://www.tilburg-taxatie.nl/download/Tilburg_ontwikkelingsgebied%20Piushaven.pdf
- Gemeente Tilburg. (2010, 19 juli). Piushavengebied 2009 [Dataset]. Geraadpleegd op 13 februari 2018, van https://o855.ropubliceer.nl/data/o855/rodata/36064CDC-34E1-44F7-A6D2-9AD8AB831633/tb_NL.IMRO.o855.BSP2008032-e001_6.pdf
- Gemeente Tilburg. (2011, 14 december). Bestemmingsplan Piushavengebied 2009 [Dataset]. Geraadpleegd op 13 februari 2018, van <http://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/roo/bestemmingsplannen?planidn=NL.IMRO.o855.BSP2008032-e001>
- Gemeente Tilburg. (2015, mei). Ken uw doelgroep. Geraadpleegd op 20 april 2018, van <https://www.cubiss.nl/sites/default/files/bestanden/Ken-uw-doelgroep-Brabant/Tilburg.pdf>
- Gemeente Tilburg. (2015, september). Omgevingsvisie Tilburg 2040. Geraadpleegd op 23 februari 2018, van <https://www.omgevingsweb.nl/cms/files/2016-12/d-nl.imro.o855.stv2015001-d001.pdf>
- Gemeente Tilburg. (2015). Gebiedsontwikkeling Piushaven stedenbouwkundige visie. Geraadpleegd op 5 maart 2018, van https://www.piushaven.nl/wp-content/uploads/2014/02/151208_Stedenbouwkundige-visie_INDI.pdf
- Gemeente Tilburg. (2015). Woonvisie Tilburg 2015. Geraadpleegd op 20 april 2018, van <https://www.tilburgers.nl/wp-content/uploads/2016/04/Woonvisie-Tilburg-2015.pdf>
- Genoeg ruimte voor innovatieve installaties in monumenten. (2018, 5 februari). Geraadpleegd op 15 mei 2018, van <https://www.installatiejournaal.nl/elektrotechniek/artikel/2018/02/genoeg-ruimte-voor-innovatieve-installaties-monumenten-1017686>
- Gevelbouw. (2017, 17 november). Innovatieve vliesgevel. Geraadpleegd op 7 mei 2018, van <http://www.gevelbouw.info/innovatieve-vliesgevel/>
- Gevelbouw. (2017, 27 september). Nederlandse innovatie brengt esthetische zonne-energie stap dichterbij. Geraadpleegd op 13 mei 2018, van <http://www.gevelbouw.info/nederlandse-innovatie-brengt-esthetische-zonne-energie-stap-dichterbij/>
- Gommers, E., & Van Hoek, S. (2015, 16 april). Herbestemming Fabriek de Faam [Scriptie]. Geraadpleegd op 5 februari 2018, van <file:///D:/download/Scriptie.%20Herbestemming%20de%20Faam%20de%20Breda.%20.pdf>
- Helzel, M. (2013). Innovatieve gevels van roestvast staal. Geraadpleegd op 7 mei 2018, van http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Innovative_facades_NL.pdf
- Hoe kan energieneutraal bouwen u geld opleveren? (z.d.). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.itdbv.nl/duurzaam-bouwen-wonen-en-leven>
- Hofman, B. (z.d.). Stakeholderanalyse. Geraadpleegd op 3 mei 2018, van <https://www.studeersnel.nl/nl/document/technische-universiteit-delft/integraal-ontwerp-en-beheer/practicum/stakeholdersanalyse-voorbeeld/296675/view>

- Houten gevelbekleding: voor- en nadelen, soorten & prijzen. (z.d.). Geraadpleegd op 11 mei 2018, van <https://www.gevelrenovatie-info.nl/houten-gevelbekleding>
- Huijben, M. (2016, 24 april). Huren in vrije sector stijgen naar hoogste niveau sinds 2010. Geraadpleegd op 26 april 2018, van <https://www.bd.nl/brabant/huren-in-vrije-sector-stijgen-naar-hoogste-niveau-sinds-2010-grafiek-aaf83dd3/>
- Innovatie in massief houten voorzetgevel. (2017, 5 januari). Geraadpleegd op 11 mei 2018, van <http://www.dearchitect.nl/productnieuws/artikel/2015/11/innovatie-in-massief-houten-voorzetgevels-101132894>
- Isodun. (z.d.). Products. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <http://www.isodun.nl/product>
- Isodun. (z.d.). Isolatie info: isolatiewerken en hun prijzen. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <https://www.isolatie-info.nl/#>
- Kingspan. (z.d.). OPTIM-R. Geraadpleegd op 25 mei 2018, van <https://www.kingspan.com/nl/nl-nl/producten/isolatie/vacuum-resol-pir-isolatie/isolatieplaten/optim-r>
- Kingspan. (z.d.). Therma TR26 FM Platdak Plaat. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <https://www.kingspan.com/nl/nl-nl/producten/isolatie/vacuum-resol-pir-isolatie/isolatieplaten/therma/therma-tr26-fm-platdak-plaat>
- Massieve houten gevelbekleding maakt volledig gepersonaliseerde gevel mogelijk. (2018, 7 maart). Geraadpleegd op 11 mei 2018, van <http://www.architectura.be/nl/dossiers/hout/19484/massieve-houten-gevelbekleding-maakt-volledig-gepersonaliseerde-gevel-mogelijk>
- MCB. (2017, 27 november). Staal als gevelbekleding: Wat zijn de mogelijkheden? Geraadpleegd op 9 mei 2018, van https://www.mcb.eu/nl/blog/staal_gevelbekleding
- Meelfabriek Piushaven 1 t/m 6 Tilburg. (z.d.). Geraadpleegd op 5 maart 2018, van http://www.joschijvens.nl/?page_id=1325
- Metaplas achterzetramen. (z.d.). Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.metaglas.nl/producten/metaplas-achterzetramen/>
- methermo original ramen en deuren. (z.d.). Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.metaglas.nl/producten/methermo-aluminium-ramen-deuren/methermooriginal-ramen-en-deuren/>
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2013, april). Het bouwbesluit 2012 verbouw en functiewijziging. Geraadpleegd op 5 april 2018, van <http://www.bouwbesluitinfo.nl/media/download/infoblad-verbouw-en-functiew-herz-apr2013.pdf>
- Minnesma, M. (z.d.). Ons huis energieneutraal. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <http://www.urgenda.nl/documents/lowresUrgenda-energie neutrale-huizen-lr.pdf>
- Mol, T. (z.d.). Tilburg, ontwikkelingsgebied Piushaven. Geraadpleegd op 5 maart 2018, van http://www.tilburg-taxatie.nl/download/Tilburg_ontwikkelingsgebied%20Piushaven.pdf
- Montage natuursteen. (z.d.). Geraadpleegd op 16 mei 2018, van <https://www.nibostone.nl/afbouw/gevels/montage>
- MRC klimaatbeheer. (z.d.). Innovatief klimaatbeheer. Geraadpleegd op 15 mei 2018, van <https://www.mrc-klimaatbeheer.nl/>
- Mus, K. (2011). Het bouwen van een passiefhuis met staalframebouw. Geraadpleegd op 25 mei 2018, van <http://www.cockvanderkaaij.nl/oudaa18/wp-content/uploads/Het-bouwen-van-een-passiefhuis-met-staalframebouw.pdf>
- Nederland in 2050 aardgasvrij: is dat wel haalbaar? (2017, 26 februari). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://nos.nl/nieuwsuur/video/2219681-nederland-in-2050-aardgasvrij-is-dat-wel-haalbaar.html>
- Notten, M. (2013, september). De renovatie en herbestemming van het gebouw van de TU/e. Geraadpleegd op 12 maart 2018, van <https://pure.tue.nl/ws/files/46942157/761238-1.pdf>
- Overbeeke, J. (2013, 18 oktober). Modulair bouwen. Geraadpleegd op 12 maart 2018, van

- Piushaven 4 en 3. (z.d.). Geraadpleegd op 5 maart 2018, van <http://www.dewaterkantvantilburg.nl/index.php?p=24&kid=28>
- Prins, M. (2016). Ruig en Goed. Geraadpleegd op 5 maart 2018, van <https://www.piushaven.nl/wp-content/uploads/2017/12/Piushaven-Ruig-en-goed-15-jaar-gebiedsontwikkeling-Tilburg.pdf>
- RALkleuren.com. (z.d.). RAL Grijstinten. Geraadpleegd op 25 mei 2018, van <https://www.ralkleuren.com/ral-classic/grijstinten>
- Realisatie duurzame studentenwoningen in klooster marienbosch. (z.d.). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.hazenbergh.nl/projecten/realisatie-duurzame-studentenwoningen-klooster-marienbosch>
- Redactie bouwwereld. (2014, 7 mei). Woningrenovatie met halve doos-in-doos. Geraadpleegd op 22 mei 2018, van <https://www.bouwwereld.nl/productnieuws/woningrenovatie-met-halve-doos-doos/>
- Regionaal Archief Tilburg. (z.d.). [Collectie adresboeken Tilburg]. Geraadpleegd op 5 maart 2018, van <https://www.regionaalarchieftilburg.nl/zoek-in-archieven/?/details/NL-TbRAT-1182/keywords/adresboeken>
- RIGO Research en Advies BV. (2009, december). Woonlastenonderzoek Tilburg. Geraadpleegd op 20 april 2018, van [file:///D:/download/Woonlastenonderzoek_Tilburg%20\(1\).pdf](file:///D:/download/Woonlastenonderzoek_Tilburg%20(1).pdf)
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (z.d.). Monumenten. Geraadpleegd op 7 maart 2018, van <https://www.tilburg.nl/inwoners/verhuizen-verbouwen/archief-bouwen-en-milieu/>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (z.d.). Infoblad Energieneutraal bouwen: definitie en ambitie. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Infoblad%20Energieneutraal%20bouwen%20Definitie%20en%20ambitie%20april%202013.pdf>
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2015, 10 november). Monumentale woningen staan vaker leeg. Geraadpleegd op 23 mei 2018, van <https://cultureelerfgoed.nl/nieuws/monumentale-woningen-staan-vaker-leeg>
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2016, juli). vergunningvrij. Geraadpleegd op 26 maart 2018, van https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/rapport_vergunningvrij_1.pdf
- SABprofiel. (z.d.). Gevelplaten. Geraadpleegd op 7 mei 2018, van <https://www.sabprofiel.nl/producten/gevelplaten-gevelprofielen/>
- Sadef. (2012, september). Montageklare profielen voor staalstructuren. Geraadpleegd op 22 mei 2018, van [file:///D:/download/bouwfolder_sadef_2012_nl-spread_lr%20\(1\).pdf](file:///D:/download/bouwfolder_sadef_2012_nl-spread_lr%20(1).pdf)
- SBR CUR. (z.d.). Opname van pv-panelen in gevels. Geraadpleegd op 13 mei 2018, van <http://www.sbrcur.net.nl/producten/infobladen/opname-van-pv-panelen-in-gevels>
- SEV. (2004, september). Bouwen met tijd. Geraadpleegd op 12 maart 2018, van http://www.slimbouwen.nl/fileadmin/user_upload/documents/Bouwen%20met%20tijd.pdf
- Slimme gevel reageert op zonlicht. (z.d.). Geraadpleegd op 14 mei 2018, van http://www.innovatievematerialen.nl/index.php/Slimme_gevel_reageert_op_zonlicht?id=245
- SmartAgent. (2014, september). Woningbehoefteonderzoek 'Hart van Brabant'. Geraadpleegd op 20 april 2018, van https://www.companen.nl/sites/all/files/downloads/woningbehoefteonderzoek_hart_van_brabant_definitief.pdf
- SmartAgent. (2014, 26 februari). Woningbehoefteonderzoek Regio Hart van Brabant. Geraadpleegd op 23 april 2018, van http://www.gemeenteraadloonopzand.nl/fileadmin/files/loonopzand/06198_voorstel_Woningbehoefteonderzoek_SmartAgent_d.d._26_februari_2014_inclusief_offerte.pdf
- Staal gaat het maken. (z.d.). Geraadpleegd op 9 mei 2018, van <http://www.staalmakers.nl/voordelen-van-staal>
- Stadsmuseum Tilburg. (2017, 6 oktober). RK Leergangen [Dataset]. Geraadpleegd op 16 februari 2018, van http://wiki.regionaalarchieftilburg.nl/RK_Leergangen

- Starink, P. (2012, 22 maart). Beter isoleren met minder centimeters. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <https://www.bouwwereld.nl/productnieuws/beter-isoleren-met-minder-centimeters/>
- Start renovatie LocHal. (2017, 9 mei). Geraadpleegd op 7 februari 2018, van <https://www.spoorzoon13.nl/ondernemen/start-renovatie-lochal/>
- Tilburg.com. (2013, 17 december). Nog enkele sociale huurappartementen in de Havenmeester (Piushaven). Geraadpleegd op 20 april 2018, van <http://tilburg.com/nieuws/nog-enkele-sociale-huurappartementen-in-de-havenmeester-piushaven/>
- Transformatie industrieel pand in Schiedam door JHK. (2017, 6 januari). Geraadpleegd op 12 maart 2018, van <http://www.dearchitect.nl/projecten/transformatie-industrieel-pand-in-schiedam-door-jhk>
- Trespa meteon gevelbekleding. (z.d.). Geraadpleegd op 10 mei 2018, van <https://www.trespa.com/nl/productinfo-nl/trespa-meteon-gevelbekleding>
- Trovit. (z.d.). [Appartementen te huur Piushaven]. Geraadpleegd op 23 april 2018, van <https://huizen.trovit.nl/appartement-piushaven>
- TRUDO bijzondere projecten. (2010, november). Wonen/werken op strijp-s? Geraadpleegd op 17 maart 2018, van http://www.lofthuren.nl/public/map/pdfs/Trudo_brochure_SAN_SBP.pdf
- Van Houtum, M. (2018, 13 april). Architect Steven Woudstra: 'Herbestemming kerken is een uitdaging'. Geraadpleegd op 23 mei 2018, van <https://www.bd.nl/vught/architect-steven-woudstra-herbestemming-kerken-is-een-uitdaging~a5878926/>
- Van Kampen, B. (2017, 12 april). Lezers schrijven | Winterwijk energieneutraal in 2030. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.achterhoeknieuws winterswijk.nl/nieuws/algemeen/142672/lezers-schrijven-winterswijk-energie-neutraal-in-2030-?related>
- Van Stigt, A. (2010). Herbestemming. Geraadpleegd op 20 mei 2018, van <https://www.burovanstigt.nl/overons/herbestemming/>
- Van Vliet, P. (2014, 16 maart). Urgenda vliegt uit de bocht met nieuw rapport. Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <https://www.duurzaamnieuws.nl/urgenda-vliegt-uit-de-bocht-met-nieuw-rapport/>
- Velthuis, R. (z.d.). Referenties Uitdagingen bij herbestemmen. Geraadpleegd op 23 mei 2018, van <https://fooq.nl/uitdagingen-bij-herbestemmen/>
- Vermeulen, S. (z.d.). Ventilatie systeem D. Geraadpleegd op 23 mei 2018, van <https://www.interieurdesigner.be/bouwen-verbouwen/detail/ventilatiesysteem-d>
- Vertommen, K. (2015, 29 januari). De geveltuin: prachtige groene gevels. Geraadpleegd op 14 mei 2018, van <https://woonmooi.be/tuin/planten/geveltuin-groene-gevel/>
- Visie 2030. (z.d.). Geraadpleegd op 21 maart 2018, van <http://www.urgenda.nl/visie/rapport-2030/>

15. Overzicht bijlagen

Bijlage 1:	Gebouwanalyse
Bijlage 2:	Omgevingsanalyse
Bijlage 3:	Onderzoek huishoudens
Bijlage 4:	Onderzoek bouwen toekomst
Bijlage 5:	Analyse Best practices
Bijlage 6:	Wet en regelgevingen
Bijlage 7:	Studie optoppen
Bijlage 8:	Studie ontsluiting
Bijlage 9:	Onderzoek belevingswerelden
Bijlage 10:	Onderzoek autobranche
Bijlage 11:	Bestaande situatie
Bijlage 12:	Conceptontwikkeling
Bijlage 13:	Schetsontwerpen
Bijlage 14:	Slooptekening
Bijlage 15:	Definitief ontwerp
Bijlage 16:	Details