

MASTER

Future friendly homes

het ontwikkelen van een woonconcept op basis van veranderende woonbehoeften in de Nederlandse deelsamenleving

van Asten, J.

Award date:
2016

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

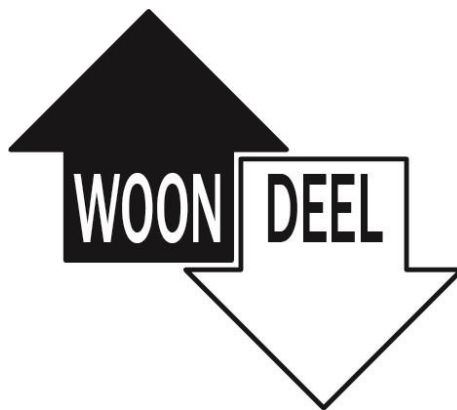
General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

FUTURE FRIENDLY HOMES

*Het ontwikkelen van een woonconcept op basis van veranderende
woonbehoeften in de Nederlandse deelsamenleving*



Jan van Asten

0786082

februari 2016

Technische Universiteit Eindhoven

Prof. Dr. Ir. J.J.N. Lichtenberg
Dr. Ir. M. Mohammadi
Ir. M.M.T. Dominicus

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeeronderzoek ter afronding van de master bouwtechniek aan de Technische Universiteit Eindhoven. Het onderzoek valt onder het afstudeeratelier Future Friendly Homes, binnen dit kader had ik alle vrijheid om zelf tot een onderwerp te komen. Hierbij ben ik in gegaan op het ontwikkelen van een woonconcept op basis van veranderende woonbehoeften binnen de Nederlandse deelsamenleving. Dit rapport heeft als doel om op een andere manier te kijken naar de huidige woningbouw. Door het ontwikkelen van een nieuw woonconcept heb ik getracht antwoord te geven op de vraag waarbij steeds meer behoeften is naar een efficiëntere omgang met grondstoffen.

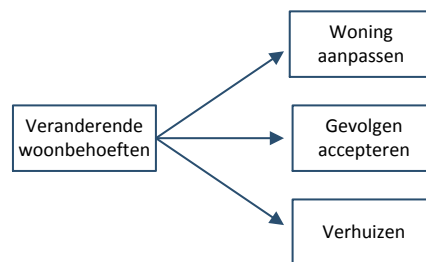
Graag wil ik de leden van de afstudeercommissie, Prof. Dr. Ir. J.J.N. Lichtenberg, dr. ir. M. Mohammadi en ir. M.M.T. Dominicus bedanken voor de intensieve en inspirerende periode. Ook wil ik van de gelegenheid gebruik maken om mijn extra begeleiders, ir. C. Gijbels en ir. K. Hermans te bedanken voor de input tijdens de wekelijkse begeleidingen.

Jan van Asten

Eindhoven, 5 februari 2016

Samenvatting

Dit onderzoek is gedaan naar aanleiding van meerdere vraagstukken waarbij er efficiënter omgegaan dient te worden met grondstoffen. Het gaat hierbij om het ontwikkelen van een woonconcept waarbij een woning gecreëerd wordt dat instaat is zich aan te passen aan de woonbehoeften van de gebruiker. Het kan namelijk voorkomen dat een woning niet meer aansluit bij de woonbehoeften van de gebruiker. Dit kan gebeuren door meerdere factoren, bijvoorbeeld een andere gezinssamenstelling, de locatie voldoet niet meer of door andere externe factoren. Wanneer dit het geval is zijn er een aantal mogelijkheden voor de gebruiker. In figuur 0.1 zijn de verschillende mogelijkheden zichtbaar gemaakt. In deze rapportage wordt er antwoord gegeven op de volgende onderzoeksvraag: *Hoe kunnen verschillende woonbehoeften vertaald worden naar een woonconcept binnen de Nederlandse deelsamenleving?*



Figuur 0.1 Gevolgen bij veranderende woonbehoeften

De onderwerpen delen en wonen staan centraal bij het opstellen van een passend woonconcept. De koppeling tussen beide begrippen vormt het uiteindelijke concept waarbij antwoord wordt gegeven op de onderzoeksvraag. De technische uitwerking van dit concept laat zien dat het daadwerkelijke mogelijk is om een dergelijke concept uitvoerbaar te maken. Hierbij wordt een kader geschetst waaraan het concept moet voldoen.








Delen

Binnen de deelsamenleving draait het erom dat producten met elkaar gedeeld worden waarbij de aanschaf zoveel mogelijk vermeden wordt. Binnen de deelsamenleving draait het erom dat de toegang tot een product meer waard is dan het bezit ervan. Wanneer er geen bezittingen meer zijn moet er rekening worden gehouden dat er ruimte is voor personalisatie, mensen willen zich graag identificeren.

Wonen

Binnen de Nederlandse samenleving zijn de woonbehoeften opgedeeld in functionele en prestatie-eisen. Onder de functionele-eisen worden de functies verstaan die gesteld kunnen worden aan een woning. Hierbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan de functie slapen en niet meer aan een slaapkamer. De prestatie-eisen zeggen iets over hoe de ruimte eruit moet zien. Hier worden uitspraken gedaan over aanwezige installaties, comfortniveau en aantal m². Door beide eisen los te koppelen van elkaar kan er op een kleiner niveau een woning samengesteld worden passend bij de woonbehoeften. In tabel 0.1 is zichtbaar welke functies er aanwezig kunnen zijn in een woning met daaraan gekoppeld de benodigde installaties.

Tabel 0.1: Installaties per functie

Functionele-eis	Installaties
 WONEN  WERKEN  SLAPEN  OPSLAAN  VERBINDEN	 ELEKTRICITEIT  VERWARMING  VENTILATIE
 PERS. VERZ.  KOKEN	 ELEKTRICITEIT  VERWARMING  VENTILATIE  WATER
 RECREËREN	 ELEKTRICITEIT

Nadat een persoon de gewenste functies gekozen heeft kunnen er nog veranderingen optreden waardoor een woning niet meer aansluit bij de woonbehoeften. In figuur 0.2 is zichtbaar dat de woonbehoeften bestaan uit de functionele-eisen en uit de prestatie-eisen. Een verandering op de levensloop van een persoon kan gevolgen hebben voor de woonbehoeften die gesteld kunnen worden aan een woning.

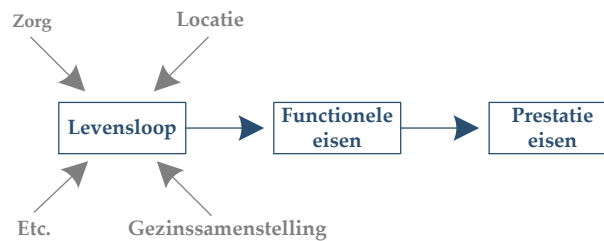


Fig. 0.2 Veranderende woonbehoeften

Concept

Het concept is om een woning samen te stellen dat past bij de woonbehoeften op dat moment. Wanneer er een verandering optreedt in de woonbehoeften moet de woning hierin zich kunnen aanpassen. De onderdelen van de woning waaraan geen behoefte meer is kunnen weer gebruikt worden voor een andere functie binnen de woning of voor een andere gebruiker. Voor het bereiken van dit doel moet gedacht worden aan een uitwisselbaar systeem tussen gebruikers. Een persoon kan een keuze maken uit de benodigde functies, het aantal m² en het comfort niveau wat hieraan gekoppeld wordt. Na het maken van deze keuze kan er nog verandering optreden in de woonbehoeften gedurende de tijd. Door externe factoren kunnen er veranderingen optreden waardoor een woning niet meer voldoet. Het is mogelijk dat er extra functies nodig zijn of dat de prestatie-eisen niet meer voldoen. Een derde mogelijkheid is dat de locatie niet meer voldoet. In dat geval kan de gehele woning verplaatst worden zodat ook hieraan voldaan kan worden.

Randvoorwaarden

Voor het omschreven concept zijn randvoorwaarden opgesteld waaraan voldoen moet worden in de meest ideale situatie. De randvoorwaarden zijn tot stand gekomen door bevindingen uit de hoofdstukken wonen en delen, en uit de toetsing van referentieprojecten. Uit deze toetsing zijn de volgende randvoorwaarden omschreven en dienen als basis voor het technisch uitwerken van het concept.

- Wijzigen gebruikersoppervlak
- Verplaatsbaar
- Wijzigen kwaliteit en voorzieningen
- Betalen voor gebruik
- Gemakkelijk aanpasbaar
- Efficiëntere omgang met grondstoffen
- Personaliseren
- Maximale technische levensduur

Technische uitwerking

In figuur 0.3 is zichtbaar hoe de woning valt samen te stellen uit de verschillende modules en voorzieningen. In de technische ruimte komen alle installaties de woning binnen. Op de technische ruimte wordt de aorta module geplaatst. De aorta zorgt voor de verticale en horizontale verplaatsing van de hoofdleidingen. Vanaf de aorta zijn er aftakkingen mogelijk naar twee type module. De twee type modules voorzien voornamelijk voor het gebruikersoppervlak in de woning. Afhankelijk van de functie wordt er gekozen voor de type watermodule, hierin is een toe-en afvoer van water verwerkt. Of er kan gekozen worden voor een standaardmodule, hierin is alleen de ventilatie, verwarming en elektriciteit verwerkt. De voorzieningen (toilet, wastafel, keuken, etc) zijn binnen deze uitwerking losgekoppeld van de modules.

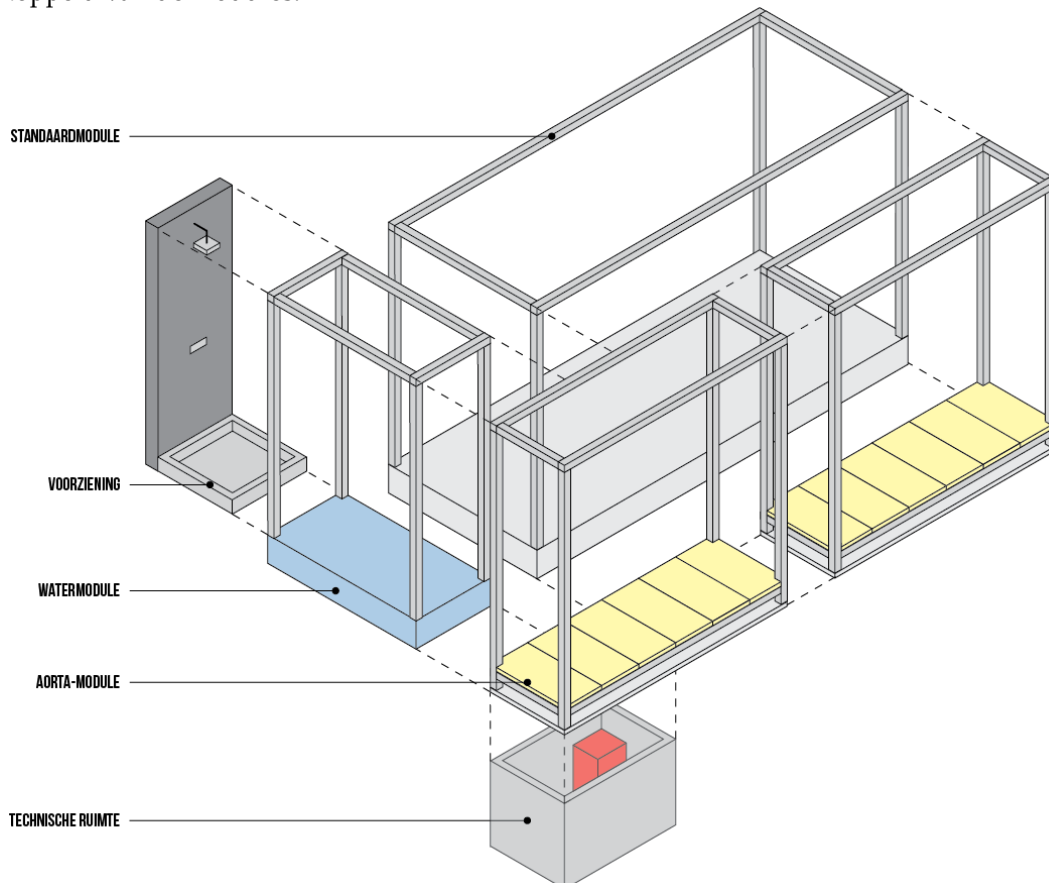


Fig 0.3 Modules en voorzieningen

De woning is opgebouwd uit zogenaamde open-modules, dit bevordert de uitbreidbaarheid van de woning omdat er in geen enkele richting zich een beperking optreedt. Het concept bestaat tot zover nog alleen uit modules en voorzieningen. Voor de verdere uitwerking van de schil is een kader geschetst waaraan voldoen moet worden om het zoveel mogelijk te laten aansluiten bij de werking van het concept. Hieruit is gebleken dat vooral de aansluiting tussen de verschillende onderdelen van de woning de beperkende factor is.

Haalbaarheid

Om dit concept te plaatsen in de huidige woningmarkt kan er gedacht worden aan woningbouwstichting waarbij de gebruikers alleen betalen voor het gebruik van de woning. De woning is naar eigen wens samen te stellen. Door onderbenutte modules worden terug gegeven aan de woningbouwstichting, deze kunnen weer ingezet voor andere personen. Dit zal uiteindelijk leiden tot een efficiëntere omgang met grondstoffen en een passende woning bij de woonbehoeften.

Summary

This research is conducted in response to several issues, concerning the need to be more efficiently with raw materials. This involves developing a living concept in which a dwelling is created with the purpose to be adaptable to the housing needs of the user. It happens that a dwellings does not fulfill the housing needs of the user. Different factors are involved, for example changes in family composition, the location is no longer sufficient are other external factors. If this happens the user has different options, an overview of the consequences is given in figure 0.1. This report answers the following research question: How can different housing needs be translated into a living concept in a Dutch sharing society?

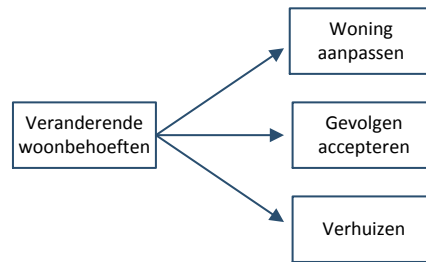


Figure 0.1 Consequences of changing housing needs

The subjects share and housing are key issues in establishing an appropriate living concept. The link between the two subjects forms the final concept which answers to the research question. The technical elaboration of this concept shows that it is possible to make an achievable concept. Therefore the concept should meet the specifications, set in the boundary conditions.

Parts

The sharing society is about sharing products with each other wherein the acquisition of the product is avoided as much as possible. The sharing society revolves around that access to a product is of more value than the possession of the product. When there is no possessions, room for personalization must be taken into account. People will always want to identify themselves.

Live

In the Dutch society housing needs are divided into functional and performance requirements. Functional requirements, are the functions that define a dwelling. For example sleeping should be considered instead of bedroom. The performance requirements determine how the room should look like. Here statements are made about installations, comfort level and number of square meters. By decoupling the different requirements a dwelling can be composite on a smaller level fitting with the housing needs. Table 0.1 shows which functions can be present in a dwelling and it shows the necessary installations.

Table 0.1: Installations per function

Functional-demands	Installations
 WONEN  WERKEN  SLAPEN  OPSLAAN  VERBINDEN	 ELEKTRICITEIT  VERWARMING  VENTILATIE
 PERS. VERZ.  KOKEN	 ELEKTRICITEIT  VERWARMING  VENTILATIE  WATER
 RECREËREN	 ELEKTRICITEIT

Once a person has selected the desired functions still changes can appear which makes the dwelling no longer meet the housing needs. Figure 0.2 shows that the housing needs consist of the functional requirements and the performance requirements. A change in the life of a person can have an effect on housing needs that are held to the dwelling.

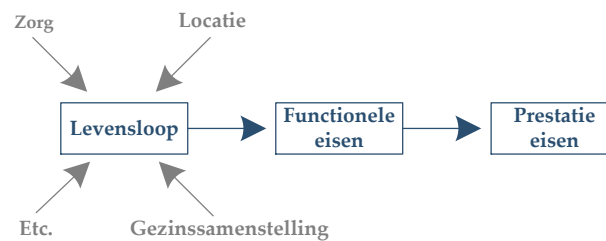


Fig. 0.2 Changing housing needs

Concept

The concept is to create a dwelling that fits the housing needs of nowadays. If a change in housing needs occurs the property should adapt to it. A parts of the dwelling which is no longer needed can be used for another function within the home or it can be used by another user. In order to achieve this objective should be given to an interchangeable system between users. A person can choose the required functions, the number of square meters and the level of comfort that is associated with it. After making this ditions, a change in the housing needs can still occur over time. External factors may cause changes which a make the dwelling is no longer meets the requirements. It is possible that additional functions are required, or that no longer meet the performance requirements. A third possibility is that the location no longer sufficient. If that is the case, the whole dwelling can be moved to make it fit the location needs.

Conditions

For the described concept conditions are arranged that need to be fulfilled in the most ideal situation. The conditions are the result of findings from the chapters live and parts, in combinations with the review of reference projects. From this review, the following conditions are defined and they serve as a basis for the technical elaboration of the concept.

- Changing user surface
- Removable
- Changing quality and services
- Pay for use
- Easily adaptable
- More efficient use of raw materials
- Personalisation
- Maximum technical lifespan

Technical elaboration

Figure 0.3 shows how the dwelling can be built using the different modules and facilities. In the technical area, all installations enter the dwelling. aortic module is placed in the technical room. The aorta provides all vertical and horizontal displacement of the main pipes. From the aorta there are junctions to two possible types of module. The two types of modules provided mainly the use surface in the home. Depending on the choice of the function a water module can be used, a supply and extraction of water is included in the module. Another possibility is the choice for a standard module, herein only ventilation, heating and electricity are integrated. The facilities (toilet, sink, kitchen, etc.) are in these technical elaboration disconnected from the modules.

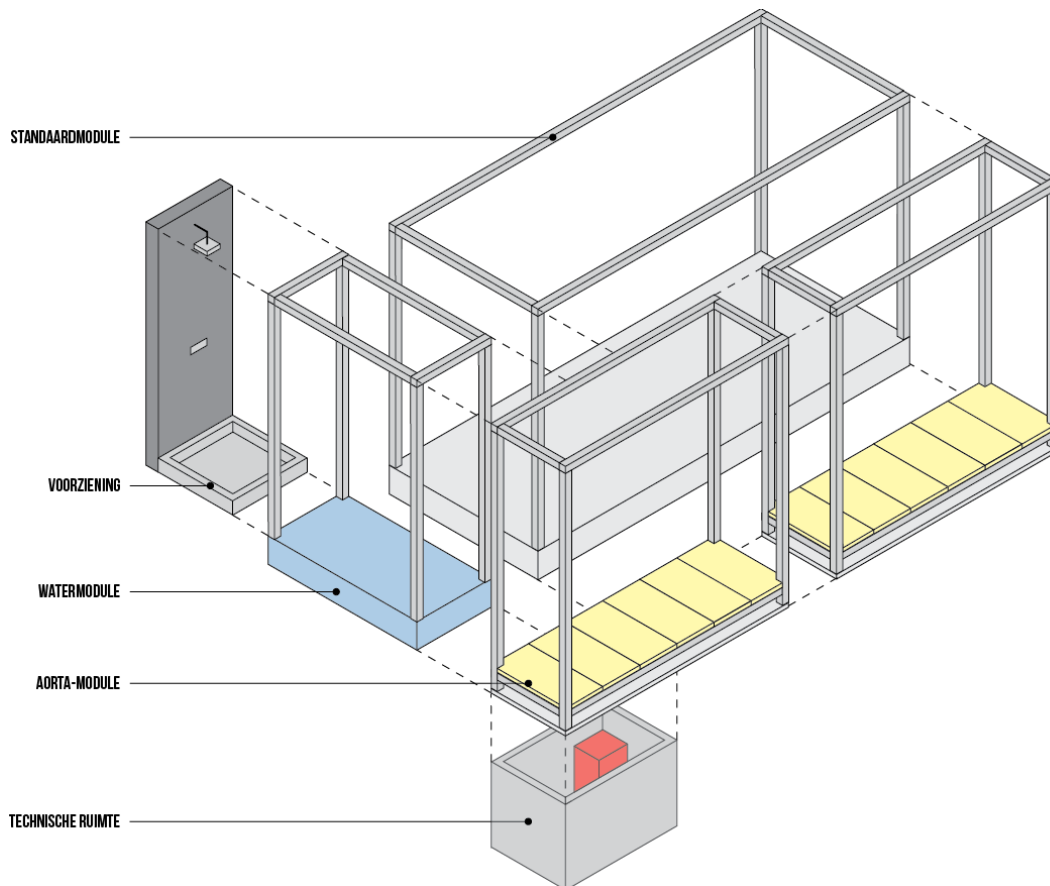


Fig 0.3 Modules and facility's

The property is made up of so-called open-modules, this enhances the extensibility of the dwelling because there are no restriction in any direction. The concept so far only has modules and facility. For further elaboration of the shell an outlined framework is made which ensures the shell is as compatible as possible with the technical elaboration of the concept. This framework shows that especially the connection between the various parts of the house is the limiting factor.

Feasibility

Putting this concept in the current housing market can be done through a housing association, users will only pay for the use of the dwelling. The dwelling can be compiled as desired. Underutilized modules are returned to the house foundation, and these can be use by other people. This will ultimately result in a more efficient use of raw materials and suitable dwelling matching residential needs.

Inhoudsopgave

1	Introductie	13
1.1	Aanleiding	13
1.2	Probleemveld	14
1.3	Doelstelling en onderzoeksvraag	15
2	Delen	18
2.1	Inleiding	18
2.2	Deeleconomie of deelsamenleving?	19
2.3	Voorwaarden deelsamenleving	22
2.4	Input concept.....	23
3	Wonen	24
3.1	Inleiding	24
3.2	Functionele-eisen	25
3.3	Prestatie-eisen.....	30
3.4	Veranderende woonbehoeften.....	33
3.5	Input concept.....	34
4	Concept	35
4.1	Inleiding	35
4.2	Output delen en wonen	35
4.3	Toelichting concept.....	36
4.4	Scenario	37
5	Randvoorwaarden	38
5.1	Inleiding	38
5.2	Criteria.....	39
5.3	Referentieprojecten.....	42
5.4	Toetsingsschema	51
5.5	Formuleren randvoorwaarden	52

6	Uitwerking concept	55
6.1	Inleiding	55
6.2	Type module	56
6.3	Varianten	58
6.4	Variant 3	60
6.5	Bouwtechnische voorwaarden	68
6.6	Detail	77
7	Conclusie	79
	Discussie	81
	Bronnen	82
	Literatuur	82
	Afbeeldingen	84
	Bijlagen	85
	Bijlage I Plattegronden verschillende woningen	86
	Bijlage II Toetsingsschema	89
	Bijlage III NL-SFB codering	90

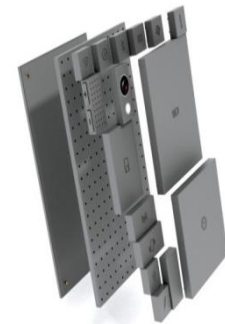
1 Introductie

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor dit onderzoek bestaat uit een aantal problemen waar ik tegen aan liep. Zo vroeg ik mij af waarom mensen in een huis wonen die eigenlijk niet past bij de woonbehoeften op dat moment. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij een student die het ouderlijk huis verlaat waarbij in een woning op dat moment zich een leegstaande kamer bevindt. En in een ander geval dat twee mensen een huis kopen op de groei omdat ze van plan zijn over een paar jaar een gezin te stichten. Ook in dit geval bevindt zich er in de woning leegstaande kamers. Terwijl daar tegenover kan staan dat andere mensen juist extra ruimte nodig hebben en daarom wellicht gaan verhuizen of verbouwen. Hierbij ontstaat een probleem waarbij er niet efficiënt wordt omgegaan met grondstoffen of met ruimte.

Deze manier van denken zag ik ook terug komen bij Daan Roosegaarde in een documentaire van VPRO tegenlicht. Waarbij hij de term *“Delen is het nieuwe hebben”* introduceert. Hiermee wordt bedoeld dat het hebben van toegang meer waard is dan het bezitten. Ook hierbij kan er efficiënter omgegaan worden met grondstoffen. (Roosegaarde, 2013)

Als laatste punt voor de aanleiding ben ik erg geïnspireerd geraakt door een product ontworpen door Dave Hakkens. Hij had een idee nadat zijn camera van zijn telefoon stuk ging. De kapotte camera betekende namelijk dat zijn gehele telefoon onbruikbaar werd, het was niet meer rendabel om het te repareren. Terwijl maar één onderdeel stuk was. Zijn visie was om een telefoon te ontwikkelen waarmee de levensduur van het product verlengd zou worden en welke makkelijk te repareren en te upgraden is. In zijn visie staat beschreven dat het een product moet worden dat onafhankelijk is van een producent en dat het aandeel elektronisch afval verminderd moet worden. Ook hierbij komt weer de efficiëntere omgang met grondstoffen naar voren. In figuur 1.1 is te zien dat de telefoon bestaat uit meerdere elementen. (Hakkens)

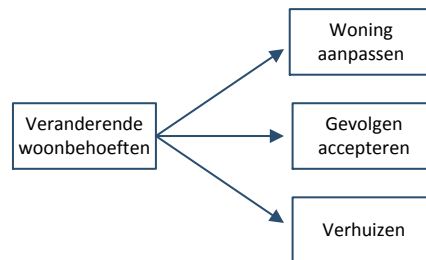


Figuur 1.1 Phonebloks (A)

Deze drie punten samen vormen de aanleiding voor dit onderzoek waarbij in het volgende onderdeel het probleem besproken wordt.

1.2 Probleemveld

Het kan voorkomen dat een woning niet meer aansluit bij de behoeften van de gebruiker. Dit kan gebeuren door meerdere factoren. Bijvoorbeeld een andere gezinssamenstelling, de locatie voldoet niet meer of door andere externe factoren. Wanneer dit het geval is zijn er een aantal mogelijkheden voor de gebruiker. In figuur 1.2 zijn de verschillende mogelijkheden zichtbaar gemaakt.



Figuur 1.2 Gevolgen bij veranderende woonbehoeften

Het aanpassen van een woning is niet altijd mogelijk of wenselijk. Bijvoorbeeld bij een huurhuis kunnen er geen ingrijpende verandering gemaakt worden. Het kan ook zijn dat de wijziging veel overlast met zich meebrengt. Een andere optie is verhuizen naar een woning dat wel past bij de woonbehoeften. Ook dit behoort niet altijd tot de mogelijkheden, bijvoorbeeld wanneer er eerst een huis verkocht moet worden. Of omdat er op een bepaalde locatie gewoond moet blijven worden voor de werkgelegenheid. Als derde mogelijkheid staat er de gevolgen accepteren. Wanneer dit het geval zal dit negatieve effecten hebben op de bewoners omdat ze beperkt worden.

Er zijn veel woonconcepten waar ingespeeld wordt op de veranderende woonbehoefte door bijvoorbeeld flexibel of demontabel te bouwen (Crone, 2007). Voorbeelden hiervan zijn NEXT 21 en de Capsule Tower. Echter speelt geen van de woonconcepten in op alle verschillende woonbehoeften. Vandaar dat de probleemstelling de verbinding legt tussen enerzijds de grondstoffen schaarste en aan de andere zijde een creëren van een passende woning bij verschillende woonbehoeften.

“Er is geen woonconcept die past binnen de basisprincipes van de deelsamenleving en voldoet aan de verschillende woonbehoeften binnen Nederland”

1.3 Doelstelling en onderzoeksvraag

1.3.1 Doelstelling

Nadat de aanleiding en het daaruit volgende probleem geformuleerd is kan de doelstelling voor het afstudeeronderzoek opgesteld worden. De behandelde thema's komen hierin terug en het uiteindelijke product is genoemd. De doelstelling is als volgt:

“Het ontwikkelen van een woonconcept op basis van veranderende woonbehoeften binnen de Nederlandse deelsamenleving”

1.3.2 Onderzoeksvraag

Om het opgestelde doel te behalen dient er antwoord gegeven te worden op de volgende onderzoeksvraag:

“Hoe kunnen verschillende woonbehoeften vertaald worden naar een woonconcept binnen de Nederlandse deelsamenleving?”

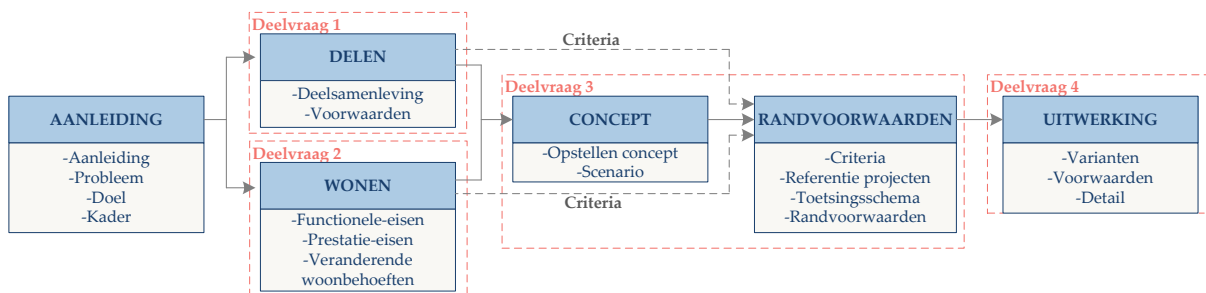
1.3.3 Deelvragen

Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag zijn er een viertal deelvragen opgesteld met daarbij behorende sub-vragen. De vier deelvragen zijn terug te vinden in de leeswijzer waarbij de samenhang terug te zien is tussen de deelvragen. De te beantwoorden deelvragen zijn als volgt:

1. **Hoe ziet de Nederlandse deelsamenleving eruit?**
 - a. Wat is het verschil tussen de deeleconomie en de deelsamenleving?
 - b. Wat zijn de basisprincipes van de deelsamenleving?
 - c. Welke principes van de deelsamenleving kunnen meegenomen worden?
2. **Welke woonbehoeften zijn er binnen Nederland?**
 - a. Welke factoren beïnvloeden de woonbehoeften?
 - b. Welke prestatie-eisen zijn er per woonbehoeften?
 - c. Welke prestatie-eisen komen overeen tussen verschillende woonbehoeften?
3. **Welke randvoorwaarden kunnen er opgesteld worden die leiden tot een passend woonconcept?**
 - a. Welke toetsingscriteria kunnen er opgesteld worden?
 - b. Welke case studies sluiten aan bij de toetsingscriteria?
 - c. Welke uitgangspunten kunnen er opgesteld worden?
4. **Hoe kunnen de uitgangspunten vertaald worden naar een woonconcept?**
 - a. Welke varianten kunnen er opgesteld worden?
 - b. Aan welke bouwtechnische voorwaarden moet het woonconcept voldoen?
 - c. Welke technische uitwerking kan er gemaakt worden?

1.3.4 Leeswijzer

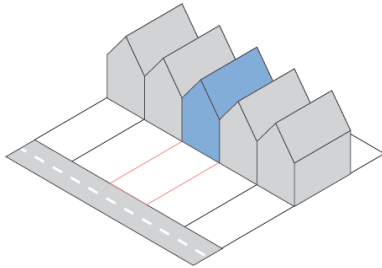
In de rapportage zal figuur 1.3 ieder hoofdstuk terugkeren als leeswijzer binnen dit onderzoek. Hierin is te zien op welke deelvraag antwoord wordt gegeven per onderdeel. De eerste twee deelvragen lopen parallel aan elkaar. De uitkomsten hiervan dienen voor het opstellen van een concept en voor het opstellen van criteria bij de randvoorwaarden.



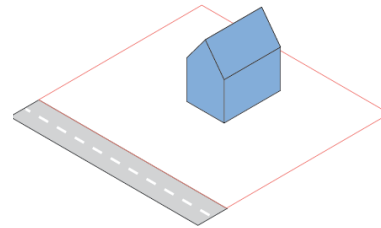
Figuur 1.3 leeswijzer

1.3.5 Afbakening onderzoek

Het afstudeeronderzoek richt zich op het ontwerpen van een woonconcept. Bij het ontwerpen van het woonconcept is regelgeving dat een beperking op zou leggen achterwege gelaten. Dit zorgt ervoor dat er geen beperkingen worden opgelegd vanuit bouwbesluit en dergelijke. Voor het te ontwerpen concept is daarom geen rekening gehouden met een afgekaderd perceel dit is zichtbaar in figuur 1.4-5. De afkadering van een perceel zou namelijk beperkingen kunnen opleggen voor het te ontwerpen woonconcept. Wanneer blijkt dat voor het werkend krijgen van het woonconcept gevraagd wordt om een andere stedenbouwkundige indeling, dan moet de indeling veranderd worden en niet het concept. Een maximale uitbreid mogelijkheid is nodig voor de ontwerprijheid van het concept.



Figuur 1.4 Afgekaderd perceel



Figuur 1.5 Maximale uitbreid mogelijkheden

Echter dient het concept wel realistisch te zien en niet alleen dienen ter inspiratie. Het project richt zich op de Nederlandse samenleving, en dient daar ook in geplaatst te worden. Voor de technische uitwerking wordt er uit gegaan van de huidige producten en materialen die op de markt zijn.

1.3.6 Relevantie onderzoek

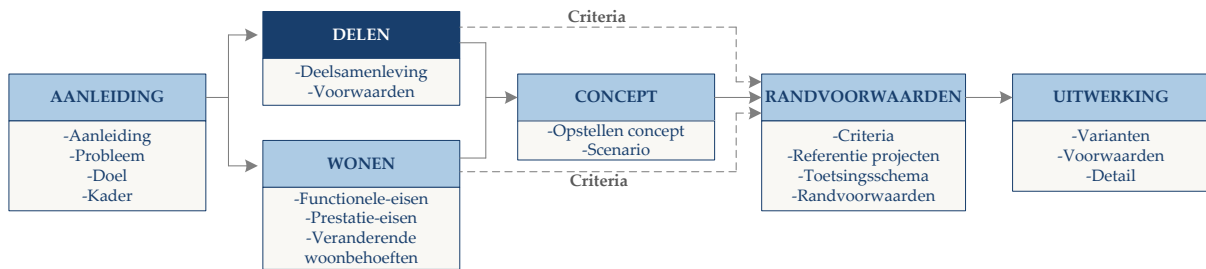
Dit product geeft een andere kijk op de huidige woningbouw. Met als doel om de grondstoffen schaarste tegen te gaan en om een passende woning te creëren voor veranderende woonbehoeften. Het eerste deel van het rapport richt zich op waarom een andere manier van bouwen noodzakelijk is. Dit geeft het probleem weer waarmee de huidige woningbouw te maken heeft. Dit dient als aanleiding voor het uit te werken concept. Het uiteindelijke resultaat is een mogelijke technische uitwerking voor het woonconcept. Hiermee wordt aangetoond dat het opgestelde idee ook uitvoerbaar is. Met deze uitwerking zijn uitgangspunten opgesteld waaraan het concept zou moeten voldoen. Er is een kruimelpad gecreëerd waarin te zien is welke keuze gemaakt zijn. Een andere keuze of invalshoek kan leiden tot een andere uitwerking voor het zelfde idee.

Het eindproduct bestaat uit een omschrijving van de werking van het woonconcept in de maatschappij met daarbij behorende technische uitwerking. De bouwtechnische uitwerking dient er voor om te laten zien dat het mogelijk is om het concept te verwezenlijken.

2 Delen

2.1 Inleiding

In het eerste hoofdstuk wordt het onderdeel *Delen* behandeld. Hierin wordt getracht antwoord te geven op de deelvraag: *hoe ziet de Nederlandse deelsamenleving eruit?* In figuur 2.1 is zichtbaar dat de twee onderwerpen *Delen* en *Wonen* parallel aan elkaar besproken worden. De uitkomsten van beide hoofdstukken staan centraal voor het formuleren van het concept. Tevens kan gevonden criteria direct leiden voor het formuleren van randvoorwaarden van het uiteindelijke woonconcept.



Figuur 2.1 Leeswijzer onderdeel delen

Zoals in de aanleiding besproken staat in deze rapportage een efficiëntere omgang met grondstoffen centraal. Deze manier van denken en doen is terug te vinden in tal van verschillende economieën binnen Nederland. In het eerste onderdeel zullen er een viertal economieën besproken worden die passen onder het thema *Delen*. Binnen dit onderdeel valt het ook begrip deeleconomie, dit is een trend die de laatste jaren erg gegroeid is. Na de verschillende economieën besproken te hebben wordt het begrip deelsamenleving geformuleerd. Vanuit dit hoofdstuk wordt er gezocht naar criteria waaraan een product moet voldoen om te passen binnen de deelsamenleving.

2.2 Deeleconomie of deelsamenleving?

Binnen Nederland is vooral het thema deeleconomie de laatste jaren erg populair. Veel bedrijven claimen dat hun producten of diensten hier onder vallen. De basisprincipes van de deeleconomie is om een antwoord te geven op het steeds schaarser worden van grondstoffen. In dit onderdeel wordt gekeken wanneer iets valt onder de deeleconomie, en of dit begrip aansluit bij het te ontwikkelen woonconcept. Hierna kan gedefinieerd worden wat er binnen dit rapport verstaan wordt met *delen*.

2.2.1 Verschillende economieën

Er is nog geen exacte definitie betreft het begrip deeleconomie. Franken en Meelen hebben echter wel getracht een definitie op te stellen voor het begrip deeleconomie (Frenken & Meelen, 2015). Hierin wordt duidelijk wanneer iets valt binnen de deeleconomie of valt binnen een ander soort economie waarin gesproken kan worden van delen. De opgestelde definitie voor de deeleconomie luidt als volgt:

“Consumenten die elkaar tijdelijk toegang geven tot hun onderbenutte goederen (eventueel tegen betaling)”.

In de opgestelde definitie staan drie begrippen centraal waaraan voldoen moet worden om binnen de deeleconomie te vallen. Wanneer dit niet het geval is kan er gesproken worden van een ander soort economie. In alle gevallen is er wel sprake dat er gedeeld wordt. Met consumenten wordt bedoeld dat mensen direct contact met elkaar hebben zonder dat daar een externe partij tussen zit. Met toegang wordt bedoeld dat een persoon niet iets in bezit heeft maar daar alleen toegang of gebruik van kan maken. Als derde begrip staat er goederen, hiermee wordt bedoeld dat het om fysieke producten moet gaan, en dus niet om iemand die een dienst verleent. In totaal zullen er nu een viertal economieën besproken worden. Ter verduidelijking wordt het schema van Franken en Meelen figuur 2.2 gebruikt met de toevoeging van producten en diensten die nu op de markt zijn.



Figuur 2.2 Definitie deeleconomie (Frenken & Meelen, 2015)

Tweedehands economie

Er is sprake van een 2e handseconomie wanneer consumenten goederen uitwisselen, er is geen tussenpartij bij betrokken. Echter wisselen de goederen permanent van eigenaar, er is sprake van overdracht van bezit en niet van tijdelijke toegang. Een platform wat hieronder valt is Marktplaats.

Product-diensteconomie

In de product-diensteconomie is er een tussenpartij betrokken voor het uitwisselen van goederen. Consumenten hebben dus geen onderling contact. Er kan ook wel gesproken worden van huren of leasen van producten. Dit is het geval bij Greenwheels en Borent. Bij Greenwheels kan je een auto huren bij een bedrijf voor een bepaalde tijd. Bij Borent kan je bijvoorbeeld een boormachine huren voor een bepaalde tijd.

Op-afroepeconomie

In de op-afroepeconomie wordt er gebruik gemaakt van diensten in plaats van onderbenutte goederen. Uberpop staat geplaatst in deze categorie omdat iemand je een dienst verleent om van A naar B te rijden. Dit kan ook wel gezien worden als een taxirit. Bij workspot kan je een persoon in huren die bij jou klusjes uitvoert, dit is dus een dienst. Het laatste platform is thuisafgehaald.nl, hierbij kookt iemand eten dat afgehaald kan worden. In alle gevallen is er dus sprake van een dienst en niet van onderbenutte goederen.

Deeleconomie

Zoals gezegd vallen platformen onder de deeleconomie wanneer er sprake is van consumenten die elkaar tijdelijk toegang geven tot hun onderbenutte goederen (eventueel tegen betaling). Verschillende platformen vallen hieronder. Bij peerby kun je spullen tijdelijk van mensen gebruiken door een oproep te doen via het platform, voorbeelden zijn een ladder of boormachine. Bij Snappcar worden auto's aangeboden waarbij je een auto tijdelijk gebruikt direct van een andere consument. Bij blablacar maak je gebruik van een auto die al van A naar B rijdt waarbij nog lege plaatsen over zijn. Je betaald voor het gebruik van de lege stoel. Dat is ook de reden waarom Uberpop ook in de deeleconomie valt. Echter is dit alleen het geval als eerst iemand anders de rit al geboekt heeft (op-afroepeconomie) en dat de tweede persoon meerijdt.

2.2.3 Deelsamenleving

Nadat duidelijk is geworden wat er volstaan wordt met de deeleconomie kan er geconcludeerd dat er in alle vier de economieën sprake is van een efficiëntere omgang met grondstoffen. In alle gevallen wordt de aanschaf van een nieuw product vermeden. R. Botsman spreekt dan ook over een samenwerkende consumptie (TEDX, 2010) (Tegenlicht, 2014). Volgens haar is dit geen kortstondige trend maar een sterke culturele en economische kracht. R. Botsman geeft de volgende definitie mee aan de samenwerkende consumptie:

“In de samenwerkende consumptie worden producten met elkaar gedeeld waarbij de aanschaf van nieuwe producten vermeden wordt”.

Vanaf nu zal de samenwerkende consumptie gezien worden als de deelsamenleving binnen deze rapportage. Ter verduidelijking van dit begrip dient het volgende voorbeeld. Veel mensen bezitten een boormachine maar maken hier zeer weinig gebruik van. De gebruiksduur van het apparaat is zeer laag. Terwijl veel mensen een boormachine bezitten is de eigenlijke behoefte alleen het boren van een gat. In tabel 2.1 is zichtbaar hoe de boormachine gebruikt kan worden en welk platform daarvoor ingeschakeld moet worden zonder dat er een nieuw aangeschaft moet worden. Bij de tweedehands economie wordt een boormachine overgenomen van een ander persoon. Bij de product-diensteconomie kan er een boormachine gehuurd worden bij een bedrijf. Het is ook mogelijk op een persoon in te huren die komt boren, dat is binnen de op-afroep economie. In het laatste geval kan er een boormachine geleend worden bij een andere consument in de deeleconomie. Hierin is duidelijk naar voren gekomen dat er in geen van de gevallen een nieuwe boormachine aangeschaft hoeft te worden. De totale aanschaf van nieuwe producten kan nooit vermeden worden alleen kan er wel efficiënter mee worden omgegaan. De aanschaf is nog steeds nodig door iemand om deze manier van denken in stand te houden. Deze uitkomst moet meegenomen worden voor het opstellen van de randvoorwaarden voor het concept.

Tabel 2.1: vermijden aanschaf boormachine

Type economie	Platform	Toelichting
Tweedehands economie	Marktplaats	Tweedehands boormachine aanschaffen
Product-diensteconomie	Borent	Boormachine huren bij een bedrijf
Op-afroepeconomie	Workspot	Iemand inhuren die komt boren
Deeleconomie	Peerby	Boormachine lenen bij andere consument

Door niet meer te denken in het bezitten van producten maar alleen nog maar door het gebruik maken kan er efficiënter omgegaan worden met grondstoffen. Hierin komt dan ook de aanleiding van het onderzoek terug waarin gesproken werd over: *Delen is het nieuwe hebben.*

2.3 Voorwaarden deelsamenleving

Het delen is iets van allen tijden maar door de komst van het internet is dit fenomeen in een stroomversnelling beland. Om het delen van het nog te ontwikkelen woonconcept in goede banen te leiden kunnen er criteria opgesteld worden. Aan de deze criteria moet het uiteindelijke woonconcept voldoen om te passen binnen de deelsamenleving.

2.3.1 Personaliseren

Wanneer een persoon niets meer in bezit heeft kan de identiteit van een persoon verloren gaan. Volgens Thomas Rau (tegenlicht, 2015) zou het zou kunnen zijn dat er zonder bezit een persoon geen status meer heeft. Tenzij, identiteit gedefinieerd kan worden niet doormiddel van wat een persoon bezit maar over door wat ze zijn. Hiermee wordt bedoeld dat de toegang tot producten een persoon identificeert.

2.3.2 Vertrouwen

Wanneer producten met elkaar gedeeld worden is het belangrijk dat personen elkaar vertrouwen. (mejudice.nl en vpro tegenlicht). Het netwerk om de personen heen is enorm vergroot waardoor producten die voorheen alleen gedeeld werden met burens nu toegankelijk zijn voor wildvreemden. Het is daardoor wel belangrijk dat personen elkaar kunnen vertrouwen in het delen van producten. Om dit in goede banen te lijnen kan er een beoordelingssysteem opgesteld worden waar de beoordeling gedaan dient te worden door de gebruiker en de aanbieder (Tegenlicht, 2014). Hierin kan aangegeven worden of het product voldeed aan de verwachtingen en er of netjes omgegaan is met het product. Er kan dan ook wel gesproken worden over een digitaal paspoort waardoor er vertrouwen of wantrouwen ontstaat.

2.3.3 Ethisch verantwoord

Binnen de deelsamenleving worden veel producten met elkaar gedeeld. Er blijkt dat vooral gereedschap en auto's erg populair zijn qua delen (ING, 2015). In figuur 2.3 is zichtbaar dat ook het delen van huizen erg hoog scoort. Met het delen van huizen wordt hiermee bedoeld het huren van een woning voor een paar dagen via bijvoorbeeld het platform AIRBNB. Dit komt niet overeen met het te ontwikkelen woonconcept waarbij permanent in een woning geleefd wordt. De vraag blijft of mensen bereid zijn om bepaalde onderdelen van een woning met elkaar te delen. Zoals een toilet of een keuken. Gekeken naar de huidige markt maken personen ook gebruik van elkaars voorzieningen wanneer iemand bijvoorbeeld een woning huurt. Daarom is het wellicht alleen een manier van denken dat aangepast moet worden binnen de Nederlandse samenleving waardoor dit geen belemmering meer vormt.



Figuur 2.3: Deelbare producten (ING, 2015)

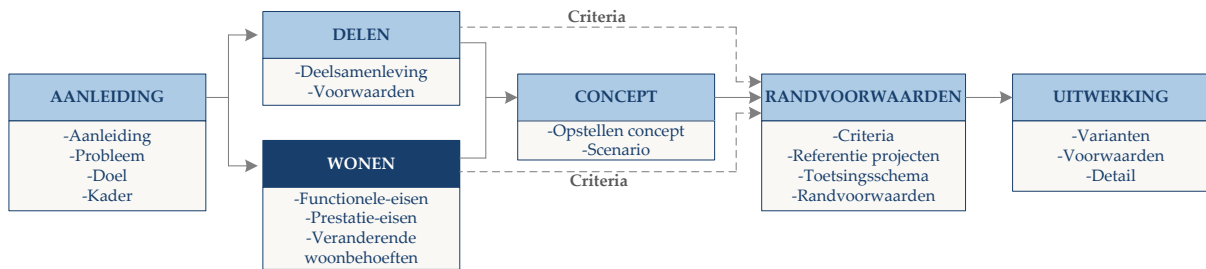
2.4 Input concept

Vanuit het hoofdstuk delen zijn bepaalde bevindingen naar voren gekomen die als input dienen voor het concept. Zo kan het schema waarin de vier economieën besproken zijn (Frenken & Meelen, 2015) dienen voor een plaatsing van het concept binnen een bepaalde markt. Verder dienen bepaalde voorwaarden die naar voren kwamen meegenomen te worden voor het concept. Zoals de gedachten gang dat er geen bezittingen meer zijn maar dat er alleen nog toegang is tot een bepaald product. Daarbij moet er rekening worden gehouden dat er ruimte is voor personaliseren, dat mensen elkaar vertrouwen en of het ethisch verantwoord is dat bepaalde producten met elkaar gedeeld worden.

3 Wonen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen de woonbehoeften geformuleerd worden en welke veranderingen zich hierin kunnen voordoen binnen de Nederlandse samenleving. Daarbij wordt er antwoord gegeven op de tweede deelvraag van deze rapportage namelijk: *Welke woonbehoeften zijn er binnen Nederland?* In figuur 3.1 is zichtbaar dat dit onderdeel als input dient voor het opstellen van een concept en voor het formuleren van criteria voor het uiteindelijk uit te werken ontwerp.



Figuur 3.1: Leeswijzer onderdeel wonen

Om antwoord te kunnen geven op de tweede deelvraag wordt er eerst omschreven welke functionele-eisen er gesteld kunnen worden aan een woning. De functionele-eisen worden opgesteld aan de hand van een analyse van de bestaande woningmarkt in Nederland. Hierin wordt onderzocht welke ruimtes zich in de woningen bevinden. Nadat de functionele-eisen omschreven zijn wordt er onderzocht aan de hand van dezelfde referentieprojecten welke prestaties hieraan worden gesteld. De woonbehoeften bestaan dan ook uit functionele- en prestatie-eisen. Ten slotte wanneer de woonbehoeften omschreven zijn, wordt er vervolgens gekeken waarom en wanneer er een verandering hierin optreedt.

Na het hoofdstuk wonen zal er een link gemaakt worden met het hoofdstuk delen. Er wordt dan ook voor het eerst over een concept gesproken waarin beide onderdelen samen komen.

3.2 Functionele-eisen

Een woning wordt vooral omschreven uit welke ruimtes het bestaat, bijvoorbeeld een slaapkamer of een woonkamer. In dit onderdeel wordt er niet meer gesproken over ruimtes maar zal er onderzocht worden uit welke functies een woning kan bestaan, dit zijn de functionele-eisen. Vervolgens kunnen hier prestaties aan gekoppeld worden, dat wordt besproken in het volgende onderdeel 3.3 prestatie-eisen. De woonbehoeften binnen een woning zijn op te delen in functionele en prestatie-eisen. Bij de functionele-eisen wordt er omschreven wat er mogelijk moet zijn in een ruimte zonder daarbij te omschrijven hoe het eruit ziet. Binnen dit onderzoek wordt er onder de functionele-eisen de functies binnen een woning verstaan. Om tot deze functies te komen is er gekeken naar de aanwezige ruimtes binnen verschillende typen woningen in Nederland. De plattegronden van de geanalyseerde woningen zijn terug te vinden in bijlage I. Om een totaalbeeld te kunnen geven zijn een aantal type-woningen beoordeeld op aanwezige ruimtes binnen de woning. Met een aantal type-woningen wordt bedoeld dat er een breed scala aan woningen wordt behandeld passend bij verschillende levensfasen binnen de huidige Nederlandse woningbouw.

3.2.1 Levensfase

Wanneer er gekeken wordt naar de wooncarrière van een persoon valt er niet van te voren een pad te bepalen dat een persoon doorloopt gedurende zijn leven. P. Laslett heeft het leven van een persoon opgedeeld in 4 levensfase (Laslett, 1991) Binnen deze levensfase gaat het niet om de leeftijd van een persoon maar om de leefcarrière (stappen die een persoon doormaakt). Het is niet noodzakelijk dat de vier levensfasen achter elkaar volgen, er kunnen ook levensfasen overgeslagen worden. Binnen de eerst omschreven levensfase staat vooral de afhankelijkheid centraal. Dit kan vertaald worden naar de mensen die nog thuis wonen en afhankelijk zijn van anderen. Binnen dit onderzoek wordt de eerste levensfase buiten beschouwing gelaten. Het gaat om het ontwikkelen van een woonconcept voor mensen die volwassen zijn, voor zichzelf kunnen gaan zorgen en keuzes kunnen maken betreft de eisen aan hun woning. Bij de overige drie levensfasen kunnen wel woningtypes gekoppeld worden aan de desbetreffende fase.

Tabel 3.1: Vier levensfase van P. Laslett

Eerste levensfase	Tweede levensfase	Derde levensfase	Vierde levensfase
Afhankelijkheid	Onafhankelijkheid	Persoonlijke ontplooiing	Laatste afhankelijkheid
Onvolwassen	Volwassen		Gebrekkigheid
Socialisatie	Verantwoordelijkheid		Dood
Onderwijs	Verdienen en sparen		

3.2.2 Type woningen

Zoals gezegd is het pad dat een persoon doorloopt qua wooncarrière voor iedereen anders. Binnen Nederland is er een grote diversiteit aan woningen op de markt. In de huidige samenleving zijn er voor doelgroepen passende woningen gecreëerd. In totaal zullen er zes typen woningen besproken worden die vallen binnen de drie laatste omschreven levensfasen van Laslett. De eerste levensfase wordt buiten beschouwing gelaten omdat er op dat moment nog geen individuele keuzes gemaakt kunnen worden over de woonbehoeften. De zes woningen zijn zo gekozen zodat alle mogelijke ruimtes die zich kunnen bevinden in de verschillende woningen naar voren komen. Nadat dit in kaart is gebracht, zullen de aanwezige ruimtes vertaald worden naar een functionele-eis. Hierna worden de typen woningen besproken, dit geeft een indicatie van de mogelijk aanwezige ruimtes. Binnen een bepaald type woning zijn verschillende indelingen mogelijk. In de naastgelegen tabellen worden de aanwezige ruimtes weergegeven en of deze ruimtes gezamenlijk of privé gebruikt worden. Binnen dit onderdeel worden er nog geen prestatie-eisen meegegeven aan de ruimtes.

Studentenkamer

De studentenkamer is bedoeld voor mensen die het ouderlijk huis verlaten en gaan studeren in de stad. Een studentenkamer maakt meestal deel uit van een groter complex waarbij meerdere kamers gebruik maken van gemeenschappelijke ruimtes. De gemeenschappelijke ruimtes bestaan uit de badkamer, keuken, woonkamer en eventueel een buitenruimte. Over het algemeen bestaat een studentenhuus uit kleinere kamers. In tabel 3.2 is zichtbaar hoe de verschillende ruimtes met elkaar verbonden zijn. Dit type woning valt te plaatsen onder de tweede levensfase waarin een persoon zelfstandiger wordt.

Tabel 3.2: Indeling studentenkamer

Gezamenlijk	Privé
Keuken	Slaapkamer
Berging	
Badkamer	
Toilet	
Installatieruimte	
Verkeersruimte	
Buitenruimte	

Studio

De studio kan gezien worden als een vervolgstap op de studentenkamer. Dit type woning beschikt over alle eigen voorzieningen, er wordt alleen nog eventueel gebruikt gemaakt van een gemeenschappelijke buitenruimte. De studio, ook wel loft genoemd, bestaat uit een grote ruimte waarin meerdere functies samenkomen. De studio wordt vooral bewoond door alleenstaande mensen die net een studie afgerond hebben en gaan beginnen op de arbeidsmarkt. Vandaar dat dit type woning ook geplaatst kan worden in de tweede levensfase.

Tabel 3.3: Indeling studio

Gezamenlijk	Privé
Installatieruimte	Woonkamer
Verkeersruimte	Slaapkamer
Buitenruimte	Keuken
	Badkamer
	Berging

Appartement

Waarbij de studio nog uit één grote ruimte bestond is er bij het woningtype appartement sprake van een opdeling van de woning. Hierbij wordt de slaapkamer gesplitst van de woonkamer/keuken. Bij een appartement is het mogelijk dat er meerdere slaapkamers aanwezig zijn, dit is afhankelijk van de grootte. Een appartement kan bewoond worden door stelletjes die net samen gaan wonen en willen beginnen met het stichten van een gezin. Een appartement maakt altijd deel uit van een complex. Ook dit type woning valt nog te plaatsen onder de tweede levensfase waarin vooral het opbouwen van een leven een rol speelt.

Eengezinswoning

De eengezinswoning maakt geen deel uit van een complex en bestaat uit meerdere woonlagen. Een eengezinswoning maakt vaak deel uit van een rijtjeshuis. Binnen de eengezinswoningen zit een grote diversiteit aan woonoppervlakte. De ruimtes in de woning komen over het algemeen wel overeen. De eengezinswoning of starterswoning wordt vooral bewoond door mensen die een gezin willen stichten. De woning bevat dan ook vaak drie of meer slaapkamers. Bij de vorige woningen werd nog vaak gebruikt gemaakt van een gemeenschappelijke buitenruimte of een balkon. Een eengezinswoning beschikt veelal over een individuele tuin. De woning valt te plaatsen binnen de tweede en derde levensfase. De derde levensfase wordt bereikt wanneer bijvoorbeeld de kinderen het huis gaan verlaten.

Tabel 3.4: Indeling appartement

Gezamenlijk	Privé
Verkeersruimte	Woonkamer
Buitenruimte	Slaapkamer (meerdere)
	Keuken
	Badkamer
	Toilet
	Berging
	Installatieruimte
	Verkeersruimte

Tabel 3.5: Indeling eengezinswoning

Gezamenlijk	Privé
N.V.T.	Woonkamer
	Slaapkamer (meerdere)
	Keuken
	Badkamer
	Toilet (meerdere)
	Berging
	Installatieruimte
	Verkeersruimte
	Buitenruimte

Seniorenwoning

De seniorenwoning is net zoals de eengezinswoning een individuele woning. Dit type woning is qua vloeroppervlak kleiner dan een eengezinswoning maar beschikt nog wel over een extra slaap/hobby -kamer. In dit type woning wonen vitale ouderen die nog goed voor zichzelf kunnen zorgen maar wel al rekening houden met een eventuele verslechterende gezondheid. De slaapkamer is daarom gesitueerd op de begane rond. Dit type woning valt binnen de derde levensfase waarin zelfontplooiing centraal staat. De mensen die hieronder vallen hoeven geen zorg meer te dragen voor anderen.

Zorgkamer

Bij de zorgkamer wordt een woning bedoeld waarin een alleenstaande oudere woont die niet meer voor zichzelf kan zorgen. De woning beschikt over een eigen slaap/woonkamer en een badkamer. Voor de overige voorzieningen wordt gebruikt gemaakt van gemeenschappelijke ruimtes. Het is mogelijk dat zo'n type woning geplaatst wordt bij de kinderen van de desbetreffende oudere, of dat de woning deel uitmaakt van een bejaardencomplex. In beide gevallen valt dit type woning in de laatste levensfase van een persoon waarin deze afhankelijk is van anderen.

Tabel 3.6: Indeling seniorenwoning

Gezamenlijk	Privé
N.V.T.	Woonkamer Slaapkamer (meerdere) Keuken Badkamer Toilet Berging Installatieruimte Verkeersruimte Buitenruimte

Tabel 3.7: Indeling zorgkamer









Gezamenlijk	Privé
Verkeersruimte Buitenruimte Keuken	Woonkamer Slaapkamer Keuken Badkamer Installatieruimte Verkeersruimte

3.2.3 Functies in woning

Nadat er een zestal woningtypen besproken is kunnen de aanwezige ruimtes vertaald worden naar functionele-eisen. Er wordt hier verder niets gezegd over welke ruimte in welke woning aanwezig is en of er ruimtes samenvallen. Dit schema en het voorgaande hoofdstuk dienen puur voor het formuleren van functionele-eisen. Er is getracht een totaaloverzicht te geven van ruimtes die aanwezig zijn in de Nederlandse woningbouw en hierbij een zo breed mogelijk scala aan verschillende woningen te analyseren.

In de eerste kolom van tabel 3.8 is zichtbaar dat er een zestal woningen behandeld is. In deze woningen zijn verschillende ruimtes aanwezig, dit is zichtbaar in de tweede kolom. Vervolgens zijn de ruimtes vertaald naar functionele-eisen. Bepaalde ruimtes zijn gecombineerd tot één functionele-eis. Een voorbeeld hiervan is de functionele-eis persoonlijke verzorging, hieronder vallen een toilet, douche, bad en wastafel. Een andere clustering van ruimtes is de functionele-eis verbinden, hieronder vallen alle verkeersruimtes die nodig zijn om de overige ruimtes met elkaar te verbinden. Hierbij moet gedacht worden aan een trap, gang, hal en lift. Naar de eis verbinden zal niet direct behoefte zijn. Het is nodig om de overige functies met elkaar te verbinden. Voor het te ontwikkelen woonconcept dient de functie verbinden wel terug te komen.

Tabel 3.8: Vertaling van ruimte naar functie

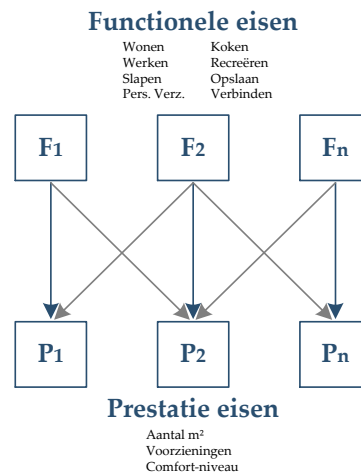
Type woning	Aanwezige ruimte	Vertaling naar functie	
Studentenkamer Studio Appartement Eengezinswoning Seniorenwoning Zorgkamer	Woonkamer	Wonen	
	Werkkamer	Werken	
	Slaapkamer	Slapen	
	Toilet en badkamer	Pers. verzorging	
	Buitenruimte	Recreëren	
	Berging	Opslaan	
	Verkeersruimte	Verbinden	
	Keuken	Koken	

Er zijn een aantal ruimtes die in het vorige onderdeel wel naar voren kwamen maar niet zijn meegenomen naar een vertaling voor een functionele-eis. Het gaat hier om de meterkast en installatieruimte. Deze ruimtes kwamen niet altijd naar voren in de woningen omdat er bij bepaalde typen de woning deel uit maakt van een complex waar de installatievoorzieningen gezamenlijk geregeld zijn. De meterkast en installatieruimte zijn nodig om de overige ruimtes functioneel te maken. Vandaar dat ze verplaatst worden naar de prestatie-eisen omdat ze iets zeggen over de bruikbaarheid van de ruimte.

Vanaf nu wordt er niet meer gesproken over de behoeften aan een ruimte, maar over de behoeften aan een functie. Het samenstellen van meerdere functies maakt de gewenste woning voor de persoon op dat moment.

3.3 Prestatie-eisen

Nadat de functionele-eisen omschreven zijn kunnen hieraan de prestatie-eisen gekoppeld worden. De prestatie-eisen hebben betrekking op de eisen die gesteld worden aan een woning op het gebied van aantal m², voorzieningen en comfort. In dit onderdeel wordt onderzocht welke prestatie-eisen er gekoppeld kunnen worden aan de functionele-eisen. Dit wordt gedaan voor ieder type woning, het gaat hier nog steeds om dezelfde typen woningen als in onderdeel 3.2 *functionele-eisen*. Het is de bedoeling om hieruit naar voren te laten komen of er overlap is van de prestatie-eisen tussen verschillende functionele-eisen. Er wordt hier gekeken of er overlap is tussen de prestatie-eisen van de functies binnen een woning, bijvoorbeeld tussen slapen en wonen. Daarna wordt onderzocht of er overlap is van de prestatie-eisen van de functies tussen meerdere type woningen, bijvoorbeeld slapen in studio en slapen in een eengezinswoning. Wanneer dit het geval is kan een ruimte voor meerdere functies of typen woningen gebruikt worden. In figuur X is zichtbaar gemaakt dat er verschillende functies gekozen kunnen worden waar vervolgens prestatie-eisen aan gehangen worden. De pijlen in het schema geven aan dat er onderzocht wordt waar de overlap zit.



Figuur 3.2: Functionele en prestatie-eisen

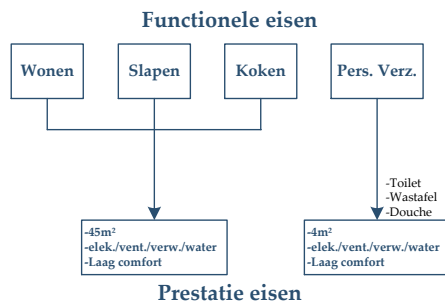
Als eerst zal voor de verschillende typen woningen het prestatie-eisenschema ingevuld worden. In dit onderdeel zal er niet uitgebreid ingegaan worden op iedere type woning maar wordt de wijze van invullen uitgelegd. Vervolgens zal er aangegeven worden waar de overlap zit van prestatie-eisen en wat dit betekend voor de verdere invulling van het woonconcept.

3.3.1 Invulling prestatie-eisen

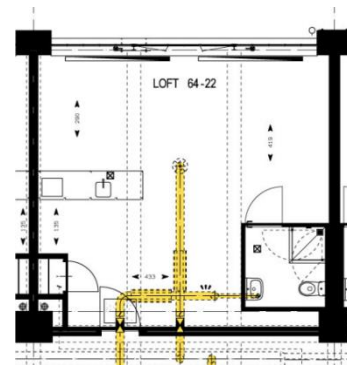
Zoals verteld zal niet voor iedere type woning het prestatie-eisen schema toegelicht worden. In dit onderdeel wordt duidelijk gemaakt hoe er omgegaan wordt met het schema bijvoorbeeld bij functies die samenvallen in 1 ruimte of dat er functies vaker voorkomen..

Meerdere functies in één ruimte

Bij de functionele-eisen kan er gekozen worden uit de verschillende functies. Voor de prestatie-eisen wordt er ingevuld het aantal m², de aanwezige voorzieningen en het comfort-niveau. Het is mogelijk dat er zich meerdere functies bevinden in één ruimte. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het woningtype studio. De functies wonen, slapen en koken zijn gecombineerd in één grote ruimte. In figuur 3.3 is zichtbaar hoe dit opgedeeld is. Alle drie de functies leiden naar één prestatie-eis voor de ruimte.



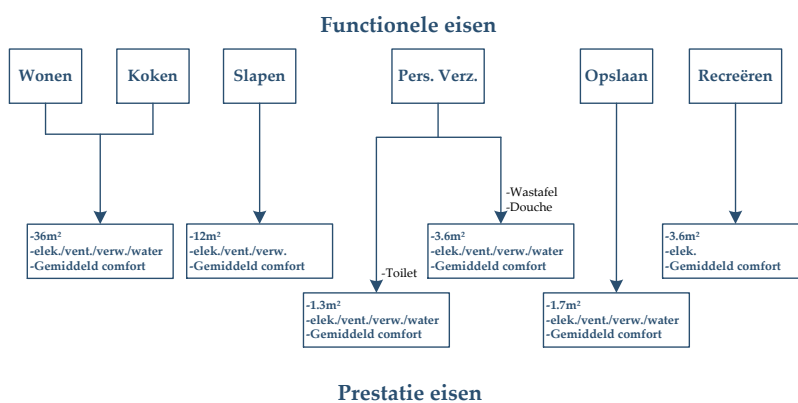
Figuur 3.3: Meerdere ruimtes in één ruimte



Figuur 3.4: Plattegrond loft

Dezelfde functies in een woning

Het is ook mogelijk dat functies zich meerdere malen voordoen in de woning, zoals de functie slapen in een 3-kamerappartement. In dat geval moet de functie meerdere malen ingevuld worden met de daarbij behorende prestatie-eisen. In figuur 3.8 is het schema ingevuld voor een 2-kamerappartement. Hierin is ook te zien dat de functie persoonlijke verzorging twee keer terug komt bij de prestatie-eisen. Dit komt door de clustering van meerdere voorzieningen onder deze functie. Hier valt namelijk onder: douche, bad, wastafel en toilet. Het is dus mogelijk dat deze voorzieningen zich in één ruimte voordoen of gesplitst van elkaar.



Figuur 3.5: Dezelfde functies in een woning



Figuur 3.8: Plattegrond appartement








3.3.2 Overeenkomsten prestatie-eisen

Voor iedere type woning is het prestatie-eisenschema ingevuld. In dit onderdeel worden de prestatie-eisen met elkaar vergeleken om te kijken of overlap is qua eisen. De drie onderdelen voorzieningen, aantal m² en comfort zullen besproken worden.

Voorzieningen

In tabel 3.9 zijn de installaties die voorkomen bij bepaalde functies weergegeven. Met installaties wordt bedoeld of er in de ruimte verwarming, elektriciteit, ventilatie en toe/afvoer-water nodig is. Na het invullen van de schema's viel op dat vaak ruimtes geclusterd zijn zoals koken en wonen. Vanwege de functie koken wordt er voor de gehele ruimte ook de eis toe/afvoer-water meegenomen terwijl dit voor de functie wonen niet nodig is. In onderstaand zijn alle functies apart behandeld.

Tabel 3.9: Installaties per functie

Functionele-eis	Installaties
 WONEN  WERKEN  SLAPEN  OPSLAAN  VERBINDEN	 ELEKTRICITEIT  VERWARMING  VENTILATIE
 PERS. VERZ.  KOKEN	 ELEKTRICITEIT  VERWARMING  VENTILATIE  WATER
 RECREËREN	 ELEKTRICITEIT

Aantal m²

Bij het koppelen van een aantal m² aan een bepaalde functie valt op dat er voor bepaalde functies een zeer grote variantie optreedt. Dit is het geval binnen een bepaalde type woning, bijvoorbeeld voor slapen binnen 1 woning (meerdere slaapkamers). Maar ook tussen twee woningen voor bijvoorbeeld de functie wonen. Doordat vaak functies samen vallen in 1 ruimte komen hieruit grote vloeroppervlaktes naar voren. Er valt dus niet specifiek te zeggen dat er bij een functie een bepaald vloeroppervlakte hoort.

Comfort

Voor de prestatie-eis comfort zijn er in totaal verschillende klassen ingevuld in het schema. Het gaat hier om laag, gemiddeld en hoog-comfort. Wat opviel bij het invullen van het schema is dat de drie comfortniveaus voor alle functies gelden afhankelijk van het woningtype. Er kan dus niet specifiek gezegd worden dat een bepaalde functie aan een comfortniveau moet voldoen.

3.4 Veranderende woonbehoeften

Nadat de functionele- en prestatie-eisen zijn behandeld, wordt er in dit onderdeel behandeld waarom mensen gedurende de tijd veranderen van woonbehoeften. Zoals al naar voren is gekomen bestaan de typen woningen uit verschillende functies en worden hier weer prestatie-eisen aan gekoppeld. Er valt van te voren niet te zeggen in wat voor woningen een persoon gedurende zijn leven gaat wonen maar de kans is groot dat de woonbehoeften gedurende de tijd veranderen. Deze veranderingen kunnen door verschillende factoren bepaald worden. In figuur 3.9 is dit inzichtelijk gemaakt.

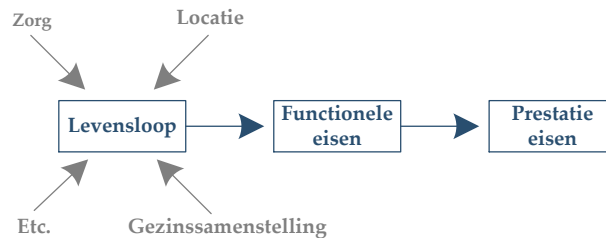


Fig. 3.9 Veranderende woonbehoeften

In het schema staat levensloop omschreven, hiermee wordt een persoon op een willekeurig moment in zijn leven bedoeld. De persoon stelt op dat moment een aantal functionele-eisen aan zijn woning met daaraan gekoppeld prestatie-eisen. Gedurende de tijd kan er iets gebeuren waardoor de functionele-eisen of de prestatie-eisen niet meer overeenkomen met de persoon. Deze verandering gebeurt door factoren in de levensloop van de persoon. In het schema zijn deze factoren met grijs aangegeven. Er valt niet te zeggen welke factoren invloed hebben op een veranderende woonbehoeften. In het schema zijn er een aantal factoren genoemd. De externe factoren kunnen invloed hebben op de functionele- en op de prestatie-eisen.

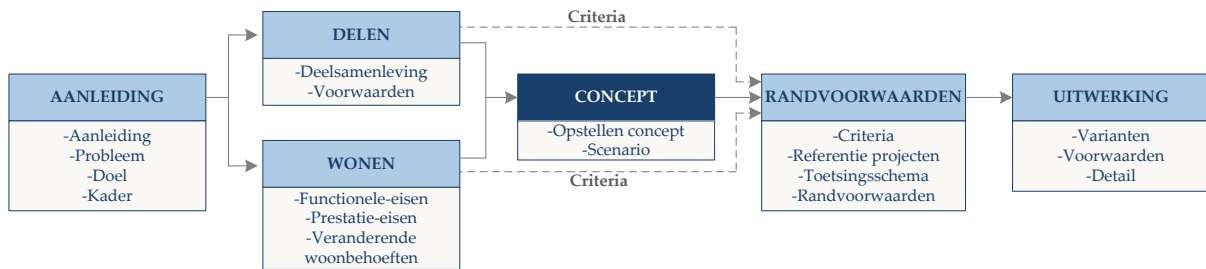
3.5 Input concept

Uit het hoofdstuk *Wonen* zijn meerdere bevindingen naar voren gekomen die als basis dienen voor het ontwikkelen van een woonconcept. Zo wordt er vanaf nu niet meer gesproken over een type woning of over een ruimte maar alleen over de functionele-eisen die gesteld kunnen worden aan een woning. Op die manier kan een passende woning gecreëerd worden. Bij het benoemen van de prestatie-eisen is naar voren gekomen dat er voor bepaalde functies direct specifieke voorzieningen horen. Maar dat dit voor het aantal m² en comfortniveau niet geldt. Dit heeft als gevolg dat er tussen de functionele-eisen weinig overlap zit qua prestatie-eisen. Dit valt op te lossen door de prestatie-eisen zoveel mogelijk uit elkaar te halen waardoor de combinatie van de prestatie-eisen samen een gewenst resultaat oplevert.

4 Concept

4.1 Inleiding

In figuur 4.1 is te zien dat de voorgaande hoofdstukken *delen* en *wonen* dienen als basis voor het formuleren van het concept. Uit de twee onderdelen zijn ook criteria naar voren gekomen die leiden voor het formuleren van de randvoorwaarden. In dit hoofdstuk wordt de output van de twee hoofdstukken kort besproken en uiteindelijk vertaald naar het concept waarbij in het volgende hoofdstuk de randvoorwaarden worden bepaald.



Figuur 4.1: Leeswijzer onderdeel concept

4.2 Output delen en wonen

4.2.1 Delen

Uit het onderdeel delen is vooral naar voren gekomen dat er efficiënter omgegaan moet worden met grondstoffen. Voor het vormen van het concept moet vooral rekening worden gehouden met welke producten mensen willen delen. Hier is namelijk sprake van ethische normen dat mensen niet alles met elkaar willen delen. Verder is het belangrijk dat mensen ruimte hebben voor het personaliseren van de woning zodat de identiteit van de persoon niet verloren gaat.

4.2.2 Wonen

Uit het onderdeel wonen is vooral naar voren gekomen dat de woning bestaat uit functionele- en prestatie-eisen en dat mensen hier hun eigen waarde aan geven. De veranderingen die optreden aan de woonbehoeften zijn niet te voorspellen maar zijn wel onvermijdelijk. Binnen het woonconcept moet het daarom mogelijk zijn om de gewenste woning samen te stellen en dit weer te kunnen wijzigen wanneer daar behoeften aan is.

4.3 Toelichting concept

Het te ontwikkelen woonconcept geeft een antwoord op de aanleiding van dit onderzoek. In dit onderdeel worden voor het eerst de vooralsnog twee losstaande onderdelen Delen en Wonen samengebracht tot een woonconcept. Dit is conceptueel weergegeven in figuur 4.2.

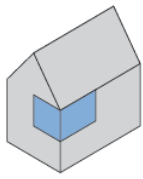


Figuur 4.2: Conceptuele weergave woonconcept

Het concept is om een woning samen te stellen dat past bij de woonbehoeften op dat moment. Wanneer er een verandering optreedt in de woonbehoeften moet de woning hierin zich kunnen aanpassen. De onderdelen van de woning waaraan geen behoefte meer is kunnen weer gebruikt voor een andere functie binnen de woning of voor een andere gebruiker. Voor het bereiken van dit doel moet gedacht worden aan een modulair systeem waarbij elementen uitgewisseld kunnen worden tussen gebruikers. Binnen het concept wordt alleen nog maar gesproken over de functionele-eisen aan een woning. Niet meer de behoefte aan een slaapkamer of woonkamer maar de behoefte aan een ruimte waarin geslapen kan worden of in kan worden gewoond.

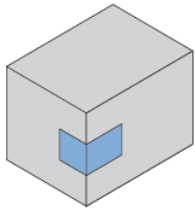
Een persoon kan een keuze maken uit de benodigde functies, het aantal m² en het comfortniveau wat hieraan gekoppeld wordt. Na het maken van deze keuze kan er nog verandering optreden in de woonbehoeften gedurende de tijd. Door factoren kunnen er veranderingen optreden waardoor een woning niet meer voldoet.. Het is mogelijk dat er extra functies nodig zijn of dat de prestatie-eisen niet meer voldoen. Een derde mogelijkheid is dat de locatie niet meer voldoet. In dat geval kan de gehele woning verplaatst worden zodat ook hieraan voldaan kan worden. In het volgende onderdeel zullen geschetste scenario's dit concept verduidelijken.

4.4 Scenario



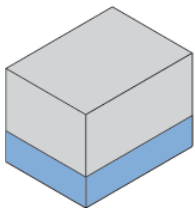
Startpunt

Als kind ben je woonachtig bij je ouders. Hier heb je een persoonlijke slaapkamer. Deze kamer is in jouw bezit en verhuist met je mee wanneer je het huis verlaat.



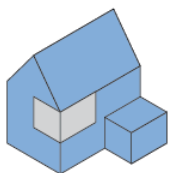
Studeren

Als jong volwassene verlaat je het ouderlijk huis en ga je studeren. Je persoonlijke slaapkamer neem je mee naar de stad en je woont hier samen met andere studenten. Iedere student voegt hier zijn persoonlijke module samen tot een geheel. Gezamenlijk wordt er gebruikt gemaakt van voorzieningen.



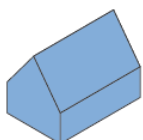
Samenwonen

Na het studentenleven neem je de persoonlijke module mee naar de volgende fase. Hierbij ga je samenwonen en worden de modules van beide personen samengevoegd tot een woning. In deze fase wordt er nog in een relatief kleine woning gewoond omdat er nog geen kinderen zijn. De woning kan hierbij nog deel uitmaken van een groter complex waarbij bijvoorbeeld een buitenruimte gedeeld wordt.



Gezin stichten

De aangeschafte modules worden uitgebreid om een woning te creëren waar een gezin kan wonen. Na verloop van tijd zullen ook hier de kinderen weer vertrekken om te gaan studeren. Deze modules kunnen weer meegenomen worden. Dit is weer een startpunt voor een ander persoon.



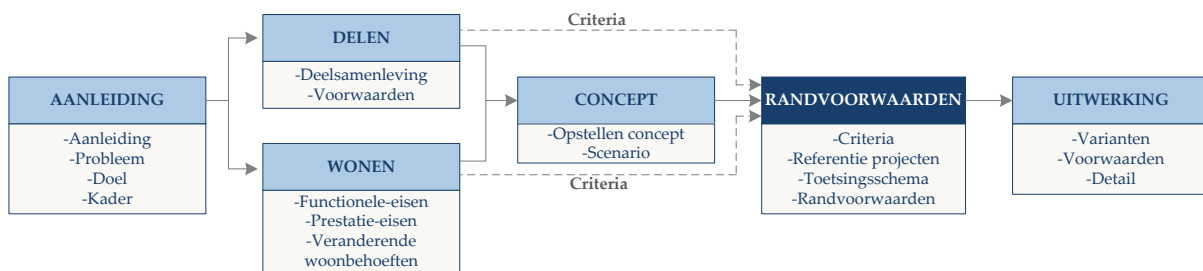
Ouder worden

Nadat de kinderen uit het huis vertrokken zijn, wordt de woning aangepast voor een ouder echtpaar. De woning is vooral gelijkvloers gesitueerd met eventueel nog ruimte voor gasten die langskomen. Na het overlijden kunnen de modules gebruikt worden voor andere mensen die deze weer nodig hebben.

5 Randvoorwaarden

5.1 Inleiding

In dit onderdeel staat het formuleren van de randvoorwaarden centraal. Hierin wordt de volgende deelvraag beantwoord: *Welke randvoorwaarden kunnen er opgesteld worden die leiden tot een passend woonconcept?* De randvoorwaarden worden opgesteld aan de hand van de bevindingen van de vorige hoofdstukken. De uitkomst van dit hoofdstuk zijn de randvoorwaarden voor het uit te werken woonconcept. In figuur 5.1 is te zien dat na dit onderdeel de uitwerking volgt van het concept. De voorwaarden zijn geen harde eisen maar dienen als een leidraad voor het ontwikkelen van een concept.



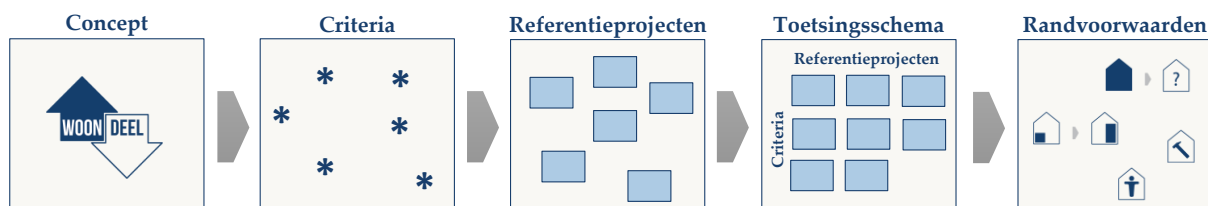
Figuur 5.1: Leeswijzer onderdeel randvoorwaarden

In figuur 5.2 is zichtbaar welke stappen nog gemaakt worden binnen dit hoofdstuk. Om antwoord te kunnen geven op de deelvraag worden er eerst criteriapunten opgesteld. De criteriapunten zijn opgesteld om wensen te omschrijven waaraan het concept in de meeste optimale vorm zou moeten voldoen. Deze punten dienen vervolgens in het toetsingsschema ter beoordeling van referentieprojecten.

Wanneer de criteria omschreven zijn voor in het toetsingsschema, worden er referentieprojecten omschreven die gerelateerd zijn aan het concept. Door middel van een toelichting worden de positieve en negatieve punten besproken per project.

In het toetsingsschema worden uiteindelijk de referentieprojecten beoordeeld op de opgestelde criteria. Hierin wordt zichtbaar of er referentieprojecten aansluiten bij het concept, en welke onderdelen van een referentieproject meegenomen kunnen worden voor nieuwe randvoorwaarden van het concept. Hierin wordt ook duidelijk of er referentieprojecten voldoen aan de opgestelde criteria of dat er een vertaalslag gemaakt zou moeten worden.

Nadat de beoordeling heeft plaatsgevonden van de referentieprojecten kunnen de randvoorwaarden voor het concept opgesteld worden. Naast het toetsingsschema dient ook de gevonden literatuur voor het formuleren van de randvoorwaarden. In dit onderdeel wordt door middel van een toelichting weergegeven hoe de randvoorwaarde tot stand is gekomen.



Figuur 5.2: Stappen binnen onderdeel randvoorwaarden

5.2 Criteria

De criteria zijn tot stand gekomen door middel van begrippen die gerelateerd zijn aan het concept om tot een optimaal woonconcept te komen. Het concept is omschreven in het voorgaande hoofdstuk. Hierin is naar voren komen dat de twee onderwerpen *Delen* en *Wonen* samenkomen tot één concept. Het belangrijkste speerpunt is dat de woning aanpasbaar moet zijn. De aanpasbaarheid zorgt ervoor dat de woning aansluit bij de woonbehoeften van de persoon op dat moment en op de veranderende woonbehoeften. Door de woning op te delen in modulaire elementen is het mogelijk de woning deelbaar te maken. Uit het onderdeel *Delen* is hierin al naar voren gekomen dat dit positieve invloed heeft op de omgang met grondstoffen. Ook worden er criteria behandeld die een uitspraak doen over de maakbaarheid van het desbetreffende referentieproject, het gaat immers om een woonconcept.

Per criterium zal verteld worden waar deze specifiek van afgeleid is en waarom het belangrijk is voor het concept dat de referentieprojecten hierop beoordeeld moeten worden. Uiteindelijk zullen na de beoordeling in het toetsingsschema de criteria vertaald worden naar randvoorwaarden.

5.2.1 Uitbreidrichting

Met het criterium uitbreidrichting wordt er binnen de referentieprojecten gekeken in welke mate het project uit te breiden is. Bij het concept wordt gesproken over een woning die zich kan aanpassen op veranderende woonbehoeften. Daarbij moet natuurlijk rekening worden gehouden of het wel mogelijk is om de woning uit te breiden. Uitgaande van een optimale situatie is het gewenst dat de woning in iedere richting uit te breiden is. Hiermee wordt bedoeld dat de woning in de lengte-, breedte- en hoogterichting valt uit te breiden. Hierdoor wordt het gebruikersoppervlak van de woning groter. Een uitbreiding kan gelden voor een woning die deel uitmaakt van een groter complex (gezamenlijke ruimtes) of voor een individuele woning (rijtjeshuis). In beide gevallen kunnen hier belemmeringen optreden waardoor het niet mogelijk is om in ieder gewenste richting uit te breiden. Het moet bouwtechnisch mogelijk zijn. (metabolisme en gebouwen met toekomst)

5.2.2 Efficiëntie

Het criterium efficiëntie is naar voren gekomen vanuit de aanleiding naar dit onderzoek waarbij besproken werd over een efficiëntere omgang van grondstoffen. Bij het criterium wordt gekeken of er zich dubbele lagen voordoen tussen gebouwonderdelen. Hiermee wordt bedoeld dat er twee lagen met dezelfde eigenschappen tegen elkaar worden geplaatst, bijvoorbeeld twee geveldelen, de tweede laag brengt geen extra toevoeging met zich mee. Er kan in dat geval gesproken worden van een niet efficiënte omgang van het materiaal. De efficiëntie richt zich ook op het gebruiksoppervlak, er kunnen zich loze ruimtes voordoen wanneer een gebouw wordt uitgebreid.

5.2.3 Over-dimensionering

Bij het criterium over-dimensionering wordt beoordeeld of er sprake is van overmaat aan het gebouw. Er wordt hierbij gekeken in welke mate het gebouw voorbereid is op een toekomstige uitbreiding. Bij over-dimensionering is meer materiaal gebruikt dan benodigd (Geldermans & Jacobson, 2015). Dit is het geval wanneer gebouwen ontworpen zijn om in de loop van de tijd een functieveranderingen te laten plaatsvinden. Volgens Gereadts is een bepaalde overmaat, ook wel over-dimensionering, nodig om in te spelen op latere veranderingen. Hierin wordt gesproken over een overmaat aan locatieruimte, gebruiksoppervlak, en installaties. (Geraedts, Adaptief vermogen, 2013). Vanuit het oogpunt om grondstoffen schaarse tegen te gaan zou een over-dimensionering niet wenselijk zijn. Dat is de reden waarom dit criterium ook terug komt in het toetsingsschema. Maar aan de andere kant blijkt bij dat over-dimensionering weer juist extra mogelijkheden met zich mee brengt bij functieveranderingen. Bij hen wordt er vanuit gegaan van een vast casco met een losse invulling. Het casco is gesitueerd op een vaste locatie. Binnen het te ontwerpen concept van dit rapport is dat niet direct noodzakelijk. Het zou ook mogelijk kunnen zijn dat het gebouw wijzigt van locatie. De referentieprojecten in het toetsingsschema worden alleen beoordeeld op in welke mate er sprake is van over-dimensionering aan de constructie. Hierin komen verschillende projecten naar voren waarbij sprake is van uitbreiding van het gebruiksoppervlak. De uitbreiding van het vloeroppervlak in de hoogte heeft gevolgen voor de onderliggende constructie.

5.2.4 Aanpasbaarheid

Bij het criterium aanpasbaarheid wordt beoordeeld in welke mate de referentieprojecten aanpasbaar zijn. Vanuit het concept is naar voren gekomen dat het mogelijk moet zijn om bij een verandering aan de woonbehoeften dat de woning zich daarin kan aanpassen. Bij de referentieprojecten wordt dus beoordeeld of de gebouwen zich er voor lenen om een wijziging aan te brengen aan bijvoorbeeld het gebruiksoppervlak of andere onderdelen van het gebouw. Er kan namelijk sprake zijn van een bepaalde bouwvolgorde waardoor er geen wijzigingen kunnen plaatsvinden of dat dit direct grote verbouwingswerkzaamheden met zich meebrengt. Waar in het concept over aanpasbaarheid gesproken wordt over of het mogelijk is om een wijziging aan te brengen (toevoegen en weghalen), wordt er bij dit criterium ook bedoeld of het bouwtechnisch mogelijk is om iets te wijzigen. De aanpasbaarheid zoals hier besproken hangt nauw samen met een volgende criterium, moduleopbouw.

5.2.5 Personalisatie

Bij het criteriumpunt personalisatie wordt beoordeeld of er binnen de woning ruimte is voor personalisatie. Het personaliseren van de ruimte is naar voren gekomen in het onderdeel *Delen*. Het is belangrijk dat een persoon zich kan identificeren met de woning. De mate van personalisatie kan verschillen, zo is het mogelijk om alleen het interieur te personaliseren of het gebruiksoppervlak. Of er ruimte is voor personalisatie is afhankelijk van in wiens bezit de woning is, huur of koopwoning. De aanpasbaarheid van de woning bepaalt ook de ruimte voor personalisatie, door de woning naar eigen wens samen te stellen kan de gehele woning gezien worden als afspiegeling van de persoon.

5.2.6 Moduleopbouw

De voorgaande punten komen deels terug bij het criterium moduleopbouw. Bij de opbouw wordt gekeken of de woning bestaat uit bijvoorbeeld een volume of uit 2d-elementen. En of de woning bestaat uit één of meerdere modules. Wanneer de woning bestaat uit één module is dit een gesloten geheel. De module is in dat geval een individuele woning. Het is ook mogelijk dat de woning bestaat uit meerdere modules. De combinatie van de modules maakt dan een complete woning. Er kan ook gewerkt worden met een zogenaamd frame waarbij 2d-elementen voor de invulling zorgen van de woning.

Zoals gezegd komen de voorgaande punten terug in dit onderdeel omdat hier een samenhang tussen zit. De mate van uitbreidbaarheid is namelijk afhankelijk van de module vorm. Zo is het bij bijvoorbeeld een gesloten volume niet mogelijk om uit te breiden. Dit zelfde geldt voor de efficiëntie van materialen, zo zullen er minder dubbele lagen optreden wanneer de woning bestaat uit zogenaamde open-modules met een 2d-invulling. De grote van de modules zegt iets over de mate van aanpasbaarheid, wanneer de woning bestaat uit één volume zal de aanpasbaarheid gering zijn. De grote van de modules geeft aan ook hoe gemakkelijk de woning aan te passen is. Hiermee wordt bedoeld of er veel werkzaamheden bij komen kijken.

Voor dit criterium kan niet aangegeven worden wat het meest optimale is bij de beoordeling van de referentieprojecten. Het geeft alleen inzicht in welke categorie een referentieproject valt en hoe de overige criteriapunten verwerkt zijn. In het toetsingsschema zijn de referentieprojecten onderverdeeld in drie categorieën.

- Gesloten module
- Frame module
- Tunnel module

5.3 Referentieprojecten

De referentieprojecten die in dit onderdeel behandeld worden zijn allemaal enigszins verbonden met het omschreven concept. In ieder project zitten aspecten die gerelateerd zijn aan een aanpasbare woning. Ieder concept is op zijn eigen manier uniek, projecten die erg op elkaar lijken zijn geclusterd of weggelaten. De projecten geven een indicatie van bouwsystemen die nu op de markt zijn, dit zijn projecten die al gerealiseerd zijn of alleen bestaan als een impressie tekening.

De projecten worden eerst in het algemeen behandeld over de werking, en daarna zal er beschreven worden welke punten positief of juist negatief zijn. Dit gebeurt aan de hand van de opgestelde criteria uit het voorgaande onderdeel. In beide gevallen geeft het een meerwaarde voor het opstellen van de randvoorwaarde. Negatieve bevindingen van referentieprojecten kunnen vertaald worden naar een positieve bijdrage voor de randvoorwaarden. Door te onderzoeken op welke punten referentieprojecten gefaald hebben kunnen deze bevinden uiteindelijk een positieve bijdrage hebben voor het concept. Deze bevindingen worden per referentieproject omschreven en worden gezamenlijk vertaald naar de randvoorwaarden.

De referentieprojecten zijn onder te verdelen in drie categorieën. Dit is al kort aan bod gekomen bij het criteria module opbouw. Hierin viel er onderscheid te maken in een gesloten module, frame module en een tunnelmodule. Deze opdeling is terug te vinden in het toetsingsschema, de volgende projecten worden behandeld. (Wang, 2013)

Gesloten module

In de categorie gesloten module worden projecten besproken die bestaan uit één volume. De module is een complete woning met daarin alle nodige voorzieningen. Wat opvalt in deze categorie is dat er meerdere individuele modules samen tot een groter geheel vormen. In deze complexen wordt gebruikt gemaakt van gemeenschappelijke verkeersroutes. Onder de categorie gesloten module vallen de volgende referentieprojecten:

- Nakaging Capsule Tower
- Containerwoning

Frame module

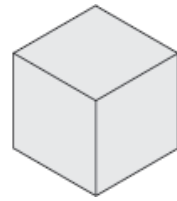
Onder de categorie frame module vallen referentieprojecten die bestaan uit een zogenaamd open frame met 2d-elementen. Het open frame zorgt voor de basis van de woning en de 2d-elementen geven een invulling aan de ruimte. Opvallend in deze categorie is dat het open frame een positieve bijdrage levert aan de uitbreidrichtingen. De volgende projecten vallen onder deze categorie:

- EXPO '70
- A Really New House
- Kinderkunsthil

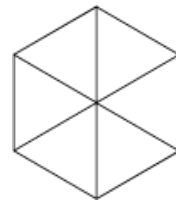
Tunnel module

Onder de laatste categorie vallen projecten waarbij de woning is samengesteld uit meerdere modules. Door het combineren van de zogenaamde tunnel modules valt een gewenste woning samen te stellen. Opvallend in deze categorie is dat de tunnel module een negatieve bijdrage levert voor de uitbreidrichting en op de efficiëntie. De volgende projecten vallen onder deze categorie:

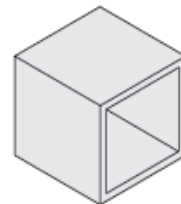
- IQ-woning
- TriPod-house



Figuur 5.3: Gesloten module



Figuur 5.4: Frame module



Figuur 5.5: Tunnel module

5.3.1 Nakagin Capsule Tower

Categorie: Gesloten module
Status: Gebouwd
Ontwerpjaar: 1972
Locatie: Tokio, Japan

Algemeen

De Nakagin Capsule Tower bestaat uit twee torens waaraan zich 140 individuele modules bevinden. Het gebouw past binnen de stroming Metabolisme waar het gebouw zich in de loop van de tijd aanpast aan de omgeving. Japan bereiden zich in de jaren zeventig voor op een nieuwe economie gebaseerd op technologie en productie. Dit gebouw zou daar een antwoord op zijn zodat het zich kan aanpassen aan de mensen. Dit is echter nooit gebeurd omdat dit het enige gebouw is wat aansloot bij die gedachten, het uitwisselen van modules tussen verschillende torens was hierdoor niet mogelijk. Iedere module beschikt over alle benodigde voorzieningen. Dit is op een slimme manier verwerkt op een kleine afmeting van 2.3m x 3.8m x 2.1m (designboom, 2015). De capsules kunnen bereikt worden doormiddel van de twee torens waarin zich alle verkeersroutes bevinden en het leidingwerk. (Wang, 2013)

Toetsingsschema

De modules van de Capsule Tower zijn gesloten modules. Dat wil zeggen dat het niet mogelijk is om een aparte module uit te breiden, het complex is wel uitbreidbaar. Omdat de gesloten modules op elkaar gestapeld zijn ontstaan hierdoor onnodige dubbele lagen. Van over-dimensionering is geen sprake omdat iedere module zichzelf draagt. De modules hangen aan de kernen van het gebouw. Dit heeft gevolgen voor de aanpasbaarheid van het gebouw. Voordat een module verwijderd kan worden moet eerst de bovenliggende modules verwijderd zijn. Het is mogelijk om de capsules te personaliseren omdat deze in eigen bezit waren. Helaas is het gebouw in de huidige tijd erg verpauperd en is de oorspronkelijk gedachtegang verdwenen. Dit komt omdat dit het enige project is wat zo uitgevoerd is. Het gebouw staat nu grotendeels leeg, verhuurd als kantoor of via AIRBNB als tijdelijke woonruimte (immobilien, 2014).

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Een gesloten module beperkt de uitbreidbaarheid en komt niet ten goede van de efficiëntie.
- Er moet geen sprake zijn van een bepaalde volgorde, dit heeft gevolgen voor de aanpasbaarheid.
- De onderdelen van het gebouw moeten uitwisselbaar zijn met andere projecten voor de haalbaarheid.



Fig. 5.6 Capsule Tower [C]

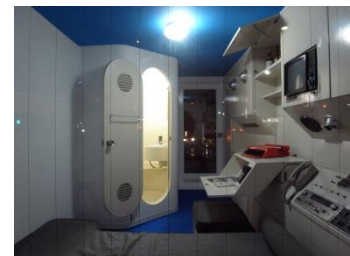


Fig 5.7 Indeling capsule [D]

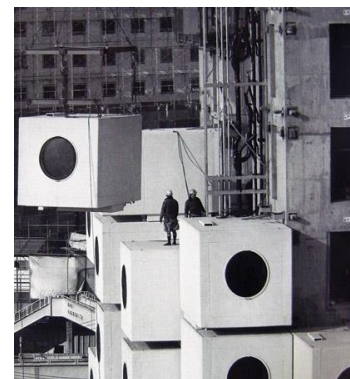


Fig. 5.8 Bouw toren [D]

5.3.2 Containerwoning

<i>Categorie:</i>	<i>Gesloten module</i>
<i>Status:</i>	<i>Bestaand bouwsysteem</i>
<i>Ontwerpjaraar:</i>	<i>Meerdere projecten</i>
<i>Locatie:</i>	<i>Geen vaste locatie</i>

Algemeen

De containerwoning is een bouwsysteem waarvan meerdere uitwerkingen mogelijk zijn. In dit geval worden de individuele woningunits besproken. De containers of units worden veelal gebruikt voor een tijdelijke exploitatie. De containers worden tijdelijk op een terrein neergezet en kunnen daarna ergens anders teruggeplaatst worden. De units worden vaak bewoond door jongeren als studio of als studentenkamer, het oppervlak van de verschillende type containers is ongeveer 25m². De regelgeving betreft vervoer over de weg bepaald de afmetingen van de container. Toegang van de woningen is mogelijk door de gezamenlijke entree. In veel van de projecten is dit in de vorm van een galerij. Het leidingwerk van de verschillende units wordt via deze manier ook aan elkaar gekoppeld.

Toetsingsschema

De modules van het containerwoning bouwsysteem zijn gesloten modules. Dat wil zeggen dat het niet mogelijk is om een aparte module uit te breiden, het complex is wel uitbreidbaar. Omdat de gesloten modules op elkaar gestapeld zijn ontstaan hierdoor onnodige dubbele lagen, iedere woning is geïsoleerd en waterdicht. Bij dit bouwsysteem is sprake van over-dimensionering van de modules omdat deze toegepast kunnen worden om de begane grond of als verdiepingmodule. Dit zorgt er wel voor dat de modules verplaatsbaar zijn tussen verschillende locaties. De modules zijn gestapeld op elkaar, dit heeft gevolgen voor de aanpasbaarheid van het gebouw. Voor dit soort type bouwsysteem geldt dat het gebouw als complex is neergezet. Het is niet mogelijk dat een individu bepaald dat er een module verplaatst moet worden. De modules worden namelijk gehuurd. Wanneer er een wijziging nodig is zal dit voor het gehele complex gelden waardoor het geen probleem is dat er sprake is van een bouwvolgorde.

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Een gesloten module beperkt de uitbreidbaarheid en komt niet ten goede van de efficiëntie.
- De afmetingen van de modules bepaald de mate van verplaatsbaarheid.



Fig 5.9: Containerwoning [E]



Fig. 5.10: Mogelijke indeling [F]



Fig 5.11 Plaatsing unit [G]

5.3.3 EXPO '70

Categorie: Frame module
Status: Afgebroken
Ontwerpjaraar: 1970
Locatie: Osaka, Japan

Algemeen

Voor de wereldtentoonstelling van 1970 in Osaka Japan kreeg een groep architecten de opdracht een paviljoen te ontwerpen. De architectengroep was onderdeel van de stroming Metabolisme. Het idee was het neerzetten van een flexibele megastructuur dat dynamisch kan meegroeien met de ontwikkeling van de moderne maatschappij. In het paviljoen genaamd Takara Beautilion is gebruik gemaakt van een aanpasbare stalen constructie zie figuur 5.12. Tussen de kruisachtige constructie is ruimte voor invulling van het gebouw. De invulling bestaat hier net als bij andere gebouwen binnen deze stroming uit bouwsteentjes. De bouwsteentjes zouden periodiek vervangen kunnen worden. Na de wereldtentoonstelling zou de stroming metabolisme op zijn hoogtepunt zijn geweest en werd ook gelijk het einde (architectenweb). De groep architecten ging uit elkaar en de oorspronkelijke gedachtegang verdween.

Toetsingsschema

Het Takara Beautilion valt binnen de categorie *frame module*. Door de opbouw van een frame en een losse invulling is het gebouw in alle richtingen uitbreidbaar. Bij een uitbreiding zijn er geen dubbele onnodige lagen. Dit is mogelijk vanwege de loskoppeling tussen frame en invulling. Voor zover bekend is er geen onderscheid gemaakt in verschillende sterkte frames. Dit betekent dat wanneer het gebouw uitbreid in de hoogte er sprake is van overdimensionering. Voor het aanpassen van de invulling van het gebouw moet het frame ook aangepast worden., de invulling zit ingeklemd. Dit komt niet ten goede van de aanpasbaarheid van het gebouw. De losse elementen zijn wel hanteerbaar qua grootte.

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Een frame module heeft positieve invloed op de uitbreidrichting.
- Loskoppeling van frame en invulling heeft positieve invloed op de efficiëntie.
- Er moet geen sprake zijn van een bepaalde volgorde, dit heeft gevolgen voor de aanpasbaarheid.

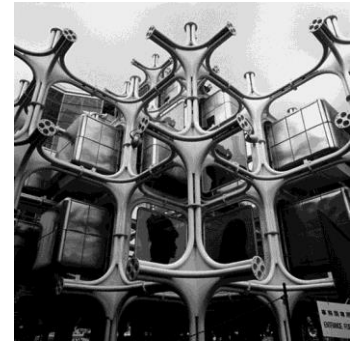


Fig 5.12: EXPO '70 [H]



Fig. 5.13: EXPO '70 [I]



Fig 5.14: Impressie [I]

5.3.4 A Really New House

Categorie: Frame module

Status: Concept

Ontwerpjaar: 2011

Locatie: Rotterdam, Nederland

Algemeen

Voor een ontwerp opdracht aan de Rotterdamse academie van bouwkunst heeft een student een geprefabriceerd snel te vervaardigen en aanpasbare woning ontwikkeld. Het concept is tot dusver nog niet vervaardigd. Het idee achter het concept is een vrijstaand geprefabriceerd huis, dat individueel aanpasbaar is. De woning bestaat uit een drietal verschillende frames waarmee gecombineerd kan worden. Door het samenstellen van de verschillende frames kan de gewenste woning gecreëerd worden. In de frames kunnen zogenaamde plug-ins geplaatst worden. De plug-ins bestaan onder andere uit een keuken, bad, deur of een raam. (Harmse, 2011)

Toetsingsschema

De basis van het concept bestaat uit meerdere framemodules. Uitbreiden is mogelijk in de lengte en breedte richting, in de hoogte richting is binnen dit concept niet mogelijk. Doordat er een scheiding is van frame en invulling ontstaan er geen dubbele lagen bij een uitbreiding. Tevens wordt er pas een functie aan een ruimte gegeven wanneer de plug-in geplaatst wordt. Hierdoor zijn de frames vaker toepasbaar binnen en buiten de woning. Van over-dimensionering is geen sprake binnen dit concept omdat het gebouw ontworpen is op een grondgebonden woning. Het gebouw is zeer aanpasbaar vanwege de loskoppeling van verschillende onderdelen. Voor het verplaatsen van de onderdelen is rekening gehouden met de eisen betreft transport.

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Door de toepassing van het frame is het gebouw in 2 richtingen uitbreidbaar.
- Loskoppeling van frame en invulling heeft positieve invloed op de efficiëntie.
- Er is geen sprake van over-dimensionering vanwege 1 laagse bouw.
- Er is rekening gehouden met de verplaatsbaarheid van de onderdelen.



Fig. 5.15: Impressie concept [J]

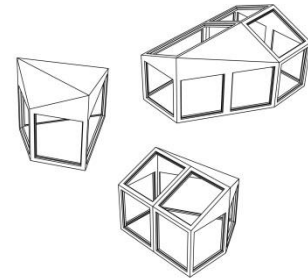


Fig. 5.16: Meerdere type [J]

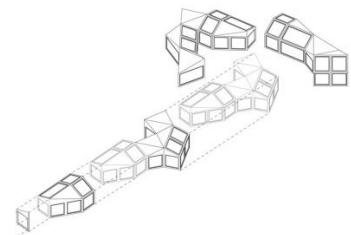


Fig. 5.17: Invulling frame [J]

5.3.5 Kinderkunsthall

Categorie: Frame module
Status: Gebouwd
Ontwerpjaraar: 2000
Locatie: Rotterdam, Nederland

Algemeen

De Kinderkunsthall ontworpen door Jouke Post dient als kindermuseum op een tijdelijke locatie in Rotterdam. De ontwerpogave was om in kort tijdbestek een tijdelijk gebouw neer te zetten. Na het vervullen van de eerste functie is het gebouw uit elkaar geschroefd en op een nieuwe locatie neergezet. Het gebouw heeft gediend als basisschool in Hoogvliet (duurzaamheid, 2015) en staat nu inmiddels op de derde locatie in Hilversum (tam, 2013). Het gebouw bestaat uit standaardmodules van 3m x 3m x 6m opgebouwd uit stalenmodules met een betonnen vloer (Boosting, 2000). De prefab geveldelen bestaan uit HSB elementen afgewerkt met transparante kunststof golfplaten. Hieronder bevindt zich de isolatie laag. Het gebouw is geplaatst op vijzels en stelconplaten. Deze manier van funderen sluit goed aan bij het tijdelijke karakter van het gebouw. Bij een verzakking kunnen de vijzels dit verschil corrigeren (duurzaamheid, 2015)

Toetsingsschema

Het project de Kinderkunsthall valt binnen de categorie framemodule, ook al hebben bepaalde modules al een vloerveld of dak (Boosting, 2000). De uitbreidrichting binnen dit project is in 3 richtingen, echter is dit niet helemaal vrij in te vullen. Dit komt omdat bepaalde modules al voorzien zijn van een dak. Door de vooraf bepaalde locatie en de losgekoppelde gevel van het frame ontstaan er geen dubbele lagen bij een uitbreiding. Ook is er hierdoor geen sprake van over-dimensionering omdat iedere module overal geplaatst kan worden. Het gebouw is aanpasbaar vanwege de loskoppeling van de verschillende elementen. Voor het verplaatsen van de onderdelen is rekening gehouden met de eisen betreft transport. De modules zijn zeer snel te plaatsen echter voor de afwerking van de gevel komen meer werkzaamheden kijken.

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Door de toepassing van het frame is het gebouw in 3 richtingen uitbreidbaar.
- Loskoppeling van frame en invulling heeft positieve invloed op de efficiëntie.
- Er is geen sprake van over-dimensionering vanwege een vooraf bepaalde invulling.
- Er is rekening gehouden de verplaatsbaarheid van de onderdelen.



Fig. 5.18: Kinderkunsthall [K]



Fig. 5.19: Derde bestemming [L]



Fig. 5.20: Bouw Rotterdam [M]



Fig. 5.21: Frame module [M]

5.3.6 IQ-woning

Categorie: Tunnel module
Status: Gebouwd
Ontwerpjaraar: 2009
Locatie: Meerdere locaties

Algemeen

De IQ-woning ontwikkeld door Ballast Nedam biedt een woning geprefabriceerde woning aan dat binnen 6 bewoonbaar is. De woning bestaat uit meerdere op elkaar gestapelde tunnelmodules. De modules zijn in de fabriek volledig afgewerkt qua installaties en indeling. Op de bouwplaats hoeft er alleen nog een koppeling plaats te vinden tussen de modules. Wanneer de modules gekoppeld zijn wordt er tegen het HSB sluitelement een gevel plaatst. Ook al zijn deze woningen niet ontwikkeld met de bedoeling aanpasbaar te zijn, toch heeft het kenmerken in zich wat hier wel tussen valt (nedam, 2015)

Toetsingsschema

De IQ-woning valt binnen de categorie tunnelmodule. Het concept is in de lengte richting uit te breiden. Stapelen in hoogte is alleen mogelijk omdat hier vooraf bij het ontwerp al rekening mee gehouden is. Doordat er vooraf een ontwerp is gemaakt kan hier voor constructie ook alvast rekening mee gehouden worden. Bij de stapeling van de modules ontstaat een dubbele betonnen laag tussen de verdiepingen. Voor een efficiënte omgang met grondstoffen is dit niet wenselijk. Het gebouw is niet aanpasbaar door de toevoeging van een losse permanente gevel en een los dak. Deze elementen sluiten niet aan bij een aanpasbare woning. Zoals eerder beschreven is het niet doel van dit project om aanpasbaar te zijn, maar met enkele veranderingen sluit dit project hier wel bij aan. Bij de maatvoering van het project is rekening gehouden met het transport van de modules.

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Alle elementen van de woning moeten aansluiten bij een aanpasbare woning..
- De toepassing van een tunnelmodule beperkt de uitbreidrichting.
- De toepassing van een tunnelmodule heeft gevolgen voor de efficiëntie.
- Door vooral een indeling te bepalen kan over-dimensionering tegen gegaan worden.
- Er is rekening gehouden de verplaatsbaarheid van de onderdelen.



Fig. 5.22: Bouw IQ-woning [N]



Fig. 5.23: Meerdere modules [N]



Fig. 5.24: Prefabricage [N]



Fig. 5.25 Volledig afgewerkt [N]

5.3.7 TriPod-House

Categorie: Tunnelmodule
Status: Prototype
Ontwerpjaraar: 2007
Locatie: -

Algemeen

Het TriPod concept bestaat uit een vaste kern waaraan modules gekoppeld worden. De kern bevat het leidingwerk voor het concept en dient als basis. Naast het leidingwerk zijn de keuken en sanitaire voorzieningen ook opgenomen in de kern. Om gebruik te maken van de voorzieningen dienen de losse modules aangekoppeld te worden. De aan te koppelen modules dienen vooral als vloeroppervlak van de woning. De losse modules worden voorzien van elektriciteit via de kern. De kern en modules zijn geprefabriceerd en voorzien van de benodigde afwerking. Het idee van het concept is dat de verschillende losse modules uitgewisseld kunnen worden met andere woningen. En dat bewoners hun woning kunnen aanpassen naar hun behoeftes in de loop van de tijd. (tripod, 2008)

Toetsingsschema

Het TriPod concept valt binnen de categorie tunnelmodule. De uitbreidrichting beperkt zich maar in 1 richting. De plaats waar een uitbreiding kan plaatsvinden is ook vooraf al vastgelegd. De aan te koppelen modules zijn niet meer uitbreidbaar. Er is geen sprake van dubbele lagen qua efficiënte maar wel van ongebruikt vloeroppervlak tussen twee modules. Dit kan ook gezien worden als inefficiënte omgang van grondstoffen. Doordat het gebouw ontworpen is als grondgebonden woning is er geen sprake van over-dimensionering van de constructie. De modules zijn ontworpen om gemakkelijk aanpasbaar te zijn zodat er een wijziging kan plaats vinden van de plattegrond. Voor de maatvoering van de modules is rekening gehouden met de afmetingen voor het transport.

Bevindingen voor opstellen randvoorwaarden

- Door de tunnelmodules is de woning beperkt uitbreidbaar
- Loskoppeling van voorzieningen en ruimte maakt modules gemakkelijk uitwisselbaar.
- Er is geen sprake van over-dimensionering vanwege 1 laagse bouw
- Er is rekening gehouden de verplaatsbaarheid van de onderdelen.



Fig. 5.26: TriPod-house [O]



Fig. 5.27: Plaatsing modules [O]



Fig. 5.28: Plattegrond [O]

5.4 Toetsingsschema

In het toetsingsschema zijn de referentieprojecten beoordeeld op de criteria, dit schema is zichtbaar in figuur 5.29. Een grotere versie van het schema is terug te vinden in bijlage II. Voor ieder project is er gekeken hoe de criteria terug komt in het gebouw. Doormiddel van tekeningen is dit schematisch weergegeven. Bij ieder referentieproject is doormiddel van een kleine schets weergegeven hoe de opgestelde eisen verwerkt zijn in het project. Doormiddel van een arcering om de schetsen is aangegeven welke uitvoering het meest aansluit bij de opgestelde eisen. Het toetsingsschema kan gezien worden als een morfologisch schema waarin gezocht is naar mogelijke oplossingen voor een probleem. In het schema is weergegeven hoe een bepaald criteria binnen dat project is verwerkt. Daarnaast is bepaald welke oplossingen binnen het project het meest aansluit bij het gewenste concept. De groene kaders in schema geven aan welke uitwerking van een project het meest aansluit bij een criteria. De meest aansluitende uitwerking wordt bepaald doormiddel van de volgende vragen:

- Welk project is in zoveel mogelijk richtingen uitbreidbaar?
- In welk project wordt er efficiënt omgegaan met grondstoffen? (geen dubbele lagen)
- In welke project is geen sprake van over-dimensionering?
- In welk project is het mogelijk om de woning aan te passen?
- Welk project kan gepersonaliseerd worden?

Het criteria module opbouw staat niet in bovengenoemde rijtje omdat dit niet valt te beoordelen. Dit punt valt alleen waar te nemen, hier kan niet over gezegd wat het meest aansluit bij het concept. Ieder punt zit namelijk verwerkt in de module opbouw.

Eisen	Referentie projecten						
	Gesloten module		Frame module			Tunnel module	
	Capsule Tower	Containerwoning	EXPO'70	A really new house	Kinderkunsthal	IQ-woning	TriPod-house
Uitbreidbaarheid		Het concept is uitbreidbaar	Alle richtingen	Alle richtingen	Alle richtingen	Alle richtingen	Alle richtingen
Efficiëntie	Geen dubbele laag	Iedere woning is uitbreidbaar en te versieren	Geen dubbele laag	2 constructie elementen	Geen dubbele laag, openbare module, dak en lig	Dubbele laag	Tussenscheidende
Over-dimensionering	Keen module	2 laag of 2 flats	2 laag of 2 flats	2 constructie elementen	2 laag of 2 flats	2 laag of 2 flats	gebouw is 2 laag
Module opbouw	1 volledige woning	3 volledige woning	Volgmodule 1 type frame	Constructie	Module op wand of dak	Tunnel element	Ruimte of wand
Aanpasbaarheid	Een klein module	beveiligde module	module ingedeeld	Module om wand of dak	Module om wand of dak	Afsluiting van wand	afsluiting van wand
Personalisatie	Eigen bezit	Ruimte voor personalisatie	Woning is persoonlijk samen te stellen	Woning is persoonlijk samen te stellen	Ruimte voor personalisatie	Eigen bezit	Ruimte voor personalisatie

Figuur 5.29 Toetsingsschema

Wat opvalt in het toetsingsschema is dat geen enkel project op alle eisen positief scoort. Juist de combinatie van de positieve punten van ieder project draagt bij aan een vernieuwend woonconcept. Ook is opmerkelijk dat op het punt over-dimensionering geen enkel project positief scoort. Dit heeft te maken omdat dit afhankelijk is van de uitgangspunten die genomen zijn bij de referentieprojecten.

5.5 Formuleren randvoorwaarden

In dit onderdeel werden de randvoorwaarden geformuleerd voor het woonconcept. De randvoorwaarden wordt eerst omschreven in het gekleurde blok met een daarbij passend symbool. De symbolen keren in het volgende hoofdstuk terug in verschillende schema's. Nadat de randvoorwaarde omschreven is zal er toelichting zijn waar dit specifiek vandaan komt of welke vertaalslag er heeft plaatsgevonden sinds de criteria.

Wijzigen gebruiksoppervlak

*De woning is uitbreid- en afstootbaar in meerdere richtingen.
Het gebruikersoppervlak van de woning kan toe- en afnemen*



Deze voorwaarde is voornamelijk naar voren gekomen uit het hoofdstuk wonen en uit de referentieprojecten. Het moet mogelijk zijn om het gebruiksoppervlak aan te passen als de gebruiker daar behoeften aan heeft. Om niet beperkt te worden qua uitbreidrichting moet dit mogelijk zijn in meerdere richtingen. Bij voorkeur in drie richtingen wat onder andere naar voren is gekomen in de referentieprojecten EXPO '70 en de Kinderkunsthil. (Geraedts, Gebouwen met toekomstwaarde, 2014)

Verplaatsbaar

De elementen van de woning zijn uitwisselbaar. De elementen kunnen verplaatst worden binnen de woning en tussen verschillende woningen, intern en extern.



Deze voorwaarde is naar voren gekomen uit het hoofdstuk delen en uit de referentieprojecten. De elementen die ervoor zorgen dat een woning kan wijzigen qua gebruiksoppervlak moeten uitwisselbaar zijn binnen de woning en tussen andere woningen. Dit sluit aan bij de deelsamenleving waarbij onbenutte goederen uitgewisseld worden. Uit het referentieproject EXPO '70 kwam nog naar voren dat het belangrijk is dat er uitwisseling mogelijk is tussen verschillende locaties om het concept te laten slagen. (Geraedts, Gebouwen met toekomstwaarde, 2014)

Wijzigen kwaliteit en voorzieningen

De kwaliteit en voorzieningen kunnen aangepast worden aan de wensen van de gebruiker.



Het uitgangspunt kwaliteit en voorzieningen kwam naar voren uit het hoofdstuk wonen. Het moet mogelijk zijn om een woning samen te stellen dat past bij je woonbehoeften op dat moment. Omdat de functionele eisen en de prestatie eisen in de loop van de tijd kunnen veranderen moet het ook mogelijk zijn om de kwaliteit en voorzieningen daarin aan te passen. (Geraedts, Gebouwen met toekomstwaarde, 2014)

Betalen voor gebruik

De woning is niet in het bezit van de gebruiker. De gewenste woning wordt samengesteld en voor het gebruik daarvan wordt betaald.



De randvoorwaarde betalen voor gebruik is afkomstig uit het hoofdstuk delen. Zoals daar besproken is het belangrijk dat er geen sprake meer is van bezit om de uitwisseling van elementen te bevorderen. In dit uitgangspunt wordt daarmee bedoeld dat er alleen betaald wordt voor de elementen die gebruikt worden.

Gemakkelijk aanpasbaar

De woning is gemakkelijk aan te passen, er zijn weinig werkzaamheden nodig voor een wijziging, verder zijn er geen gevolgen voor de woning of naastgelegen woningen.



De randvoorwaarde gemakkelijk aanpasbaar is vooral naar voren gekomen uit de referentieprojecten. Het moet mogelijk om onderdelen van de woning aan te passen zonder dat dit gevolgen heeft voor de rest van de woning, of voor naast gelegen woningen. Verder is gebleken dat het belangrijk is dat bij een aanpassing de elementen hanteerbaar zijn. De elementen moeten verplaatsbaar zijn voor bijvoorbeeld transport.

Efficiënte omgang met grondstoffen

De woning is efficiënt ontwerpen zodat er bewust wordt omgegaan met grondstoffen.



De randvoorwaarde efficiënte omgang met grondstoffen is naar voren komen uit het hoofdstuk delen en uit bevindingen van referentieprojecten. Een kernbegrip van de deelsamenleving is een efficiëntere omgang met grondstoffen. Uit de referentieprojecten is gebleken dat er bij veel projecten spraken is van een dubbele laag, de extra laag is overbodig. Over-dimensionering valt ook onder deze randvoorwaarde, echter kunnen hier weinig uitspraken over gedaan worden op dit moment. In de technische uitwerking zal besproken worden hoe er met dit punt omgegaan wordt.

Personaliseren

De woning is een afspiegeling van de gebruiker. Dit is terug te zien in het interieur, afwerking, comfort en in de ruimte.



De randvoorwaarde personaliseren is vooral naar voren komen uit het hoofdstuk delen. Hierin werd besproken dat het belangrijk is dat een persoon zijn identiteit terug kan vinden. De status van een persoon kan verdwijnen als alles een algemeen goed is, tenzij de identiteit niet gedefinieerd wordt door bezit maar door toegang. Dit is ook terug te zien in de referentieprojecten. De woning kan gepersonaliseerd worden door het interieur of door de gewenste afwerking. Maar ook door het kiezen van een gewenst comfort of door het samenstellen van je eigen woning qua ruimtes. (Geraedts, Gebouwen met toekomstwaarde, 2014)

Maximale technische levensduur

De woning is zo ontworpen dat de maximale technische levensduur van de onderdelen behaald wordt.

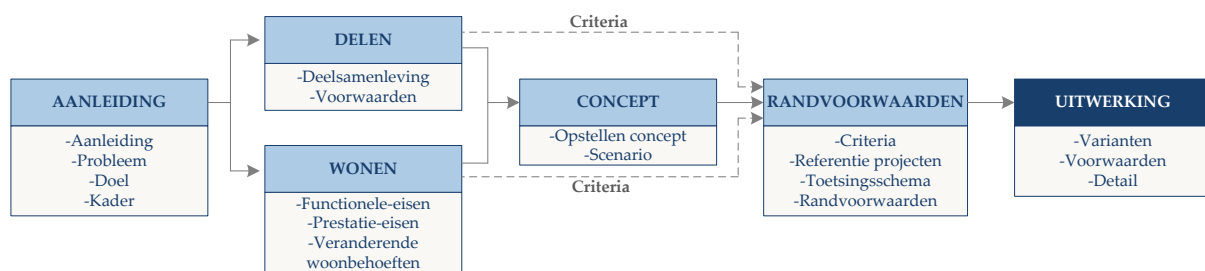


De randvoorwaarde maximale technische levensduur moet bij iedere ontwerpbeslissing meegenomen worden. Dit punt is vooral naar voren gekomen uit de gedachten om een duurzaam project te ontwerpen.

6 Uitwerking concept

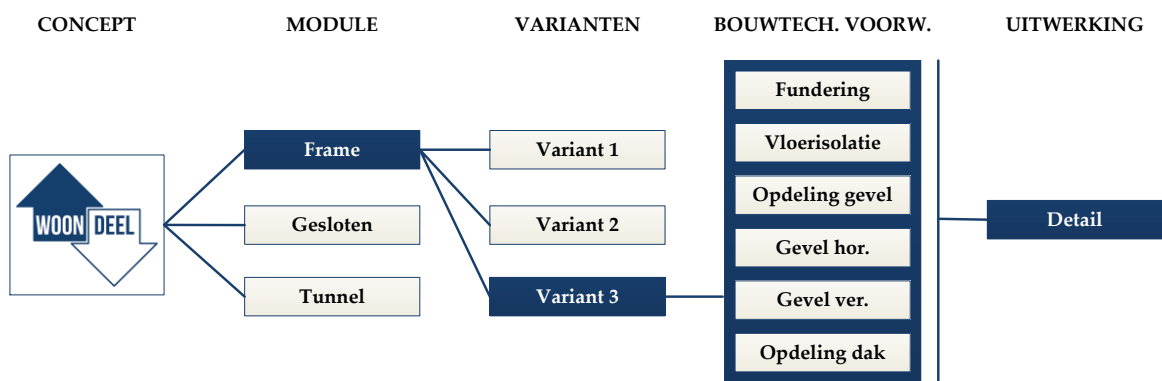
6.1 Inleiding

Na het opstellen van de randvoorwaarden in het vorige hoofdstuk wordt in dit hoofdstuk het opgestelde concept aan de hand van de randvoorwaarden technisch uitgewerkt. In figuur 6.1 is de leeswijzer van het rapport weergegeven. Dit hoofdstuk is de laatste stap voor het ontwikkelen van het woonconcept. Als output komt uit dit hoofdstuk een detail waarin de werking van het woonconcept naar voren komt. Dit detail heeft als doel om te laten zien dat het concept realiseerbaar is. Alle besproken varianten en oplossingen binnen dit concept geven weer wat een mogelijke uitwerking zou kunnen zijn. Er zijn namelijk een legio aan varianten en oplossingen mogelijk. Bij het opstellen hiervan is rekening gehouden met de context van het rapport zodat de oplossingen aansluiten bij het onderwerp.



Figuur 6.1 Leeswijzer onderdeel uitwerking

In figuur 6.2 is zichtbaar welke stappen er binnen dit specifieke hoofdstuk doorlopen worden. Het opgestelde figuur kan gezien worden als een zogenaamde boomstructuur waarin meerdere oplossingen mogelijk zijn. Bij iedere stap wordt een oplossing gekozen waarmee verder gewerkt wordt. Er wordt in dit hoofdstuk van groot (concept) naar klein (bouwelementen) gewerkt. De donkerblauw ingevulde vlakken geven aan welk pad doorlopen is. De boomstructuur zal per omschreven punt terugkeren met daarbij aangeven welk specifiek punt daarbij besproken wordt.

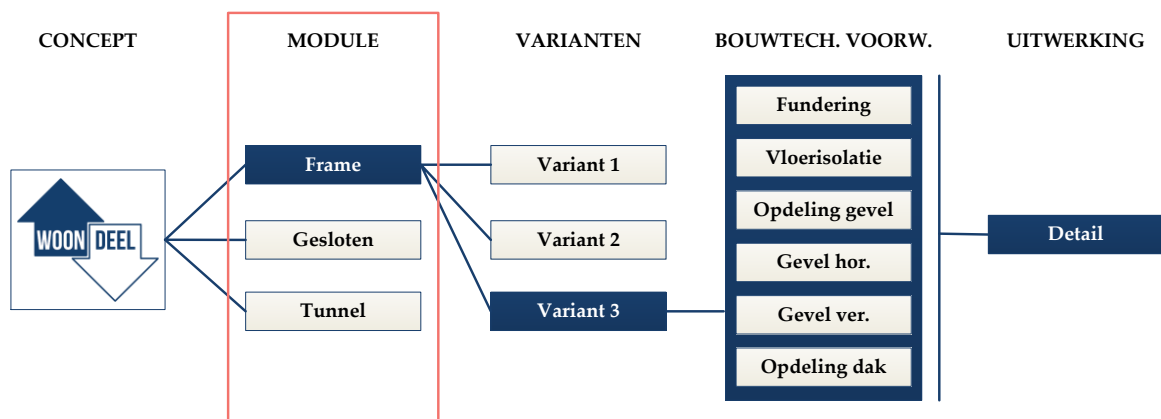


Figuur 6.2: Boomstructuur

Als eerste staat het concept weergegeven in de boomstructuur, dit dient als startpunt. Na het concept omschreven te hebben zijn de randvoorwaarden hiervoor bepaald. Deze beide punten zijn al beschreven in de voorgaande hoofdstukken. Vervolgens wordt er een keuze gemaakt qua module-type en worden hier varianten voor opgesteld. Na een variant gekozen te hebben gelden hiervoor bepaalde bouwtechnische voorwaarden waaraan een gebouw moet voldoen. Hierin kan geen keuze gemaakt worden, voor de uitwerking wel. Dit wordt omschreven als bouwelementen in de boomstructuur. De bouwelementen geven een principe weer waaraan het woonconcept moet voldoen. Vanuit dit principe wordt een detail geschetst.

6.2 Type module

In figuur 6.3 is zichtbaar dat dit onderdeel zich richt op het maken van een keuze voor een type module.



Figuur 6.3: Boomstructuur onderdeel module

In tabel 6.1 zijn de drie verschillende type module met elkaar vergeleken, deze opdeling is ook al gemaakt bij de toetsing van de referentieprojecten. De drie type module worden getoetst op de opgestelde randvoorwaarden. Hierbij wordt beoordeeld of er aan de randvoorwaarden gedaan kan worden bij een wijziging van de woning. Het blauw gearceerde vlak geeft uiteindelijk de gemaakte keuze weer.

Tabel 6.1: Toetsing type module

Randvoorwaarden	Frame module	Gesloten module	Tunnel module
 Wijzigen GBO	 <input checked="" type="checkbox"/> +3 richtingen uitbreidbaar	 <input checked="" type="checkbox"/> -Uitbreiden niet mogelijk <input checked="" type="checkbox"/> -Afgekaderde ruimte <input checked="" type="checkbox"/> -Individuele woning	 <input checked="" type="checkbox"/> +3richtingen uitbreidbaar
 Gemakkelijk aanpasbaar	<input checked="" type="checkbox"/> +Basisframe met invulling <input checked="" type="checkbox"/> +Geen bouwvolgorde	Niet van toepassing	<input type="checkbox"/> -Bepaalde bouwvolgorde <input type="checkbox"/> +weinig werkzaamheden
 Efficiëntie	<input checked="" type="checkbox"/> +Geen dubbele lagen	Niet van toepassing	<input checked="" type="checkbox"/> +Dubbele lagen <input checked="" type="checkbox"/> -Veel verschillende modules
 Max. techn. levensduur	<input checked="" type="checkbox"/> +Lagen losgekoppeld	<input checked="" type="checkbox"/> -Lagen gekoppeld aan elkaar	<input checked="" type="checkbox"/> -Lagen gekoppeld aan elkaar

Frame module

De frame-module is opgebouwd uit een openraamwerk met invullingen van 2d-elementen. De elementen bestaan uit vloeren, daken of wanden. Het is mogelijk om de module in 3 richtingen uit te breiden zonder dat er dubbele lagen ontstaan. Omdat alle onderdelen losgekoppeld zijn van elkaar zijn er meer werkzaamheden nodig bij een wijziging. Doordat lagen losgekoppeld zijn van elkaar kan de maximale technische levensduur van een element gemakkelijk behaald worden.

Gesloten module

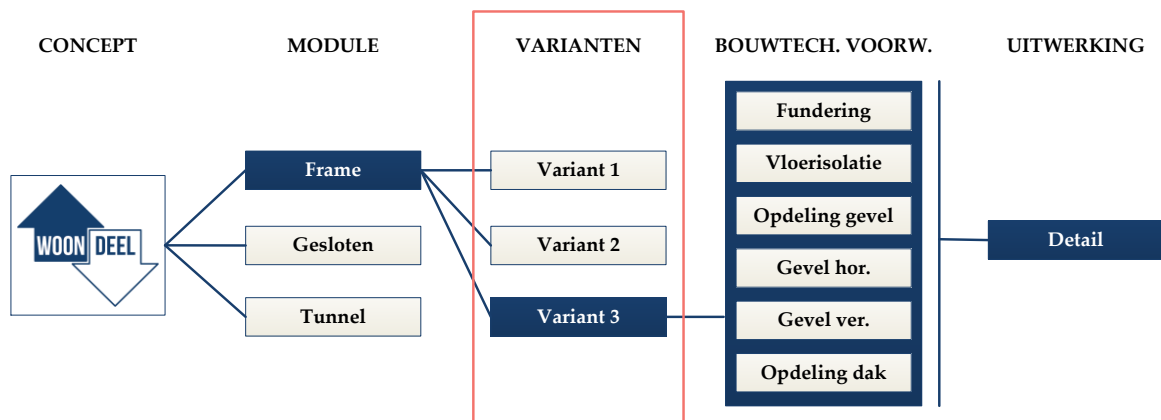
De gesloten module is een afgekaderde ruimte door wanden en vloervelden. Individueel uitbreiden van de woning is niet mogelijk. Dit is ook terug te zien bij de referentieprojecten Capsule Tower en Containerwoning. De gesloten module wordt vooral gebruikt bij complexen. Binnen dit project gaat het om een individuele woning. Daarom zijn bepaalde randvoorwaarden ook niet te beoordelen.

Tunnel module

Met een tunnel-module wordt een woning samengesteld uit verschillende type module. Door het samenstellen van de modules ontstaat een gesloten geheel. Bij een uitbreiding in de lengte richting kunnen modules gemakkelijk achter elkaar geplaatst worden. Bij een uitbreiding in de hoogte of breedte ontstaat er dubbele lagen.

6.3 Varianten

In figuur 6.4 is zichtbaar dat dit onderdeel zich richt op het maken van een keuze voor een type variant. De varianten zijn tot stand gekomen met als uitgangspunt een frame-module.



Figuur 6.4: Boomstructuur onderdeel varianten

In tabel 6.2 zijn drie weergaven van verschillende opgestelde varianten voor een frame-module. De drie varianten zijn vooral gericht voor de toepassing van voorzieningen en installaties binnen het concept. In het schema zijn de varianten getoetst op een drietal randvoorwaarden. De toetsing op deze randvoorwaarden bepaald samen met een toelichting van de werking van een variant de uiteindelijke keuze. Bij alle opgestelde varianten is er rekening gehouden dat er op ieder gewenste plek een voorziening geplaatst zou kunnen worden. Dit sluit aan bij de uitgangspunten voor het concept waarbij een woning gecreëerd wordt passend bij de woonbehoeften. De voorzieningen en installaties moeten hierbij aansluiten.

In de meeste ideale situatie zou op ieder gewenste plek een voorziening geplaatst kunnen worden, dit wordt bij benadering bereikt in de verschillende varianten. De installaties, voorzieningen, 2d-elementen en constructie zijn losgekoppeld van elkaar. Met de 2d-elementen worden onder andere daken, gevels en vloeren bedoeld.

Tabel 6.2: Toetsing varianten

Varianten	Variant 1	Variant 2	Variant 3
	✓ +Uitbreidbare schacht +Uitbreidbare modules	✓ +Uitbreidbare schacht +Uitbreidbare modules	✓ +Uitbreidbare schacht +Uitbreidbare modules
	✗ -Schacht moeilijk aanpasbaar -Veel type elementen +Prefab modules	✗ -Schacht moeilijk aanpasbaar -Veel type elementen +Prefab modules	✓ +Schacht aanpasbaar +Weinig type modules +Prefab modules
	✓ +Lagen losgekoppeld	✓ +Lagen losgekoppeld	✓ +Lagen losgekoppeld

Variant 1

De eerste variant bestaat uit een uitbreidbare schacht onder het frame. De schacht bestaat uit een koker en een koppelstuk. Er zijn verschillende lengte kokers om zo verschillende afmetingen modules te kunnen voorzien van een aansluiting met installaties. Het koppelstuk dient ervoor om de kokers met elkaar te verbinden en voor het plaatsen van voorzieningen. In variant 1 dient de wand met voorzieningen direct op het koppelstuk geplaatst te worden. Bij een wijziging van de plaats van een voorziening moet dus ook de schacht verlegd worden. Het wijzigen van de schacht gaat echter niet gemakkelijk aangezien deze zich onder de module bevindt. Hierdoor zou eerst de module verwijderd moeten worden om vervolgens de schacht met koppelstuk te verleggen. In deze variant is het frame volledige open waardoor alle overige 2d-elementen los geplaatst moet worden. Dit zorgt ervoor dat er veel verschillende type wand- en vloerelement nodig zijn.

Variant 2

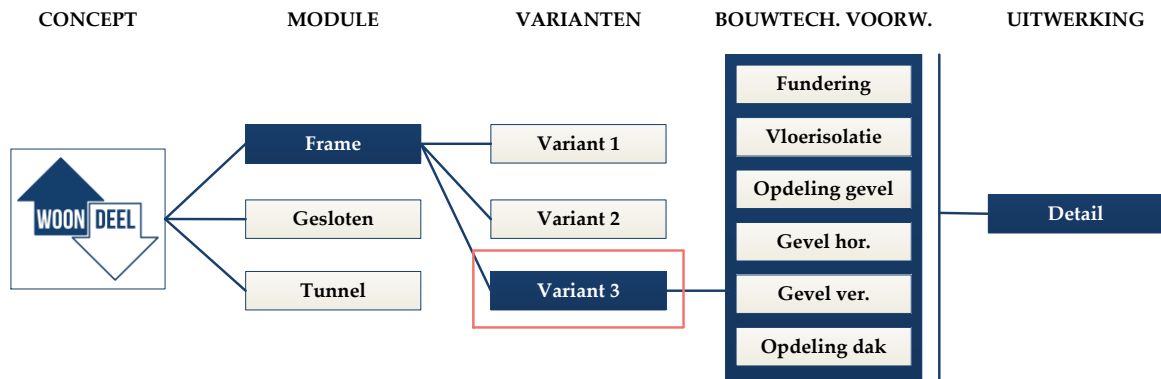
In de tweede variant wordt ook gebruikt gemaakt van een uitbreidbare schacht onder het frame. De schacht zorgt het verdelen en koppelen van het leidingwerk. Waar in de vorige variant een directe koppeling plaats moest vinden tussen koppelstuk en voorziening is er binnen de tweede variant een aftakking in het vloerveld. Het frame is niet meer volledig open maar bestaat nu ook uit een vloerdeel. In het vloerdeel zit het leidingwerk verwerkt, dit maakt de koppeling tussen schacht en voorziening. In het vloerveld zitten op vaste plaatsen aansluitpunten voor de voorzieningen. Ook in dit geval is de schacht moeilijk aanpasbaar omdat deze zich onder de module bevindt. Bij een wijziging van het gebruikersoppervlak moeten dus alle onderdelen verplaatst worden.

Variant 3

De derde variant heeft veel overeenkomsten met variant 2. Alleen is de schacht die onder de modules gesitueerd was nu veranderd in een module waarin het leidingwerk geplaatst is. De module zorgt ervoor dat het leidingwerk zich verdeeld over de woning en voor de koppeling met andere modules. De modules die aangekoppeld worden zijn weer aftakkingen van het hoofdleidingwerk. In de aangekoppelde modules zijn op vooraf vastgestelde plaatsen aansluitpunten voor de voorzieningen. De module met het hoofdleidingwerk kan gezien worden als de aorta van de woning waarna aftakkingen plaats vinden naar de overige modules. De aorta moet zo opgebouwd zijn zodat het leidingwerk gemakkelijk te verleggen is voor het aansluiten van een module.

6.4 Variant 3

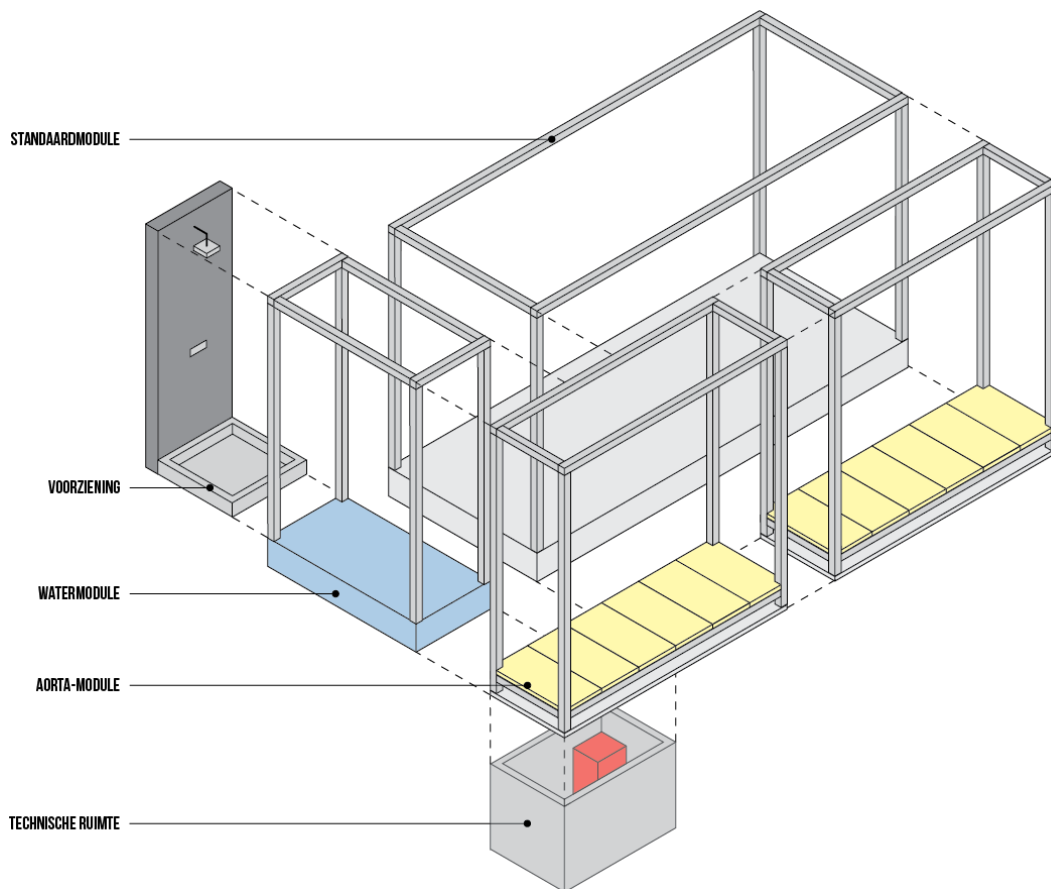
In figuur 6.5 is zichtbaar dat de uiteindelijke keuze is gevallen op de derde variant. In dit onderdeel wordt de werking van de variant uitgelegd. Als eerst zullen de verschillende modules en voorzieningen apart behandeld worden. Uiteindelijk sluit dit onderdeel af met een mogelijke indeling van een woning. Binnen dit onderdeel worden nog geen uitspraken gedaan over de schil van het gebouw. Hiermee wordt bedoeld de waterkerende en isolerende lagen van het gebouw.



Figuur 6.5: Boomstructuur onderdeel variant 3

6.4.1 Verschillende modules en voorzieningen

In figuur 6.6 is zichtbaar hoe de woning valt samen te stellen uit de verschillende modules en voorzieningen. De eerste module die besproken wordt is de technische ruimte. Van hieruit komen de installaties de woning binnen. Op de technische ruimte wordt de aorta module geplaatst. De aorta zorgt voor de verticale en horizontale verplaatsing van de hoofdleidingen. Vanaf de aorta zijn er aftakkingen mogelijk naar twee type module. De twee type modules voorzien voornamelijk voor het gebruikersoppervlak in de woning. Afhankelijk van de functie wordt er gekozen voor de type watermodule, hierin is een toe-en afvoer van water verwerkt. Of er kan gekozen worden voor een standaardmodule, hierin is alleen de ventilatie, verwarming en elektriciteit verwerkt. Zoals in het vorige onderdeel al behandeld zijn de voorzieningen (toilet, wastafel, keuken, etc) losgekoppeld van de module. Iedere module en voorziening wordt apart behandeld, daarbij wordt de opbouw van een module toegelicht en wat de mogelijkheden zijn qua plaatsing.

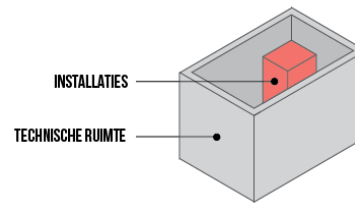


Figuur 6.6: verschillende modules concept

Om alle modules en voorzieningen op elkaar te laten aansluiten is er gebruikt gemaakt van een vast maatsysteem. De exacte maatvoering is hierin nog niet bepaald, deze kan pas vastgelegd worden wanneer alle onderdelen van de woning technisch zijn uitgewerkt en hieraan materialen zijn toegekend. In het hoofdstuk wonen zijn de prestatie-eisen benoemd per functie. Vanaf dit punt is eruit gegaan dat een module bereikbaar moet zijn, hierbij is de ruimte tussen de kolommen van de kleinste framemaat bepalend. In dit geval is eruit gegaan van een stramienmaat van 1400mmx1400mm. Van de stramienmaat kan later nog afgeweken worden, het enige gegeven is dat het altijd een veelvoud van elkaar moet zijn zodat alle modules en voorzieningen in ieder gewenste richting op elkaar kan aansluiten.

Technische ruimte

De technische ruimte bevindt zich onder de woning, dit is de basis van de woning. In figuur 6.7 is zichtbaar dat de technische ruimte een kuip vormt onder de aorta-module. Alle installaties komen hier de woning binnen. De aorta-module wordt geplaatst op de technische ruimte, dit is mogelijk in ieder gewenste richting, dit is zichtbaar in figuur 6.8 Als er eenmaal gekozen is voor bijvoorbeeld een diagonale plaatsing van de aorta op de technische ruimte kan hier niet meer van afgeweken worden omdat iedere volgende module alleen in de lengte of breedte richting hierop geplaatst kan worden. De woning breidt zich uit vanaf deze basis. Er kan pas voor een andere plaatsing gekozen worden wanneer eerst de aorta-module anders geplaatst wordt.



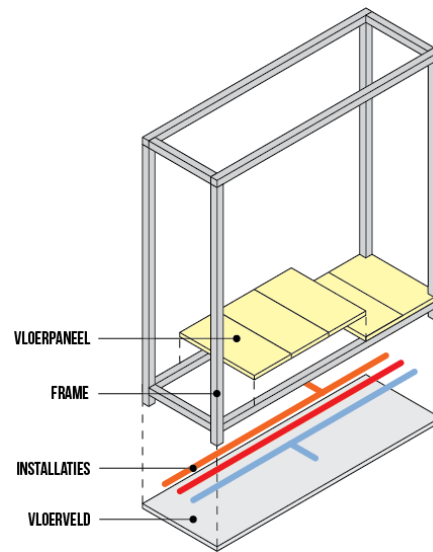
Figuur 6.7: Technische ruimte



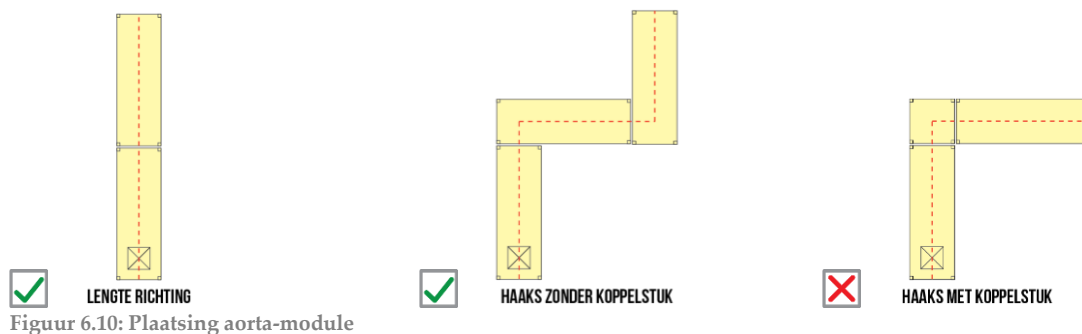
Net zoals de woning moeten de installaties ook mee kunnen veranderen met de wensen van de gebruiker. Overcapaciteit is niet wenselijk vanwege een slechter rendement van de installaties. De technische ruimte moet daarom zo zijn vormgegeven zodat het mogelijk is dat er nieuwe installaties, ketels en dergelijke, geplaatst kunnen worden om te kunnen voorzien in de wensen van de gebruiker.

Aorta-module

De aorta-module wordt geplaatst op de technische ruimte en zorgt voor de verticale en horizontale verplaatsing van de hoofdleidingen. Naast het leidingwerk voorziet de aorta ook in aansluitpunten voor de andere modules. In figuur 6.9 is zichtbaar dat het leidingwerk verplaatsbaar is in de aorta-module omdat de vloer bestaat uit losse vloerpanelen. Door de panelen te verwijderen kan het leidingwerk desgewenst aangepast worden. De keuze is gevallen de aansluitpunten in de standaard- en watermodule op een vast punt te plaatsen en het leidingwerk in de aorta flexibel te houden. Hierdoor kan er in de standaard- en watermodule gebruik worden gemaakt van een vast vloerveld zonder uitneembare panelen. Omdat er gebruik is gemaakt van een aanpasbaar leidingwerk in de aorta kunnen de aorta modules in de lengterichting haaks op elkaar aangesloten worden. De koppeling tussen twee modules is weer te maken door de vloerpanelen te verwijderen en het leidingwerk door te trekken. Figuur 6.10 geeft de mogelijkheden weer voor de toepassing van de aorta-module.



Figuur 6.9: Aorta-module



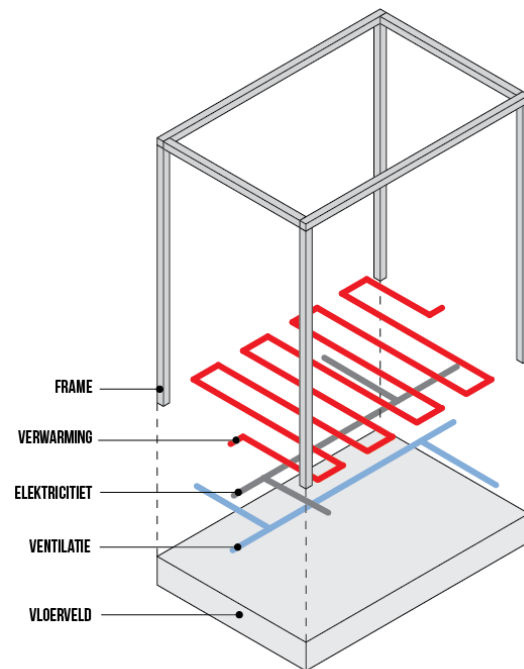
Figuur 6.10: Plaatsing aorta-module

De hoofdfunctie van de aorta is de verplaatsing en koppelen van het leidingwerk naar de overige modules. Dit is echter niet de enige functie, die de aorta-module vervult. Zo kan de module namelijk gebruikt worden voor het verbinden van functies of het kan bij de leefruimte betrokken worden voor extra gebruikersoppervlak. De aorta-module kan dus voor meerdere doeleinden gebruikt worden.

Zoals besproken bestaat het vloerveld van de aorta-module uit losse vloerpanelen. Bij het technisch uitwerken moet er rekening mee worden gehouden dat dit niet als storend ervaren wordt. De module moet niet ervaren worden als een tijdelijke oplossing wat wel bijvoorbeeld het geval kan zijn bij tijdelijke kantoorunits. Daarom is er ook voor gekozen om dat de overige modules wel een vast vloerveld te geven.

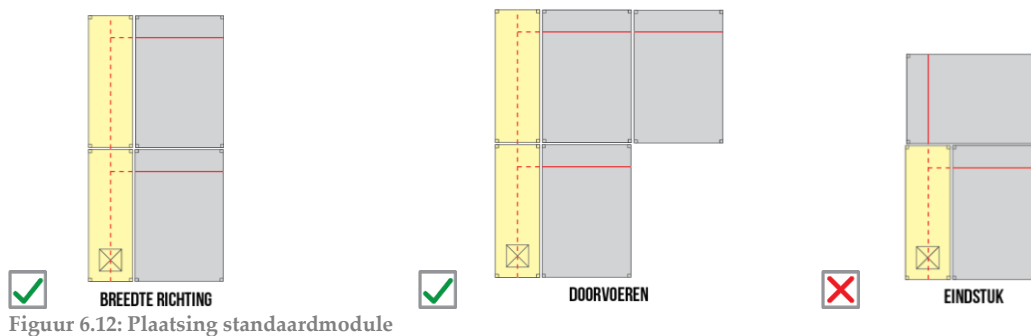
Standaardmodule

De standaardmodule is bedoeld voor de functies wonen, werken, slapen, verbinden en opslaan. Er zijn verschillende afmetingen van de modules beschikbaar zodat het gewenste gebruikersoppervlak samengesteld kan worden. De modules dienen geplaatst te worden aan de aorta-module om een koppeling te maken met het installatiewerk. In figuur 6.11 zijn de installaties zichtbaar die passen bij de genoemde functies. De installaties zijn verwerkt in een vast vloerveld. De koppeling van dit type module met de aorta zit op een vaste plaats. Om de koppeling te maken dient het leidingwerk in de aorta aangepast te worden. Het is ook mogelijk om meerdere type van dit soort module achter elkaar te plaatsen. De module dient dan als een aftakking van de aorta, een directe koppeling met de aorta is dus niet noodzakelijk. Hierdoor is het gemakkelijker om het gebruikersoppervlak te vergroten. In figuur 6.12 is weergegeven wat de uitbreidmogelijkheden zijn van de standaardmodule. De standaard module heeft de volgende installaties in het vloerveld verwerkt: verwarming, ventilatie en elektriciteit. De verwarming van de ruimte gebeurt doormiddel van vloerverwarming over het gehele oppervlak. Op vaste plaatsen in het vloerveld zijn er ventilatie- en stroompunten verwerkt. De stippellijn in onderstaand figuur geeft het flexibele leidingwerk weer. De doorgetrokken streep geeft aan waar de vaste aansluiting van de installaties verwerkt zijn.



Figuur 6.11: Standaardmodule

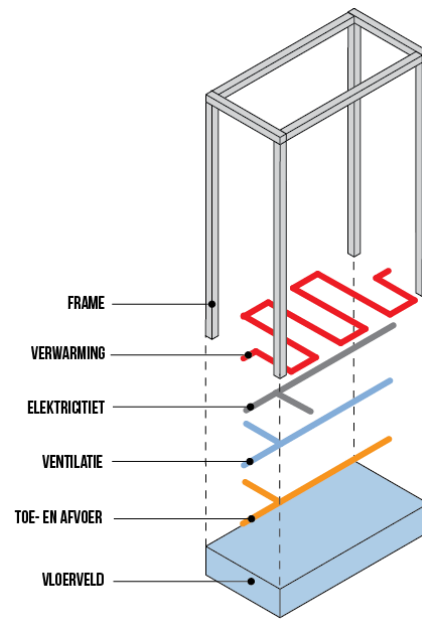
De verwarming van de ruimte gebeurt doormiddel van vloerverwarming over het gehele oppervlak. Op vaste plaatsen in het vloerveld zijn er ventilatie- en stroompunten verwerkt. De stippellijn in onderstaand figuur geeft het flexibele leidingwerk weer. De doorgetrokken streep geeft aan waar de vaste aansluiting van de installaties verwerkt zijn.



Figuur 6.12: Plaatsing standaardmodule

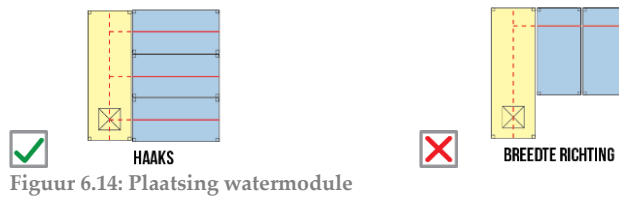
Watermodule

De watermodule wordt gebruikt voor de functies waarbij toe-en afvoer van water nodig is. Dat is het geval bij de functies koken en persoonlijke verzorging. De module bevat tevens ook de installaties die verwerkt zijn in de standaardmodule. Figuur 6.13 geeft de opbouw van de watermodule weer. Ook bij dit type module zijn er verschillende afmetingen beschikbaar zodat het gewenste gebruikersoppervlak gecreëerd kan worden. In tegenstelling tot de standaardmodule moet bij de watermodule wel een directe koppeling gemaakt worden met de aorta. Het is niet mogelijk om de modules in de lengte richting uit te breiden. De mogelijke plaatsingen van de module zijn zichtbaar in figuur 6.14. In de module zijn vaste punten aangewezen waar een koppeling gemaakt kan worden voor een voorziening. Op deze punten kunnen de elementen met voorzieningen geplaatst worden. Om bijvoorbeeld te kunnen voorzien in de



Figuur 6.13: Watermodule

behoeften koken moet er een watermodule gekoppeld worden aan de aorta. Vervolgens kan er in de watermodule een keukenblok geplaatst worden waardoor een koppeling wordt gemaakt met de toe-en afvoer van water. Om vervolgens gebruikersoppervlak te creëren om gebruik te kunnen maken van het keukenblok dient er een standaardmodule geplaatst te worden.



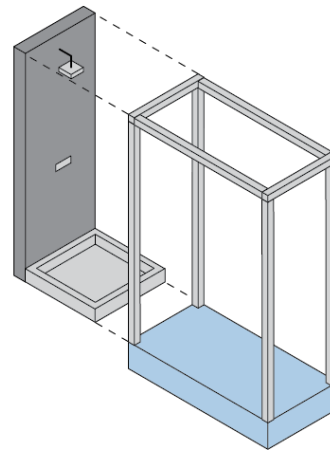
Figuur 6.14: Plaatsing watermodule

Voorzieningen

De voorzieningen bestaan uit losse elementen binnen dit concept. In figuur 6.15 is de douche weergegeven als een wandelement dat tegen de watermodule geplaatst wordt. Hierbij moet een koppeling gemaakt worden voor de toe- en afvoer van het leidingwerk. Alle voorzieningen zijn losse elementen die geplaatst worden in de watermodule.

Figuur 6.16 geeft de mogelijke voorzieningen weer die zich voor kunnen doen binnen de woning. Voor iedere voorziening geldt het zelfde dat er een koppeling gemaakt moet worden met de watermodule of dat de voorziening direct gekoppeld is aan de aorta-module. Om bijvoorbeeld een ruimte te creëren waarin gekookt kan worden dient er een keukenblok geplaatst te worden aan de watermodule. De watermodule kan deels dienen voor gebruikersoppervlak. Voor meer gebruikersoppervlak dient er een standaardmodule gekoppeld te worden.

Vooralsnog zijn de voorzieningen weergegeven bestaande uit een wandelement. De exacte uitwerking wordt nog verder toelicht bij de technische uitwerking. Hierbij wordt namelijk aan de uitwerking van de schil van het woonconcept behandeld.



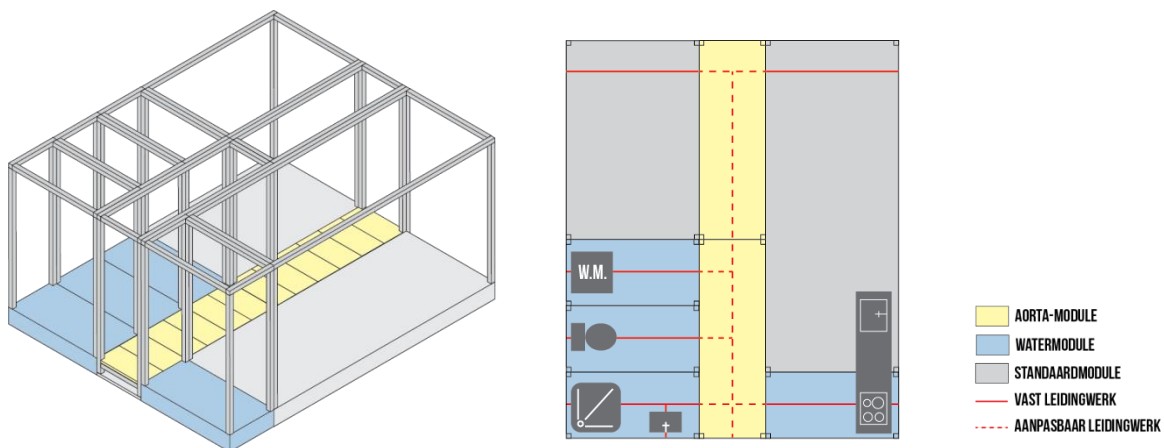
Figuur 6.15: Voorzieningen



Figuur 6.16: Mogelijke voorzieningen

6.4.2 Mogelijke indelingen

Nadat iedere module en voorziening toegelicht is kan er een woning samengesteld worden. In dit onderdeel wordt er uitgegaan van een alleenstaand persoon. De woning maakt deel uit van een complex waar gebruik wordt gemaakt van een gezamenlijke tuin. In het huis komen de volgende functies terug: wonen, slapen, koken en persoonlijke verzorging. Voor de persoonlijke verzorging is een afgezonderde ruimte gecreëerd bestaande uit watermodules. De overige functies bevinden zich in één open ruimte, de woning kan dan ook gezien worden als een loft. In figuur 6.17 is zichtbaar hoe de woning is samengesteld uit modules en hoe de plattegrond eruit ziet. Het is nu goed zichtbaar dat het keukenblok alleen maar een aansluiting maakt met de watermodule voor het leidingwerk en voor het gebruikersoppervlak wordt gebruik gemaakt van de standaardmodule. De aorta-module splitst de woning in tweeën om zo alle modules te kunnen voorzien van de benodigde installaties. In de plattegrond is goed te zien dat het aanpasbare leidingwerk zich in de aorta-module bevindt. Het leidingwerk bevindt zich alleen op de plaats waar een aansluiting gewenst is, het reikt niet verder dan nodig. In de standaardmodule is zichtbaar dat de aansluiting voor de installaties in het vloerveld zich steeds op een vaste plaats bevindt, dat zelfde geldt voor de watermodule. Bij de watermodule is te zien dat er in het vloerveld verschillende aansluitpunten zijn voor het koppelen van de voorzieningen. Binnen het type watermodule zijn dus nog verschillende varianten mogelijk. Dit kan variëren in afmeting en voor de plaats van een aansluitpunt voor een voorziening.

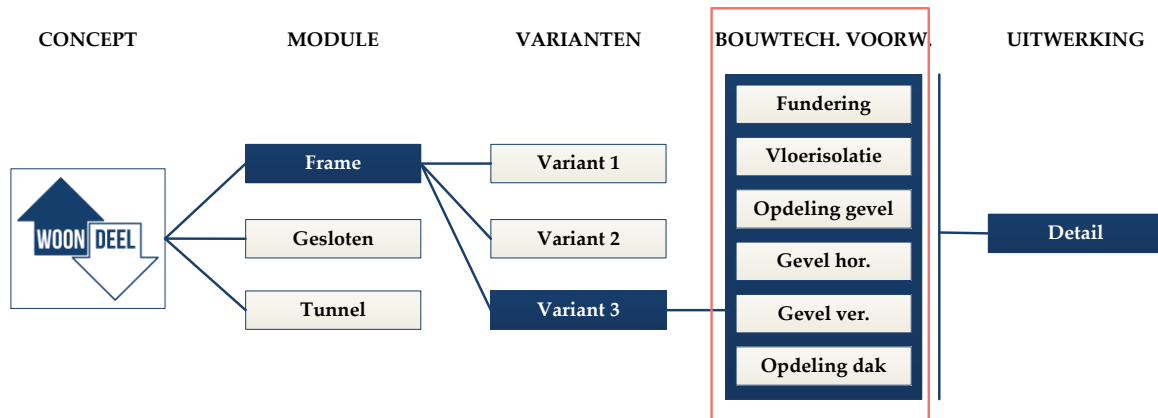


Figuur 6.17: Samenstelling woning

Zoals eerder besproken kan er niet meer gesproken worden over een bepaald type woning zoals een appartement of een eengezinswoning. Daarom zijn er ook geen vaste plattegronden te maken voor dit concept, de indeling van de woning is aan de gebruiker. Dit hoofdstuk heeft laten zien wat de mogelijkheden zijn binnen het concept. Binnen dit kader kan er gevarieerd worden. Vanaf nu worden de bouwtechnische voorwaarden behandeld waaraan het gebouw moet voldoen. Dit gaat vooral in op de schil van het gebouw. De modules en voorzieningen staan vast.

6.5 Bouwtechnische voorwaarden

Nadat de modules en voorzieningen zijn vastgesteld zijn voor het woonconcept kunnen de bouwtechnische voorwaarden omschreven worden waaraan de uitwerking moet voldoen. In figuur 6.18 is te zien dat er een zestal voorwaarden besproken worden in dit onderdeel. Bij het opstellen van de voorwaarden heeft de NL-SFB codering centraal gestaan bijlage III. Hierin staat aangegeven aan welke onderdelen een woning moet voldoen om tot een kloppend geheel te komen.




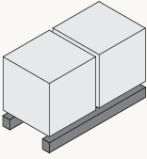
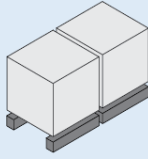
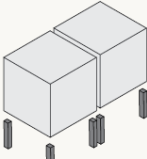












Figuur 6.18: Boomstructuur onderdeel bouwtechnische voorwaarden

De zes bouwtechnische-voorwaarden worden ook in dit onderdeel weer getoetst op wat de gevolgen zijn bij een mogelijke wijziging van de woning. De bouwtechnische voorwaarden richten zich op het ontwerpen van de schil van het gebouw, dit onderdeel ontbreekt nog in het concept. Uiteindelijk zal dit onderdeel samen met de omschreven modules leiden tot een detail waarin aangetoond wordt dat het gebouw maakbaar is. Zoals in de voorwaarden omschreven dient het gebouw in meerdere richtingen uitbreidbaar te zijn. Vanaf nu wordt er ook gekeken naar wat de gevolgen zijn bij een uitbreiding in verticale richting.

6.5.1 Fundering

In tabel 6.3 worden drie mogelijk oplossingen voor de fundering weergegeven. Alle weergegeven oplossingen sluiten aan bij het omschreven concept waarin het gebouw aanpasbaar moet zijn. In het schema wordt getoetst wat de gevolgen zijn bij een mogelijke uitbreiding van het gebouw.

Tabel 6.3: Toetsing fundering

Fundering	Grote funderingsstrook	Kleine funderingsstrook	Plaatselijke fundering
			
 Efficiëntie	 -Preventieve fundering	 +Geen preventieve fundering	 +Geen preventieve fundering -Extra constructie isolatie
 Gemakkelijk aanpasbaar	 -Bepaalde bouwvolgorde	 +Onbepaalde bouwvolgorde	 +Onbepaalde bouwvolgorde
 Verplaatsbaar	 +Uitwisselbaar intern/extern	 +Uitwisselbaar intern/extern	 + Uitwisselbaar intern/extern

Grote funderingsstrook

Bij de grote funderingsstrook wordt er een prefab balk geplaatst waarop de modules rusten. Door de grotere afmeting ligt de strook preventief klaar voor een eventuele uitbreiding. Dit zorgt ervoor dat er niet efficiënt wordt omgegaan met grondstoffen. Omdat er op de strook dus meerdere modules kunnen rusten zijn deze niet meer onafhankelijk van elkaar te verplaatsen, er is sprake van een bepaalde bouwvolgorde. Door een vaste maatvoering is het wel mogelijk om de stroken binnen de woning te verplaatsen en uit te wisselen met andere woningen.

Kleine funderingsstrook

Bij de kleine funderingsstrook heeft iedere module zijn eigen funderingsstrook. Dit zorgt ervoor dat de module individueel verplaatsbaar is en dat er geen preventieve strook klaar ligt bij een wijziging van het gebruikersoppervlak. Hierdoor is er geen sprake van een bepaalde bouwvolgorde en kunnen de onderdelen gemakkelijk verplaatst worden. De onderdelen van de woning zijn ook hierbij uitwisselbaar binnen en buiten de woning.

Plaatselijke fundering

De plaatselijke fundering bestaat uit een zogenaamde schroeffundering. De fundering wordt onder iedere hoek van de module geplaatst. Hierdoor heeft iedere module zijn eigen fundering waardoor er geen preventieve fundering klaar ligt. Echter zou bij de plaatsing van isolatie wel een hulpconstructie nodig zijn, bij de vorige twee type funderingen kunnen de isolatie rusten op de stroken. Ook in dit geval zijn de schroeffunderingen weer uitwisselbaar binnen en buiten de woning.

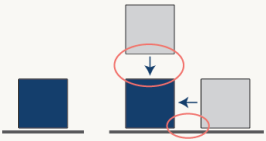
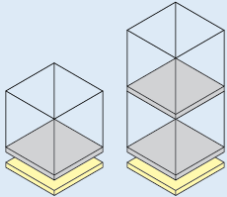
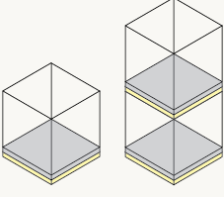



Keuze

De keuze is gevallen op de kleinere funderingsstroken. De stroken zijn individueel aanpasbaar per module en er wordt geen overbodige materiaal verbruikt. Er dient wel een koppeling gemaakt te worden tussen de fundering en de module ter voorkoming van het opvliegen van de module. Ook moeten de funderingsstroken met elkaar gekoppeld worden om zo een stabiele ondergrond te creëren voor de modules.

6.5.2 Vloerisolatie

Nadat de keuze is gemaakt voor de fundering kan er naar een oplossing gekeken worden voor de vloerisolatie. Zoals eerder omschreven bestaat de module uit een openframe met een vloerveld. In tabel 6.4 worden twee oplossingen besproken voor het isoleren van het vloeroppervlak van de modules. In het schema wordt getoetst wat de gevolgen zijn bij een mogelijke uitbreiding van het gebouw in verticale- en horizontale richting.

Tabel 6.4: Toetsing vloerisolatie

Vloerisolatie	Losgekoppeld	Gekoppeld
		
 Efficiëntie	<input checked="" type="checkbox"/> +Geen dubbele lagen	<input checked="" type="checkbox"/> -Overbodige isolatie
 Gemakkelijk aanpasbaar	<input checked="" type="checkbox"/> -Meer handelingen	<input checked="" type="checkbox"/> +Minder handelingen
 Verplaatsbaar	<input checked="" type="checkbox"/> +Uitwisselbaar intern/extern	<input checked="" type="checkbox"/> +Uitwisselbaar intern/extern

Losgekoppeld

Bij deze oplossing is de isolatie losgekoppeld van de module. Dat betekent dat de isolatie los moet worden aangebracht onder de module bij de toepassing van de begane grond. Dezelfde module kan ook gebruikt worden als verdiepings-module maar dan zonder isolatie. Door het loskoppelen van module en isolatie wordt er geen overbodige verdiepingsvloeren geïsoleerd. Dit heeft wel als gevolg dat er meer werkzaamheden bij komen kijken in plaats van dat de isolatie gekoppeld zou zijn.

Gekoppeld

In de tweede oplossing is de isolatie gekoppeld aan het frame. Door de koppeling aan het frame komen er geen extra werkzaamheden kijken bij het plaatsen van de module. Echter brengt dit wel een overbodige isolatielaag met zich mee bij de toepassing van een verdieping. Het isoleren van de vloer tussen twee ruimtes is niet nodig.

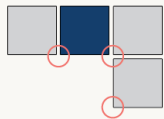
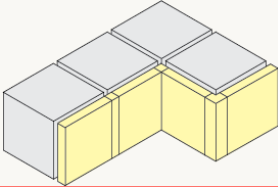
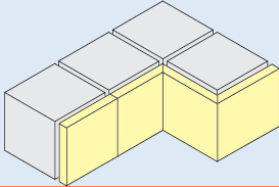



Keuze

De keuze is uiteindelijk gevallen voor een losgekoppelde isolatielaag. De keuze hiervoor is vooral omdat het efficiënter gebruik maken van grondstoffen zwaarder meetelt dan een aantal handelingen. Door het loskoppelen van de isolatielaag ontstaat er geen overbodige geïsoleerde verdiepingsvloer binnen een woning. De strokenfundering dient als basis voor de isolatielaag, er is geen hulpconstructie nodig.

6.5.3 Opdeling gevel

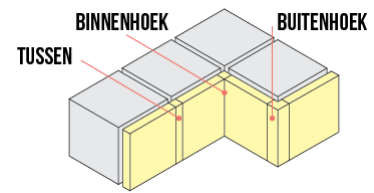
In dit onderdeel wordt er gekeken naar mogelijke oplossingen voor de opdeling van de gevel. Zoals omschreven bestaat uit het woonconcept uit een frame-module met 2d elementen als invulling. In tabel 6.5 zijn twee ontwerprichtingen omschreven waarbij een gevelelement geplaatst wordt voor de modules. De elementen bevatten steeds maar één verdiepniveau, dus iedere woonlaag heeft aparte elementen. Als eerst bestaat de opdeling uit kleinere elementen met zogenaamde passtukken. De tweede oplossing bestaat uit grotere elementen. In dit onderdeel wordt alleen de opdeling van de gevel getoetst, de aansluiting voor de gevel verticaal en horizontaal worden in het volgende onderdeel behandeld.

Tabel 6.5: Toetsing opdeling gevel

Opdeling gevel	Pas-elementen	Grote elementen
 Efficiëntie	 <input checked="" type="checkbox"/> +Gevel losgekoppeld	 <input checked="" type="checkbox"/> +Gevel losgekoppeld
 Gemakkelijk aanpasbaar	<input checked="" type="checkbox"/> -Veel kleine elementen <input checked="" type="checkbox"/> -Veel aansluitingen	<input checked="" type="checkbox"/> +Minder handelingen
 Verplaatsbaar	<input checked="" type="checkbox"/> +Uitwisselbaar intern/extern	<input type="checkbox"/> Beperkt uitwisselbaar intern
 Personaliseren	<input checked="" type="checkbox"/> +Gevel zelf samen te stellen	<input checked="" type="checkbox"/> +Gevel zelf samen te stellen

Pas-elementen

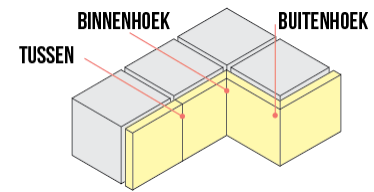
In dit geval is de gevel opgedeeld in kleinere elementen, tussen iedere aansluiting van de elementen is een zogenaamd pas-stuk nodig. Door het gebruik van de pas-stukken is de aansluiting tussen ieder elementen hetzelfde. Door het gebruik van de pas-stukken ontstaat er standaardmaat waardoor de elementen op iedere plaats toegepast kunnen worden. Door een drietal verschillende pas-stukken kunnen verschillende aansluiting gecreëerd worden. Zo is er een binnen- en buitenhoek en een tussenaansluiting. Door het gebruik van de passtukken zijn er minder verschillende type elementen nodig.



Figuur 6.19: Pas-elementen

Grote elementen

Bij het gebruik van de grotere elementen wordt er geen gebruik gemaakt van passtukken. De elementen sluiten direct op elkaar aan. Dit betekent dat er meerdere type elementen nodig zijn om de verschillende hoeken te maken die zich voordoen. Dit beperkt de uitwisseling binnen de woning omdat de kans kleiner is dat hetzelfde element nog een keer toegepast kan worden. De elementen kunnen natuurlijk wel uitgewisseld worden met andere woningen. Door de toepassing van deze oplossing zullen zich er minder aansluitingen voordoen en door het gebruik van de grotere elementen komen er minder handelingen kijken bij een mogelijke verandering van de woning.



Figuur 6.20: Grote elementen

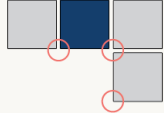

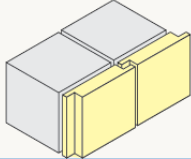

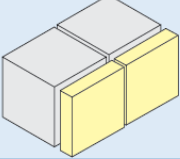

Keuze

De keuze is uiteindelijk gevallen voor de grotere elementen. Dit is gekozen om de technische uitwerking ook haalbaar te maken. Door de gevel in meer kleinere elementen op te delen ontstaan er ook meer aansluitingen. In het volgende onderdeel worden de aansluitingen besproken tussen de verticale en horizontale geveldelen.

6.5.4 Aansluiting gevel horizontaal

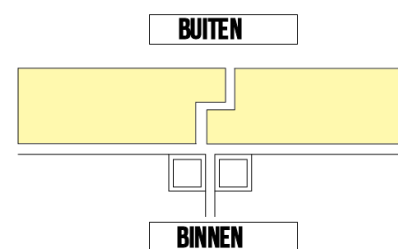
Nadat de opdeling van de gevel bepaald is kan er gekeken worden naar een mogelijke aansluiting tussen de elementen. In dit onderdeel wordt de horizontale aansluiting getoetst. Er wordt hierbij alleen gekeken naar of de elementen gemakkelijk aanpasbaar zijn bij een verandering van het gebruikersoppervlak. Als eerst wordt een man/vrouw aansluiting besproken hierbij is er sprake van een vooraf bepaalde volgorde van elementen plaatsen. Bij deze oplossing sluiten niet alle elementen op elkaar aan. Als tweede wordt een onzijdige aansluiting behandeld, hierbij sluiten alle elementen wel op elkaar aan.

Tabel 6.6: Toetsing aansluiting gevel horizontaal

Aansluiting horizontaal	M/V aansluiting	Onzijdige aansluiting
 <p data-bbox="217 748 453 842">  Gemakkelijk aanpasbaar </p>	 <p data-bbox="507 779 820 815">  -Bepaalde bouwvolgorde </p>	 <p data-bbox="895 779 1241 815">  +Onbepaalde bouwvolgorde </p>

M/V aansluiting

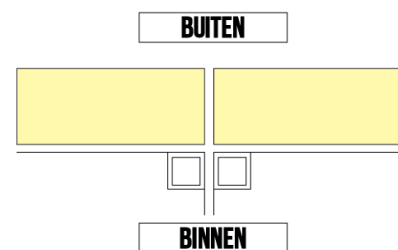
Met dit type aansluiting sluiten de geveldelen in horizontale richting maar op één manier op elkaar aan. Bij een wijziging van het gebruikersoppervlak zouden dan wellicht meer geveldelen verwijderd moeten worden dan noodzakelijk omdat deze namelijk ingeklemd zitten. Dit type aansluiting is overigens wel wenselijk qua afdichting omdat er een aanslag gecreëerd worden waardoor het gebouw beter te isoleren en wind en water dicht te maken is.



Figuur 6.21: M/V aansluiting

Onzijdige aansluiting

Bij een onzijdige aansluiting is er geen sprake van een bouwvolgorde en kan ieder geveldeel individueel verwijderd of aangepast worden. Voor dit type aansluiting is er wel extra aandacht nodig voor de afdichting tussen de twee geveldelen omdat er geen aanslag gecreëerd is, binnen en buiten staan in een rechte lijn met elkaar in verbinding. Om dit te voorkomen kan er gedacht worden aan het toevoegen van een rubber ter afdichting.



Figuur 6.22: onzijdige aansluiting

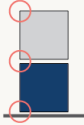
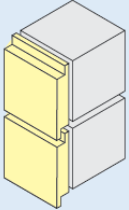
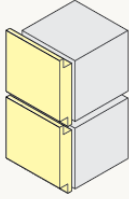
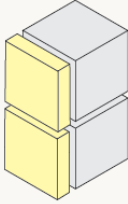




Keuze

De keuze is uiteindelijk gevallen voor een onzijdige aansluiting zodat de gevel gemakkelijk aanpasbaar is. Bij de technische uitwerking is dit terug te zien in het detail dat ieder element individueel aanpasbaar is.

6.5.5 Aansluiting gevel verticaal

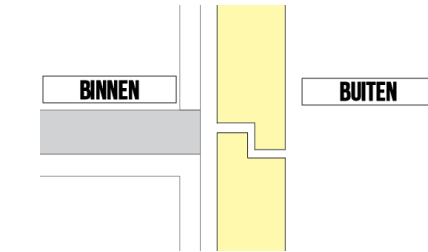
Voor de verticale aansluiting van de geveldelen zijn er een drietal ontwerpoplossingen gegeven. De eerste twee richtingen zich weer op een zogenaamde man/vrouw aansluiting waarbij sprake is van een bepaalde bouwvolgorde. Het verschil tussen deze twee zit in de plaats van de aansluiting. De derde oplossing is een onzijdige aansluiting waarbij de elementen individueel aanpasbaar zijn.

Tabel 6.7: Toetsing aansluiting gevel verticaal

Aansluiting verticaal	M/V buitenzijde	M/V binnenzijde	Onzijdige aansluiting
			
 Gemakkelijk aanpasbaar	 +Juist bouwvolgorde +Goede afwatering	 -Onjuiste bouwvolgorde -Slechte afwatering	 +Juiste bouwvolgorde -slechte afwatering

M/V buitenzijde

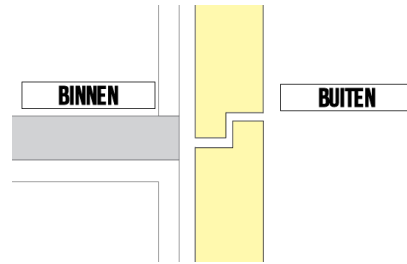
In dit geval is er een man/vrouw verbindingen met de aansluiting aan de buitenzijde. Dat wil zeggen dat er sprake is van een bepaalde bouwvolgorde waarbij eerst het onderliggende deel geplaatst moet worden om vervolgens het bovenliggende element te plaatsen. Bij het aanpassen van de gevel dient de omgekeerde volgorde gehanteerd te worden. Hierdoor is de gevel niet individueel per geveldeel aanpasbaar. De aansluiting is zeer wenselijk qua waterafdichting omdat het water naar de buitenzijde toe afgewaterd kan worden. En de aanslag die gecreëerd is komt ten goede voor de tocht dichting tussen de geveldelen.



Figuur 6.23: M/V buitenzijde

M/V binnenzijde

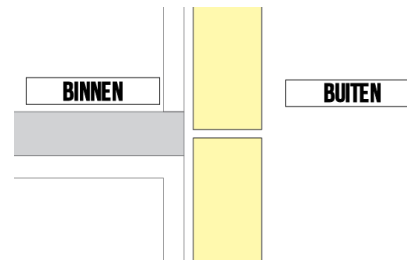
Ook in deze oplossing is er sprake van een man/vrouw verbindingen echter is de bouwvolgorde hier zeer ongelukkig. In dit geval moet namelijk het bovenliggende element tussen het onderliggende element geschoven worden. Tevens is ook de afwatering bij deze oplossing niet wenselijk, het water zal namelijk richting de woning lopen.



Figuur 6.24: M/V binnenzijde

Onzijdige aansluiting

Bij de derde oplossing is er gebruik gemaakt van een onzijdige verbinding wat betekend dat ieder geveldeel individueel aanpasbaar is. Er hoeft geen rekening te worden gehouden met andere geveldelen. Ook bij deze oplossing is de afwatering niet wenselijk omdat het water in dit geval ook de mogelijkheid heeft richting de woning af te lopen.



Figuur 6.25: onzijdige aansluiting


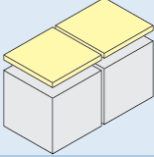
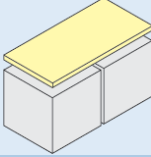



Keuze

De keuze is uiteindelijk gevallen op een verticale gevelaansluiting met een man/vrouw verbinding aan de buitenzijde. Hierbij kan een gewenste wind- en waterdichte aansluiting gecreëerd worden waarbij de elementen nog steeds aanpasbaar zijn.

6.5.6 Opdeling dak

Als laatste bouwtechnische voorwaarde wordt de opdeling van het dakvlak besproken. Hierbij is in tabel 6.8 zichtbaar dat er twee oplossingen omschreven zijn. In de tabel wordt getoetst wat de gevolgen zijn bij een wijziging van het gebruikersoppervlak.

Tabel 6.8: Toetsing opdeling dak

Opdeling dak	Per module	Meerdere module
		
 Gemakkelijk aanpasbaar	 +Individueel aanpasbaar	 - Niet individueel aanpasbaar

Per module

In dit geval heeft iedere module zijn individuele dakvlak. Dat betekent dat er bij een wijziging van het gebruikersoppervlak er geen rekening gehouden hoeft te worden met andere dakvlakken.

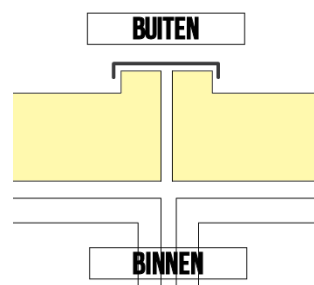
Meerdere module

Het dakvlak bevat meerdere modules. Hierdoor moet er bij een wijziging van het gebruikersoppervlak ook het dakvlak veranderd worden.

Keuze

Voor de laatste bouwtechnische voorwaarde vindt er een combinatie van beide oplossingen plaats. In het geval van meerdere kleinere modules, dit kan zijn bij de toepassing van een watermodule, zal er een groter dakvlak gebruikt worden. Hierdoor worden de aansluitingen beperkt tussen de dak-elementen. Bij de toepassing van een grotere module, bijvoorbeeld een standaardmodule, zal er een dak-element gebruikt worden dat alleen deze individuele module bevat.

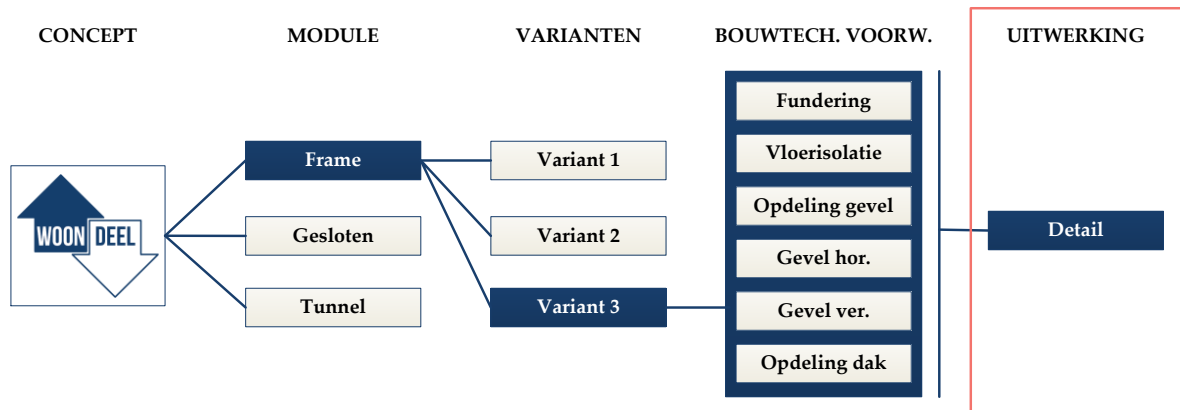
Voor de aansluiting van de dak-elementen geldt het zelfde als voor de aansluiting van de gevelelementen. De type aansluiting bepaald de wind- en waterdichtheid en de mate van aanpasbaarheid. Zoals besproken is het gewenst dat het dakvlak individueel verplaatsbaar is. In figuur 6.26 is weergegeven hoe een isolerend, waterdicht en tochtdicht aansluiting gerealiseerd kan worden. De kap over de opstaande randen van het dakvlak zorgt ervoor dat er geen water naar binnen kan lopen. Een plaatsing van een rubber is noodzakelijk voor de tocht. Door een onzijdige verbinding te creëren is het mogelijk om een dakvlak te verplaatsen zonder dat dit gevolgen heeft voor een ander dak-element.



Figuur 6.26: Aansluiting dak

6.6 Detail

In figuur 6.26 is zichtbaar dat de gekozen bouwtechnische elementen als basis dienen voor het opstellen van een detail. Het detail richt zich op de vloeraansluiting tussen de watermodule en de aortamodule. Alle bevindingen uit dit onderdeel komen hierin terug.

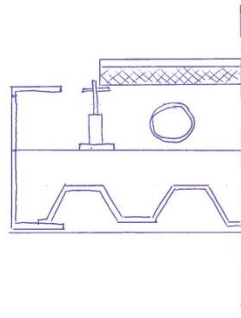


Figuur 6.26: Boomstructuur onderdeel detail

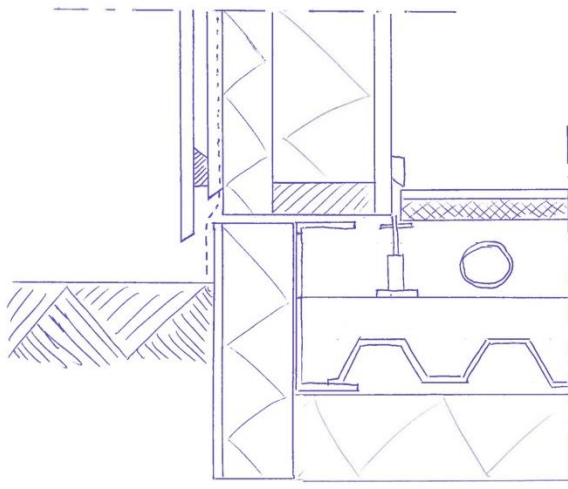
De modules zijn opgebouwd uit een stalen kokerframe en een betonnen vloer. De vloer bestaat uit een UNP profiel waarop een staalplaat rust met daarop gestort de betonvloer. Deze opbouw is voor de type water, standaard en aorta-module gelijk. Alleen in het geval van de aorta-module is de betonnen vloer iets minder hoog op gestort. Zoals besproken zijn de installaties in de water en standaardmodule ingestort. De koppeling van de installaties gebeurt in de aorta module, dit is ook de reden waarom de betonnen vloer hier minder hoog op gestort is. Het leidingwerk ligt hier namelijk op de betonnen vloer zodat dit aanpasbaar blijft. De vloer in de aorta-module bestaat uit losse panelen en ligt iets terug vanaf de rand van de module. De panelen rusten als het ware op pootjes die vergelijkbaar zijn met de opbouw van een computer vloer. Voor het creëren van een aansluiting tussen de modules moet er rekening worden gehouden dat het ene moment de aorta-module als buitengevel kan fungeren en vervolgens een module naast zich geplaatst krijgt. De gevel is opgebouwd uit een standaard HSB-element, de vormgeving hiervan is gelijk zoals in het voorgaande hoofdstuk behandeld.

In het detail is er rekening gehouden dat de aansluiting tussen module/module en module/gevel gelijk is. Ook is in het detail rekening gehouden dat er binnenwanden geplaatst kunnen worden. Hierna volgen enkele schetsen ter impressie van een mogelijke uitwerking.

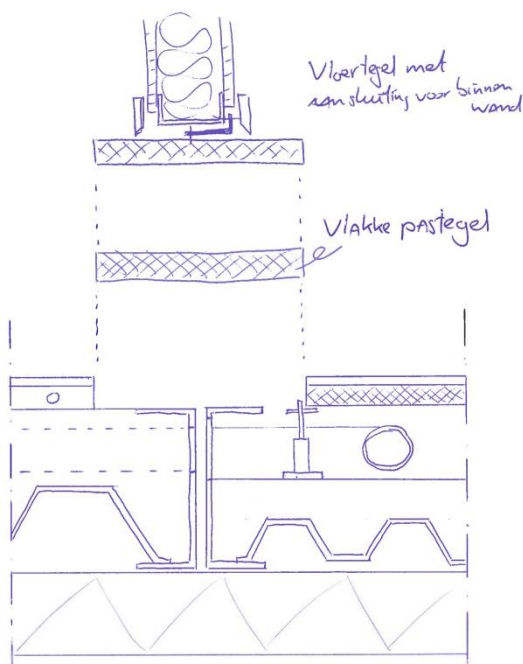
Verticale doorsnede aorta-module



In naastgelegen schets is de aorta-module zichtbaar bestaande uit de vaste onderdelen en de zogenaamde computervloer. Onder de computer bevinden zich de flexibele installaties. In dit geval is er geen isolatie of gevel toegevoegd



In dit geval is de aorta-module uitgevoerd als aansluiting met een gevel. Hierin is goed te zien dat vloerpanelen terug liggen in de module zodat het gevelement geplaatst kan worden. Het HSB element kan verankerd worden aan het stalen UNP-profiel.



In de laatste stap is de aorta-module uitgevoerd met een water of standaardmodule naast zich. Hierin is te zien dat er koppeling gemaakt is tussen het leidingwerk. De vaste installaties steken door het UNP-profiel heen. Het UNP-profiel is dan ook uitgevoerd in raatligger vorm. Om het deel waar naar nu geen afwerkvloer bevindt af te werken kan er gebruik worden gemaakt van een pastegel. Het zou ook mogelijk kunnen zijn dat zich hier een binnenwand bevindt.

7 Conclusie

In dit rapport is getracht een woonconcept te ontwikkelen waarin de twee opgestelde vraagstukken naar voren komen. In het eerste vraagstuk gaat het om een efficiëntere omgang met grondstoffen. Dit is behandeld in het onderdeel delen. Het tweede vraagstuk ging om het creëren van een woning passend bij veranderende woonbehoeften, dit kwam naar voren in het onderdeel wonen. Door deze twee vraagstukken met elkaar te combineren is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Hoe kunnen verschillende woonbehoeften vertaald worden naar een woonconcept binnen de Nederlandse deelsamenleving?*.

Als eerst zijn de twee onderdelen delen en wonen parallel aan elkaar besproken. De uitkomsten hiervan dienen voor het opstellen van het concept en voor het opstellen van criteria bij de randvoorwaarden. Uit het onderdeel delen is naar voren gekomen dat er binnen de deelsamenleving geen sprake meer is van bezit. Hierbij is het belangrijk dat er ruimte is binnen het concept voor personalisatie zodat een persoon zich nog wel kan identificeren. Bij de deelsamenleving draait het erom dat de aanschaf van nieuwe producten vermeden wordt zodat er efficiënt met grondstoffen omgegaan kan worden. Uit het tweede onderdeel genaamd wonen zijn de woonbehoeften gedefinieerd. Hierin is naar voren gekomen dat deze bestaan uit functionele-eisen en uit prestatie-eisen. Er is gebleken dat er dat er tussen de functionele eisen weinig overlap zit qua prestatie-eisen. Dit valt op te lossen door de prestatie-eisen zoveel mogelijk uit elkaar te halen waardoor de combinatie van de prestatie-eisen samen een gewenst resultaat oplevert.

Uiteindelijk zijn de twee onderdelen delen en wonen samen gekomen in het concept. Hierin is het concept omschreven om tot een passende woning te komen. Het concept is om een woning te creëren waarin de gebruiker de mogelijkheid heeft om een woning samen te stellen passend bij zijn woonbehoeften op dat moment. Wanneer er een verandering optreedt in de woonbehoeften moet de woning instaat zijn zich hierin aan te passen. De onderdelen van de woning waarnaar geen vraag meer is kan gebruikt worden voor andere personen. Door de onderdelen beschikbaar te stellen aan andere personen kan er efficiënter omgegaan worden met grondstoffen. Een belangrijk punt hierbij is dat de woning uitwisselbaar en aanpasbaar moet zijn.

Nadat het concept omschreven is zijn de randvoorwaarden opgesteld waaraan de woning moet voldoen. Deze randvoorwaarden zijn naar voren gekomen uit het onderzoek en dienen als basis voor het technisch uitwerken van het concept. De randvoorwaarden dienen als leidraad voor het technisch uitwerken en dienen zoveel als mogelijk benaderd te worden. De opgestelde randvoorwaarden zijn als volgt:

- Wijzigen gebruikersoppervlak
- Verplaatsbaar
- Wijzigen kwaliteit en voorzieningen
- Betalen voor gebruik
- Gemakkelijk aanpasbaar
- Efficiëntere omgang met grondstoffen
- Personaliseren
- Maximale technische levensduur

Het uiteindelijke doel is om te laten dat het bouwtechnisch mogelijk is om het concept uit te werken. Het is hierbij belangrijk om te vermelden dat hierbij één bepaald pad doorlopen is. Bij een andere afwegingen zou een andere uitkomst kunnen ontstaan. Uiteindelijk is er gekozen voor een uitwerking waarbij de woning valt samen te stellen uit verschillende modules en voorzieningen. Hierbij kan de gewenste woning samengesteld worden. Bij het technisch uitwerken is vooral naar voren gekomen dat de aansluiting tussen de verschillende element een knelpunt geeft. Alle onderdelen van de woning zijn aanpasbaar en dit dient terug te komen in het detail.

Uiteindelijk heeft dit onderzoek laten zien dat het mogelijk is om een nieuw woonconcept te ontwikkelen waarbij een andere kijk is geworpen op de huidige woningbouw. Door het concept technisch uit te werken is een kader geschetst waaraan de detaillering en verdere uitwerking aan zou moeten voldoen. De uitkomst van deze rapportage kan dan ook gezien worden als een eerste versie waarbij op voortgebouwd kan worden. Door iedere stap die gemaakt is inzichtelijk weer te geven kunnen er andere keuzes gemaakt worden, het zelfde concept of visie kan leiden tot een andere uitwerking.

Discussie

Wanneer iemand besluit om verder te gaan met dit onderzoek zijn er een aantal punten die nog verder uitgezocht dienen te worden. Zo was er bij het opstellen van het concept geen beperkingen qua perceel oppervlakte. Het concept is ontwikkeld uitgaande van een meest ideale situatie waarbij alles mogelijk zou zijn. Wanneer hier vooraf al een beperking was opgelegd had dat kunnen leiden tot een ander concept. In het concept is daarom geen rekeningen gehouden met de huidige wetgeving. Wellicht vraagt dit type concept dan ook wel op een andere manier van kijken waarbij de huidige woningbouw losgelaten moet worden.

Voor verder onderzoek kan er uitgezocht worden of dit concept financieel haalbaar is op de markt. Om dat te kunnen bepalen moet het concept eerst verder technisch uitgewerkt worden waarin alle aansluitpunten gedetailleerd zijn.

Vooralsnog zie ik dit woonconcept slagen in de vorm waarbij een woningbouwstichting dit systeem aanschaf en waarbij zij de gebruikers laten betalen voor verhuurd gebruiksoppervlak. Zo heeft de woningbouwstichting het beheer van de elementen en kan daar desgewenste onderhoud uit voeren en behoudt het overzicht.

Bronnen

Literatuur

- architectenweb. (sd). *Metabolisme*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.architectenweb.nl/aweb/archipedia/archipedia.asp?ID=125>
- Booosting. (2000, december 13). *Villa zebra*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.booosting.nl/news/show/id/422>
- Crone, J. (2007). *Leren door demonstreren*. Rotterdam: SEV.
- designboom. (2015). *Nakagin capsule tower building*. Opgeroepen op december 5, 2015, van <http://www.designboom.com/architecture/kisho-kurokawa-nakagin-capsule-tower-building/>
- duurzaamheid, K. (2015). *Kinderkunsthil Villa Zebra*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.asbestfeitencongres.nl/kinderkunsthil-villa-zebra-rotterdam.html>
- Frenken, K., & Meelen, T. (2015, maart 27). *Wat is nu eigenlijk deeleconomie?* Opgeroepen op december 1, 2015, van <http://www.mejudice.nl/artikelen/detail/wat-is-nu-eigenlijk-deeleconomie>
- Geldermans, B., & Jacobson, L. (2015). *Materialen & circulair bouwen*. Delft: TU Delft.
- Geraedts, R. (2013). *Adaptief vermogen*. Delft: CPI.
- Geraedts, R. (2014). *Gebouwen met toekomstwaarde*. Delft: CPI.
- Hakkens, D. (sd). *Phonebloks*. Opgeroepen op november 12, 2014, van <https://phonebloks.com/>
- Harmse, C. (2011, december 23). *A really new house*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://ravb.nl/christiaanharmse/really-new-house>
- immobilien, R. e. (2014). *World first capsule tower in Nakagin*. Opgeroepen op december 5, 2015, van <http://www.realestate.immobilien/blog-video/world-first-capsule-tower-in-nakagin-140-plug-n-play-capsules-float-in-metabolist-tower/9>
- ING. (2015, juni). *Deeleconomie in kaart*. Opgeroepen op december 4, 2015, van https://www.ing.nl/media/Deeleconomie%20in%20kaart_tcm162-87219.pdf
- Laslett, P. (1991). *A fresh map of life: The emergence of the Third Age*. Cambridge: Harvard University Press.
- nedam, B. (2015). *IQ woning*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.iqwoning.nl/home.aspx>
- Roosegaarde, V. z. (2013). *VPRO zomergasten*. Opgeroepen op november 12, 2014, van <http://www.vpro.nl/zomergasten/2013/daan-roosegaarde.html>

- tam, T. (2013, februari 26). *Red House in gebruik op mediapark Hilversum*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.gooischetamtam.nl/red-house-in-gebruik-op-mediapark-hilversum/>
- TEDX. (2010, mei 10). *Een pleidooi voor samenwerkende consumptie*. Opgeroepen op november 18, 2014, van https://www.ted.com/talks/rachel_botsman_the_case_for_collaborative_consumption?language=nl
- Tegenlicht, V. (2014, november 14). *Hoezo samen delen?* Opgeroepen op december 4, 2014, van <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2014-2015/hoezo-samen-delen.html>
- tegenlicht, V. (2015, november 8). *Einde van bezit Thomas Rau*. Opgeroepen op november 10, 2015, van <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2015-2016/einde-van-bezit.html>
- tripod. (2008). *A Plug and Play Housing System*. Opgeroepen op december 7, 2015, van <http://www.lifecyclebuilding.org/2008.php>
- Wang, M. (2013). *China-ness Metabolism*.

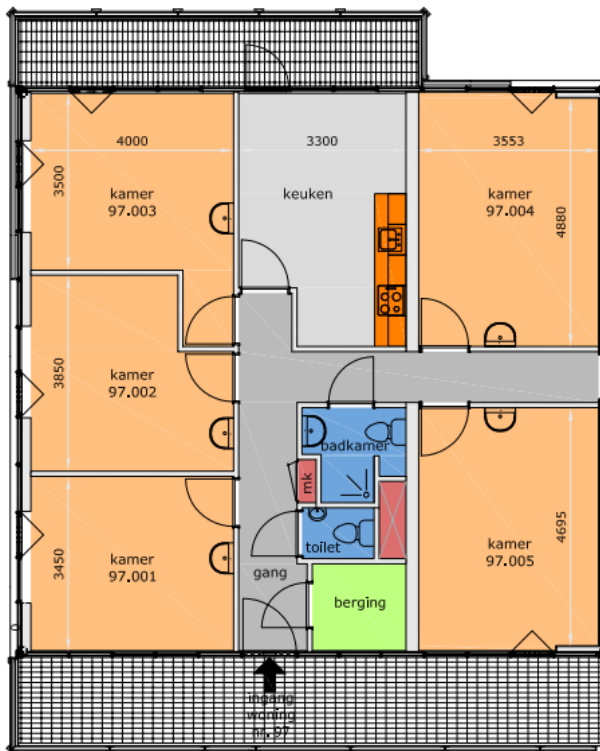
Afbeeldingen

- [A] Hakkens, D. (sd). *Phonebloks*. Opgeroepen op november 12, 2014, van <https://phonebloks.com/>
- [B] Frenken, K., & Meelen, T. (2015, maart 27). *Wat is nu eigenlijk deeleconomie?* Opgeroepen op december 1, 2015, van <http://www.mejudice.nl/artikelen/detail/wat-is-nu-eigenlijk-deeleconomie>
- [C] <https://horsesthink.wordpress.com/2007/09/06/nakagin-capsule-tower/>
- [D] designboom. (2015). *Nakagin capsule tower building*. Opgeroepen op december 5, 2015, van <http://www.designboom.com/architecture/kisho-kurokawa-nakagin-capsule-tower-building/>
- [E] <http://www.eindhoveninbeeld.com/foto.php?foto=20351>
- [F] <http://www.woningnet groningen.nl/EenheidDetails/130031112>
- [G] <http://www.112groningen.nl/Groningen/nieuws/2447/overig-nieuws-wooncontainers-gebracht-naar-antillenstraat.html>
- [H] <https://www.tumblr.com/tagged/kisho-kurokawa>
- [I] <http://howweimagined.tumblr.com/post/91855824901/okonomiyakiliberalism-takara-beautillion-expo>
- [J] Harmse, C. (2011, december 23). *A really new house*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://ravb.nl/christiaanharmse/really-new-house>
- [K] <http://schilderscholte.com/wp/portfolio/villa-zebra/>
- [L] tam, T. (2013, februari 26). *Red House in gebruik op mediapark Hilversum*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.gooischetamtam.nl/red-house-in-gebruik-op-mediapark-hilversum/>
- [M] Boosting. (2000, december 13). *Villa zebra*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.boosting.nl/news/show/id/422>
- [N] nedam, B. (2015). *IQ woning*. Opgeroepen op december 6, 2015, van <http://www.iqwoning.nl/home.aspx>
- [O] tripod. (2008). *A Plug and Play Housing System*. Opgeroepen op december 7, 2015, van <http://www.lifecyclebuilding.org/2008.php>

Bijlagen

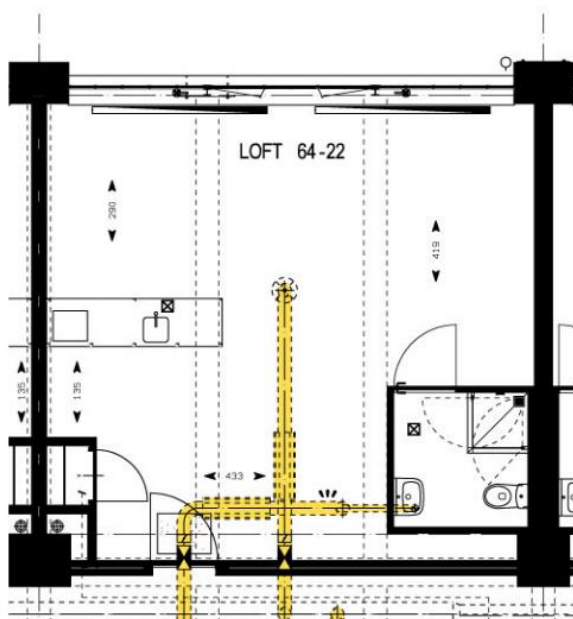
Bijlage I	Plattegronden verschillende type woningen
Bijlage II	Toetsingsschema
Bijlage III	NL-SFB codering

Bijlage I Plattegronden verschillende woningen studentenkamer



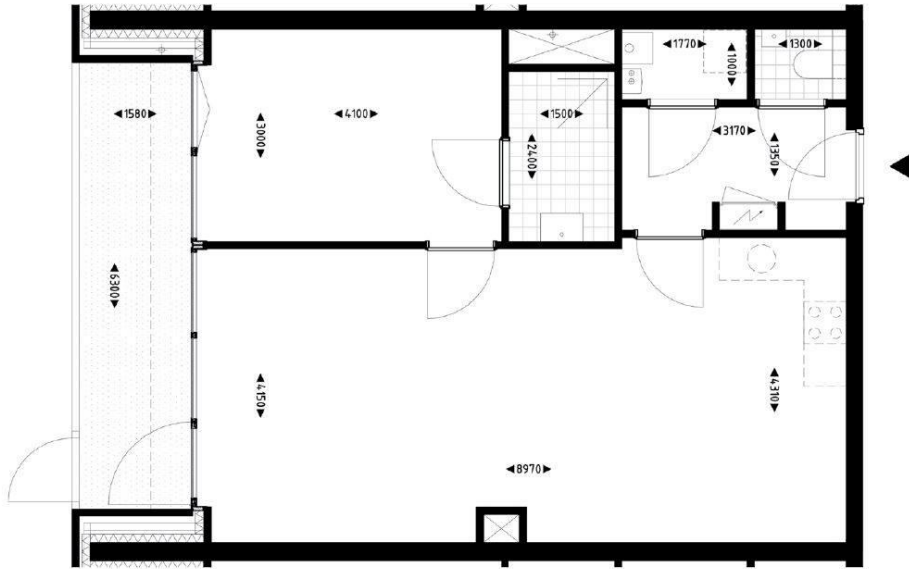
http://www.idealism.nl/uploads/files/1/Hoefweg_voorbeeldplattegrond.pdf

Studio



http://www.lofthuren.nl/public/map/pdfs/anton/ANTON_64-22.pdf

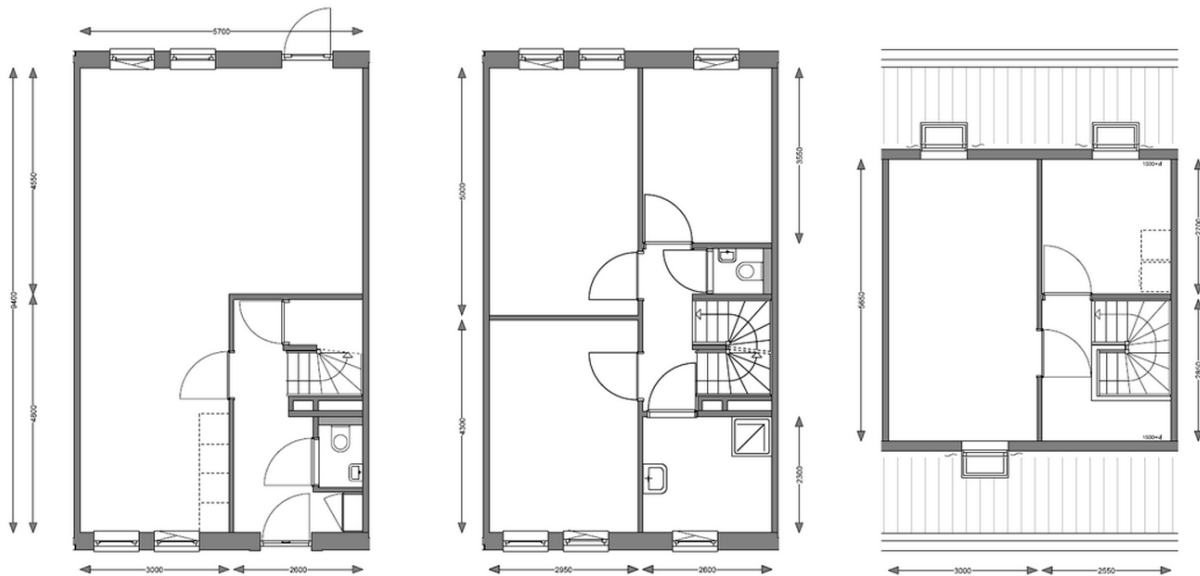
Appartement



Impressie voorlopige plattegrond appartement PicusKade. Wijzigingen onder voorbehoud.

<https://www.facebook.com/PicusKade>

Eengezinswoning



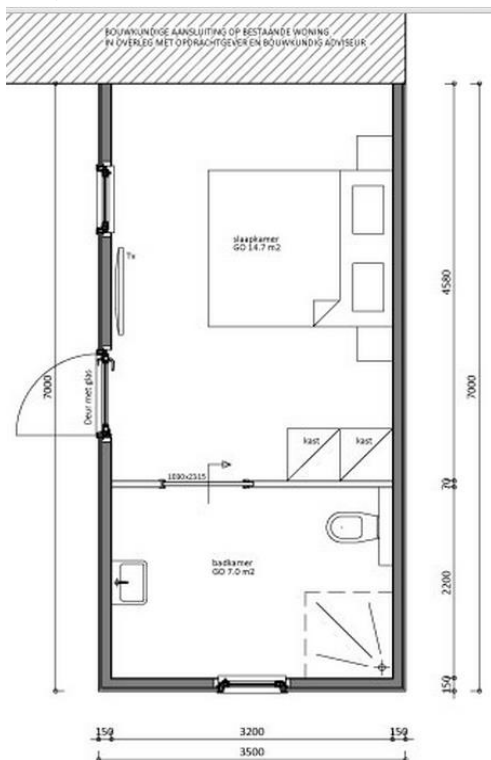
<http://www.debrinkberkelenschot.nl/drie-vier-onder-een-kap-woning>

Seniorenwoning










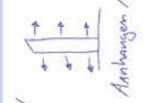
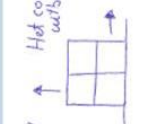

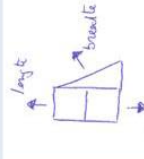
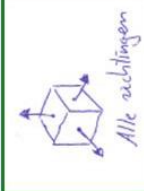
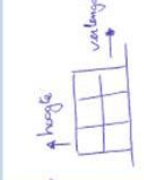
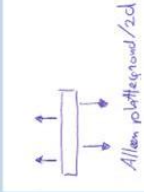

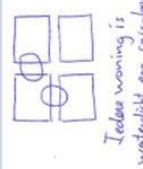
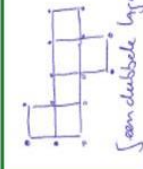

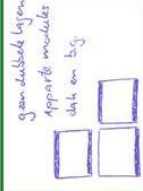
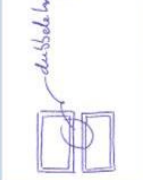



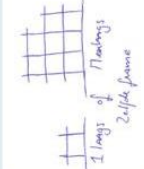
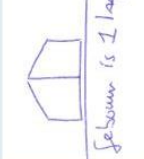
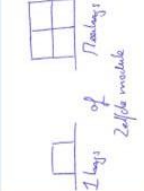
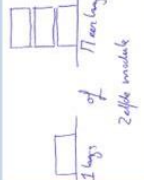
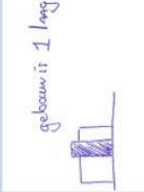


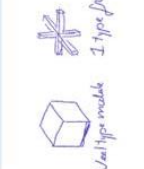
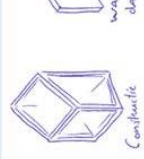
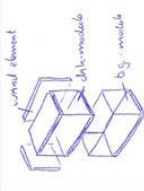

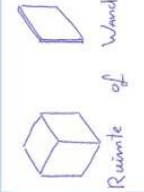

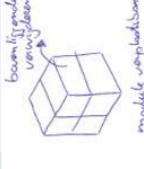
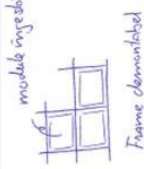
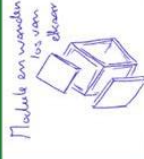
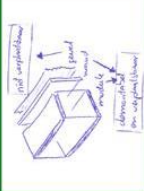
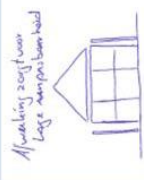
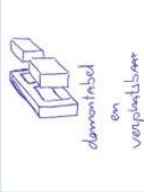


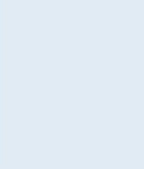

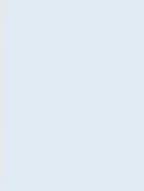


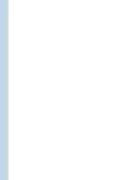

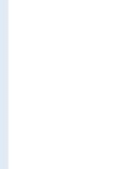

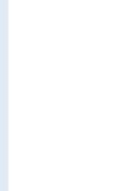
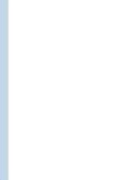
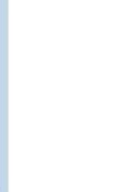
<http://vanspeijklaan.nl/Type-Senior>

Zorgkamer



http://zorgkameranhuus.nl/typen_en_prijzen_zorgkamer.html

Bijlage II Toetsingschema

Eisen	Referentie projecten						
	Gesloten module		Frame module		Tunnel module		
Uitbreidrichting	Capsule Tower	Containerwoning	EXPO'70	A really new house	Kinderkunsthal	IQ-woning	TriPod-house
	 <p>Aanhangen / veelzijdig</p>	 <p>Het complex is uitspreidbaar</p>	 <p>Alle achtingen</p>	 <p>breuite</p>	 <p>Alle achtingen</p>	 <p>verlengde</p>	 <p>Allen plattegrond/2d</p>
Efficiëntie	 <p>keun Module</p>	 <p>Iedere woning is uitbreidbaar</p>	 <p>Samen deelsbare lagen</p>	 <p>Samen deelsbare lagen</p>	 <p>geen deelsbare lagen Apparate modules dat om big</p>	 <p>deelsbare laag</p>	 <p>Tussenruimte</p>
	 <p>keun</p>	 <p>Iedere woning is uitbreidbaar</p>	 <p>Samen deelsbare lagen</p>	 <p>2 constructie elementen</p>	 <p>1 laag of 2 laagjes</p>	 <p>1 laag of 2 laagjes</p>	 <p>gebouwt 1 laag</p>
Overdimensionering	 <p>keun</p>	 <p>1 laag of 2 laagjes</p>	 <p>1 laag of 2 laagjes</p>	 <p>gebouwt 1 laag</p>	 <p>1 laag of 2 laagjes</p>	 <p>1 laag of 2 laagjes</p>	 <p>gebouwt 1 laag</p>
	 <p>1 volledige woning</p>	 <p>1 volledige woning</p>	 <p>1 type frame</p>	 <p>Constructie</p>	 <p>1 type element</p>	 <p>Tunnel element</p>	 <p>Ruimte of Wand</p>
Module opbouw	 <p>Eerst basisite vervolgens</p>	 <p>toemittigende verrijgen</p>	 <p>module ingestellen</p>	 <p>Module om wanden los van elkaar</p>	 <p>module met verrijgen</p>	 <p>Afwijking zorgt voor Lage aanpasbaarheid</p>	 <p>demonteerbaar en verplaatsbaar</p>
	 <p>keun is vast module verplaatsbaar</p>	 <p>module verplaatsbaar</p>	 <p>Frame demonteerbaar</p>	 <p>Module om wanden los van elkaar</p>	 <p>module met verrijgen</p>	 <p>Afwijking zorgt voor Lage aanpasbaarheid</p>	 <p>demonteerbaar en verplaatsbaar</p>
Aanpasbaarheid	 <p>keun is vast module verplaatsbaar</p>	 <p>module verplaatsbaar</p>	 <p>Frame demonteerbaar</p>	 <p>Module om wanden los van elkaar</p>	 <p>module met verrijgen</p>	 <p>Afwijking zorgt voor Lage aanpasbaarheid</p>	 <p>demonteerbaar en verplaatsbaar</p>
	<p>keun is vast module verplaatsbaar</p>	<p>module verplaatsbaar</p>	<p>Frame demonteerbaar</p>	<p>Module om wanden los van elkaar</p>	<p>module met verrijgen</p>	<p>Afwijking zorgt voor Lage aanpasbaarheid</p>	<p>demonteerbaar en verplaatsbaar</p>
Personalisatie	<p>Eigen bezit</p>	<p>module verplaatsbaar</p>	<p>Frame demonteerbaar</p>	<p>Module om wanden los van elkaar</p>	<p>module met verrijgen</p>	<p>Afwijking zorgt voor Lage aanpasbaarheid</p>	<p>demonteerbaar en verplaatsbaar</p>
	<p>Ruimte voor personalisatie</p>	<p>module verplaatsbaar</p>	<p>Frame demonteerbaar</p>	<p>Module om wanden los van elkaar</p>	<p>module met verrijgen</p>	<p>Afwijking zorgt voor Lage aanpasbaarheid</p>	<p>demonteerbaar en verplaatsbaar</p>

Bijlage III NL-SfB codering

NL-SfB code	
Code	Omschrijving
\$_	ALGEMEEN
\$1	Algemeen
\$2	Kader
\$3	Viewports
\$4	Onderhoek
\$5	Noordpijl
\$6	Schaalbalk
\$7	Stramien
\$8	Hulplijnen
\$9	Renvooi
1_	ONDERBOUW
10	Onderbouw
11	Bodemvoorzieningen
13	Vloeren op grondslag
16	Funderingsconstructie
17	Paalfundering
19	Onderbouw algemeen
2_	BOVENBOUW
20	Bovenbouw
21	Buitenwanden
22	Binnenwanden
23	Vloeren, galerijen
24	Trappen, hellingen
27	Daken
28	Hoofddraagconstructies
3_	AFBOUW
30	Afbouw
31	Wandopeningen, buiten
32	Wandopeningen, binnen
33	Vloeropeningen
34	Balustrades e.d.
35	Plafonds
37	Dakopeningen
38	Inbouwpakketten anders dan 31 t/m 37
39	Afbouw
4_	AFWERKINGEN
40	Afwerkingen
41	Buitenwandafwerkingen
42	Binnenwandafwerkingen
43	Vloerafwerkingen
44	Trap- en hellingafwerkingen
45	Plafondafwerkingen
47	Dakafwerkingen
48	Afwerkingspakketten
49	Afwerking algemeen

5_	MECHANISCHE INSTALLATIES
50	Mechanische installaties
51	Warmteopwerkingsinstallaties
52	Rioleringsinstallaties
53	Waterinstallaties
54	Gasinstallaties
55	Koelinstallaties
56	Warmtedistributie-installaties
57	Luchtbehandelingsinstallaties
58	Klimaatregelingsinstallaties
59	Mechanische installaties
6_	ELECTRISCHE INSTALLATIES
60	Electrische installaties
61	Centrale elektrotechnische-installaties
62	Krachtstroom installaties
63	Verlichtingsinstallaties
64	Communicatie installaties
65	Beveiliging installaties
66	Transport installaties
69	Electrische installaties algemeen
7_	VASTE INRICHTINGEN
70	Vaste inrichtingen
71	Vaste verkeersvoorzieningen
72	Vaste gebruikersvoorzieningen
73	Vaste keukenvoorzieningen
74	Vaste sanitaire voorzieningen
75	Vaste onderhoudsvoorzieningen
76	Vaste opslagvoorzieningen
79	Vaste inrichtingen
8_	LOSSE INVENTARIS
80	Losse inrichting
81	Losse inventaris voor verkeersruimten
82	Losse inventaris voor gebruiksruimten
83	Losse keuken inventaris
84	Losse sanitaire inventaris
85	Losse schoonmaakinventaris
86	Losse opberginventaris
89	Losse inventaris
9_	TERREIN
90	Terrein
91	Grondvoorzieningen
92	Opstallen
93	Omheiningen
94	Terreinafwerkingen
95	Terreininstallaties, werktuigkundig
96	Terreininstallaties, elektrotechnisch
97	Terreininrichting standaard
98	Terreininrichting bijzonder
99	Terrein algemeen