



Onderzoeksrapport

De wens van duurzaamheid

Een praktijkonderzoek gericht op hoe het 6B Wonen concept kan inspelen op de woonwensen van klanten.

Jordan Arink

15 juni 2015

VORM Holding B.V.
Hogeschool Rotterdam

Titel:

De wens van duurzaam wonen

Colofon

Subtitel: Een praktijkonderzoek gericht op hoe het 6B Wonen concept kan inspelen op de woonwensen van klanten.

Plaats en Datum: Papendrecht, 15-06-2015

Auteur: J.G. (Jordan) Arink
Lisstraat 34
3202 JJ Spijkenisse
06 18 58 05 68
Arink_03@hotmail.com
0862722@hr.nl

Opleiding: Bouwkunde BE
Studentnummer: 0862722

Afstudeerbedrijf:
Bedrijfsnaam: VORM Bouw B.V.
Adres: Veerweg 165
3351 HC Papendrecht
Tel: 078 642 13 00

Begeleider: C.M. (Cora) Jongenotter
Tel: 06 23 16 77 11
Email: C.Jongenotter@vorm.nl

Onderwijsinstelling:
Naam Hogeschool: Hogeschool Rotterdam
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam
Tel: 010 794 48 50

Afstudeerbegeleider: C. (Kees) van Kranenburg
Tel: 010 794 49 25
Email: c.van.kranenburg@hr.nl

Tweede lezer: S. (Shy) Shavit
Tel: 010 794 49 04
Email: Shavs@hr.nl

Versie: Definitief

Managementsamenvatting

Ten tijde van de economische crisisjaren binnen de bouwsector waren de bedrijven gedwongen anders te kijken naar hun processen en producten. VORM Holding B.V. (hierna te noemen VORM) was hierop geen uitzondering. Met het vernieuwende LEAN-programma 'Beter Bouwen Doe Je Samen' (hierna te noemen BBDJS) is de ontwikkelende aannemer zich gaan richten op het efficiënter inrichten van de ontwikkeling en uitvoering van projecten met als doel de doorlooptijd te verkorten en de faalkosten te verlagen. Vanuit het BBDJS-programma is het idee ontstaan voor het ontwikkelen van een duurzaam woningbouw concept, genaamd 6B Wonen.

6B Wonen is het duurzame initiatief van VORM waarin zij op basis van gelijkwaardigheid en transparantie samenwerkt met haar bouwpartners, het 6B Team. Het team werkt aan de ontwikkeling van circulaire biobased woningen. Buiten dat de woningen moeten bestaan uit zoveel mogelijk biobased materialen moeten deze ook op een circulaire manier worden gebouwd, waarbij de woningen zowel energieneutraal als marktconform zijn. Daarnaast wordt in de ontwikkeling van het project rekening gehouden met de biodiversiteit in de buitenruimte. Voor het pilotproject wordt als basis het model gebruikt van de standaard VORM woning type 6D HS5400A. Ondanks de scherpe randvoorwaarden van het project, zijn voor de keuze van materialen en installaties vele mogelijkheden overgebleven. Met de kennis en samenwerking van het 6B Team lukt het om de woning bouwkundig en installatietechnisch in elkaar te zetten. Of de gemaakte keuzes voor de producten de juiste zijn voor de klant en of de 6B Woning voldoet aan de wensen en verwachtingen van de klant is onduidelijk. Daarom wordt in dit onderzoek nagegaan wat de *wens van duurzaamheid* is met als hoofdvraag:

"Hoe kan 6B Wonen voldoen aan de verwachtingen en woonwensen van de potentiële klant?"

Het imago van duurzaamheid is slecht. Dit komt mede doordat de gemiddelde consument zich niet of nauwelijks bewust van zijn of haar invloed op het milieu. Daarnaast is het voor de consument ook onduidelijk wat de resultaten zijn van de bedrijven die beweren een duurzaam beleid te voeren. Dit maakt de consument wantrouwig en daardoor niet geïnteresseerd in kansen en mogelijkheden die hun leefomgeving verbeteren.

De consument is pas bereid te investeren in een duurzame oplossing als dit hen direct een voordeel oplevert, zoals dit het geval is bij zonnepanelen. En zelfs voor de aantrekkelijkheid van de zonnepanelen moest de overheid het volk stimuleren met subsidies. Dit wetende is de 6B Woning voor de gemiddelde woningen zoekende nog een stap te ver.

Het 6B Wonen project raakt een niche markt en is naar verwachting interessant voor de early adopter. Een persoon die graag voorop loopt met vooruitstrevende innovatieve ontwikkelingen. Enkel een early adopter is niet voldoende. De 6B Wonen klant moet zich bewust zijn van zijn of haar invloed op de leefomgeving. Haar idealen zijn gericht op het creëren van een ecologische verantwoorde leefomgeving. Het in beeld hebben van de verwachte type 6B Wonen klant geeft geen helder inzicht in de mogelijke woonwensen die hij of zij heeft. Dit maakt het dan ook onmogelijk om vooraf de woningen af te stemmen op de woonwensen van de early adopter. In deze fase is het onderzoek van **vraag gericht** naar **vraag verwacht** gegaan.

In tegemoetkoming van de mogelijke woonwensen van de toekomstige klant zijn kopersopties opgesteld. Van de opties is inzichtelijk waarop zij een invloed hebben. Dit zal de keuze voor de koper gemakkelijker maken. Echter zal de verkoop van de woningen in de praktijk moeten uitwijzen of de opties daadwerkelijk geschikt zijn voor het 6B Wonen project en haar kopers

Voorwoord

Beste Lezer,

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie waarmee mijn tijd als HBO Bouwkunde student aan Hogeschool Rotterdam na drie jaar ten einde komt. Het einde van mijn tijd als bouwkunde student maar ook de start van alle lessen die ik nog leren ga in de komende jaren.

De scriptie, het onderzoeksrapport naar 'de wens van duurzaam wonen' en hoe het 6B Wonen project hier op aan kan sluiten, dient als proeve van bekwaamheid van het HBO denkniveau. Het afstudeerverslag geeft slechts beperkt inzicht in de lessen en ervaring die ik heb opgedaan de afgelopen drie studiejaren.

Waar ik vanuit mijn periode op het middelbaar beroepsonderwijs snel koos voor de bekende weg heb ik geleerd tijdens het duaal traject, in dienst bij VORM, dat het de ongebaande wegen zijn die leiden tot de grootste inzichten en resultaten. Oprecht kan ik zeggen dat ik vooral in mijn periode als duaal student heb geleerd out of the box te denken en grensoverschrijdend te kijken naar de kansen en mogelijkheden. Een ervaring die nodig is om de bouw de verandering te geven die zij zohard nodig heeft. Ik wil dan ook mijn werkgever bedanken voor de ruimte en tijd die ik heb gekregen voor de ontdekkingstocht van 6B Wonen. Het project dat mij heeft doen interesseren in de uitdagingen in de wereld van duurzaamheid, maar vooral mij heeft gemotiveerd de kansen en mogelijkheden aan te grijpen om deze uitdagingen aan te gaan en, waarmogelijk, beter te maken.

Het onderzoek is uitgevoerd op de afdeling Innovatie van VORM. Gedurende de afstudeerperiode had ik het voorrecht te werken in een inspirerende omgeving samen met andere afstuderende studenten en collega's. Dit heeft mij veel motivatie en steun gegeven gedurende de tegenslagen van het onderzoek. Daarom wil ik ook iedereen bedanken voor de inspiratie, het meedenken, het lachen en het goede advies. In het bijzonder wil ik Cora Jongenotter bedanken voor haar begeleiding en Ingeborg de Vos voor haar kennisdeling. Daarnaast wil ik Kees Kranenburg bedanken voor zijn begeleiding tijdens de afstudeerperiode vanuit de Hogeschool Rotterdam.

Na dit onderzoek ben ik voornemens om het in gang gezette 6B Wonen project tot een succes te maken en de opgedane kennis uit te breiden en toe te passen, wetende dat;

"Tegenslag ons verder kan brengen zoals een vlieger pas opstijgt met tegenwind".

Jordan Arink
15 juni 2015

Inhoud

Colofon.....	2
Managementsamenvatting	4
Voorwoord	5
Deel I	8
1. Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding.....	10
1.2 Het 6B Wonen concept.....	10
1.3 Probleemstelling.....	11
1.4 Relevantie van het onderzoek	11
1.5 Doelstelling.....	11
1.6 Onderzoeksvragen.....	12
1.7 Onderzoeksopzet.....	12
1.8 Afbakening	14
Deel II	15
2. De kaders van 6B Wonen.	16
2.1 Kernwaarden 6B Wonen	17
2.2 Materialisatie	20
2.3 Materialen 6B Wonen	23
Deel III	24
3. De consument	25
3.1 De verduurzamende consument	25
3.2 Profiel 6B Wonen klant.....	29
Deel IV	31
4. Kopersopties	32
4.1 Totstandkoming kopersopties 6B Wonen	33
4.2 Kopersopties standaard VORM woning.....	34
4.3 Kopersopties 6B Wonen	34
4.4 Omschrijving 6B opties	37
Deel V	43
5. Validatie	44
Deel VI	46
6. Conclusie & Aanbevelingen	47
6.1 Conclusies.....	47

6.2 Aanbevelingen.....	48
7. Bibliografie	50
8. Verklarende woordenlijst.....	56
Bijlage I.	Onderzoeksopzet
Bijlage II.	6B Wonen kaders
Bijlage III.	6B Wonen materialisatie
Bijlage IV.	De klant van 6B Wonen
Bijlage V.	6B Kopersopties
Bijlage VI.	Invloedmatrix

Alle bijlagen zijn apart bijgevoegd in de bijlage rapportage.

Deel I
Inleiding
(Aanleiding)

1. Inleiding

Het thema duurzaamheid heeft sinds de economische crisisjaren in het bedrijfsleven een vlucht genomen. Vervolgens zijn bedrijven hun processen en producten op een "duurzaam verantwoorde" manier gaan ontwikkelen of produceren. Het thema duurzaamheid is in de loop der jaren een verzamelbegrip voor alle oplossingen die de processen en producten verbruiken, maar ook de leefgewoontes bewuster en verantwoord maakt. In de bouwsector zijn de bedrijven sinds de crisis van 2008 flink aan het innoveren en zo ook VORM. Allereerst is dit gebeurd in het energiezuinig maken van de bouwwerken, vervolgens is men gestart om duurzaamheid tot een vast onderdeel in de organisatie te maken, hier is VORM op dit moment nog vol mee aan de slag. Het doel van de innovatie binnen VORM is om het gehele bouwproces te verbeteren en efficiënter te maken. De volgende stap is de realisatie en bouw van circulair biobased woningen, het 6B Wonen project. In dit innovatieve plan moeten alle verduurzaamde processtappen samenkomen tot één eind product. In de inleiding leest u de achtergrond van het onderzoek, wat 6B Wonen is en hoe dit onderzoeksresultaat tot stand is gekomen.

Achtergrond

Vanuit de crisisjaren is de bouw zich gaan richten op het verbeteren en versnellen van de bouwprocessen. Dit gebeurt veelal met het LEAN principe, een filosofie en vooral manier van werken waarbij alle processen organisatie breed zich richt op het efficiënter samenwerken. Dit heeft als doel het verlagen van de kosten en het verhogen van de klantwaarde. In 2011 is VORM gestart met bouwen volgens het LEAN principe. Het eerste project wat VORM volgens deze methode heeft uitgevoerd haalde niet het gewenste resultaat. Om het LEAN werken binnen het bedrijf toch een plek te geven is een vernieuwde versie opgesteld. Het vernieuwde programma LEAN 2.0 heeft de naam 'Beter Bouwen Doe Je Samen' gekregen. Vanuit de ambitie worden de knelpunten van het bedrijf aangepakt. Vanuit de resultaten van het pilotproject waar 'Beter Bouwen Doe Je Samen' voor het eerst is geïmplementeerd, ontstond het idee voor de ontwikkeling van een duurzame woning. Het 6B Wonen project richt zich volledig op duurzaam bouwen waarbij de woning en de buitenruimte centraal staan. De 6B woning wordt ontwikkeld op basis van één van de modellen van de standaard VORM woning, genaamd de 6D woning.

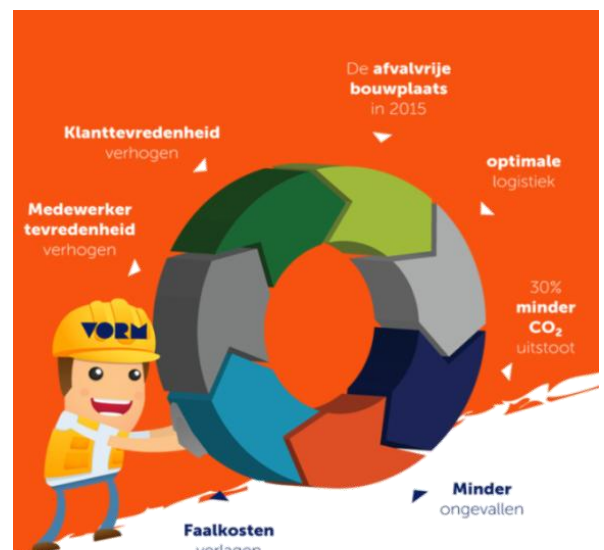
Beter Bouwen Doe Je Samen

'Beter Bouwen Doe Je Samen' (hierna te noemen BBDJS) is het initiatief van VORM waarin gestreefd wordt naar perfectie als het gaat om duurzaamheid, veiligheid en kwaliteit. De bedrijfsvoering, visie en missie van VORM zijn gebaseerd op deze drie kernwaarden. De kernwaarden van VORM zijn met BBDJS vertaald in zeven doelstellingen (Figuur 1):

- Het verhogen van de klanttevredenheid;
- De afvalvrije bouwplaats in 2015;
- Optimale logistiek op de bouwplaats;
- 30% minder CO₂ uitstoot in 2015;
- Minder ongevallen op de bouwplaatsen;
- Het verlagen van de faalkosten; en
- Het verhogen van de medewerker tevredenheid.

In september 2013 is doormiddel van een pilotproject begonnen met de implementatie van het BBDJS programma in het bedrijf. Tijdens de pilot zijn de afvalvrije bouwplaats en het verhogen van de medewerker tevredenheid als eerste opgepakt.

Bron: (VORM Holding B.V., 2014)



Figuur 1; Doelstellingen 'Beter Bouwen Doe Je Samen'

Met BBDJS is VORM in staat de speerpunten te kwantificeren en ontstaat een proces waarin er zo min mogelijk verspillingen zijn en voor de klant een maximale waarde ontstaat. Met het BBDJS programma wordt gewerkt aan het creëren van een foutvrij bouwproces door het geven van trainingen aan zowel het individu als het bouwteam. Gedurende dit proces wordt regelmatig gemeten wat de stand van zaken is zodat op een effectieve manier de medewerkers en processen gevolgd kunnen worden. Dankzij het BBDJS programma krijgen de medewerkers de gelegenheid om zichzelf te ontwikkelen en om het groepsproces te verbeteren met als doel de beste bouwers van Nederland te worden.

1.1 Aanleiding

Ondertussen is de pilot van BBDJS, het woningbouwproject 'het Hart van Groenewoud' met 148 woningen, succesvol afgerond. Bij de realisatie van dit project is het gelukt om de medewerker tevredenheid te verhogen (van een 6,7 naar een 7,3) en is het gelukt om een 'bijna' 100% afvalscheiding te realiseren. Het scheiden van afval is een eerste stap in de goede richting. Nog beter zou het zijn, als er geen afval ontstaat tijdens het bouwproces zodat niets gescheiden hoeft te worden. Vanuit deze gedachte is het 6B Wonen project ontstaan. De 100% afvalscheiding is de aanleiding geweest van de duurzame innovatie op initiatief van VORM. Het doel van dit project is de realisatie van duurzame seriematige woningbouw genaamd 6B Wonen.

Bron: (VORM Holding B.V., 2013)

1.2 Het 6B Wonen concept

VORM heeft een zelfontwikkelde standaard VORM woning¹. Dit is een onderdeel van het LEAN-concept. Doordat deze woning al regelmatig wordt gebouwd, en ook in tijde van de crisis in de bouw goed liep, wordt dit concept genomen als basis van de 6B woning.

Standaard VORM Woning

Sinds 2 jaar houdt VORM zich bezig met de ontwikkeling van een standaard woning. Het idee achter deze woning is het kunnen bieden van een maatwerkoplossing met een goede prijs/kwaliteit verhouding. De standaard VORM woning is opgebouwd uit een 3D model aangevuld met maximaal inzicht in de kosten, planning en onderhoud. Deze standaard VORM woning is beschikbaar in 20 verschillende modellen. Ieder model is uit te breiden met verschillende opties waarbij gedacht kan worden aan bijvoorbeeld het toevoegen van dakkapellen of serres. Door de samenwerking met vaste bouwpartners is de gehele keten op elkaar ingespeeld en lukt het om de woning in 25 werkbare weken te bouwen. De standaard VORM woning is ondertussen een goedlopend product waarvan al enkele projecten gerealiseerd zijn. De 6B woning is gebaseerd op één van de standaard woning modellen dit gaat om woningtype 6D A5400 HS.

Bron: (VORM Bouw, 6D Wonen)

6B Wonen

In februari 2014 is VORM gestart met de ontwikkeling van het 6B Wonen project, het duurzame initiatief van VORM. Het doel van het 6B Wonen project is de ontwikkeling van duurzame seriematige woningbouw waarbij circulariteit, biobased materialen en biodiversiteit centraal staan.

Wat begon als de ontwikkeling van duurzame rijtjes woningen is in het afgelopen jaar uitgegroeid tot iets veel groters. Waar eerst werd gestreefd naar het omvormen van de standaard VORM woning naar



Figuur2; Artist impression 6B Wonen

¹ De Standaard VORM woning heeft de naam 6D Wonen. In het verslag wordt gesproken over 'de standaard VORM woning' om verwarring tussen de basis (6D Wonen) en het duurzame concept (6B Wonen) te voorkomen.

een duurzame VORM woning wordt nu gekeken naar het veranderen van het traditionele gedachtegoed over bouwen binnen en buiten het bedrijf. Een proces wat verder gaat dan enkel het bouwen van een duurzame woning.

Sinds de start zijn verschillende bouwpartners aangesloten bij het project. Als team wordt samen gewerkt op basis van gelijkwaardigheid en transparantie. Dit wil zeggen dat de verhoudingen zoals die er zijn tussen een hoofdaannemer en een onderaannemer in de traditionele werkwijze, overboord zijn gezet en dat iedere partner gelijke inspraak heeft in het project. 6B Wonen is dan ook niet een project alleen van VORM, maar van alle deelnemende partijen die gezamenlijk werken aan het tot stand brengen van de eerste 6B woningen. Door deze samenwerking is ook de link met het BBDJS programma duidelijk te maken. Door met elkaar goed samen te werken en ieders kennis van hun specialisme te laten gebruiken, wordt het project beter voorbereid en uitgevoerd met als gevolg dat de faalkosten verlagen.

Bron: (VORM Holding B.V. 6B Wonen, 2014)

6B Wonen gaat dus over een gelijkwaardige samenwerking tussen verschillende bouwpartners die gezamenlijk een circulaire biobased woning ontwikkelen. Omdat de deelnemende partijen verwachten dat een duurdere duurzame woning ten opzichte van een standaard woning niet verkocht wordt, is de doelstelling dat de 6B woning marktconform gerealiseerd wordt. Dit betekent dat de 6B woning niet meer mag kosten dan de standaard VORM woning.

1.3 Probleemstelling

Het 6B Wonen project gaat over de ontwikkeling van duurzame woningen. Voor de technische invulling van de woningen wordt gewerkt met een team van zeven bouwpartners, elk met een eigen discipline, het 6B Team. Het voordeel van deze samenwerking is dat alle partijen goed van elkaar op de hoogte zijn, elkaar versterken en daardoor een beter eindproduct realiseren. In het 6B team ontbreekt alleen een belangrijk onderdeel, namelijk de input van de eindgebruiker en daarmee het inzicht in de wensen van die eindgebruiker. Het team weet niet wat een bewoner (los van de partners met hun eigen leefomgeving) verstaat onder een duurzame woning en wat zij hiervan verwacht. Daarnaast verwacht het team dat een eindgebruiker onvoldoende inzicht heeft in welke keuzemogelijkheden zij hebben voor het uitbreiden van hun woning.

1.4 Relevantie van het onderzoek

Het onderzoek is direct van invloed op het huidige engineeringsproces van de 6B woning. Het 6B Team wil de woning zo goed mogelijk passend maken naar de wensen van de klant. Omdat met de ontwikkeling van de 6B woning veel producten anders zijn dan die men gewend is in een woning. De gevreesde keerzijde, onbekend maakt onbemind, is het risico dat de ontwikkeling van de circulaire biobased woning voor veel woningzoekenden nog een brug te ver is.

1.5 Doelstelling

Het 6B Wonen project heeft als streven zo goed mogelijk aan te sluiten op de wensen en verwachtingen van de toekomstige kopers. Het doel van dit onderzoek is dan ook om te achterhalen wie de klant is, of de uitgangspunten van 6B Wonen passen bij de verwachtingen van de klant. En op welke manier de woning kan voldoen aan de wens van de toekomstige klant. Het resultaat van dit onderzoek geeft inzicht in de mogelijke zwaktes van het project en daarbij een advies over hoe het plan bijgewerkt kan worden om te voldoen aan de verwachtingen en wensen van de klant.

1.6 Onderzoeksvragen

Vanuit het probleem, de onbekende klant, en het doel, het inzichtelijk maken van mogelijke oplossingen voor het passend maken van de 6B woningen aan de verwachtingen en wensen van de klant, is de volgende hoofdvraag ontstaan:

Hoofdvraag

Hoe kan 6B Wonen voldoen aan de verwachtingen en woonwensen van de potentiële klant?

Deelvragen

Om te komen tot een antwoord op de hoofdvraag worden de zes onderstaande vragen gesteld tijdens het onderzoek. In de onderzoeksopzet (paragraaf 1.8) staat omschreven hoe, met behulp van deze deelvragen, antwoord gegeven wordt op de hoofdvraag en voldaan wordt aan de doelstelling van dit onderzoek.

1. *Wat zijn de kaders van het 6B Wonen project?*
2. *Wat vindt de consument belangrijk aan een woning?*
3. *Hoe staat de consument tegenover een duurzame 6B woning?*
4. *Wat is het profiel van de mogelijke klant voor een 6B woning?*
5. *Welke kopersopties worden in het 6D Wonen product aangeboden aan de koper?*
6. *Welke duurzame opties zijn, binnen de kaders van 6B Wonen, toepasbaar voor eventuele kopersopties?*

1.7 Onderzoeksopzet

Het onderzoek is opgebouwd uit een vooronderzoeksfase, analysefase en oplossingsgerichte fase. In het vooronderzoek wordt de huidige situatie vastgesteld. Vervolgens wordt in de analysefase bepaald wat de gewenste situatie is en hoe daar met de oplossingsrichting aan voldaan kan worden. In de validatie wordt vast gesteld in hoeverre de geboden oplossingsrichting de juiste is.

Voor het geven van antwoord op de hoofdvraag zijn de volgende stappen genomen:

1. Vaststellen 6B Kaders

6B Wonen is het duurzame innovatie project van VORM. Voor dit project zijn randvoorwaarden opgesteld. Om te weten te komen wie de mogelijke klant is voor de woningen is het noodzakelijk om te weten wat het project uniek of bijzonder maakt. Daarbij werpen de kaders beperkingen op voor de toepasbare materialen en installaties. Dit is mogelijk bepalend voor het type klant en de oplossingsrichting van het onderzoek. De 6B Kaders is de basis van dit onderzoek. Uitkomst van dit onderdeel is:

- Doelstelling 6B Wonen;
- Randvoorwaarden van het project;
- Belemmeringen of beperkingen afkomstig van de randvoorwaarden en doelstellingen;
- Materialisatie voor het geven van een inzicht in de mogelijkheden die overblijven na de randvoorwaarde van het project; en
- De basis voor het mogelijke profiel van de 6B Wonen klant.

De eerste stap geeft antwoord op deelvraag 1 “wat zijn de kaders van het 6B Wonen project?”

2. Formuleren van de klant

Het 6B Wonen project is gericht op duurzame innovatie, een ontwikkeling waarvan wordt verwacht dat dit voor de gemiddelde consument nog een brug te ver is. Voor het formuleren van de klant wordt onderzocht in hoeverre de gemiddelde consument zich bewust is van de noodzaak voor duurzame ontwikkelingen, in hoeverre zij hier voor open staan en wordt omschreven wie de verwachte klant is.

Dit wordt gedaan d.m.v. interviews met experts vanuit de bouwsector die te maken hebben met duurzame ontwikkelingen en mogelijke literatuur bronnen. Uitkomst van dit onderdeel is:

- Profiel omschrijving van de klant;
- Verwachtingen van de klant die hij of zij heeft bij een woning;

De tweede stap geeft antwoord op deelvraag 2 *“Wat vindt de consument belangrijk aan een woning?”*, deelvraag 3 *“Hoe staat de consument tegenover een duurzame 6B woning?”* en deelvraag 4 *“Wat is het profiel van de mogelijke klant voor een 6B woning?”*.

3. Traditionele opties uitzoeken en alternatieven bepalen

Met het bekende kopersprofiel is vast te stellen welke wensen de klant heeft en kan bepaald worden aan welke wensen de woning moet voldoen. In deze fase worden de traditionele kopersopties onderzocht en bekeken in hoeverre deze passen bij de wensen van de klant. Daarnaast worden alternatieven en/of varianten geboden die als oplossingsrichting dienen voor het laten voldoen van de woning aan de wensen van de klant.

De derde stap geeft antwoord op deelvraag 5 *“Welke kopersopties worden bij de Standaard VORM woning aangeboden”* en deelvraag 6 *“Welke duurzame opties zijn, binnen de kaders van 6B Wonen, toepasbaar voor eventuele kopersopties”*.

4. Valideren van de opties

Voor het aanpassen van de woning aan de woonwensen van de koper worden de opties gevalideerd door deze voor te leggen aan experts en te beoordelen met een haalbaarheidsstudie. De validatie dient aan te tonen in hoeverre de opties passen binnen de kaders van 6B Wonen en daarmee van toepassing zijn als kopersoptie voor de toekomstige klant.

In bijlage I is de onderzoekopzet op ware grootte toegevoegd.



1.8 Afbakening

De afbakening geeft aan wat de grenzen zijn van het onderzoek. In de afbakening staat, voor de deelvragen waar onduidelijkheid over kan bestaan, wat wel en wat niet meegenomen wordt in het onderzoek.

Projectgrenzen onderzoek

- Het onderzoek is gericht op de ontwikkeling van de 6B Woning. Alle woningtypes die anders zijn dan de 6B woning worden buiten beschouwing gelaten;
- Er worden geen potentiële klanten benaderd voor het 6B Wonen project;
- Het is niet mogelijk om definitieve inzichten te geven in de kosten, doordat de ontwikkeling van de 6B woning nog niet vergenoeg gevorderd is. Alle prijzen zijn indicatief en geven een richting waarop gestuurd kan worden in de verdere ontwikkelingen na het onderzoek;
- Het onderzoek richt zich, als het gaat om de leefomgeving, enkel op de woning. Hierbij vallen de aspecten zoals de tuin, straat, parkeerplekken, algemene voorzieningen etc. buitenbeschouwing. De enige uitzondering hierop is het aanbieden van kopersopties die van invloed zijn op de tuin en op de bouw;
- Vanwege de duur van het onderzoek worden geen metingen van praktijk situaties gedaan;
- Op basis van kennis van deskundigen, middels gesprekken, wordt een aanname gedaan voor wat betreft de mogelijke 6B Wonen klant.

Deel II
6B Wonen concept
(Huidige situatie)

2. De kaders van 6B Wonen.

Het onderzoek is gericht op de duurzame ontwikkeling van het 6B Wonen. 6B Wonen is een innovatief woningbouwconcept met een duurzame visie. Het doel van het project is dat de woningen circulair biobased worden gebouwd op een manier zodat deze energieneutraal zijn. Het eindproduct moet marktconform weggezet kunnen worden.

Duurzame ontwikkeling

"...Een ontwikkeling die voorziet in de behoefte van de huidige generaties zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden te beperken om ook in hun behoeften te voorzien."

Bron: (Brundtland 1987, 1992)

Dankzij de hoge ambities en de wijze waarop het 6B Team dit project oppakt is veel interesse ontstaan bij externe partijen en gemeentes. Het doel op korte termijn is het realiseren van een pilotproject in samenwerking met het 6B Team (zie Figuur 4). Dit team werkt samen op basis van gelijkwaardigheid en transparantie dit betekent dat VORM in de ontwikkeling niet optreedt als de traditionele hoofdaannemer maar een gelijkwaardige partner is. De samenwerkingsvorm wordt gezien als het middel om het doel van 6B Wonen te bereiken. Door de vernieuwende manier van samenwerken worden de partijen uitgedaagd anders na te denken over het project om te komen met oplossingen.

Het 6B Team bestaat uit zeven hoofdpartners met daaromheen adviespartijen en kennisinstituten. Met de samenwerking wordt gestreefd naar het opzetten van een nieuw businessmodel. Dit businessmodel heeft verder geen invloed op dit onderzoek.

In dit hoofdstuk staat omschreven waaraan de 6B Woningen moeten voldoen en wat dit betekent voor de materialen en installaties die mogelijk in de woning toegepast worden.

Bron: (VORM Holding B.V., 17-03-2014)



Figuur 4; Relatieschema 6B Team.

2.1 Kernwaarden 6B Wonen

Circulair bouwen

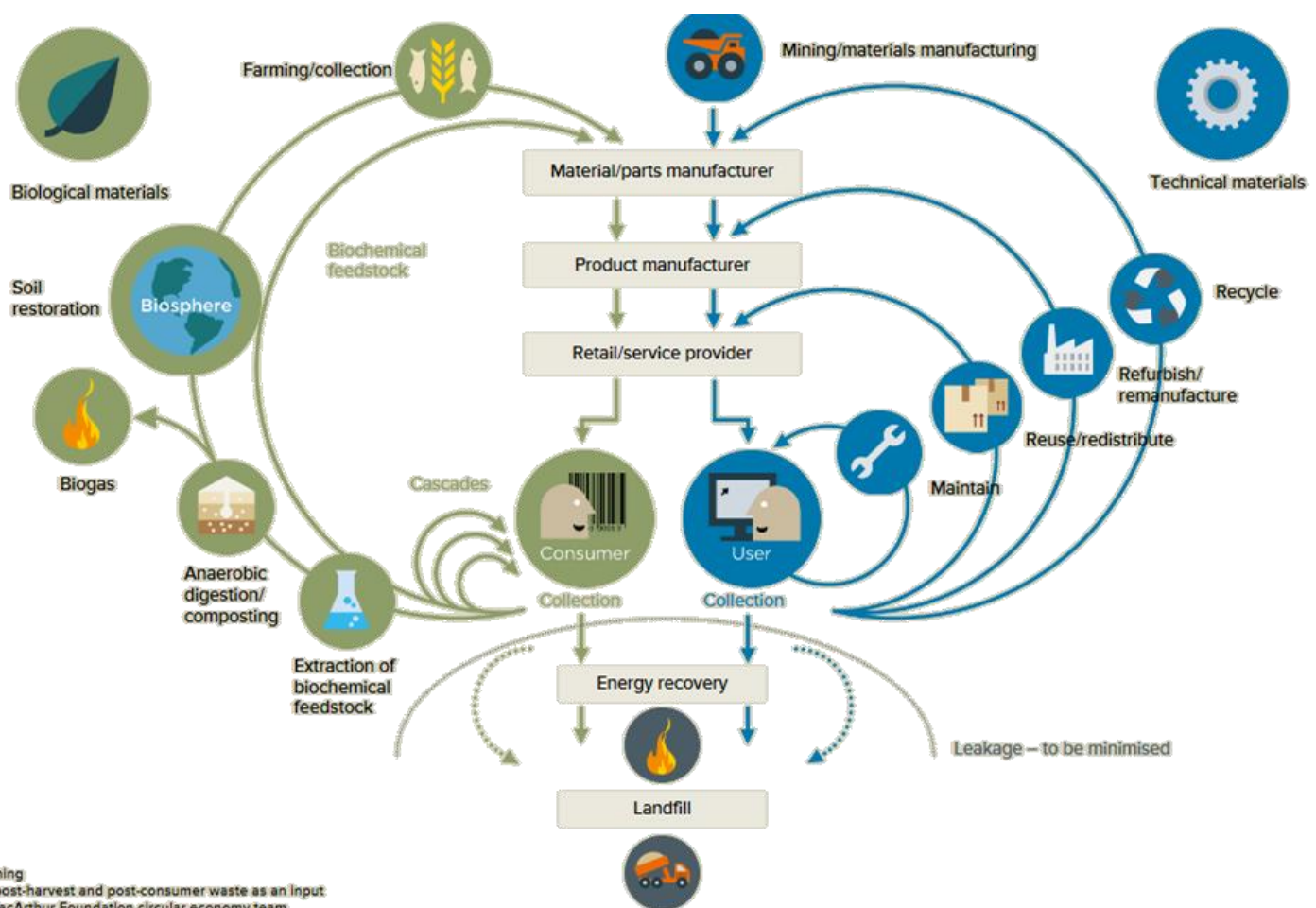
Circulair bouwen komt vanuit de circulaire economie. In de circulaire economie wordt anders dan in de lineaire economie, het economische systeem waarin we nu leven, de herbruikbaarheid van grondstoffen en producten gemaximaliseerd. In het lineaire systeem worden grondstoffen omgezet in producten die vervolgens, na de gebruiksfase, worden vernietigd. Hierdoor ontstaat waardevernietiging van producten en grondstoffen die in de natuur niet in een aanzienlijke tijd terug te vormen zijn. Het doel van de circulaire economie is om door maximalisatie van het hergebruiken van producten de waardevernietiging van zowel producten als grondstoffen te verminderen.

Bron: (Ellen MacArthur Foundation, 2013)

Circulaire economie

“...Het bouwen met als doel een voorwaarde te scheppen voor 100% hoogwaardig hergebruik van achtereenvolgens bouwwerken, bouwonderdelen en materialen om er voor te zorgen dat er na de gebruiksfase geen economische of ecologische waardevernietiging

Circulair bouwen is dan ook bouwen op een dergelijke manier dat de toegepaste materialen en installaties, na de gebruiksfase hergebruikt kunnen worden. Dit houdt in dat de producten op een dusdanige manier gemonteerd moeten worden zodat deze in een later stadium weer relatief eenvoudig gedemonteerd kunnen worden.



Figuur 5; Het verloop circulaire economie, volgens het Ellen MacArthur Foundation

Biobased

De circulaire economie bestaat uit twee stromen (zie ook Figuur 5), de technische stroom en de biologische stroom. In de biologische stroom wordt uit gegaan van de werking in de natuur. De natuur kent geen afval maar bestaat uit oneindig veel kringlopen. Bij het maken van producten gebaseerd op grondstoffen uit de natuur, biobased, kan na de gebruiksfase het product op een natuurlijke wijze worden afgebroken. Op deze manier gaan geen waardevolle grondstoffen verloren.

Bron: (Bruggink) (Informatie Centrum Duurzaam Bouwen, 2012)

Biobased

“...Materialen afkomstig uit de levende natuur”.

Energieneutraal

Binnen de doelstelling van het project is gesproken over de realisatie van een energiezuinige woning. In de ontwikkeling van het project is gesproken over een mogelijke financieringsmogelijkheid van een toonaangevende bank op het gebied van duurzaamheid. Voor de steun van de bank moeten de woningen energieneutraal worden opgeleverd volgens de Nationaal Hypotheek Garantie (NHG).

Bron: (Stichting Waarborgfonds Eigen Woningen, 2015) (VORM Holding B.V., 2015)

Marktconform

In het projectplan staat omschreven dat de 6B Woning marktconform moet worden verkocht. Doordat de marktconformiteit onderhevig is aan hoe de woningmarkt beweegt, wordt als uitgangspunt voor 6B Wonen de standaard VORM woning aangehouden. Het 6B Team heeft bepaald dat de woning marktconform is zodra deze niet meer kost dan de standaard VORM woning op hetzelfde project. Met andere woorden, de stichtingskosten van 6B Wonen mogen niet hoger zijn dan die van de standaard VORM woning.

Biodiversiteit

De biodiversiteit in een leefomgeving is van groot belang voor de kwaliteit van het leven. De biodiversiteit zorgt voor schoonwater, vruchtbaar grond en een stabiel klimaat, maar levert ook kleding, brandstof, medicijnen, voedsel en grondstoffen voor huisvesting. Het is aangetoond dat mensen zich gezonder en prettiger voelen in een groenere omgeving. Door het meenemen van de biodiversiteit in de ontwikkeling van de 6B woning wordt bijgedragen aan de duurzame uitstraling van de woningen en een gezond leefklimaat.

Bron: (Biodiversiteit actieplan, 2009) (Projectteam 6B Wonen, 2015)

Eisen aan het 6B Wonen project op basis van de kaders

1. *De 'circulaire economie' en 'biobased bouwen' zijn de twee belangrijkste uitgangspunten voor de ontwikkeling van de 6B woning.*

De biobased producten passen, mits met de juiste materialen afgewerkt, binnen de biologische stroom van de circulaire economie. In het geval van de installaties is het belangrijk dat deze op een dergelijke wijze worden gemonteerd dat deze na de gebruiksfase gemakkelijk te demonteren en her te gebruiken zijn.

De circulariteit van de woning is niet specifiek gericht op de materialen, dit is gedekt door het uitgangspunt biobased, maar op hoe de materialen en bouwelementen zijn samengevoegd. Vanuit de ambitie wordt gesteld dat de woningen circulair worden opgebouwd. Dit houdt in dat de niet-biobased materialen in de woning na de gebruikersfase hergebruikt wordt. Dit gebeurt op een manier zodat een nieuw hoogwaardig product gemaakt wordt of dat deze materialen terug de natuur ingebracht kunnen worden.

2. *Biobased*

De woning moet bestaan uit zoveel mogelijk biobased materialen. Voor alle onderdelen waar een niet-biobased product wordt toegepast moet onderbouwd zijn waarom de keuze afwijkt van het uitgangspunt.

3. *Energieneutraal*

De woning moet energieneutraal worden opgeleverd en voldoen aan de richtlijnen zoals deze zijn opgesteld in het NHG (Nationaal Hypotheek Garantie). Dit betekent dat een tussenwoning minstens 2.700 kWh moet opwekken en op jaarbasis het verschil tussen de gebruikte en de opgewekte energie 0 of lager moet zijn. De energieneutraliteit is te bereiken op verschillende manieren met verschillende samenstellingen tussen installaties en bouwkundige waardes. De energieneutraliteit is niet afhankelijk van één enkel product maar van de samenstelling van het totale geheel. Hier zijn zowel de uitvoering, bouwkundige waardes en toegepaste installaties op van invloed.

4. *Marktconform*

Marktconformiteit gaat over de prijs en kwaliteit van de woning. Dit is niet een op product specifiek gericht. Bij een duurder product kan de woning, door een mogelijke kortere bouwtijd, als nog marktconform worden gerealiseerd. Aangezien de uiteindelijke prijs van de 6B woningen afhangt van meer facetten dan enkel de productprijzen, wordt in het onderzoek de prijs per product niet onderzocht.

Uitzondering op de marktconformiteit:

Binnen de kaders van de marktconformiteit is een afwijkende randvoorwaarde opgenomen ten opzichte van de vastgestelde eisen. Deze randvoorwaarde houdt in dat de kosten van de 6B woning hoger mogen zijn dan die van de Standaard VORM woning, mits de extra kosten die de koper moet betalen voor de woning binnen een acceptabele tijd zijn terug verdiend.²

5. *Samenwerking op basis van gelijkwaardigheid en transparantie*

Het samenwerkingsmodel heeft geen invloed op de kaders van het project zelf. Daarmee is er geen direct verband te leggen tussen de samenwerking en de productspecifieke eigenschappen. De samenwerking is later tijdens de engineering van het project van invloed op hoe de verschillende producten samen een woning gaan vormen.

In bijlage II is het 6B Kaders document toegevoegd

² Over wat de duur van een acceptabele terugverdientijd is, en dus een acceptabele meerprijs voor de realisatie van de 6B woning, is binnen het project nog geen eenduidige uitspraak over gedaan.

2.2 Materialisatie

Voor de toepassing van producten³ zijn een aantal randvoorwaarden opgesteld waaraan het 6B wonen project moet voldoen. Ieder van deze eisen heeft een bepaalde invloed op de producten die toepasbaar zijn voor de bouw van de woningen.

De kaders

De producten die worden toegepast moeten passen binnen de kaders van 6B Wonen. Dit betekent dat de woning bestaat uit zoveel mogelijk biobased materialen en zijn de materialen en bouwelementen op een dergelijke wijze gemonteerd dat deze binnen de circulaire economie herbestemd kunnen worden. De totale samenstelling van de producten moet een energieneutraal eind product opleveren, dat marktconform gebouwd kan worden. Deze uitgangspunten, of eisen, betekenen het volgende voor de materialen:

Verdeling gebouwelementen 6B Team.

De zeven hoofdpartners zijn overeengekomen dat elke partner een eigen onderdeel van de woning op zich neemt. Het project is ten behoeve van een Quicksan opgedeeld in negen elementen. Hoe de verdeling tot in detail wordt bepaald wordt in een later stadium afgestemd. Elk element bestaat uit verschillende producten. De producten bevatten meerdere onderdelen. Hieronder worden de producten per element omschreven.

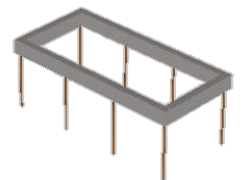


1. Fundering& Grondwerk

De onderdelen die bij de fundering horen zijn:

- Funderingspalen;
- Funderingsbalken;
- nuts aansluiting; en
- kruipruimtedichting.

De grondwerkzaamheden worden in deze buiten beschouwing gelaten omdat deze alleen betrekking hebben op werkzaamheden en niet op producten. De fundering moet voldoende draagkrachtig zijn om het gebouw te dragen. In de grond moet rekening gehouden worden met de draagkrachtige grondlagen en de hoeveelheid zand die afgegraven moet worden.



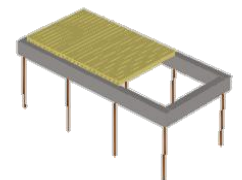
Figuur 6; Fundering

2. Begane grondvloer

De onderdelen die bij de begane grondvloer horen zijn:

- isolatiemateriaal;
- type begane grondvloer (hout, beton etc.);
- kruipluik;
- meterkast sparing; en
- oplegvilt.

De begane grondvloer heeft een isolerende functie en moet bescherming bieden tegen ongewenst vochttransport. Daarbij moet gelet worden op de aanwezigheid van mogelijke koudebruggen. Door de begane grondvloer heen moeten leidingen gevoerd kunnen worden vanuit de kruipruimte.



Figuur 7; Begane grondvloer

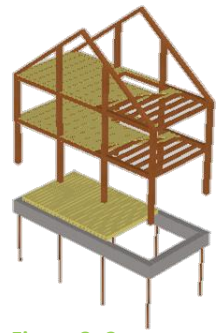
³ De producten inventarisatie is een dynamisch, groeiend, document. Dit wil zeggen dat dit overzicht continu uitgebreid en aangepast wordt afhankelijk van de ontwikkelingen in de markt.

3. Casco

De onderdelen die bij het casco horen zijn:

- dragende wanden;
- verdiepingsvloeren;
- dragende balken en liggers; en
- stabiliteitselementen.

Het casco van de woning zorgt dat de woning stevig en stabiel is. Deze elementen zijn niet tussentijds te verwijderen, zonder dat er constructieve maatregelen worden getroffen.



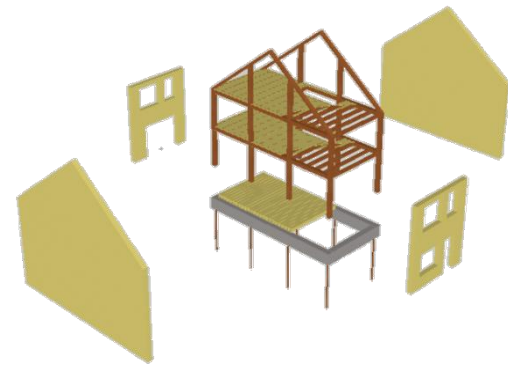
Figuur 8; Casco

4. Gevel + gevelbekleding

De onderdelen die bij de gevel + gevelbekleding horen zijn:

- binnengevel;
- isolatiemateriaal;
- gevelbekleding;
- raamdorpels; en
- luifel.

De gevel zorgt ervoor dat de woning is gesloten (zonder dak) en bepaald het uiterlijk van de woning.



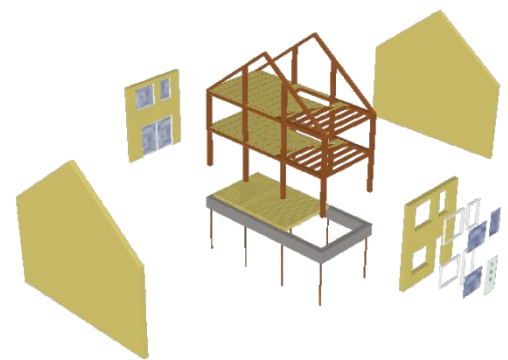
Figuur 9; Gevel + gevelbekleding

5. Kozijnen binnen en buiten

De onderdelen die bij de kozijnen binnen en buiten horen zijn:

- gevel kozijnen;
- binnen kozijnen;
- deuren;
- beglazing; en
- schilderwerk.

De kozijnen aan de buitenzijde bepalen met de gevel (punt 4) het uiterlijk van de woning en zorgen voor voldoende lichtinval. De kozijnen aan de binnenzijde verbinden de binnenruimtes.



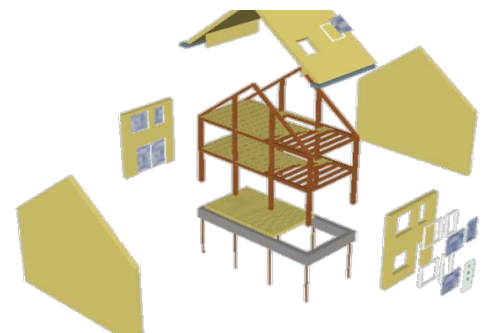
Figuur 10; Kozijnen binnen en buiten

6. Dak + dakbedekking

De onderdelen die horen bij het dak + dakbedekking zijn:

- kapconstructie;
- gootconstructie (dakgoot);
- dakbedekking; en
- knieschot.

Het dak maakt de woning sluitend. Het dak moet waterdicht zijn, goed geïsoleerd en heeft een esthetische functie (evenals punt 4 en 5).



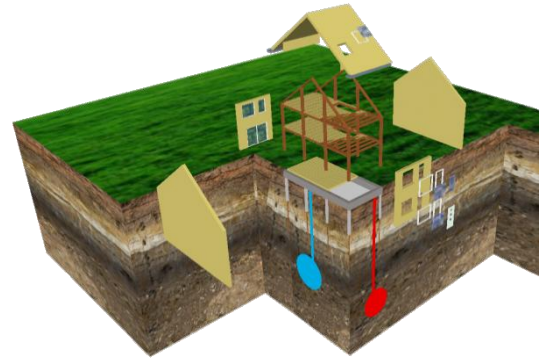
Figuur 11; Dak + dakbedekking

7. Installaties

De onderdelen die horen bij installaties zijn:

- Warm en koud tapwater;
- Ventilatie;
- Elektra; en
- Verwarming.

De installaties bepalen voor een groot deel de energieneutraliteit van de woning en dragen bij aan het comfort en de gezondheid in de woning.



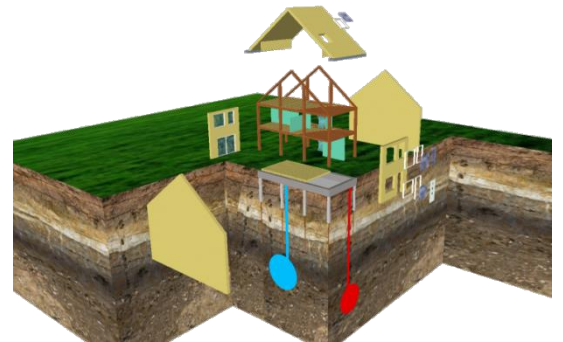
Figuur 12; Installaties

8. Afbouw

De onderdelen die horen bij de afbouw zijn:

- binnenwanden;
- trappen + balustraden;
- vensterbanken;
- binnen dorpels;
- binnenwand afwerking;
- vloer- en wandtegels;
- dekvloeren;
- vloerluiken;
- naam-, nummer- en symboolplaat;
- timmerwerk meterkast; en
- keukens.

De afbouw maakt de woning gereed voor oplevering. Na de afbouw hoeft de bewoner enkel wanden en vloeren naar wens een kleur te geven en de woning in te richten.



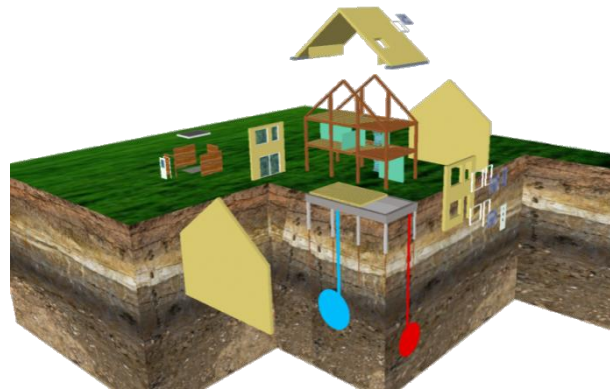
Figuur 13; Afbouw

9. Berging

De onderdelen die bij de berging horen zijn de:

- fundering;
- wanden incl. kozijnen;
- dak;
- hemelwaterafvoer; en
- elektra aansluiting.

De bergingen worden geplaatst zodat men het grote materieel zoals tuingereedschap en fietsen kan opbergen.



Figuur 14; Berging

2.3 Materialen 6B Wonen

Alle elementen zijn verdeeld in onderdelen, elk onderdeel bestaat uit één of meerdere materialen. Het keuze aanbod voor materialen is groot. De 6B Kaders geven de grenzen aan de keuzemogelijkheden. Hierdoor vallen verschillende producten af. Desondanks blijft ook in het aanbod van de biobased materialen een grote verscheidenheid aan keuzes beschikbaar. Zo wordt bijvoorbeeld alleen al in Nederland gebruik gemaakt van tientallen verschillende houtsoorten. Zodra binnen de kaders van 6B Wonen op het gebied van biobased en circulariteit gelijkwaardige producten toe te passen zijn, wordt gekeken naar de prijs, om de woning zo marktconform mogelijk te maken.

Verwacht wordt dat de woning voor bijna 80% tot 85% uit biobased materialen gebouwd kan worden. De overige 15% tot 20% van de woning bestaat uit de fundering, installaties, glas en afdichtingmiddelen zoals kit. Voor deze onderdelen zijn nog geen bruikbare biobased oplossingen beschikbaar.

Bij de fundering is het belangrijk dat deze stevig is en zijn sterkte behoudt in de bodem. Een materiaal als hout is voor deze toepassing een onzeker product waardoor de veiligheid niet gegarandeerd kan worden. De installaties zijn (nog) niet te maken van natuurlijke grondstoffen, de verwachting is dat dit met de ontwikkeling van bioplastics in de toekomst een realistische mogelijkheid wordt. Glas wordt gevormd uit aardse producten. Dit zijn eindige grondstoffen en daardoor niet biobased. Wel is glas goed circulair toepasbaar. Afdichtingmiddelen als kit en PUR zijn er niet in een biobased variant. Voor kit wordt gekeken naar andere oplossingen in de vorm van een rubber, dat ook niet biobased is maar wel circulair toepasbaar is. Het product PUR mag in het 6B Wonen project *niet* worden gebruikt, dit valt op te lossen door goede details te maken.

Bron: (stichting duurzaam verpakkingsglas, 2015)

Onderstaand overzicht (tabel 1) geeft een voorbeeld weer uit bijlage III. In deze bijlage zijn per element de verschillende onderdelen met daarin de materialen verwerkt. Per materiaal staat aangeven wat de specifieke producteigenschappen zijn.

Tabel 1; Voorbeeld materialeninventarisatie onderdeel Fundering, Heipalen

BEGANE GRONDVLOER				
04	04.01	04.02	04.03	04.04
Begane grond vloeren*	Prefab betonnen kanaalplaat	Ribcasettevloer	Houten kanaalplaat vloer	Balkenlaag
Lengte (m)	6 tot 18	7,2	16	Va.
Breedte (mm)	1197	900 of 1200	524 of 10100	Va.
Dikte (mm)	150 tot 400	350	50/60/70/80	Va.
Biobased	nee	nee	Ja, niet voor 100% vanwege de verlijming van de elementen	Ja
Circulair	Ja, verweking tot puin granulaat	Ja, verwerking tot puin granulaat	Afhankelijk van hoe de elementen zijn verlijmd	ja
Overige	Moet worden afgewerkt met een deklaag.	Moet afgewerkt worden met een deklaag	Bij houten vloeren moet goed rekening gehouden worden met de detaillering i.v.m. grondwater.	Bij houten vloeren moet goed rekening gehouden worden met de detaillering i.v.m. grondwater.
Bron	Dycore	Dycore	Kerto	Heuvelman

In bijlage III is het 6B Kaders document toegevoegd

A low-angle shot of a massive, ancient tree trunk covered in thick green moss. The tree's branches spread out across the top of the frame, with sunlight filtering through the dense green canopy, creating a starburst effect in the upper right. Sunbeams (crepuscular rays) are visible in the background forest. The ground is covered in fallen leaves and more moss.

Deel III

Woonwensen

(Gewenste situatie)

3. De consument

Het uitgangspunt voor de projecten die ontwikkeld worden, is dat deze verkocht worden aan particuliere kopers, woningcoöperaties of investeerders. VORM heeft geen ervaring met het zelf verhuren van dergelijke woningen. Het 6B Wonen project is, ondanks de vernieuwende manier van samenwerken, hierop geen uitzondering. Daarbij is het 6B Team geen belegger en is het businessmodel van de partners niet ingericht op het verhuren van vastgoed om daar vervolgens geld mee te verdienen. Het 6B Wonen is een innovatief woningbouw project. Doordat in dit project op een andere manier naar de materialen, installaties en bouwproces wordt gekeken wil het 6B Team weten welke woonwensen men, de consument, heeft bij zoeken van een woning. Zodat bij de ontwikkeling hiermee rekening gehouden kan worden.

3.1 De verduurzamende consument

Imago

Het imago van duurzaamheid onder de consumenten is slecht. Van de hoeveelheid aandacht die dit thema krijgt in de media en alle duurzame keurmerken die in de afgelopen tijd zijn ontstaan is de consument vermoeid geraakt. Het is de consument ondertussen duidelijk dat duurzaamheid verder gaat dan alleen elektrisch rijden en het zelf opwekken van energie. Toch kent alle aandacht voor de transitie naar een duurzaam ecologisch verantwoorde leefomgeving een keerzijde. De vele keurmerken op de producten, die moeten aantonen hoe goed een product is, maakt dit imago niet veel beter. Voor ruim 60% van de consumenten is het onduidelijk wat bedrijven doen aan duurzaamheid. Daarnaast heerst er grote scepsis onder de consumenten over de daadwerkelijk goede bedoelingen van de bedrijven. Zo geeft vijf op de tien consumenten aan geen vertrouwen te hebben in kreten als 'duurzaamheid' en 'Maatschappelijk verantwoord ondernemen'. Men verdenkt de bedrijven ervan dat de reden dat zij verduurzamen enkel komt door de verwachte imagoverbetering en de gestelde verkoopdoelstellingen. Met betrekking tot de bedrijven heeft men bijvoorbeeld meer vertrouwen in de kleine lokale slagerijen en bakkers dan dat ze hebben in de grote supermarktketens.



Figuur 15; Overzicht keurmerken duurzaamheid.

Bron: (Waardenburg, 2015) (Kees Knulst, 2015) (Duurzaamnieuws, 2015)

Bewustwording

Uit de interviews blijkt dat de consument nog onbekend is met de mogelijkheden en toegevoegde waarde van duurzaamheid. Dit in combinatie met het slechte imago maakt het dat de consument zich niet tot nauwelijks bewust is van duurzaamheid. Gelukkig is de bewustwording volgens de geïnterviewde (Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.) licht groeiende. De groei blijkt ook uit het onderzoek van 'Maatschappelijk Imago Monitor' waarin staat dat de bewustwording bij de consument in 2014 met 12% is gegroeid. Volgens dit onderzoek wil de consument juist verduurzamen en vinden zij het belangrijk dat bedrijven hier meer aandacht aan geven. In de levensmiddelen branche geeft acht op de tien consumenten aan liever producten te kopen die minder schadelijk zijn voor de natuur. Van deze groep vindt één op de drie dit zo belangrijk dat zij hier hun koopgedrag op hebben aangepast.

Bron: (Waardenburg, 2015) (Kees Knulst, 2015) (Dossier Duurzaam, 2015) (Dossier Duurzaam, 09-10-2014)

"Je ziet dat als mensen zelf kiezen voor materialen dat de keuze bewuster wordt gemaakt dan wanneer een aannemer dit voor hen doet". - Ferry Nitzsche, ICDuBo

Tabel 2; Uitkomst interviews op hoofdonderwerpen

Transcript hoofdonderwerpen				
Bewustheid bewoners	interesse woningeigenaren	Investeringsbereidheid	Oplossingen	Toekomst verwachting
De bewustheid voor duurzaamheid onder de woningeigenaren en opdrachtgevers is klein. Maar licht groeiende.	Men is niet geïnteresseerd in duurzame oplossingen. Ook niet in een terugverdientijd Men is geïnteresseerd in comfort van een gebouw, de hoeveelheid onderhoud en de leefomgeving + de prijskwaliteit verhouding.	Men is niet bereid om extra geld te investeren in duurzaamheid. Duurzame oplossingen zijn alleen positief als deze bijdragen aan het comfort, of minder onderhoud van het gebouw.	De oplossing voor de transmissie van de bouw naar duurzaamheid ligt bij de overheid. Regelgeving kan enkel duurzame bouw tot stand brengen. Toepassen in de educatie op de scholen draagt bij aan de bewustwording voor de jongere generaties.	De transitie naar een duurzamere bouw is onafwendbaar. De energieneutrale oplossingen zullen het eerst worden toegepast. Past daarna wordt gekeken naar overige oplossingen. De bouw verandert gedwongen, dit levert nieuwe businessmodellen op.

Veranderingsbereidheid

Duidelijk is dat de woningeigenaar zich steeds meer bewust wordt van zijn invloed op de omgeving en dat men kritisch is op de bedrijven die claimen duurzaam en maatschappelijk verantwoord bezig te zijn. De consument zelf is niet zo snel bereid zijn gedrag aan te passen zonder dat dit de koper letterlijk iets oplevert. Het verdienmodel achter het veranderend gedrag van de koper maakt het dat de energiebesparende innovaties wel worden omarmd. Zo is, dankzij de subsidies vanuit de overheid, het aantal verkochte elektrische voertuigen, in 2014 gestegen met 52%. In de bouwsector is ook de energiezuinigheid het snelst groeiende onderdeel. Het aantal geregistreerde huishoudens met zonnepanelen is in 2014 gestegen met 48%, van 125.000 naar 185.000 huishoudens. Daarbij zijn de verwachtingen voor 2015 zeer positief. De groei is te danken aan de stimulering van de overheid. Zij heeft ervoor gezorgd dat deze producten bekend zijn geworden onder de consumenten, die hier vervolgens een voordeel in zagen.

Bron: (Energie business, 2015) (HappyNews, 2014) (RVO, 2015)

In een artikel van het LenteAkkoord wordt gesproken over het onderzoek van JEM (Jouw Energie Moment), waarin na twee jaar monitoren van 178 huishoudens in Breda blijkt dat 85% van de gebruikers bewuster omgaat met zijn energie. Hiervan besteedt 82% zijn zelf opgewekte energie zelfs zeer effectief. Volgens het onderzoek leidt het kunnen voorspellen van de energieproductie tot het effectiever inzetten van huishoudelijke apparaten, zoals de wasmachine. Volgens dit onderzoek is men bereid en instaat zijn gedrag te veranderen mits dit iets oplevert. Een voorwaarde hiervoor is wel dat het gemakkelijk gemaakt moet worden om inzicht te krijgen in het verbruik en het beheren hiervan.

Bron: (Lente Akkoord, 2015)

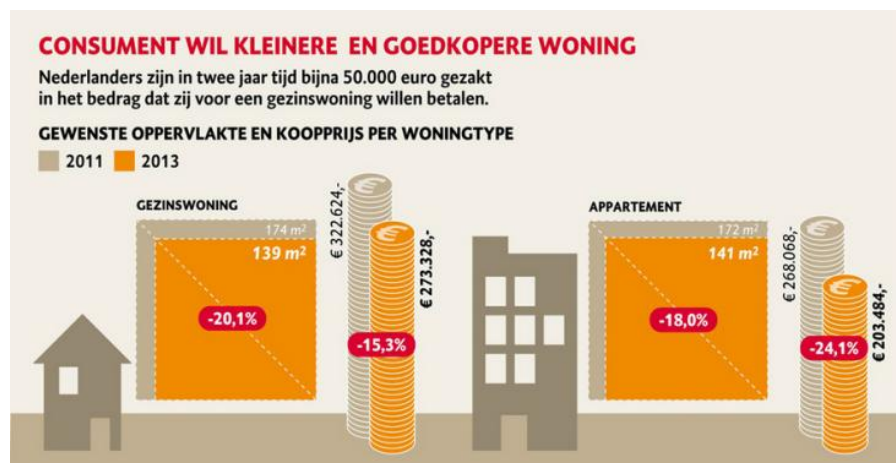
Woonwensen

De afwegingen die men maakt voor het aankopen van een woning zijn niet gericht op de duurzaamheid van de woning. Voor de keuze van een woning let de consument op vooral de volgende aspecten:

1. Is de woning comfortabel;
2. Staat de woning in een prettige leefomgeving;
3. Heeft de woning veel onderhoud nodig; en
4. Is de woning waardebestendig.

Uiteindelijk blijft de prijs de doorslaggevende factor voor het wel of niet kopen van een woning. Men heeft simpelweg maar een bepaald bedrag te besteden. Duidelijk is dat men het comfort als zeer belangrijk ervaart. Zo bleek dat in 2011 de huishoudens die minder te besteden hadden ca. 50.000 euro minder wilden uitgeven en daarvoor gemiddeld 35 vierkante meter in te willen leveren. Op die manier kan de koper dit geld besteden aan comfort verhogende middelen.

Bron: (Bouwfonds Property Development, mei 2012)



Figuur 16; Woonwensen consument, volgens Bouwfonds onderzoek

Kosten

Men geeft aan wel te willen verduurzamen, zo geeft ruim 80% van de Nederlanders aan dat zij bijvoorbeeld energiebesparing belangrijk vinden. De vraag blijft echter wie die verduurzaming gaat betalen. Ondanks dat de consument wel wil verduurzamen heeft zij simpelweg niet het vermogen heeft om een dergelijk bedrag zelf te financieren. Om die reden is ook een terugverdientijd niet altijd een dragend argument voor het verkopen van een energiezuinigheid. Dit is, volgens de geïnterviewde, niet uit onwil van de klant maar omdat men niet het geld heeft om een dergelijke investering vooraf te doen.

Daarbij blijkt uit de monitoring van JEM dat een besparing de gebruiker altijd iets moet opleveren en dat het eenvoudig moet zijn en gemakkelijk te doen is. Een dik boek met leefregels werkt dus niet. Ingewikkelde balans ventilatie systemen zijn daardoor ook minder aantrekkelijk. Daarnaast blijkt dat men altijd eerst kiest voor comfort verhogende middelen en daar om die reden liever geld aan uitgeeft zoals een luxe keuken, badkamer, tuin of meubelen. Op een kopersavond gehouden door VORM, ten behoeve van een prijsvraag in Utrecht, kregen de geïnteresseerde de keuze uit:

- Een traditionele woning volgens de normen van 2015 die goedkoop is;
- Een duurzame, comfortabele woning die boven de gemiddelde vraagprijs ligt; en
- Een biobased woning die zeer duurzaam is maar ook ver boven de gemiddelde vraagprijs ligt.

De uitkomst van de avond geeft weer dat van de aanwezige slecht 1 persoon koos voor de biobased woning. De meerderheid koos voor een duurzame comfortabele woning. Uit deze avond blijkt dat men wel bereid is te betalen voor een duurzame woning mits die ook comfortabel en betaalbaar is. Tegelijkertijd blijkt dat een te dure biobased woning niet aantrekkelijk is.



Figuur 17; Traditionele woning volgens de normen van 2015.

Duurzaam comfortabele woning

Biobased woning

Toekomst perspectief 6B Wonen.

Volgens de geïnterviewden is de transitie naar een duurzame wereld, en dus bouwsector, onafwendbaar. Door als bouwbedrijf hierin het initiatief te nemen verwachten de geïnterviewden dat VORM met het oog op de toekomst een grote stap in de juiste richting zet. Daarbij is vanuit verschillende gemeenten veel interesse naar de ontwikkelingen rondom het 6B Wonen project. Met betrekking tot de interesse van de consument is het een kwestie van aantonen dat de woningen duurzaam en comfortabel zijn en iets oplevert voor de bewoner. Naarmate de bewustwording bij de consument groeit, zal naar verwachting ook de aantrekkingskracht van 6B Wonen groeien onder de woningzoekende. Daarbij is het aan te raden om te zorgen dat de woningen niet veel duurder zijn dan de gemiddelde vraagprijs in hetzelfde gebied van waar de woningen gebouwd worden.

6B Wonen nu

Doordat de gemiddelde consument onvoldoende bekend is met de mogelijkheden die een biobased circulaire woning kan bieden maakt dit de woning minder aantrekkelijk. Op dit moment lijkt de gemiddelde consument dan ook onvoldoende klaar om als doelgroep te dienen voor het pilotproject. Daarbij komt ook dat de woningzoekenden niet voldoende financiële middelen hebben om een duurzame duurdere woning te kopen. Zo is de consument eerder bereid tot het inleveren van woonruimte in ruil voor comfort dan dat zij hetzelfde geld investeren in verduurzaming van hun woning. De ondersteuning van de bank moet hierin voor het pilotproject een mogelijke uitweg bieden.



Figuur 18; Onbekend maakt onbemind

Conclusie met betrekking tot de woonwensen.

Voor de woonwensen van de consument is het duidelijk dat men let op:

- Het comfort van de woning;
- De leefomgeving;
- De hoeveelheid onderhoud; en
- De prijs kwaliteitsverhouding.

De keuze tussen een betonnen of houten vloer maakt de koper in die zin niets uit zolang dit niet afdoet aan het comfort van de woning. Zolang de bewoner geen onderhoud heeft aan de gevel is het ook nauwelijks van belang of deze nu van hout of baksteen is gemaakt. Met andere woorden: concreet inzicht in de materiaalkeuzes van een bewoner is er niet. Alles waarin de bewoner mogelijk geld investeert moet direct een comfortverhogend gevoel van geven.

Binnen dit onderzoek is het dan ook niet mogelijk de woonwensen direct te koppelen aan een enkel product. Om aan de woonwensen van de toekomstige bewoner van de 6B woning te voldoen moet de scope niet liggen op enkele materialen of installaties. Om aan de woonwensen te voldoen moet de 6B woning minimaal gelijkwaardig zijn aan de standaard VORM woning. De koper moet de gelegenheid krijgen om naar wens de woning aan te passen en/of uit te breiden. Dit aanpassen en uitbreiden van de woning wordt mogelijk gemaakt door middel van het aanbieden van kopersopties.

De aangeboden kopersopties moeten passen bij de doelgroep van de circulaire biobased woningen en passen binnen de kaders van 6B Wonen

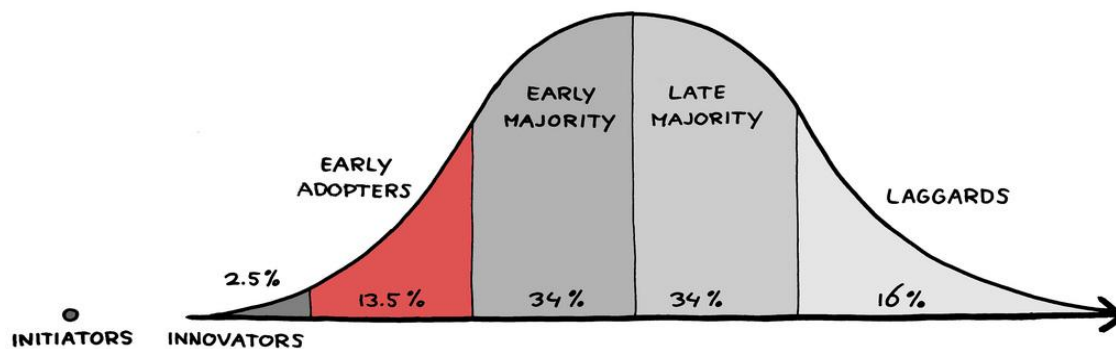
In bijlage IV is de literatuurstudie en zijn de interviews toegevoegd

3.2 Profiel 6B Wonen klant

De 6B Wonen klant is naar verwachting niet de gemiddelde doorsnede woningzoekende. Dit komt vanwege de vernieuwende materialen gecombineerd met installaties en de te verwachten kosten van de woning. De doelgroep voor de 6B woningen zal in het begin een niche markt betreffen met in het bijzonder de early adopters.

De early adopter is het type klant dat graag voorop loopt met nieuwe ontwikkelingen van producten, technologieën en mode. De early adopter loopt graag voor op het grote publiek en is veelal bereid hiervoor te betalen. In de marketing wordt een goed ontvangst van een product bij early adopters vaak gezien als voorbode van een commercieel succes.

Bron: (Marketingfacts, 2007)



Figuur 19; The adoption Curve, ook bekend als de Bell Curve.

De klant voor de circulaire biobased woning is uiteindelijk iedere woningzoekende maar op dit moment nog onbekend. Het vraaggericht uitwerken van de woningen en afgestemd op de koperswensen op te leveren, is op dit moment daarom nog niet mogelijk. Enkel de kopersopties aan te bieden die ook worden toegepast in de standaard VORM woning, wordt gezien als onvolledig en niet passend bij de ontwikkelingen van het product. Tijdens de engineeringfase moet met een deel van de kopersopties rekening gehouden worden zodat, mocht een koper hiervoor kiezen, dit ook toegepast kan worden zonder dat dit grote ingrijpende gevolgen heeft op het gehele proces.

Om dit realiseerbaar te maken moet de ontwikkeling veranderen van **'vraag gericht'** naar **'vraag verwacht'**. In de aangepaste richting is gekeken naar mogelijke opties die aantrekkelijk kunnen zijn voor de early adopter. Dit is een dermate kleine doelgroep waardoor niet goed is te onderzoeken wat de woonwensen van deze klant zijn. Hierdoor wordt gezocht naar opties die mogelijk al wel zijn toegepast maar niet standaard voorkomen in de woningbouw.

Omschrijving klant

Uit de interviews blijkt dat duurzaamheid niet langer meer het geitenwollen sokken imago heeft. Duurzaamheid in de bouw wordt op dit moment, mede dankzij de regelgeving op het gebied van de EPC, vooral gelinkt aan energiebesparingen. Voor 6B Wonen is de klant de early adopter, hij of zij die openstaat voor de kansen en mogelijkheden van verduurzaming.

Bron: (Klimaatenergie, 2015)

Voor het 6B Wonen project wordt gesteld dat de early adopters idealisten moeten zijn op het gebied van duurzaamheid, mensen die streven naar een milieuverantwoordelijke leefomgeving. Van deze doelgroep wordt gesteld dat ze op een zo natuurlijk mogelijke manier willen wonen, werken en leven. Aannemelijk is dan ook dat een groot gedeelte van deze groep vegetarisch of veganistisch is en graag een eigen- of gezamenlijke moestuin hebben. Deze doelgroep is zich bewust van hun dagelijks verbruik en het effect dat zij actief op het milieu hebben.

Zo maakt deze groep zo min mogelijk gebruik van de auto of gebruiken ze een elektrische auto. In de groep bewoners wordt veel samenhang en gelijkgezindheid verwacht. Mogelijk is dat deze mensen ook open staan voor de deeleconomie, waarin meerdere mensen gezamenlijk gebruik

maken van een wasmachine of ladder. Het vermoeden over de doelgroep is dat deze groep mensen hun leefomgeving zo min mogelijk wil belasten. Hierdoor is een energieneutrale woning en het reduceren van de CO₂ zeer aantrekkelijk en past dit bij het leefpatroon van deze groep mensen. Zeker als de biodiversiteit in de buitenruimte verstrekt wordt.

Verwachting samenstelling doelgroep

De doelgroep kan bestaan uit zowel starters als doorstromers met de leeftijdsvariatie van twintigers tot vijftigers. De doelgroep is te verdelen in drie groepen, gebaseerd op verschillende levensfasen:

- Mensen die starten met een gezin, enkele jaren werken (tussen de 20 en 34 jaar)
- Mensen met kinderen in huis (tussen de 35 en 49 jaar)
- Empty nesters, kinderen verlaten het huis (50 jaar en ouder)

Door de variatie aan leeftijd is ook de gezinssamenstelling gevarieerd. Vanwege de idealen van deze groep mensen valt aan te nemen dat zij werkzaam zijn bij non-profit bedrijven, bedrijven die hoge doelstellingen hebben op het gebied van duurzaamheid of werken zijn bij bedrijven die geld investeren in verduurzaming van de wereld.

De inkomensgrens van de doelgroep is voor 50% modaal, 30% boven tot twee keer modaal en 20% vanaf twee keer modaal. Het bruto modale inkomen is volgens het CPB in 2015 € 35.500 (vakantietoeslag meegerekend). Per maand is dat ongeveer € 2.734,- (bruto, exclusief 8% vakantietoeslag) (Centraal planbureau, 2015). Naast het inkomen kan men vermogen bezitten. Dit kan afkomstig zijn uit een erfenis, winst uit verkoop van een huis of een zelf opgebouwd vermogen.

Tabel 3; Gezinssamenstelling doelgroep 6B Wonen.

Leeftijdsgroep	Gezinssamenstelling	Percentage (%)	Starters of doorstromers
20-34	Kleine kinderen (peuters/kleuters)	20	50-50
35-49	Tieners	50	Grotendeel doorstromers
50 +	Empty nesters	30	Grotendeel doorstromers

Overzicht profiel doelgroep

De verwachte klant, de early adopter, kiest voor de 6B woningen omdat deze aansluit bij zijn of haar idealen. De kenmerken van de doelgroep zijn:

- Doorstromer;
- Starter;
- Idealist op gebied van milieu verantwoording;
- 70% heeft kinderen (hetzij jonge kinderen of tieners);
- 30 % heeft geen kinderen of niet meer thuis wonende kinderen;
- 80 % is doorstromer;
- Het inkomen van de doelgroep is gemiddeld twee keer modaal⁴; en
- De doelgroep is zeer geïnteresseerd in een duurzame ecologisch verantwoorde woning en bereid hier meer geld voor uit te geven.

In bijlage IV is het profiel document van de verwachte 6B klant bijgevoegd.

⁴Voor het kopen van de nieuwbouw 6B Woning met een v.o.n. prijs van ongeveer € 257.125 is een minimale bruto maandinkomen van € 4.784 nodig met een minimaal bruto jaarinkomen van € 61.199 (Wijzer in geldzaken, Rijksoverheid, 2014).

Deel IV
Kopersopties
(Oplossingsrichting)

4. Kopersopties

In deel III is helder geworden dat de keuze van de gemiddelde consument voor een woning niet afhankelijk is of de woning traditioneel of duurzaam is. De koper maakt de keuze op basis van:

- Het bepaalde comfort wat de bewoner aan de woning beleeft;
- De hoeveelheid onderhoud die de woning nodig heeft;
- De leefomgeving van de woning; en
- De kosten van woning.

In het traditionele model, de huidige situatie, bij VORM wordt met deze aspecten rekening gehouden op basis van ervaringen en het bieden van aanpassings- en uitbreidingsmogelijkheden.

Huidige situatie

In de huidige situatie bij de ontwikkeling van woningen bij VORM, krijgt de koper de gelegenheid om de woning aan te passen en/of uit te breiden naar zijn of haar wensen. De uitbreidingen en meeste aanpassingen worden aangeboden tegen een meerprijs, slechts enkele aanpassingen zijn kosteloos. De aanpassingsmogelijkheden met andere woorden kopersopties, zijn per project verschillend en afhankelijk van:

- De locatie;
- De grootte van het project en de woningen;
- Stijl van de woning;
- De doelgroep voor de woningen.

Gewenste situatie

De wenselijke situatie is dat elke woning die wordt ontwikkeld, verkocht, gebouwd en opgeleverd exact aansluit bij de wensen en verwachtingen van de koper. Dit betekent dat elke woning in een project verschillend kan zijn. Voor kostenbesparing en een hogere klantvriendelijkheid worden de koperswensen in de ideale situatie direct meegenomen nog voordat de ontwikkeling is afgerond.

Methode om van de huidige situatie naar gewenste situatie te gaan

De methode die VORM gebruikt om naar gewenste situatie te gaan is het toepassen van Collectief Particulier Opdrachtgeverschap (CPO), ook wel VORM Collectief genoemd. Met VORM Collectief krijgt de koper de gelegenheid om mee te denken in het ontwikkel proces en heeft zij daarbij invloed op hoe de woning eruit komt te zien en hoe de wijk wordt ingedeeld. In dit proces worden de specifieke wensen direct meegenomen. Doordat de manier van werken bij VORM Collectief is gebaseerd op de kennis en ervaring die VORM heeft met het bouwen van de standaard woningen en projecten, is deze methode nog ongeschikt voor het 6B Wonen project. Dit komt vooral omdat het 6B Wonen project nog veel onbekende factoren heeft waardoor het niet mogelijk is om vooraf de klant te garanderen wat wel en niet mogelijk is.

Bron: (VORM, 2015)

Het comfort van 6B Wonen.

De koper maakt bij de keuze voor een woning de afweging op basis van verschillende factoren. Deze factoren zijn voor zowel een traditioneel gemetselde woning als een verduurzaamde woning gelijk. Daarbij is duidelijk dat het comfort van de woning afhangt van verschillende aspecten en dit niet is te koppelen aan één enkel product of systeem. Het comfort dat een woning biedt is voor ieder persoon verschillend daarbij heeft elke woningen een bepaald comfort. Hiervoor hoeft de woning niet duurzaam te zijn.

Comfort

"...Wat het leven gemakkelijker of plezieriger maakt".

Bron: (Nederlandse Encyclopedie, 2015)

De bouwkundige regelgeving voor het bouwen van woonruimtes is gericht op de veiligheid, bruikbaarheid en gezondheid van de woning. Daarnaast ontstaat in de regelgeving meer aandacht voor energiezuinigheid en het milieu. Ondanks dat comfort een aspect is die per persoon kan verschillen wordt in de regelgeving hier rekening mee gehouden. In het bouwbesluit zijn eisen gesteld voor aan welke minimale basisbehoefte een woning moet voldoen. Dit, technisch comfort, is gericht op de veiligheid, gezondheid en bruikbaarheid en gaan onder andere:

- De minimale oppervlakte die een leefruimte moet hebben;
- De hoeveel daglicht die een leefruimte minimaal moet ontvangen;
- Binnen hoeveel tijd een ruimte voorzien moet zijn van verse lucht;
- Wat de ventilatie snelheid mag zijn in een woning;
- Geluidswerende eisen voor geluid van buitenaf maar ook van de technische ruimte;
- De behaaglijkheid van de woning;
- Hoe omgegaan moet worden met ongedierte;
- Etc.

Voor het 6B Wonen pilotproject is het belangrijk dat de geboden kopersopties van toegevoegde waarde zijn voor de uiteindelijke bewoner en dat deze passen binnen de kaders van het 6B Wonen project. In paragraaf 4.2 wordt verder in gegaan op de kopersopties die worden geadviseerd voor het 6B Wonen project. In paragraaf 4.1 staat omschreven via welke route tot de kopersopties is gekomen.

4.1 Totstandkoming kopersopties 6B Wonen

Voor het bepalen van de kopersopties die mogelijk worden aangeboden als toevoeging in het 6B Wonen project is de volgende route afgelegd.

Route tot het komen van de kopersopties

1. Vast stellen wie de klant is

Het bepalen van wie de verwachte klant is d.m.v. interviews met experts, artikelen over bewustwordingen en interesse in duurzaamheid. Hieruit is vervolgens profielschets gemaakt van de verwachte klant.

2. Vaststellen wat de standaard kopersopties zijn

Inventariseren van de kopersopties van de standaard VORM woning die als basis is gebruikt voor de ontwikkeling van de 6B woningen.

3. Wat zijn hiervan de opties toepasbaar voor de 6B woning, en in welke mate?

Opties gespiegeld aan de 6B kaders en vastgesteld in hoeverre de opties wel of niet toegepast kunnen worden voor het pilotproject.

4. Alternatieven en varianten

Vanuit de standaard VORM woning zijn kopersopties varianten en alternatieven voorgesteld. De varianten en alternatieven zijn afkomstig vanuit gesprekken met het 6B Team. Deze zijn verder omschreven met als doel om in het ontwikkel traject deze opties mogelijk te implementeren in samenspraak met het 6B Team.

5. Toetsing kaders

De bepaalde opties toetsen aan de kaders van 6B Wonen. Om vervolgens de opties te valideren als werkelijke optie die kan voldoen aan de woonwens van de early adopter.



Figuur 20; Route kopersopties

4.2 Kopersopties standaard VORM woning.

Het 6B Wonen project is gebaseerd op de standaard VORM woning type 6D HS5400A. Op de locatie van het pilotproject VerdeVista, te Zoeterwoude, worden deze standaard VORM woningen ook gerealiseerd. In het project hebben de woningen de naam Dotterbloem.

In totaal worden voor de Standaard woning 20 verschillende opties aangeboden. Deze kopersopties zijn te verdelen in de categorieën:

- Ruwbouw grote opties;
In de ruwbouw opties worden de grote, ingrijpende opties omschreven zoals een mogelijke uitbouw aan de achterzijde van de woning.
- Gevel- / dakopties;
In de gevel- en dakopties worden de opties omschreven die te maken hebben met het aanpassen of toevoegen van de kozijnen in de gevels. Voor het dak gaan de opties vooral over een dakraam of dakkapel
- Indelingsopties;
De indelingsopties gaan over de indeling van de woning. Hierin staan opties zoals een trapkast omschreven of het vergroten/verkleinen van een ruimte op de verdieping.
- Energiezuinige opties.
De energiezuinige opties bieden de koper de mogelijkheid tot het uitbreiden van de zonnepanelen op het dak.

Bron: (VORM Ontwikkeling, 2015)

De opties van de standaard VORM woning zijn terug te lezen in bijlage V

Voor het 6B Wonen project worden de geboden opties voor de standaard VORM woning als onvoldoende beschouwd. Verwacht wordt dat met deze opties onvoldoende voldaan kan worden aan de wensen van de early adopter omdat deze slechts voorzien in kleine veranderen en/of aanpassingen.

Voor het 6B Wonen project worden kopersopties vervangen of toegevoegd om op die manier meer aan te sluiten op de mogelijke koperswensen van de verwachte klant.

4.3 Kopersopties 6B Wonen

De kopersopties die voor het 6B wonen project worden toegevoegd moeten passen binnen de kaders van 6B Wonen. De geboden keuzemogelijkheden aan de koper moet passen bij de visie van 6B Wonen. Dit betekent dat opties niet mogen afdoen aan het duurzame karakter van de woning maar, bij voorkeur, dit juist moet versterken. De geboden keuzemogelijkheden moeten passen bij het profiel van de verwachte kopers van de 6B woningen en binnen de kaders van het 6B Wonen project.

Voorwaarden optie kopers profiel

De verwachte koper van het 6B Wonen project wordt gezien als de early adopter. Naar verwachting is de koper een bewoner die op een natuurlijke manier wil leven en daarbij bewust rekening houdt met zijn of haar leefomgeving. De bewoner die kiest voor het 6B Wonen project, kiest juist voor deze woningen omdat dit goed aansluit op zijn of haar idealen. Dit houdt in dat de kopersopties voor het 6B Wonen project ook moet passen bij hun levensstijl.

Randvoorwaarden 6B kopersopties

De kaders van het 6B Wonen project zoals die zijn omschreven in deel II gelden ook voor de uitbreiding- of aanpassingsopties. Dit betekent dat de aangeboden opties moeten passen binnen het spectrum van de circulaire biobased woning. Concreet houdt dit in dat:



Biobased materiaal gebruik

De toegepaste materialen die worden gebruikt voor de opties moeten zoveel mogelijk bestaan uit materialen afkomstig uit de levende natuur.

Circulair toepasbaar

De onderdelen, toevoegingen en aanpassingen moet binnen de circulaire economie passen. Dit betekent dat de materialen die worden toegepast na de gebruiksfase demontabel moeten zijn. De producten moeten als element of als los product herbruikbaar zijn.



Energieneutraal

De gehele woning moet energieneutraal zijn. Uitbreiding of aanpassing van de woning mag niet afdoen aan de energieneutraliteit van de woning. Dit betekent dat de opties of moeten bijdragen aan het energieneutraal maken van de woning of niet mag afdoen aan de basis oplossingen voor het behalen van een energie neutrale woning.

Marktconform

Een kopersoptie geeft het project bijna altijd extra werk in tijd of handelingen t.o.v. de geboden standaard. Dit brengt kosten met zich mee voor de koper. De opties voor het 6B Wonen moeten voor de koper iets opleveren, dit kan comfort verhogend zijn of kostenbesparend.



Biodiversiteit

De biodiversiteit in de buitenruimte is een belangrijk onderdeel. Voor dit onderzoek wordt de biodiversiteit in de buitenruimte buiten beschouwing gelaten. Wel is het zo dat de kopersopties hieraan kunnen bijdragen of juist afbreuk aan doen. Indien van grote invloed op de biodiversiteit, zowel positief als negatief, wordt dit aangegeven.

Kopersopties 6B Wonen

Voor het pilotproject zijn er 14 kopersopties die toegevoegd worden aan het optie overzicht. De mogelijke opties sluiten aan op het basismodel van 6B Wonen. Het basis model is een traditioneel vormgegeven rijtjeswoning met een zadeldak. De opties die worden geboden moeten aansluiten op dit type woningen.



Figuur 21; Artist impression 6B Wonen

De kopersopties zijn verdeeld in vier categorieën:

- Ruwbouwopties;
- Installatieopties;
- Ruwe afbouwopties; en
- Afbouwopties.

In totaal worden voor het pilotproject 12 kopersopties toegevoegd en twee opties gewijzigd. De opties zijn onderverdeeld in de onderdelen ruwbouw, Installaties, ruwe afbouw en afbouw.

De kopersopties voor het pilotproject zijn:

Ruwbouw

- Optie 1. Uitbouw met zeecontainer;*
- Optie 2. Kas als aanbouw, volledig met klimaatbeheersing;

Installaties

- Optie 3. Aardbuis;
- Optie 4. Helofytenfilter;
- Optie 5. kachel;
- Optie 6. Ecoplay waterbesparend toilet;
- Optie 7. Batterij ten behoeve van energieopslag.

Ruwe afbouw

- Optie 8. Binnenwanden; **

Afbouw

- Optie 9. Leemstuk binnenwand afwerking;
- Optie 10. Deurbel met zonnecel
- Optie 11. Regenton ter vervanging van buitenkraan; ***
- Optie 12. Kas in de achtertuin;
- Optie 13. Massiefhouten wandcontactdozen en schakelmateriaal;
- Optie 14. HomeWizard

*Optie 1 is ter vervanging van de standaard VORM woning uitbouwoptie tot 2400mm.

**Optie 11 is ter vervanging van de buitenkraan.

***Optie 8 biedt de koper de mogelijkheid om te kiezen voor een ander binnenwand systeem, *dit is geen vervanging van een bestaande kopersoptie.*

4.4 Omschrijving 6B opties

Ruwbouw

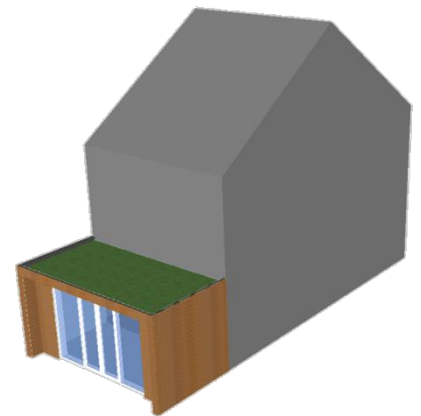
De grootst ingrijpende opties op het 6B wonen project worden toegepast in de ruwbouw zijn. Deze opties zijn direct van invloed op de uitvoering van het project evenals de installaties voor de woning. Voor het pilotproject worden in totaal twee ruwbouwopties geboden.

Uitbouw met zeecontainer.

De uitbouwoptie met een zeecontainer is ter vervanging van de standaard uitbouw kopersoptie. Het voordeel van een zeecontainer is dat dit een stevig element is dat gemakkelijk te verplaatsen is. Het basiselement, de container, is weliswaar niet biobased maar circulair goed toepasbaar. De container kan als prefab element worden geleverd op de bouwplaats compleet afgewerkt met isolatie, gevel bekleding, kozijnen, dakbedekking en binnenafwerking. De materialen die worden toegevoegd zijn allen, op de beglazing en installaties na, van biobased materiaal. Hierdoor is het mogelijk de uitbouw dezelfde gevelbekleding te geven als de rest van de woning. Op het dak is het mogelijk om een Sedum laag aan te brengen of zonnepanelen te plaatsen (gecombineerd kan ook).

De container is, afhankelijk van het stedenbouwkundig beeld, te plaatsen aan de achterzijde, voorzijde en bij de hoekwoning tegen de kopgevel. In het geval van de achtergevel kan de container gebruikt worden als extra ruimte voor de woonkamer of dient deze mogelijk als werkkamer. Aan de voorzijde van de woning dient de container als uitbreiding of verplaatsing van de keuken en entree.

Aan de kopgevel kan de container zowel als wijziging voor de entree dienen evenals uitbreiding aan de woonkamer.



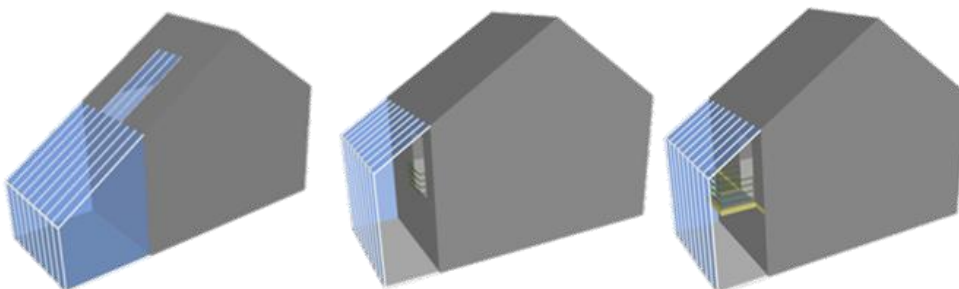
Figuur 22; Uitbouw zeecontainer

Aanbouw van kas

Aan de achterzijde van de woning, de zuidkant, is het mogelijk om een kas tegen de woning aan te bouwen. De kas kan in de breedte, diepte en hoogte variëren. Zo kan de kas over de gehele breedte van de woning gemaakt worden met een diepte van twee of drie meter, de hoogte van de kas kan lopen tot onderkant dakrand. In dit geval is het mogelijk om de warmte die in de kas ontstaat te gebruiken voor het verwarmen van de woning in de winter maanden. Als de kas van een dergelijke grootte gemaakt wordt ontstaat er een tussenruimte tussen de woning (binnenruimte) en de tuin (buitenruimte). De tussenruimte kan voor een groot gedeelte van het jaar gebruikt worden als extra leefruimte. Tegelijkertijd verlengt de kas het tuinseizoen waardoor voor een groot deel van het jaar in de kas groente en fruit gekweekt kan worden.

Het toepassen van een kleinere kas is ook mogelijk. Deze heeft echter onvoldoende volume om te gebruiken voor het deels verwarmen van de woning.

De kas kan voorzien worden van geïntegreerde zonnecellen voor het opwekken van energie. Deze energie kan gebruikt worden voor het openen en sluiten van de dakramen in de kas of het laten zakken van het zonwerende kasdoek. Het kasdoek is, evenals de toevoeging van lamellen geschikt voor zonwering in de kas tijdens de warme zomermaanden. Hierdoor blijft, met voldoende ventilatie de kas ook in de zomer een behaaglijke plek om te gebruiken als leefruimte.



Figuur 23; Aanbouw opties kas

Discussie ruwbouwopties.

Het basismateriaal van de uitbouw is staal en niet biobased. Wel kan de uitbouw afgewerkt worden met biobased materialen. De container wordt met zijn toepassing als uitbouw al op een circulaire manier hergebruikt. Van de biobased afwerkmaterialen is het mogelijk dat deze na de gebruiksfase terugvloeien in de natuur. In hoeverre dit daadwerkelijk nog kan en gebeurt over 50 of 70 jaar is niet te zeggen. Het is van belang dat de biobased materialen niet met een niet-biobased materiaal wordt bewerkt (bijvoorbeeld een coating). Ook is het de vraag in hoeverre de toekomstige bewoners zich bewust zijn van de circulariteit van de woning. De container met biobased materialen is een uitbouwmethode die past bij principe van 6B Wonen. De vraag blijft of dit na de gebruiksfase over ca. 50-70 jaar nog steeds zo is.

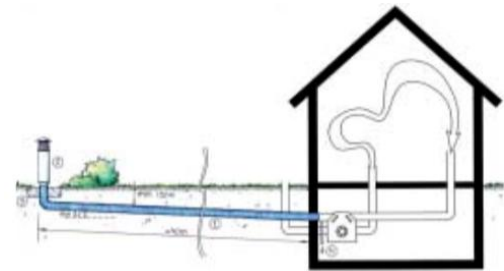
De kasaanbouw bestaat niet uit biobased materialen maar is wel op een circulaire manier uit te voeren. De kas kan zelfs van hergebruikte materialen worden gebouwd. Dankzij de kas hoeft de gevel, waar de kas tegen aangebouwd is, niet te worden afgewerkt met een waterkerende laag. De gevel afwerking kan op deze plek onafgewerkt worden toegepast. Onduidelijk is wel wat het precieze effect van de kas op de woning is in winter- en zomersituatie. De praktijk moet uitwijzen of de kas met zijn extreme temperatuurwisseling, in winter- en zomersituatie, effect heeft op het gevelmateriaal en het binnenklimaat van de woning.

Installatieopties

De installatieopties zijn de kopersopties die van invloed zijn op de installatietechnische aspecten van de woning. De opties die in dit deel staan omschreven zijn gericht op alternatieven of toevoegingen op het gebied van elektra, water, afvoer, ventilatie en warmte. Voor het pilotproject worden vijf installatieopties aangeboden.

Aardbuis

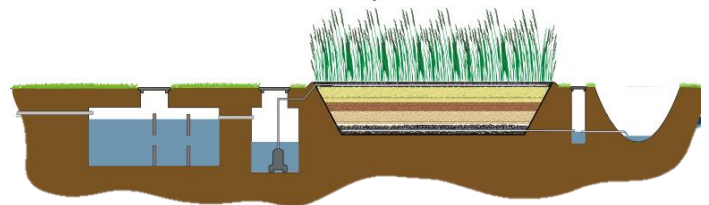
De aardbuis is een aardwarmtewisselaar die met leidingen in de bodem zit. Doordat in de bodem een redelijk constante temperatuur heerst, kan deze gebruikt worden voor het koelen en verwarmen van de woning. Door lucht door de leidingen in de woning te zuigen kan de temperatuur van de lucht met 3 tot 4 graden dalen of stijgen ten opzichte van de buitentemperatuur. Afhankelijk van de beschikbare ruimte is de wisselaar toepasbaar in een horizontale en verticale richting. Het grootste voordeel, ten opzichte van een balansventilatie met gevelroosters, is dat de woning constant geventileerd wordt met natuurlijk verwarmde of gekoelde verse buitenlucht. Daarnaast is de aardbuis een geschikt systeem op de plekken waar een warmte- koudeopslag in de bodem niet mogelijk is.



Figuur 24; Horizontale aardwarmtewisselaar

Helofytenfilter

De helofytenfilter is een natuurlijke manier van het zuiveren van vervuild huishoudwater. Het afvalwater van de woning, afkomstig vanuit de douche, toilet, wasmachine, keuken etc. wordt naar de filter gepompt. Het water, eenmaal in de filter aangekomen, wordt op een natuurlijke wijze door bacteriën in de filter gezuiverd. Het water dat uit de filter komt kan in een sloot of vijver stromen of terug gepompt worden naar de woning. In dit tweede geval wordt het water als grijswater systeem gebruikt voor bijvoorbeeld het doorspoelen van het toilet. Het grote voordeel van een helofytenfilter is dat de woning geen aansluiting nodig heeft op het riool wat kosten bespaart voor de bewoner.





Figuur 26; houtkachel en Pelletkachel

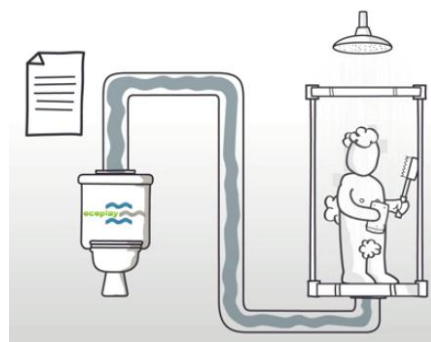
Kachels

De bewoner kan er voor kiezen om een extra kachel in de woning te plaatsen in de vorm van een houtkachel of Pelletkachel. De kachel is aan te sluiten op het CV systeem van de woning en kan op die manier energiebesparend werken. De kachel heeft vooral een sfeer verhogend effect en geeft de woning een duurzaam karakter. Beide type kachels branden op een natuurlijke grondstof, daarbij heeft de Pelletkachel het beste rendement en brandt deze op geperst zaagsel en houtsnippers wat een rest product is van houtverwerkingsbedrijven.

Figuur 25; Doorsnede helofytenfilter

Ecoplay, toilet besparing

Het Ecoplay systeem gebruikt afvalwater van de douche of bad voor het doorspoelen van het toilet. Het afvalwater wordt na bijvoorbeeld een douche beurt opgeslagen in een tank. In de tank wordt het water gefilterd zodat in het toilet geen afval achterblijft na een spoelbeurt. Het systeem is uitgerust met een sensor die meet hoelang het toilet niet is doorgespoeld om stankoverlast te voorkomen. Met dit systeem is het mogelijk om tot 30% van het waterverbruik te besparen.



Figuur 27; Ecoplay toilet systeem

Batterij voor opslaan energie

Rond juli 2015 brengt autoproducent Tesla de Powerwall op de markt. De Powerwall is een batterij die energie kan opslaan tot 7 kWh of 10 kWh. Hiermee wordt het voor de bewoner mogelijk om zelf opgewekte energie, wat tot noch toe als het niet gebruikt wordt direct aan het elektranet wordt geleverd, op te slaan en te gebruiken wanneer dit gewenst is. De batterij maakt het mogelijk om op jaarbasis gemiddeld 60% van het energieverbruik op te slaan afkomstig van bijvoorbeeld zonne-energie.



Figuur 28; Powerwall batterij

Discussie installaties

De *aardbuis* maakt het mogelijk om op een natuurlijke manier de woning te verwarmen of te koelen en tegelijkertijd te ventileren. Het systeem moet aangevuld worden met een warmtepompsysteem om tot de gewenste temperatuur te komen. De terugverdiendtijd schommelt tussen de 15 en 70 jaar, wat op voorhand lastig te voorspellen is. Doordat het systeem aangevoerd wordt met buitenlucht moet rekening gehouden worden met waar de luchttoevoer opening wordt gesitueerd in verband met vervuilde lucht van bijvoorbeeld drukke wegen.

De *helofytenfiler* neemt ca. 4m² ruimte per persoon in beslag. Of dit veel is of niet hangt af of die 4m² in de tuin van de koper ligt of deels in sloot achter de woning die als onderdeel van de filter dient. De filter kan per huishouden worden aangelegd. Het effect is groter als de helofytenfilter als centraal systeem wordt aangelegd voor een hele wijk of straat, dit is mogelijk ook op financieel vlak voordeliger voor de bewoners.

Voor de kachels geldt een strenge regelgeving. Vanuit de bouwregelgeving wordt getracht om openhaarden te verminderen vanwege het risico op haardbranden en verstikken door slecht onderhoud. De kachels die worden aangeboden zijn om die reden dan ook een toevoeging op het centrale verwarmingssysteem van de woning. In hoeverre de kachels hun geschatte rendement behalen is pas met zekerheid te zeggen na het monitoren in de praktijk. Daarnaast is in de EPC berekeningen de invloed van dergelijke kachels niet vast gesteld.

Het *Ecoplay toiletsysteem* draagt bij aan het besparen op het schoon drinkwater verbruik. Het financieel voordeel voor en huishouden is minimaal, dit komt door de lage waterprijs. Vergeleken met een systeem dat hemelwater opvangt zorgt het ECOplay toilet systeem voor een verlichting op het riool doordat het douchewater nu twee keer wordt gebruikt. Het systeem maakt het daarnaast mogelijk om het opgevangen regenwater voor een ander doel te gebruiken. Indien het systeem wordt aangesloten op een helofytenfilter is er geen riool aansluiting meer nodig en wordt afvalwater nog voor dat dit gezuiverd is hergebruikt. In hoeverre deze combinatie financieel voordeel oplevert aan de woning moet nog blijken.

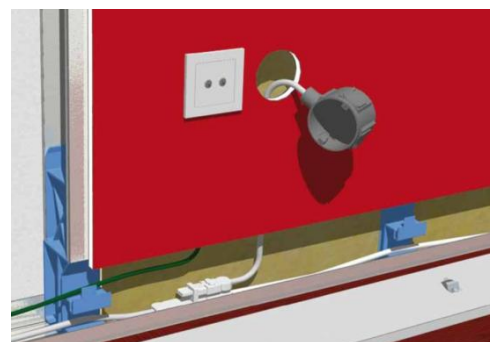
De *powerwall* maakt het mogelijk om gratis opgewekte energie op te slaan en te gebruiken wanneer nodig. De powerwall blijft een accu, zoals deze ook in mobiele telefoons en elektrische auto's zit. Het product is verre van biobased. Daarbij is het nog onduidelijk of het vermogen van de accu in de toekomst afneemt en wat daarmee de levensduur is van de powerwall. Dat het product van Tesla is, die op het gebied van elektriciteit opslaan zeer ervaren is maakt het dat de experts minder sceptisch zijn. Wel zal de toekomst moeten uitwijzen hoe goed dit product daadwerkelijk is.

Ruwe afbouw

De ruwe afbouwoptie bestaat voor de koper de keuze voor het verduurzamen van de woning. In het huidige 6B Wonen model is nog geen definitief binnenwand systeem bekend. Mogelijk dat dit niet nodig is. De koper van de woning, de early adopter, krijgt de gelegenheid om een eigen binnenwand systeem te kiezen. Er worden drie keuzes geboden die gaan van nauwelijks duurzaam, klasse 6B, tot zeer duurzaam, klasse 6B++.

Binnenwandsysteem, klasse 6B: Gyproc Cable Stud wand.

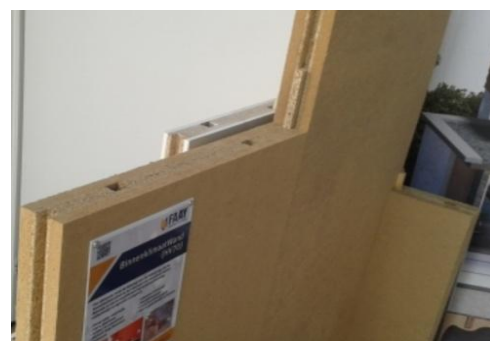
De Gyproc Cable Stud wand is een niet-biobased binnenwand opgebouwd uit kunststofprofielen met glaswolisolatie en gipsplaten. Het voordeel van dit systeem is dat tussen de gipsplaat en het isolatiemateriaal een vrije ruimte zit die het mogelijk maakt om gemakkelijk, zonder het maken van sleuven, elektra kabels aan te brengen. Op die manier wordt het voor de koper gemakkelijk om naar gelang de wens wandcontactdozen en schakelaars aan te brengen op de gewenste plek. Daarbij heeft Gyproc een cradle-to-Cradle certificaat voor hun gipsplaten, waarmee is aangetoond dat hun product herbruikbaar is volgens de circulaire economie.



Figuur 29; Gyproc Cable stud wandsysteem

Binnenwandsysteem, klasse 6B+: Faay binnenwand.

De Faay binnenwanden zijn er in verschillende variaties. Als binnenwand systeem wordt de koper de keuze gelaten tussen een wand met als opbouw een vlaskern met aan weerszijde gipskarton van 54 mm dik of 70 mm dik. Een derde optie is de wand opgebouwd uit een vlaskern met aan weerszijde een houtvezelplaat. De derde keuze heeft een dampopen structuur en draagt bij aan het klimaat in de woning dankzij de vochtregulerende werking. Alle drie de wand types zijn voorzien van standaard leidingsleuven in de verticale richting. Hierdoor is het aanbrengen van wandcontactdozen en schakelaars gemakkelijker. De wandsystemen worden droog gemonteerd, behalve in de natte ruimtes en voor de toepassing van gewoon stucwerk. Hierdoor zijn de wanden demontabel en goed her te gebruiken.



Figuur 30; Faay binnenwand met houtvezel beplating

Binnenwandsysteem, klasse 6B++: Biobased HSB wand

Het 6B++ wandsysteem is een samengesteld HSB element. De elementen bestaan uit FSC Vurenhouten balken met houtvezelisolatie en aan weerszijde ECOBoard beplating. Het voordeel van dit element is dat alle materialen, op de verbindingmaterialen na, biobased zijn. De gehele wand is daardoor, met uitzondering van de afwerking, circulair. Daarnaast hebben de natuurlijke materialen een ademende eigenschap en werkt de houtvezelisolatie vochtregulerend. Hierdoor draagt dit product bij aan een prettig klimaat in de woning.



Figuur 31; ECOBoard

Discussie

In totaal wordt de klant drie mogelijke binnenwandsystemen geboden. Om de precieze meerprijs te bepalen voor de wanden moet dit afgezet worden tegen de basisbinnenwanden die worden toegepast. Over het standaard afbouwpakket van de woning is nog geen duidelijkheid vanuit de ontwikkeling van het project. Daarbij zal praktijk moeten uitwijzen of de bewoner daadwerkelijk behoefte heeft aan een wand waarbij zij gemakkelijk wandcontactdozen kunnen verplaatsen. Ook moet de toekomst uitwijzen in hoeverre de bewoners dezelfde binnenwanden hergebruiken bij het maken van een andere ruimte indeling.

Afbouw

De afbouwopties zijn opties die niet van invloed zijn op de uitvoering of installaties van de woning. Deze opties geven de koper extra belevingswaarde aan de woning. In totaal wordt de koper vijf afbouwopties geboden.

Leemstuc

Door de woning af te werken met leemstuc krijgt de woning een uniek uiterlijk en verhoogt het duurzame karakter van de woning. Daarbij heeft leemstuc een vochtregulerende werking en een goede warmtegeleidingscoëfficiënt. Hierdoor draagt leemstuc bij aan een goed binnenklimaat. Leemstuc is op vrijwel iedere ondergrond aan te brengen. Het voordeel voor de koper is dat als er scheuren ontstaan deze gemakkelijk zijn weg te werken met water en een spons. In de natte ruimtes is het mogelijk om leemstuc toe te passen. Dit dient dan wel bewerkt te worden om het waterbestendig te maken.



Figuur 32; leemstuc wandafwerking

Deurbel op zonne-energie

De toepassing van de deurbel op zonne-energie geeft direct bij aankomst het duurzame karakter van de woning weer. De bel bespaart op jaarbasis slechts 1% van de energiekosten van de bewoner. De bel werkt op een zonnepaneel dat in de bel verwerkt is. Hierdoor gebruikt de bel geen stroom van het net. De kosten van de bel zijn slechts 30 euro, dit is vergelijkbaar met een deurbel in een luxer uitvoering.



Figuur 33; deurbel op zonne-energie

Regenton

De regenton optie wordt aangeboden als vervanging voor de buitenkraan. Het water van het dak wordt opgevangen via de hemelwaterafvoer en opgeslagen in de regenton. De bewoner kan de regenton gebruiken voor het water geven van planten in de tuin. De regenton is er in een houten en kunststof uitvoering. De houten regenton is biobased, op de stalenringen na. Deze heeft als nadeel dat deze kan gaan lekken door het uitzetten en krimpen van het hout. De opslag capaciteit van de ton verschilt van 50 tot 300 liter. De regenton is niet toepasbaar bij een groendak of rietenkap.



Figuur 34; houten regenton

Kas in de tuin

In plaats van een kas als aanbouw kan de bewoner ook kiezen voor een losse, kleinere kas in de tuin. In dit geval wordt bij oplevering een kas in de tuin geplaatst. De kas kan zowel warm als koud worden uitgevoerd, de verwarmde variant heeft als voordeel dat deze het hele jaar door gebruikt kan worden. De koude variant verlengt het tuinseizoen maar is niet het hele jaar te gebruiken. De kas geeft de koper de gelegenheid om in een deels, geklimatiseerde omgeving groente en fruit te kweken.



Figuur 35; kas voor in de tuin

Massiefhout schakelmateriaal

Voor het duurzame karakter van de woning is het voor de koper mogelijk om massiefhout schakelmateriaal toe te passen in plaats van de gebruikelijke kunststoffen. Het schakelmateriaal is afkomstig vanuit FSC beheerde bossen en verkrijgbaar in de houtsoorten Eiken, Wengé, Amerikaans noten en Mahonie. Voor deze toepassing is er een elektrisch basis element nodig van Busch-Jeager.



Figuur 36; Massiefhout schakelmateriaal

HomeWizard

HomeWizard is een domotica systeem dat het de bewoner mogelijk maakt om zijn energieverbruik te monitoren en zijn woning te bedienen vanaf zijn smartphone, tablet of computer. Het systeem is in toepassingen uit te breiden. Een compleet HomeWizard systeem maakt het mogelijk om het energieverbruik te meten, de zonwering te bedienen, de thermostaat in te stellen, de lichten aan en uit te zetten of te dimmen en het bedienen van alarmsystemen.



Figuur 37; HomeWizard module

Discussie

De *Solarbell* werkt op zonne-energie en daardoor besparend op de energiekosten van de woning. Afgevraagd kan worden in hoeverre het zinvol is om een dergelijke aankoop mee te nemen in de hypotheek van de woning. Voorgesteld kan worden om de deurbel als basis toe te passen in de woning voor een imago verhogende werking.

De *regenton* is ter vervanging van de buitenkraan. Het meenemen van de regenton in de hypotheek van de woning mogelijk pas van toegevoegde waarde wanneer de prijs van de regenton hoog is. Daarbij is het aanbod van de optie afhankelijk van het type dakbedekking dat wordt toegepast in het project.

In bijlage V staan de kopersopties verder uitgewerkt.

A photograph of a wooden structure in a forest. The structure consists of three vertical wooden poles and a horizontal wooden bar at the top. A thick, light brown rope is tied around the poles, forming a knot or a secure fastening. The background is a dense forest with green foliage and trees. The ground is covered with green plants and some brown leaves.

Deel V

Vaststelling

(Validatie oplossingsrichting)

5. Validatie

Na het vaststellen van de kaders van het 6B Wonen project en het onderzocht hebben van de mogelijke interesse van de gemiddelde consument is de conclusie dat het de gemiddelde consument nog een stap te ver is als doelgroep voor het 6B Wonen project.

De verwachte 6B Wonen klant is de early adopter. De woonwensen van de early adopter zijn niet inzichtelijk. En het project is nog niet ver genoeg gevorderd om kopers te gaan zoeken voor de woningen. Om die reden is in de oplossingsrichting gekozen om een *vraag verwachte* houding aan te nemen. Van de geformuleerde kopersopties is het niet te bepalen in hoeverre deze voldoen aan de wensen van de klant. Dit zal moeten blijken uit de praktijk wanneer de woningen in verkoop gaan en verkocht worden. Pas op het moment dat de werkelijke klant van de eerste 6B woningen bekend wordt met wat zijn of haar wensen zijn, wordt het duidelijk of de opgestelde kopersopties passen bij de klant zoals het 6B Team deze voor ogen heeft.

Om in de verkoopfase de koper toch inzicht te geven in welke kopersoptie aansluit op zijn of haar wensen is een invloedsmatrix opgesteld. In de matrix staat per kopersoptie weergegeven of deze van invloed is op een criteria. De criteria zijn afgeleid van:

- De 6B Kaders;
De 6B Kaders zijn de randvoorwaarde voor het project. De toegepaste opties moeten passen binnen dit spectrum.
- Het technisch comfort;
Uit het onderzoek naar 'de klant van 6B Wonen' blijkt de comfort voor elke aankoop een belangrijke factor is voor de afweging. Hoewel comfort persoonlijk is, is in het bouwbesluit wel rekening gehouden met minimale en/of maximale normen waaraan een woning moet voldoen. Dit technisch comfort is afgeleid vanuit de oogpunten veiligheid, gezondheid en bruikbaarheid.
- Het gebruik; en
Uit het onderzoek naar 'de klant van 6B Wonen' blijkt dat de hoeveelheid onderhoud en het gebruiksvriendelijkheid van een product belangrijke afwegingen zijn voor het aanschaffen van een product.
- Het verbruik.
Uit het onderzoek naar 'de klant van 6B Wonen' blijkt dat men sneller geïnteresseerd is wanneer het verbruik van bijvoorbeeld energie minder met lagere vastenlasten als gevolg.

De matrix geeft geen waardeoordeel over de kopersopties. In de matrix staat slechts aangegeven op welke criteria de opties van invloed zijn. Of deze invloed past bij de wensen van de klant moet blijken tijdens de verkoopfase van het project.

Vanuit het kopersopties document (*bijlage V*) is af te leiden of de opties wel of niet van invloed zijn op de gestelde criteria.

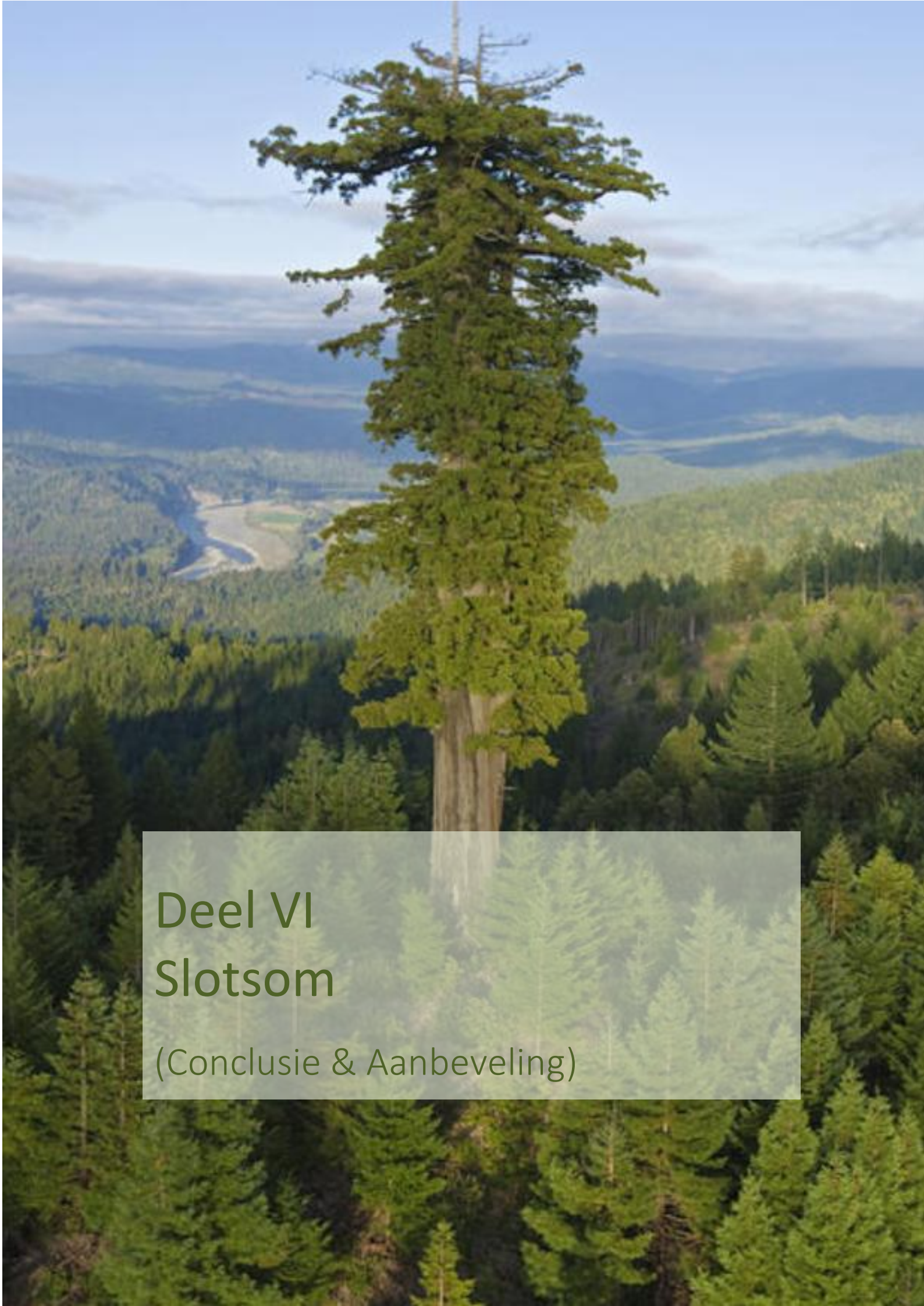
In bijlage VI "Invloedsmatrix" staan de criteria omschreven.

Beïnvloedingscriteria matrix

In de onderstaande matrix wordt geen waarde oordeel gegeven aan de kopersopties. De matrix geeft enkel inzicht op welke criteria de kopersopties van invloed zijn. De koper kan aan de hand van zijn of haar wensen snel en overzichtelijk zien welke optie past bij hun idealen.

Tabel 4; beïnvloedingscriteria matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8.1	8.2	8.3	9	10	11	12	13	14	
		omschrijving	Uitbouw zeecontainer	Aanbouw kas	Aardbuis	Helofytenfilter	Kachel	Ecoplay	Powerwall	Cable stuc binnenwand	Faay binnenwand	biobased hsb	Leemstuc	Solarbell	Regenton	Kas in de tuin	Massiefhout schakelmateriaal	HomeWizard
6B Wonen kaders	biobased																	
	circulair																	
	Biodiversiteit versterkend																	
Technisch comfort	Ventilatie																	
	Daglicht																	
	Geluidswerend																	
	Thermisch comfort																	
Gebruik	Onderhoud																	
	Gebruiksgemak																	
Verbruik	Ruimte																	
	Waterbesparend																	
	Waterleverend																	
	Warmte leverend																	
	Koelend																	
	Energiebesparend																	
	Energie opwekkend																	
	Riool verlichtend																	



Deel VI Slotsom

(Conclusie & Aanbeveling)

6. Conclusie & Aanbevelingen

6.1 Conclusies

Hoofdvraag

Hoe kan 6B Wonen voldoen aan de verwachtingen en woonwensen van de potentiële klant?

De consument

Uit het onderzoek blijkt het imago van duurzaamheid slecht is. Dit komt doordat de gemiddelde consument zich nog onbewust is van het nut en de noodzaak van het verduurzamen. Hierdoor is zij niet tot nauwelijks geïnteresseerd in de duurzame ontwikkelingen van de producenten.

"Onbekend maakt onbemind"

Ondanks de onbekendheid is de interesse in duurzaamheid wel groeiende. Dit komt doordat de consument een direct voordeel ziet in een verduurzaming. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de groeiende vraag naar zonnepanelen en energiebesparende oplossingen. Daarbij blijkt dat men bereid is zijn of haar gedrag aan te passen mits dit gemakkelijk is en zij hier voordeel uithalen. Een keerzijde is dat zijn die wel willen verduurzamen vaak niet het geld hebben om de financiering voor een duurzame toepassing te doen.

De gemiddelde consument is om die reden voor nu dan ook ongeschikt als doelgroep voor het 6B Wonen project. De consument op wie gericht moet worden bij dit project is de early adopter, mensen die zich al bewust zijn van de toegevoegde waarde van de duurzaamheid. Van deze groep wordt verwacht dat zij hun idealen hebben afgestemd op een ecologisch verantwoord leven.

Verwachtingen doelgroep

Elke woningzoekende heeft verwachtingen van een woning. Deze verwachtingen zijn de basis waarop hij of zij de afweging maakt voor het wel of niet kopen van een woning. Aannemelijk is dat de verwachtingen van de kopers bij zowel de gemiddelde consument als de early adopter gelijk is. De verwachtingen die de consumenten hebben bij een woning gaan over:

- Het comfort dat de woning biedt;
- Hoe de leefomgeving eruit ziet;
- Hoeveel onderhoud de woning nodig heeft; en
- Wat de vraagprijs voor de woning is, met in het bijzonder, of dit past binnen het budget van de koper.

Uit eindelijk blijft de prijs de doorslaggevende factor. Verwacht wordt dat de early adopter wensen heeft die aansluiten bij het 6B Wonen project en bereid is hiervoor te betalen.

De verwachte klant

De verwachte klant heeft zijn idealen in een ecologisch verantwoorde leefomgeving. Het ambitieniveau van het 6B Wonen project, dat zich uit in de 6B kaders, is mede de reden dat juist de early adopter voor de 6B woning kiest.

Woonwensen early adopter.

Ondanks de verwachtingen over de toekomstige 6B Wonen klant is de klant niet letterlijk in beeld, wat het niet mogelijk maakt om de woning vooraf af te stemmen op de wensen van deze klant. In deze fase van de ontwikkeling kan 6B Wonen enkel voldoen aan de mogelijke woonwensen van de potentiële klant door rekening te houden met kopersopties. In de praktijk moet blijken of de opgestelde kopersopties daadwerkelijk passend zijn voor de 6B Wonen klant.

6.2 Aanbevelingen

Het 6B Wonen product

Het 6B Wonen project is voor het hele 6B Team een nieuwe ontwikkeling. Een ontwikkeling die verder gaat dan alleen de materialen en de installaties. De vernieuwende samenwerking met een gelijkwaardig en transparant karakter maakt het project voor het team nog een stuk uitdagender. De praktijk zal uitwijzen of de beoogde stappen succesvol zijn. Om dit aan te tonen zal gemonitord moeten worden in hoeverre de toegepaste oplossingen en gekozen kopersopties aan de verwachtingen van het 6B Team en de koper voldoen.

Het proces zal met betrekking tot de samenwerking na de realisatie geëvalueerd moeten worden om verbeteringen op de vervolgonontwikkelingen te optimaliseren. Daarbij moet in het vervolg traject na de realisatie gewaarborgd worden dat productoptimalisatie onderzocht wordt, om zo niet als product in een traditioneel model terug te vallen.

Realisering kopersopties

Voor de daadwerkelijke realisatie van de kopersopties moeten deze tijdig in het engineeringsproces meegenomen worden. De kopersopties moeten, voordat deze werkelijk gerealiseerd kunnen worden, nog:

- Bouwfysisch, constructief en installatie technisch worden berekend.
- Goedkeuring krijgen van de welstand in het beeldkwaliteitplan, deze actie loopt tegelijk met de beeldkwaliteittoets van de 6B woningen.
- Financieel onderbouwd worden nadat meer concreet is hoe deze toegepast gaan worden in het project, dit is onderdeel van de engineeringfase.

Aanbieden totaal oplossing

Als vervolg op dit onderzoek kan onderzocht worden hoe in de woning totaal oplossingen aangeboden kunnen worden. De totaal oplossingen bieden de koper de keuze uit verschillende duurzaamheidpakketten op basis waarvan men een afweging kan maken op basis van hoe duurzaam het pakket is (bijvoorbeeld op basis van de CO₂ uitstoot) en de prijs. Daarbij zal tijdens de aanbesteding of stedenbouwkundige plannen rekening gehouden moeten worden met verduurzaming van de buitenruimte die ten goede komt van de bewoner. Voorbeeld hiervan is het in het plan meenemen van een mogelijke helofytenfilter voor waterzuivering van de hele wijk.

Bewustwording koper

Belangrijk voor de toekomstwaarde van duurzaamheid in de bouwsector en de transitie die nu plaats vindt is de bewustwording van de consument. Het is voor de hele bouwsector taak om aantoonbaar verduurzaming in kaart te brengen. En daarbij de toegevoegde waarde voor mens en milieu inzichtelijk te maken.

"Bekend maakt bemind"

Het doel moet zijn om de belemmerende regelgeving weg te nemen die duurzaamheid in de weg staat of vertraagd. VORM is hiervoor in gesprek met onder andere Bouwend Nederland en het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Toekomst perspectief

Het vinden van de koper, de early adopter, voor de 6B woning zal naar het vermoeden van het 6B Team een hele uitdaging worden. Toch wordt de early adopter gezien als belangrijk voor het mogelijke succes van 6B Wonen. Waar de gemiddelde consument nu niet openstaat voor een circulair biobased woning, kan dit met de acceptatie van de early adopter snel veranderen. Binnen de marketing wordt gesteld dat als een ontwikkeling of product een succes is bij de early adopters dat dit een grote kans van slagen heeft bij de massa.

Daarom is het belangrijk om zorg te dragen voor een goed lopend koperstraject waarin de klanttevredenheid hoog is. Het doel hiervan is om het project in een goed daglicht te zetten om de acceptatie grens bij de gemiddelde consument sneller te bereiken.

7. Bibliografie

- Ad Tissink, Cobouw. (2015, mei 3). *Tesla mikt op een plek in de meterkast*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Cobouw: <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2015/05/02/tesla-mikt-op-een-plek-in-de-meterkast>
- Arnhemse Fijnouthandel . (2015). *Wetern Red Cedar*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Arnhemse fijnhouthandel: <http://www.af.nl/voorraad/massief/redcedar/>
- Biodiversiteit actieplan. (2009, april 12). *Biodiversiteit wat is het jou waard*. Opgeroepen op april 9, 2015, van biodiversiteit actieplan: <http://www.biodiversiteitactieplan.nl/>
- Boemmedia. (2014). *Gemiddeld aantal kinderen*. Opgeroepen op mei 28, 2015, van Gemiddeldgezien: <http://gemiddeldgezien.nl/overige/gemiddeld-aantal-kinderen>
- bouwbedrijf broekman v.o.f. (sd). *Aardpijp*. Opgeroepen op april 30, 2015, van thuis in duurzaamheid: <http://thuisinduurzaamheid.nl/aardpijp/>
- Bouwfonds Property Development. (mei 2012). *Woningmarkten in perspectief, 2014*. Nederland: Bouwfonds Property Development.
- Bruggink, I. D. (sd). *Biobased* . Opgeroepen op april 08, 2015, van ORga Architect: <http://www.orga-architect.nl/biobased/>
- Brundtland 1987. (1992). *Our Common Future, bron is vertaald uit het engels*. Rio de Janeiro: Verenigde Naties.
- Buytenshuys. (2015). *kas kopen*. Opgeroepen op mei 2, 2015, van tuinkassensite: <http://www.tuinkassensite.nl/kas>
- Cees ter Stege, N. (2012). Geen bevroering of oververhitting bij ventileren met aardwarmte. *Nulwoning* , 14 - 17.
- Centraal planbureau. (2015, maart). *Kortetermijnraming maart 2015*. Opgeroepen op april 23, 2015, van CPB | Economische beleidsanalyse: <http://www.cpb.nl/cijfer/kortetermijnraming-maart-2015>
- De Kachelzaak. (2015). *Alles wat u moet weten over houtkachels*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van de kachelzaak: <http://www.kachelzaak.nl/info/Milieubelasting-door-houtkachels-of-houthaarden.html>
- DeVention. (2015). *Solarbell*. Opgeroepen op mei 1, 2015, van Solarbell: <http://solarbell.nl/>
- Dossier Duurzaam. (09-10-2014). *Consument let meer op duurzaamheid bij aankopen, PERSBERICHT*. Hilversum: Dossier Duurzaam.
- Dossier Duurzaam. (2015). *Dossier Duurzaam*. Opgeroepen op april 12, 2015, van dossierduurzaam.nl: <http://www.dossierduurzaam.nl/Resultaten>

- Duurzaam thuis. (2015). *Houtvezel*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van duurzaamthuis: <http://www.duurzaamthuis.nl/duurzaam-wonen/isolatiemateriaal/houtvezel>
- Duurzaam thuis. (2015). *Verwarming*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Duurzaamthuis: <http://www.duurzaamthuis.nl/energie/verwarming>
- Duurzaamnieuws. (2015, april 16). *Nederlanders vertrouwen goede bedoelingen bedrijven niet*. Opgeroepen op april 24, 2015, van Duurzaamnieuws: <http://www.duurzaamnieuws.nl/nederlanders-vertrouwen-goede-bedoelingen-bedrijven-niet/>
- Duurzaam-ondernemen. (2014, december 5). *Certificaten en keurmerken - niet als criterium wel als uitgangspunt*. Opgeroepen op april 12, 2015, van Duurzaam-ondernemen.nl: <http://www.duurzaam-ondernemen.nl/certificaten-en-keurmerken-niet-als-criterium-wel-als-uitgangspunt/>
- ECOBoard. (2015). *ECOBoard*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van ECOBoard: <http://www.eco-boards.eu/sample-page/ecoboard-deco/>
- Eco-Logisch. (2015). *2 en 3 FSC vurenhout*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Eco-Logisch: <http://www.eco-logisch.nl/Eco-Logisch-2-en-3-FCS-vurenhout--860>
- Ecoplay International. (2015). *Ecoplay*. Opgeroepen op mei 8, 2015, van Ecoplay.nl: <http://ecoplay.nl/>
- Ecostuc. (2015). *leemstuc*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van ecostuc.nl: <http://www.ecostuc.nl/leemstuc/>
- Ellen Macarthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy*. United Kingdom: Ellen Macarthur Foundation, Rethink the future.
- Energie business. (2015, februari 11). *2015 mogelijk nieuw recordjaar voor solar branche*. Opgeroepen op mei 9, 2015, van Energie business: <http://www.energiebusiness.nl/2015/02/11/2015-mogelijk-nieuw-recordjaar-voor-solar-branche/>
- Energie-Scan Magazine. (2010, December 15). *Aard Warmte Wisselaar (AWW)*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Energie-Scan.be: http://energie-scan.be/aard_warmte_wisselaar_AWW.php
- Expertise- en InnovatieCentrum Binnevaart. (2015). *Type en afmetingen containers*. Opgeroepen op april 29, 2015, van EICB: <http://www.informatie.binnenvaart.nl/vervoer/inetermodaal-vervoer/281-typen-en-afmetingen-containers#top>
- Faay Vianen. (2015). *Faay*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Faay: <http://faay.nl/>
- Fock Design. (2015). *Tarieven*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Fock Design: <http://www.fockdesign.com/#wat-kost-een-verbouwde-container>
- Gemiddeldgezien.nl. (2015). *Gemiddelde kosten voor een liter water*. Opgeroepen op mei 2, 2015, van gemiddeldgezien: <http://gemiddeldgezien.nl/meer-gemiddelden/16-kosten/232-gemiddelde-kosten-voor-1-liter-water>

- Gezondheid.be. (2012, februari 3). *waarom is een houtkachel ongezond?* Opgeroepen op mei 5, 2015, van gezondheid.be: http://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=10749
- Global Wetlands. (2015). *Helofytenfilter*. Opgeroepen op mei 4, 2015, van Globalwetlands: <http://www.globalwetlands.com/nl/helofytenfilter/>
- Groenebouwmaterialen. (2015). *ECOboard, plaatmaterialen*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van groenebouwmaterialen: <http://www.groenebouwmaterialen.nl/c-1469399/ecoboards-plaatmaterialen/>
- Groenebouwmaterialen. (2015). *Houtvezelisolatie*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van groenebouwmaterialen: Bron: (Homatherm, 2015) (Duurzaam thuis, 2015)
- Gyproc. (2015). *Gyproc Cable Stud wand*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Gyproc: <http://www.gyprocablestud.nl/index.php?page=131&id=208&sub=cablestud>
- HappyNews. (2014, juli 28). *Grote toename zonnepanelen in Nederland*. Opgeroepen op mei 9, 2015, van HappyNews: <http://www.happynews.nl/2014/07/28/grote-toename-zonnepanelen-in-nederland/>
- Haterd, B. v. (2007, december 9). *Ben jij een early adopter*. Opgeroepen op april 23, 2015, van marketingfacts: http://www.marketingfacts.nl/berichten/20071209_ben_jij_een_early_adapter
- het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN). (oktober, 2012). *Energieprestatie nieuwbouw EPG, artikel 4.6.5*. Sittard: Agentschap NL .
- Homatherm. (2015). *HolzFlex standard*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Homatherm: http://www.homatherm.com/wp-content/uploads/downloads/nl/holzFlex_standard.pdf
- HomeWizard. (2015). *HomeWizard, domotica systeem & huisautomatisering*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van HomeWizard: <http://www.homewizard.nl/>
- Houtinfo. (2015). *Houtdatabase*. Opgeroepen op April 30, 2015, van houtinfo.nl: <http://www.houtinfo.nl/toepassingen/houtdatabase/overzicht>
- ICDuBo. (2015). *Binnenwandsysteem, cable stud van Gyproc*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van ICDuBo: <http://www.icdubo.nl/deelnemers/binnenwandsysteem-cable-stud-van-gyproc>
- infolad Probos. (2009, november). *Houtsoortenkeuze versus toepassing*. Opgeroepen op april 30, 2015, van http://www.houtdatabase.nl/infobladen/infoblad_houtsoortenkeuze_versus_toepassing.pdf
- Informatie Centrum Duurzaam Bouwen. (2012, september 19). *Bio Based Bouwen*. Opgeroepen op januari 11, 2014, van ICDuBo: www.icdubo.nl/thema/bio-based-bouwen
- (2007). *Installatie van een aardwarmtewisselaar*. Brussel: Leefmilieu brussel.
- ISSO-kenniskaarten. (2015). *Gevelkraan installeren*. Opgeroepen op juni 8, 2015, van ISSO-kenniskaart: <http://www.isso-kenniskaarten.nl/kenniskaart/sanitaire-voorzieningen/gevelkraan/gevelkraan-installeren>

- Joostdevree. (2015). *Leemstuc*. Opgeroepen op mei 13, 2015, van Joostdevree: <http://www.joostdevree.nl/shtmls/leemstuc.shtml>
- Kees Knulst. (2015, maart 26). *keurmerken: Snoeien in het duurzaamheidsbos*. Opgeroepen op april 12, 2015, van ViceVersa: <http://www.viceversaonline.nl/2015/03/keurmerken-snoeien-in-het-duurzaamheidsbos-door-de-bomen-het-duurzame-bos-niet-meer-zien/>
- Klimaatenergie. (2015). *Duurzaamheid wint terrein in bouwsector*. Opgeroepen op juni 13, 2015, van [klimaatenergie.nl: http://www.klimaatenergie.nl/nieuws/duurzaamheid+wint+terrein+in+bouwsector/](http://www.klimaatenergie.nl/nieuws/duurzaamheid+wint+terrein+in+bouwsector/)
- Leemstuc. (2015). *wat is leem*. Opgeroepen op Mei 6, 2015, van leemstuc.nl: <http://www.leemstuc.nl/watisleem.html>
- Lente Akkoord. (2015, april 24). *Concument kan en wil bijdragen aan energietransitie*. Opgeroepen op mei 1, 2015, van LenteAkkoord energiezuinige nieuwbouw: <http://www.lente-akkoord.nl/energieconsument-kan-en-wil-bijdragen-aan-energietransitie/>
- Maiburg. (2015). *ECOBoards*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Maiburg: <http://www.maiburg.nl/plaatmateriaal/assortiment/ecologisch-plaatmateriaal/ecoboards/>
- Marketingfacts. (2007, december 9). *Ben jij een early adopter*. Opgeroepen op april 25, 2007, van marketingfacts.nl: Marketingfacts
- mijnenergiefabriek. (2015). *Zonnepanelen Issol*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Mijn energiefabriek: <http://mijnenergiefabriek.nl/bipv-geintegreerde-zonnepanelen/40-mijn-zonnepanelen.html>
- Nederlandse Encyclopedie. (2015). *Comfort*. Opgeroepen op juni 2, 2015, van [Encyclo.nl: http://www.encyclo.nl/begrip/comfort](http://www.encyclo.nl/begrip/comfort)
- Nederlandse haarden- en kachelbranche. (2015). *Nederlandse haarden- en kachelbranche*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van [Nederlandse haarden- en kachelbranche: http://www.sfeerverwarming.nl/](http://www.sfeerverwarming.nl/)
- Nibe. (2015). *Classificatietabel: Spouwisolatie, schaduwkosten*. Opgeroepen op juni 9, 2015, van Nibe.info: <http://www.nibe.info/nl/members#group-85-26>
- Nibud. (2015). *Energie en water*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van [Nibud: http://www.nibud.nl/consumenten/energie-en-water/](http://www.nibud.nl/consumenten/energie-en-water/)
- NOS. (2014, september 4). *Stop eerder met douchen*. Opgeroepen op mei 13, 2015, van NOS, Economie: <http://nos.nl/artikel/694426-stop-eerder-met-douchen.html>
- Novalignum. (2015). *Ceranex*. Opgeroepen op april 23, 2015, van Novalignum: <http://www.novalignum.nl/>
- Nudge. (sd). *Zet een regenton in je tuin*. Opgeroepen op mei 2, 2015, van [Nude: https://www.nudge.nl/projects/regenton/](https://www.nudge.nl/projects/regenton/)

- nulwoning.nl. (2013). *nulwoning.nl*. Opgeroepen op april 30, 2015, van aardpijp: <http://www.nulwoning.nl/attachments/Documenten/IZ0213%20Ventileren%20via%20aardpijp.pdf>
- Oude wijsheden. (2015). *Het kiezen van het juiste hout voor buiten*. Opgeroepen op April 30, 2015, van Oude wijsheden: <http://www.woodforum.be/nl/houtsoorten/grenen>
- Projectteam 6B Wonen. (2015). *Voortgang van 6B Wonen, pag. 11*. Papendrecht: VORM Holding B.V.
- Rehau. (2012). *Lucht-aardwarmtewisselaar*. België: Rehau Qualitu.
- RVO. (2015, maart). *Cijfers elektrisch vervoer*. Opgeroepen op mei 11, 2015, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers>
- stichting duurzaam verpakkingsglas. (2015). *duurzaamglas*. Opgeroepen op juni 13, 2015, van duurzaamglas: <http://www.duurzaamglas.nl/consument/glasrecyclingproces>
- Stichting Waarborgfonds Eigen Woningen. (2015). *Voorwaarden en normen, DEEL 1: Definities, onderdeel g*. Opgeroepen op april 8, 2015, van Nationale Hypotheek Garantie : <https://voorwaardenennormen.nhg.nl/2015-2/voorwaarden/deel-1-definities.html>
- Stimular. (2015). *Helofytenfilter voor eigen afvalwaterzuivering*. Opgeroepen op mei 4, 2015, van Stimular, besparingstipsq: <http://www.duurzaammkb.nl/tips/tip/867/helofytenfilter-voor-eigen-afvalwaterzuivering/>
- Tablinum tijmes. (2015). *binnenafwerking*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van tablinum tijmes: <http://www.tijmestuinidee.nl/>
- Tesla. (2015, april 30). *Powerwall*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Teslamotors: <http://www.teslamotors.com/powerwall>
- Tondeur. (sd). *Techniek, De aardwarmtewisselaar. Tondeur, België , 44 - 46*.
- Trespa. (2015). *Trespa Pure*. Opgeroepen op mei 12, 2015, van Trespa: <http://live.trespa.com/#1>
- Ventilgeo. (sd). *Werking verticale aardbuis*. Opgeroepen op mei 14, 2015, van nulwoning.nl: <http://www.nulwoning.nl/attachments/Documenten/Brochure%20Ventilgeo%5B1%5D.pdf>
- Vereniging van eigenhuis. (2013, januari 14). *Onderzoek naar straling in huis*. Opgeroepen op juni 8, 2015, van vereniging eigen huis: <https://www.eigenhuis.nl/actueel/nieuws/2013/374911-onderzoek-straling/>
- VORM Bouw, 6D Wonen. (sd). *6D Wonen*. Opgeroepen op januari 9, 2015, van 6dwonen.nl: www.6dwonen.nl
- VORM Holding B.V. 6B Wonen. (2014, december). *6B Wonen*. Opgeroepen op januari 05, 2015, van 6bwonen.nl: www.6bwonen.nl

- VORM Holding B.V. (2014, december). *Beter Bouwen Doe Je Samen*. Opgeroepen op januari 5, 2015, van [beterbouwendoejesamen.nl](http://www.beterbouwendoejesamen.nl): <http://www.beterbouwendoejesamen.nl/>
- VORM Holding B.V. (2013). *Het medewerker Tevredenheidonderzoek*. Opgeroepen op april 18, 2015, van mvobijvorm.nl: <http://mvobijvorm.nl/sociaal-jaarverslag/>
- VORM Holding B.V. (2015). *Notule Werkgroep 6B*. Papendrecht: VORM Holding B.V.
- VORM Holding B.V. (17-03-2014). *Plan van aanpak 6B Wonen*. Papendrecht: Innovatie afdeling VORM.
- VORM Holding B.V. (2015). *Prijslijst VerdeVista*. Opgeroepen op april 21, 2015, van [wonen in VerdeVist](http://www.woneninverdevista.nl): <http://www.woneninverdevista.nl/de-huizen-in-verdevista/prijslijst/>
- VORM Ontwikkeling. (2015, april 2). *KAO lijst VerdeVista*. Opgeroepen op juni 8, 2015
- VORM. (2015). *VORM Collectief*. Opgeroepen op juni 4, 2015, van [Vormn.nl](http://vorm.nl): http://vorm.nl/samen_bouwen_met_vorm_collectief-432.html
- Waardenburg, R. (2015, april 10). *Duurzame keurmerken zijn blok aan het been*. Opgeroepen op april 12, 2015, van [msn eten en drinken](http://www.msn.com/nl-nl/etenendrinken/foodnews/duurzame-keurmerken-zijn-blok-aan-het-been/ar-AAaGk4n#image=1), Foodlog: <http://www.msn.com/nl-nl/etenendrinken/foodnews/duurzame-keurmerken-zijn-blok-aan-het-been/ar-AAaGk4n#image=1>
- Wijzer in geldzaken, Rijksoverheid. (2014). *Bereken hoeveel je moet verdienen om een huis te kopen*. Opgeroepen op april 23, 2015, van [wijzer in geldzakken](http://www.wijzeringeldzaken.nl): <http://www.wijzeringeldzaken.nl/direct-hulp/rekenhulpen/bereken-hoeveel-je-moet-verdienen-om-een-huis-te-kopen.aspx>
- Woodofrum. (2015). *Grenen*. Opgeroepen op april 30, 2015, van [Woodforum](http://www.woodforum.be): <http://www.woodforum.be/nl/houtsoorten/grenen>
- WoonOnderzoek Nederland (woON), Rijksoverheid. (2015). *Leeftijd waarop huishoudens zijn gestart of doorgestroomd*. Nederland: Rijksoverheid.

8. Verklarende woordenlijst

- 6B Wonen

De duurzame conceptwoning van VORM, de woning heeft de uitgangspunten van circulariteit, biobased materialen en een optimale biodiversiteit in de buitenruimte.

- 6D Wonen

De 6D woning is de standaard VORM woning. Dit concept bestaat uit 20 verschillende modellen die elk naar wens van de koper kunnen worden aangepast. De kracht van dit concept is de herhaling en de kopers-keuzevrijheid. Hierdoor kan VORM de woning snel bouwen, het proces in het voortraject evenals de uitvoering optimaliseren waardoor de productie van de woning goedkoper wordt.

- Aanbouw

Een aanbouw wordt tegen het bestaande bouwwerk aangebouwd en is niet in openverbinding met de woning.

- All electric woning

Een woning die als energiebron alleen elektriciteit heeft om te verwarmen en te koken. De woning heeft dus geen gas aansluiting.

- BBDJS (Beter Bouwen Doe Je Samen)

Het vernieuwde LEAN programma t.b.v. het efficiënter maken van het bedrijfsproces.

- Biobased bouwen

Bouwen met materialen die afkomstig zijn uit de levende natuur⁶

- Bouwkosten

Alle kosten die nodig zijn om een bouwwerk te realiseren.

- Circulair bouwen

Het bouwen met als doel een voorwaarde te scheppen voor 100% hoogwaardig hergebruik van achtereenvolgens bouwwerken, bouwonderdelen en materialen om er voor te zorgen dat er na de gebruiksfase geen economische of ecologische waardevernietiging ontstaat.⁶

- Cobouw

Vakgericht dagblad voor de bouwsector.

- Drie P's (people, planet, prosperity)

People (de mens), planet (de aarde) en prosperity (welvaart) is een duurzaamheidmodel waar in de keuzes die gemaakt worden, worden afgestemd op wat voor invloed dit heeft op een van deze drie thema's.

- Energielabel

Een energielabel is een label dat volgens Europese richtlijnen moet worden meegeleverd bij de verkoop van onder andere auto's, elektrische apparaten, lampen en gebouwen. De label is een maatstaf voor de consument om te zien hoe zuinig, milieuvriendelijk en/of energiebesparend het aangekochte product is. Vanaf 1 januari 2015 is het verplicht om bij een woning die verkocht wordt een energielabel mee te leveren.

- EPC

EPC staat voor 'Energie prestatie coëfficiënt'. Dit getal geeft energetische efficiëntie weer van een gebouw. De waarde 1,0 is ongeveer de gemiddelde waarde van wat een woning in 1990 presteerde. Een EPC van 0,4 (de norm sinds 1 januari 2015) geeft aan dat er ten opzichte van een woning uit 1990 er slechts 40% van de energie wordt gebruikt.

- Faalkosten

Faalkosten zijn alle kosten van een eindproduct die onnodig worden gemaakt.

- 'het Hart van Groenewoud'

Een nieuwbouwproject van 146 woningen te Spijkenisse. Dit project diende als pilotproject voor de start van 'Beter Bouwen Doe Je Samen'.

- LEAN 2.0

De verbeterde methode tot het komen van een efficiënt samenwerkende organisatie. Wordt ook wel 'Beter Bouwen Doe Je Samen' genoemd.

- Marktconform bouwen

De woningbouw is na de crisis in de bouwsector flink gedaald. In de huidige woningmarkt is de verkoop nog moeizaam. De ontwikkelaars zoeken daarom naar manieren om met hun woning boven de markt uit te stijgen zodat de woning die zij hebben ontwikkeld wel verkocht wordt. Een energiezuinige woning, of een woning met EPC 0, is hierin een geliefde oplossing. De EPC eisen worden ook strenger. Zo is sinds dit jaar de EPC norm verlaagd van 0,6 naar 0,4 en wordt dit in 2020 een EPC van 'bijna' 0. Welke maatregelen hiervoor toegepast moeten worden is voor een groot deel al inzichtelijk.

Bij de huidige woningontwikkelaars is te zien dat er flink geschroefd wordt aan de isolatie waarden van de gevels en het dak. Daarnaast moet het toepassen van verschillende "energie zuinige" of energie generende installaties ervoor zorgen dat een woning daadwerkelijk energie neutraal of EPC 0,00 is. Het probleem in deze situatie is dat het toepassen van dikker geïsoleerde gevels en andere installaties ook een hogere prijs voortbrengt. De mogelijke prijsverhoging is er een die kopers niet willen betalen. Het doel binnen het 6B Wonen project is dan ook om een 6B woning te realiseren die een marktconforme koopsom heeft.

- MVO prestatieladder

Een certificatienorm die laat zien dat VORM een managementsysteem hanteert op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen.

- Samenwerking op basis van gelijkwaardigheid en transparantie

In het bouwproces wordt er samengewerkt met verschillende bouwbedrijven die elk gespecialiseerd zijn in hun eigen onderdeel (installateur, kozijnen leverancier, ingenieurs etc.). In het traditionele proces worden hun activiteiten doormiddel van offertes en prijsvergelijking door VORM gegund.

In deze situatie is VORM de hoofdaannemer en zijn benoemde partijen de onderaannemers. Met het 6B Wonen project willen we breken met deze traditionele manier van werken. Door op een andere manier met de verschillende partijen te gaan samenwerken, een manier waarbij iedereen meer verantwoordelijkheid krijgt voor hun bijdrage, hopen we de faalkosten en onnodige investeringen te verminderen. Op die manier is het wellicht mogelijk om de stichtingskosten van de woning lager te maken waardoor de duurdere installaties en gevelisolaties opgevangen kunnen worden.

Binnen het 6B Wonen project is het volgende afgesproken:

"De 6B Woning mag niet duurder zijn dan de standaard VORM basis woning (type HS5400), tenzij de prijsverhoging te verantwoorden is in een aanzienlijke terugverdientijd"

- Stichtingskosten

De som van alle kosten voor het oprichten of stichten van een bouwproject.

- Toolbox meeting

Is een kleine meeting waar doormiddel van een korte presentatie of tekst een discussie wordt uitgelokt die mensen aanzet tot nadenken over het handelen van hun dagelijkse taken.

- Uitbouw:

Een uitbouw wordt tegen het bestaande bouwwerk aangebouwd en is in openverbinding met de woning.



Bijlagenrapportage

De wens van duurzaamheid

Een praktijkonderzoek gericht op hoe het 6B Wonen concept kan inspelen op de woonwensen van klanten.

Jordan Arink

15 juni 2015

VORM Holding B.V.
Hogeschool Rotterdam

Colofon

Titel:	Bijlagenboek 'De wens van duurzaam wonen'
Subtitel:	Een praktijkonderzoek gericht op hoe het 6B Wonen concept kan inspelen op de woonwensen van klanten.
Plaats en Datum:	Papendrecht, 15-06-2015
Auteur:	J.G. (Jordan) Arink Lisstraat 34 3202 JJ Spijkenisse 06 18580568 Arink_03@hotmail.com 0862722@hr.nl
Opleiding:	Bouwkunde BE
Studentnummer:	0862722
Afstudeerbedrijf:	
Bedrijfsnaam:	VORM Bouw B.V.
Adres:	Veerweg 165 3351 HC Papendrecht
Tel:	078 642 13 00
Begeleider:	C.M. (Cora) Jongenotter
Tel:	06 2316711
Email:	C.Jongenotter@vorm.nl
Onderwijsinstelling:	
Naam Hogeschool:	Hogeschool Rotterdam G.J. de Jonghweg 4-6 3015 GG Rotterdam
Tel:	010 794 48 50
Afstudeerbegeleider:	C. (Kees) van Kranenburg
Tel:	010 794 49 25
Email:	C.van.kranenburg@hr.nl
Tweede lezer:	S. (Shy) Shavit
Tel:	010 794 49 04
Email:	Shavs@hr.nl
Versie:	Definitief

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt de bijlagenrapportage van het onderzoek 'De wens naar duurzaamheid'. Dit onderzoek heeft als doel inzicht te geven op welk manier het innovatief woningbouw concept kan aansluiten op de verwachtingen en woonwensen van de potentiële koper. Het innovatief woningbouw concept, 6B Wonen, houdt een ontwikkeling in waarbij er gestreefd wordt naar de realisatie van circulaire biobased woningen. De woningen dienen energieneutraal opgeleverd te worden. Daarnaast is er rekening gehouden met de biodiversiteit in de buitenruimte en moeten de woningen marktconform worden opgeleverd. Dit project wordt ontwikkeld met het zogenoemde 6B Team. Waarin met verschillende bouwpartners wordt samengewerkt op basis van gelijkwaardigheid en transparantie.

In het onderzoek wordt ingegaan op de uitgangspunten van het 6B Wonen project en wat dit betekend voor de materialisatie en installaties. Daarnaast is onderzocht wie de potentiële klant van het 6B Wonen project is. De potentiële klant is een early adopter, en persoon wiens idealen aansluiten op de uitgangspunten van het 6B Wonen project. Vanwege de bewustheid van deze early adopter en zijn idealen met betrekking tot een ecologisch verantwoord leven is hij ook bereid de benodigde investering te maken. Echter is deze klant niet letterlijk in beeld en is het om die reden ook niet mogelijk om de woning naar de wensen van de klant aan te passen. Om die reden wordt in het 6B Wonen project rekening gehouden met kopersopties. Deze opties worden in de verkoopfase van het project aangeboden aan de kopers. Dit heeft als doel de kopers de gelegenheid te geven de woning aan te passen naar zijn of haar wensen.

In het onderzoek wordt verwezen naar een zestal bijlagen. Die bijlagen kunt u terug vinden in dit bijlagenboek.

Inhoud

Bijlage I.	Onderzoeksopzet
Bijlage II.	6B Wonen kaders
Bijlage III.	6B Wonen materialisatie
Bijlage IV.	De klant van 6B Wonen
Bijlage V.	6B Kopersopties
Bijlage VI.	Invloedmatrix

Voldoet 6B Wonen aan de verwachtingen van de toekomstige klant en hoe kan dit project voldoen aan de woonwensen van diezelfde klant?

Vast stellen Kaders
6B Wonen.

Formuleren van de
klant.

Traditionele kopersopties uitzoeken en mogelijke
alternatieve / varianten bepalen.

Valideren van de
alternatieven en
varianten.

Conclusie en aanbevelingen over het passend maken van het 6B Wonen concept op de verwachtingen en wensen van de klant.

Bijlage II. 6B Wonen Kaders



Student
Jordan Arink

studentnummer
0862722

email
arink_03@hotmail.com

1. Opstellen 6B kaders

Voor de ontwikkeling en uiteindelijke realisatie van het 6B Wonen project zijn voorwaarden en projectdoelen opgesteld. De project doelen zijn vertaald naar randvoorwaarden en uitgangspunten. In dit document worden de 6B Wonen kaders inzichtelijk gemaakt door de randvoorwaarden en doelstellingen te omschrijven met daarbij een uitleg van de belangrijke begrippen.

2. 6B Wonen

Het 6B Wonen project komt voort uit het 'Beter Bouwen Doe Je Samen' (hierna BBDJS te noemen) programma van VORM. BBDJS wordt gezien als LEAN 2.0 binnen de bedrijfsvoering van het bedrijf. Met dit programma wordt het personeel vanuit de 'bottom-up' perspectief getraind om efficiënt te werken, verbeteringen door te voeren en deze verbeteringen ook te borgen. In het BBDJS programma worden de kernaspecten die VORM nastreeft (kwaliteit, veiligheid en duurzaamheid) vertaald in zeven doelstellingen. Ook wel het hoofdpijndossier van de bouw genoemd. De zeven doelstellingen bevatten elk een onderdeel in de bedrijfsvoering. Op verschillende afdeling binnen VORM wordt aan verschillende doelstellingen gewerkt. De doelstellingen zijn:

- Afvalvrije bouwplaats
- Klanttevredenheid
- Medewerkertevredenheid
- CO₂reductie
- Optimale logistiek op de bouwplaats
- Faalkosten verlagen
- Veiligheid op de bouwplaats

Met een aantal van deze doelstellingen zijn er al grote vorderingen gemaakt. Deze vorderingen vragen om een vervolg stap. De vervolgstap kan bijdragen in het op gang brengen van het verbeteren van een mogelijke andere doelstelling.

Het 6B Wonen project komt voort vanuit de doelstelling de 'Afvalvrije bouwplaats'. In basis was de gedachte dat als er enkel natuurlijke producten toegepast zouden worden alle restproducten (afval) terug opgenomen kan worden in de natuur. In de basis zal de bouw dan afval vrij zijn. Om het 6B Wonen project meer inhoud te geven dan alleen het afvalvrij zijn zijn aan het project meerdere doelstellingen gekoppeld. Deze doelstellingen hebben te maken met de circulaire economie.

3. Circulaire economie

Anders dan de lineaire economie, het economische systeem waarin we nu leven, is de circulaire economie een systeem dat bedoel is om de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen te maximaliseren. Waar in het lineaire systeem worden grondstoffen omgezet in producten die na de gebruiksfase vernietigd worden. Dus een waarde vernietiging bestaat van het product. Bij de circulaire economie is het doel om door de maximalisatie van het hergebruiken van producten de waardevernietiging van producten en materialen te verminderen.

Circulaire

“...Het bouwen met als doel een voorwaarde te scheppen voor 100% hoogwaardig hergebruik van achtereenvolgens bouwwerken, bouwonderdelen en materialen om er voor te zorgen dat er na de gebruiksfase geen economische of ecologische waardevernietiging ontstaat”.

Waarom circulaire economie?

Het aanbod van fossiele grondstoffen raakt op. De voorheen gemakkelijk winbare grondstoffen worden daardoor duurder. De prijsstijging door de schaarste die ontstaat, is een risico voor handel en economie. De grondstoffen die we gewend zijn te gebruiken raken in een hoog tempo op. De wereldbevolking is groeiende waardoor de vraag naar producten dus ook stijgt. Door de groeiende wereld bevolking en de vele producten die al gemaakt zijn en niet meer te gebruiken zijn stijgt de afvalberg. De combinatie van deze drie onderdelen zorgt er voor dat de huidige lineaire economie van nu niet langer houdbaar is als rendabel systeem.

De cijfers die bekend zijn:

- Volgens de VN zal de wereldbevolking groeien tot 12 miljard mensen in 2100. De afgelopen 100 jaar is de wereldbevolking al verviervoudigd.
- De gemiddelde welvaart zal op aarde verdubbelen in de komende 20 jaar. In de 20^e eeuw is de welvaart al 25% gestegen.
- Daardoor zal ook de consumptie stijgen. KPMG verwacht in 2030 drie miljard meer middenklassenconsumenten dan in 2010.
- De jaarlijkse wereldwijde grondstofwinning groeit met gemiddeld 4%. De vraag naar constructiematerialen is in de 20ste eeuw met een factor 34 gegroeid.
- De jaarlijkse wereldwijde afvalberg groeit stevig door en bedroeg in 2011 12 miljard ton.
- De jaarlijkse wereldwijde vraag naar energie is in 40 jaar verdubbeld. Naar verwachting zal de vraag de komende 20 jaar nog eens met 50% stijgen
- Een jaarlijks economische besparingseffect van 7,3 miljard euro
- Een werkgelegenheidscreatie van 54.000 banen in Nederland.

(MVO Nederland, 2013)

Het circulaire systeem

Circulair bouwen gaat dus over het sluiten van kringlopen. Dit is, volgens de circulaire economie, mogelijk op twee manieren:

1. Biologische kringloop

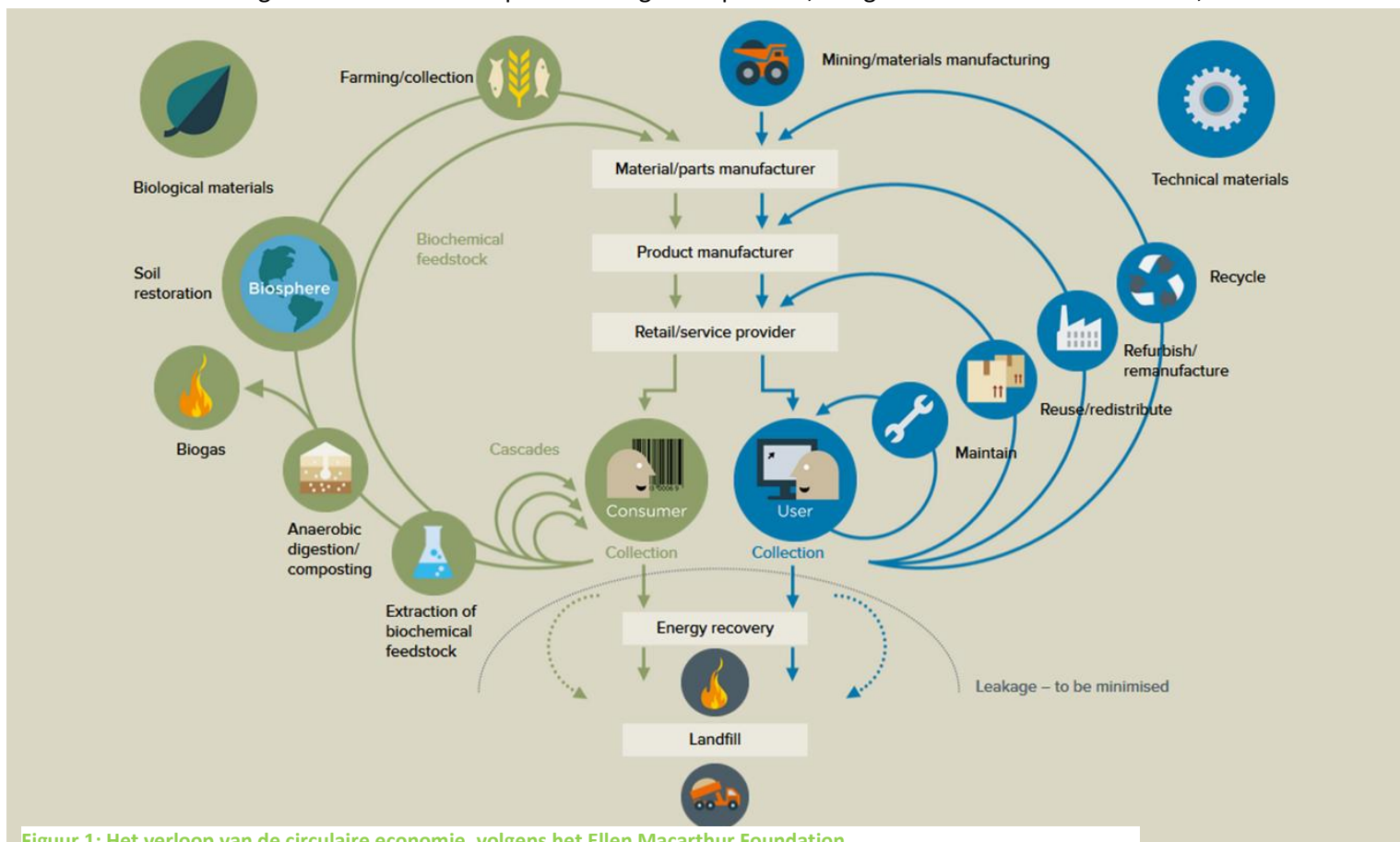
Bij een biologische kringloop horen de materialen en producten na de gebruiksfase veilig terug te keren in de natuur. Hierbij valt te denken aan onbewerkt hout, schapenwol, vlas, etc.

2. Technische kringloop

Bij een technische kringloop horen de materialen en producten die niet veilig kunnen terug keren in de natuur maar wel zo ontworpen zijn dat deze na de gebruiksfase op een hoogwaardige manier hergebruikt kan worden. (Ellen Macarthur Foundation, 2013)

Doordat de fossiele grondstoffen opraken en de meerderheid van de producten nu nog niet zijn ontworpen voor maximaal hergebruik zal het effect van de groeiende afvalberg niet zomaar opgelost zijn. Ondanks de noodzaak van een oplossing moet er ook voldaan worden aan de groeiende vraag naar producten. Binnen de circulaire economie liggen dan ook grote kansen voor de biologische kringloop. Ook wel de biobased economie genoemd.

Circulair bouwen gaat over het sluiten van de kringlopen. Bij circulair bouwen is het dus belangrijk dat na de gebruiksfase van een product dit gehele product, als geheel of in losse onderdelen, een



Figuur 1; Het verloop van de circulaire economie, volgens het Ellen Macarthur Foundation

vervolg

krijgt in de levensfase van het product. Voor een gebouw betekent dit dat een woning, of elk ander gebouw, op de volgende drie manieren circulair is:

1. Hergebruik van het hele gebouw.

Door het gebouw te blijven gebruiken, door het wisselen van eigenaar (bijv. bij het kopen en verkopen van een woning) of door het veranderen van de functie (bijvoorbeeld transformatie van een kantoorpand naar een woongebouw).

2. Het hergebruiken van gehele elementen.
In deze situatie worden complete gebouwelementen gedemonteerd en als geheel element in een ander bouwwerk toegepast (bijvoorbeeld het verplaatsen van een dakkapel).
3. Het hergebruiken van de materialen toegepast in een gebouw.
In deze situatie is het de bedoeling dat de materialen gedemonteerd worden en elk op andere manier worden hergebruikt (bijvoorbeeld pallet hout wat wordt verzaagd tot planken voor gevelafwerking).

Voor circulair bouwen is er op voorhand per product geen specifieke eis te stellen. Wel over hoe dit product wordt toegepast.

Voorbeeld:

Een sandwich dakelement, dat voldoet aan de huidige gestelde bouwnormen, kan mogelijk hergebruikt worden als dakelement of losse materialen.

In het geval van hergebruiken als dakelement is het belangrijk om op voorhand te bepalen hoe dit element in een later stadium gedemonteerd wordt uit de woning. Afdichtingen met kit en PUR zijn niet tot nauwelijks te verwijderen wat hergebruik lastig maakt.

In het geval van hergebruiken van de losse materialen moet bij de samenstelling van het element vooraf worden nagedacht hoe dit in een later stadium uit elkaar gehaald kan worden. Dit betekent dat een verlijming van bijvoorbeeld spaanplaat op gordingen of spanten niet kan. Dit zou opgelost kunnen worden door de materialen te schroeven.

Voor circulair bouwen wordt gesteld dat er aan een product geen specifieke eis gesteld wordt. Ook in de theorie over de circulaire economie wordt geen goed of fout gesproken over de afkomst van de materialen. Voor de circulaire economie is het van belang dat alle producten herbruikbaar zijn. Deze producten mogen dus ook bestaan uit fossiele grondstoffen.

4. Biobased economie

De biobased economie is onderdeel van de circulaire economie. De biobased kant richt zich op de overgang van een economie die draait op fossiele grondstoffen naar een economie die draait op biologische grondstoffen (biomassa). Het gebruiken van natuurlijke grondstoffen gaat niet alleen over het vervangen van een fossiel materiaal door een biobased materiaal. Hiermee worden ook brandstoffen voor verwarmen en transport bedoeld. Binnen de bouw worden er veel materialen gebruikt en vinden er veel transport bewegingen plaats.

Biobased

“...Materialen afkomstig uit de levende natuur”.

De “levende natuur” betekent het gebruiken van grondstoffen die zichzelf ontwikkelen met andere worden hergroeibaar zijn. Voorbeelden hiervan zijn hout, vlas, schapenwol, stro, maïs etc. Binnen de biobased economie is het toepassen van materialen afkomstig uit de natuur die zich zelfstandig kunnen ontwikkelen binnen een aanzienlijke tijd. Met aanzienlijke tijd wordt bedoeld dat de grondstof minimaal één keer hergroeit tegen de tijd dat het product niet meer bruikbaar is.

Waarom Biobased in de bouw?

Wereldwijd worden er in een hoog tempo grondstoffen verbruikt. Het merendeel van deze grondstoffen zijn eindige brandstoffen (fossiele brandstoffen). Als het gaat over “vervuiling” van de aarde zijn de volgende gegevens bekend waarvoor de bouw direct en indirect verantwoordelijk is:

- 35 % van het wegtransport
- 35 % van de Nederlandse afvalproductie
- 50 % van het grondstoffenverbruik

Door het bouwen met biobased materialen draagt de bouwsector bij aan verbetering van de volgende twee punten:

- De Nederlandse afvalproductie.
Het toepassen van biobased materialen zorgt dat het “afval” wat geproduceerd wordt, tijdens de bouw of bij de sloop van het gebouw, direct kan opgenomen in de natuur of gaat een recycle proces in. Met andere woorden creëer je geen afval maar grondstoffen die gebruikt kunnen worden voor een ander doel/project.
- Het grondstoffenverbruik.
Het toepassen van biobased materialen is een stop op het gebruiken van fossiele grondstoffen. Biobased materialen draagt dus bij aan het verminderen van de uitputting van de aarde. Biobased producten zijn hergroeibaar waardoor het milieu (mits je dit op een verantwoorde beheerste wijze doet) nauwelijks tot niet belast wordt. (Bio Based Bouwen, 2012)

Letterlijk betekent biobased: op de natuur gebaseerd. In de bouwwereld is dat grofweg op drie manieren te vertalen; biobased in vorm, materiaal en techniek.

- Biobased in vorm;
Vorminspiratie uit de natuur.
- Biobased in materiaal;
Het materiaal is gebaseerd op de levende natuur.
- Biobased in techniek.
Biomimetica (of biomimicry). De natuur heeft door miljoenen jaren evolutie de meest efficiënte methoden geselecteerd om zicht aan te passen en te overleven.³



Biobased in de bouw gaat dus over het bouwen met producten uit de levende natuur. Dat zijn producten die worden gewonnen zonder dat daarmee de natuur ernstig of onherstelbaar beschadigt. Enkel het toepassen van producten die oneindig zijn is onvoldoende. Voor Biobased is het ook zeer belangrijk dat de producten juist verwerkt worden en dat wordt gekeken of het winningsproces niet een dusdanige belasting heeft op het milieu dat het gebruiken van dit natuurlijke product alsnog negatiever is dan een niet biobased product. Een voorbeeld hiervan is het toepassen van tropisch hardhout uit de oerwouden van Brazilië dat door middel van milieuverontreinigend transport naar Nederland wordt gebracht en daardoor slecht is voor het milieu als sit Nederland wordt toe gepast.

Door het juist toepassen van biobased materialen wordt het grondstoffenverbruik verminderd, daalt de afvalproductie en wordt er bijgedragen aan de CO₂reductie.

De verwerking en toepassing van biobased producten zijn te verdelen in twee stromen:

1. Biodegradable
Producten die afkomstig zijn uit de levende natuur en na de gebruiksfase in de natuur composteerbaar terug gebracht kunnen worden.
2. Biorenewable
Producten die afkomstig zijn uit de levende natuur maar na de gebruiksfase **niet** composteerbaar zijn maar wel *hergebruikt* kunnen worden. Deze producten krijgen een circulair vervolg aan de technische kant.

Voor biobased materialen zijn geen concrete afspraken gemaakt over wanneer een product biobased is of niet. Een samengesteld product, bijvoorbeeld verf, kan bestaan uit een samenstelling van biobased stoffen en niet-biobased stoffen. Er heerst dus nog onduidelijkheid over wanneer we een product biobased mogen noemen. (Haas, 2015)

In het 'plan van aanpak' van het 6B Wonen project wordt gesproken over biobased producten die zo puur mogelijk zijn. Dit betekent als een product samengesteld is uit stoffen die biobased en niet-biobased zijn deze enkel toegepast kunnen worden als er geen betere of andere oplossing beschikbaar is.

Voor de producten is een specifieke eis te stellen aan de afkomst van de producten. Deze eis is dat de producten, zoveel mogelijk, moeten bestaan uit natuurlijk gegroeide materialen.

Om het biobased gehalte van het project te versterken wordt ook gekeken naar de biodiversiteit in de buitenruimte. De biodiversiteit gaat over de rijkdom van de natuur. Hierbij gaat het om de verscheidenheid aan dieren, planten en andere levende organismen in een ecosysteem.

(Bruggink)(Informatie Centrum Duurzaam Bouwen, 2012)

Biodiversiteit

De biodiversiteit in een leefomgeving is van groot belang voor de kwaliteit van het leven. De biodiversiteit zorgt voor schoon water, vruchtbare grond en een stabiel klimaat. Het levert ook voedsel en grondstoffen voor huisvesting, kleding, brandstof en medicijnen. Het is aangetoond dat mensen zich gezonder en prettiger voelen in een groene omgeving. Door het meenemen van de biodiversiteit in de ontwikkeling van de 6B woning wordt bijgedragen aan de duurzame uitstraling van de woningen en een gezond leefklimaat.

Biodiversiteit

“...De verscheidenheid van het leven in al zijn vormen en combinaties binnen een ecosysteem”.

5. Doelstellingen en randvoorwaarden 6B Wonen

Voor de ontwikkeling van het 6B Wonen project zijn randvoorwaarden en doelstellingen opgesteld. Deze voorwaarden en doelstellingen hebben als doel te zorgen dat het project voldoet aan het ambitieniveau. Gezamenlijk met de partners wordt er gewerkt aan de engineering van de woningen. Vooraf aan de engineering dienen alle partners zich committeren aan de gestelde randvoorwaarden en doelstellingen.

Doelstellingen

- De start van de bouw moet uiterlijk starten na 2 jaar vanaf de start van het project (start van het project was op 2 februari 2014).

Doordat voor de ontwikkeling van de 6B Woning wordt uitgegaan van een bestaand basis model (type 6D HS5400A) die tot in de details al is uitgewerkt, moet het mogelijk zijn om het project binnen twee jaar na de start in uitvoering te hebben. De twee jaar zijn vastgesteld om het project, onder een bepaalde druk, in beweging te houden. Te veel vertraging in het proces kan de geloofwaardigheid aantasten en de samenwerking met de partners verslechteren.

- Het project wordt gerealiseerd volgens een samenwerking op basis van gelijkwaardigheid en transparantie.

Met deze doelstelling wordt er op een vernieuwende manier samengewerkt. Door op een transparante gelijkwaardige manier met de partijen samen te werken ontstaat er onderling vertrouwen en partnerschap. Een onderdeel om dit vertrouwen te versterken en te vergroten is een andere investeringsvorm. Waar de partners eerst als onderaannemers het werk werd gegund en in termijnen betaald kregen, wordt nu van de partners verwacht dat ze voor het pilotproject hun eigen aandeel in de woning voorfinancieren. De winst die het project op brengt wordt naar rato de inleg uitbetaald aan de deelnemende partners. Door dit financieringsmodel moet er gewerkt worden met een open begroting en krijgt iedere partner nog meer verantwoordelijkheidsgevoel over het project. Deze doelstelling draagt bij aan het verlagen van de faalkosten.

Randvoorwaarden

- De woning is opgebouwd uit zoveel mogelijk biobased materialen.

Een randvoorwaarde is dat de woning moet bestaan uit zoveel mogelijk biobased materialen. De woning compleet bouwen van 100% uit biobased materialen is niet mogelijk doordat voor producten zoals glas en installaties er nog geen natuurlijke alternatieven zijn.

Daarom is gekozen zoveel mogelijk biobased materialen toe te passen. Dit geeft de vrijheid om, als het noodzakelijk is, te kiezen voor een product die niet biobased is maar wel goede duurzame eigenschappen heeft en daarom wel past bij het 6B Wonen principe.

- De woning is circulair uitgevoerd

De woning moet zo worden uitgevoerd dat deze is gebouwd volgens de principes van de circulaire economie. Dit houdt in tijdens de engineeringfase er nagedacht moet worden over wat er met de materialen gebeurd na de gebruiksfase. Tijdens de engineering moet er gekeken worden naar de juiste ontwerp-, materiaal-, constructie-, eigendoms- en gebruikskeuze. Dit houdt in dat het vooraf duidelijk moet zijn hoe de verschillende gebouwelementen (materialen) gedemonteerd kunnen worden. Om elk materiaal afzonderlijk een vervolg te geven in een kringloop.

- De woning moet energieneutraal zijn

Binnen de ontwikkelingen van het project is gesproken over de ontwikkeling van een energiezuinige woning met een EPC van 0,4 tot bijna 0. Sinds de ontwikkelingen, waarbij een mogelijke

financieringsmogelijkheid is besproken van een toonaangevende bank op het gebied van duurzaamheid, is besloten dat de woning energieneutraal moet worden. Voor de financiële steun van de bank moeten de woningen energieneutraal zijn conform de Nationaal Hypotheek Garantie NHG richtlijnen.

(VORM Holding B.V., 2015)

De NHG richtlijnen schrijven voor dat een energie neutrale woning:

Energieneutrale woning (ook bekend als Nul-op-de-meter woning):

Woning waarvoor door een gecertificeerde energielabel adviseur een energieprestatiecertificaat is afgegeven waaruit blijkt dat de in- en uitgaande energiestromen bij normaal leefpatroon op jaarbasis gelijk zijn aan of lager zijn dan nul en sprake is van een additionele energieopwekkingscapaciteit voor gebruikers gebonden energie van minstens:

1. 3.150 kWh indien het een vrijstaande of half vrijstaande woning betreft;
2. 2.700 kWh indien het een rijwoning betreft; of
3. 1.780 kWh indien het een appartement betreft.

(Stichting Waarborgfonds Eigen Woningen, 2015)

- De kosten niet hoger zijn dan een standaard VORM woning.

Alle partners die deelnemen aan het 6B Wonen project hebben een commercieel belang.

Dit betekent dat alle partners vanuit een bepaald eigenbelang deelnemen aan de ontwikkeling van een duurzame woning. Aan dit belang wordt voldaan door de kennis die iedere partner opdoet bij dit project, een imagogroei bij een geslaagd project en het maken van winst. Dit laatste is voor een dergelijke ontwikkeling het lastigste omdat verwacht wordt dat een innovatief product in de ontwikkel en conceptfase vrijwel altijd meer geld kost. De verwachting van de partners is dat een 6B woning die veel duurder is dan een standaard VORM woning niet goed afzetbaar is. Bijvoorkeur wordt er een woning ontwikkeld die marktconform is. Daarom is afgesproken dat de 6B Woning niet meer mag kosten dan de standaard VORM woning en dat als de woning duurder is hier voor de eindgebruiker een voordeel aan zit. Een voordeel in deze situatie kan zijn dat door de hogere investering de eindgebruiker lagere maandelijkse lasten heeft en binnen een aantrekkelijke periode de hogere investering heeft terug verdiend, een zogenoemde korte terugverdientijd.

- Bij de realisatie rekening houden met de biodiversiteit in de buitenruimte

De circulaire biobased 6B Woning heeft veel verschillende duurzaamheid ambities. Al deze ambities zijn gericht op het gebouw, de woning, zelf. Door het betrekken van de biodiversiteit in de buitenruimte wordt er ook gewerkt aan een prettigere groene leefomgeving. Biodiversiteit heeft als voordeel dat dit een prettig en gezond leefklimaat creëert. Daarnaast draagt een biodiverse buitenruimte ook bij aan de duurzame uitstraling van de 6B Woning.

Het droomdoel, de stip op de horizon, bij de ambitie van biodiversiteit is het ontwikkelen en realiseren van woningen die bijdragen aan de natuurlijke omgeving in plaats van dat ze er afbreuk aan doen.

6. Hiërarchie doelstellingen.

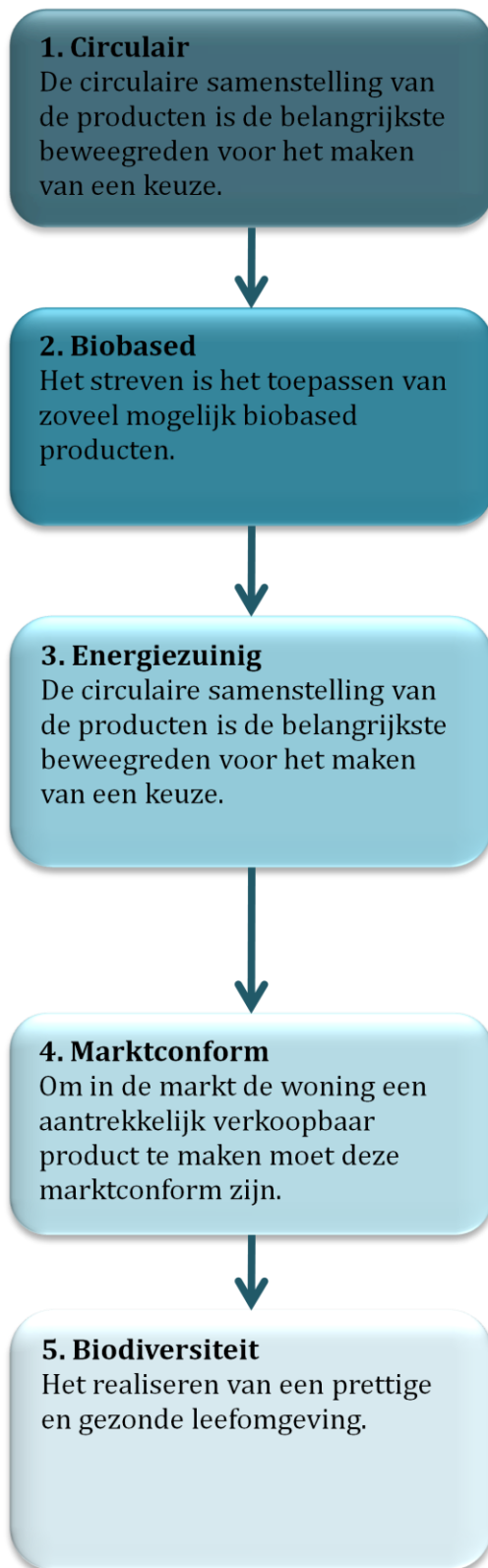
De begrippen circulair en biobased vormen de hoofdkaders van het project. Binnen die kaders zijn de begrippen biodiversiteit marktconform en energiezuinig geformuleerd. Om van de kaders daadwerkelijk een goed product te maken moet er op een andere manier worden samengewerkt. Het tot stand brengen van de kaders wordt gedaan door een samenwerking op basis van gelijkwaardigheid en transparantie. Om het product rendabel te maken en er voor te zorgen dat er niet te lang word gediscussieerd over lastige keuze momenten krijgt de ontwikkeling maximaal twee jaar de tijd voor gestart moet worden met de realisatie van een pilotproject.

Het 6B team beseft goed dat de ambities hoog zijn en sommige wellicht in het pilotproject lastig te realiseren zijn. In het hele project worden begrippen gebruikt waarover discussie bestaat over wat nu de beste oplossing of keuze is. Een aantal begrippen zijn strijdig. Bijvoorbeeld een marktconforme woning en het toepassen van extra energiezuinige maatregelen. Om lange op niets uitlopende discussie te voorkomen is er een hiërarchie bepaald met betrekking tot de ambities. In geval van een discussie wordt gekeken welke aspecten voorrang hebben op een ander aspect. Is er geen discussie dan is de regeling van de hiërarchie niet van toepassing.

In de eerste vergaderingen over het 6B Wonen project is er met het 6B team vastgesteld welke doelstelling de voorkeur krijgt boven een andere doelstelling. Mocht tijdens de ontwerpfase een keuze over een product of materiaal gemaakt worden waarover discussie ontstaat dan kan aan de hand van de hiërarchie een keuze gemaakt worden.

Op de volgende pagina is die hiërarchie van de begrippen omschreven in volgorde van belangrijkheid.

(VORM Holding B.V., 2014, versie 10)



Onderbouwing

De woning kan niet voor 100% uit biobased materialen bestaan. Biobased en niet biobased materialen kunnen we beide een eigen kringloop volgen. Om die reden is het belangrijk dat een product, biobased of niet, op een dergelijke manier samengesteld worden dat deze na de gebruiksfase zo gedemonteerd kunnen worden dat een vervolg krijgen in de kringloop.

Ondanks dat het (nog) niet mogelijk is om een woning voor 100% uit biobased materialen op te bouwen. Is wel het streven om zoveel mogelijk gebruik te maken van biobased producten. Deze doelstelling staat boven de energiezuinigheid omdat energiezuinigheid te behalen is met bouwkundige en installatietechnische onderdelen. De bouwkundige onderdelen kunnen biobased zijn, de installatietechnische onderdelen niet.

De regelgeving schrijft voor dat een woning minimaal moet voldoen aan een EPC 0,4. Dit maakt dat de nieuwbouwwoningen al een stuk energiezuiniger zijn t.o.v. de meeste al bestaande woningen in Nederland. Het streven is het bereiken van een EPC 0,00. De verwachting binnen het 6B Team is dat dit niet te nadelen gaat van de circulariteit van de woning. Mocht vanwege de biobased materialisatie een EPC van 0,00 niet haalbaar zijn, is de woning al energiezuinig als er een EPC lager dan 0,4 bereikt wordt.

Als de woning marktconform is betekent dit dat de 6B Woning niet meer kost dan een standaard VORM woning, maar wel betere prestaties levert. Marktconform staat in de hiërarchie op de 4^e plaats omdat een duurdere woning alsnog aantrekkelijk kan zijn voor een eindgebruiker, mits de prestaties van de woning in het voordeel zijn van de eindgebruiker.

De biodiversiteit heeft vooral invloed op de buitenruimte en de omgeving van de woning. In het pilotproject is er ook minder ruimte om de omgeving hierop aan te passen. Dit komt doordat de pilot woningen worden gebouwd in een bestaand, al ontwikkeld plan. Daarbij is het 6B team vooral gericht op de prestaties van de woning zelf. De biodiversiteit zal voor de pilot dan ook enkel invloed hebben op een afwerk materiaal. Bij een mogelijk vervolg op de pilot krijgt de biodiversiteit meer aandacht in de planfase.

7. Product 6B Wonen

Voor de start van de ontwikkeling van de 6B woning is een oriëntatiefase geweest met verschillende bedrijven en kennisinstanties. Deze partijen waren een mix van bestaande VORM partners en bedrijven waar VORM nog niet eerder mee had samengewerkt.

Vanuit deze oriëntatiefase is de basis, dat volgens deze partijen een goed en realistisch vertrekpunt is, bepaald.

Tijdens 6B Bijeenkomsten is interesse getoond van bedrijven met verschillende achtergronden en specialisaties. Onderstaand schema geeft weer hoeveel verschillende partijen per achtergrond minimaal één keer bij een van de 6B bijeenkomst aanwezig zijn geweest.

Type organisaties	Aantal organisaties
Kennis instituut (Universiteit, Hogeschool, MVO Nederland, Stimular etc.)	6
Architect/ingenieurs	6
Isolatie leveranciers	8
Installateurs	5
Constructief	10
Fundering	1
Gevel (incl. bekleding)	13
Dak (incl. bekleding)	7
Bouwer	5
Afwerking (incl. binnenwanden)	9
Materialen leverancier (groothandel)	4
Buitenruimte	2
Makelaar/ontwikkelaar	5
Totaal	81

7.1 De bijeenkomsten.

In totaal zijn er vier bijeenkomsten georganiseerd. De bijeenkomsten hadden als doel de 6B woning van een droomfase tot een concreet concept te brengen. Elke bijeenkomst was ingericht als brainstormsessie. Het doel was om per bijeenkomst een stap dichterbij een realistisch concept te komen van de 6B woning. De uitkomst van ieder gehouden bijeenkomst diende als input voor de daarop volgende bijeenkomst. Na de laatste bijeenkomst zijn de kaders opgesteld voor de realisatie van het 6B pilotproject. De vier bijeenkomsten zijn hieronder kort omschreven.

21 mei 2014 “bestaande partners” (29 deelnemers)

De eerste sessie in de 6B Bijeenkomstenserie had als doel de bestaande bouwpartners van VORM kennis laten maken met het idee van een circulaire biobased woning. Daarbij is de vraag gesteld in hoeverre de partners mee kunnen in een dergelijke ontwikkeling. Tijdens de bijeenkomst zijn er presentaties gegeven voor MVO Nederland en VORM. Daarnaast is er een rondleiding geweest in het biobased paviljoen van ICDuBo.



2 juli 2014 “nieuwe partners” (60 deelnemers)

De tweede bijeenkomst was een mix van bestaande partners en nieuwe partijen. Het doel van deze bijeenkomst was om de partijen kennis met elkaar te laten maken en door middel van een aantal actieve opdrachten de partijen uit hun comfortzone te halen. Tijdens deze bijeenkomst is er gekeken naar hoe een droomwoning er uitziet. Deze resultaten dienden als input voor de derde bijeenkomst.

Na deze sessie is er besloten het project in twee fases op te splitsen om alle lopende trajecten helder te houden.

- Fase 1, de ontwikkeling van de 6B pilot.
- Fase 2, de stip op de horizon.

9+11 september 2014 “Workshops” (82 deelnemers, verdeeld over 3 workshops)

De derde bijeenkomst bestond uit drie workshops met ieder een eigen thema. In elk thema konden de partijen naar hun eigen specialisme of interesse deelnemen. Het doel van de workshops was om per thema concrete producten/systemen te vinden die passen bij het duurzaamheidsbeeld van de 6B woning. De uitkomsten van de workshops zijn gebruikt in de 4^e en laatste brainstormsessie.

De thema's waren:

- Metabolisme (stromen koppelen, gericht op installaties);
- Huid (gebouw schil incl. dak);
- Skelet (constructie van de woning).



23 september 2014 “concreet” (48 deelnemers)

De laatste 6B bijeenkomst had als doel de 6B Woning concreet te maken. Tijdens deze sessie is er vanuit verschillende invalshoeken invulling gegeven aan de woning. Aan het einde van de sessie is er door de aanwezige partijen een voorkeur uitgesproken voor één van de vier type woningen. Aan de hand van deze



uitkomst is besloten om een pilotproject te gaan maken van 5 à 6 woningen.

De uitgangspunten voor deze sessie waren:

- De woning met de laagste footprint;
- De woning met een traditionele vorm;
- De woning die het meest biobased uiterlijk heeft;
- De woning met het grootste comfort voor de bewoner.

Uitkomst 6B Wonen sessies

Na de brainstormsessie van de laatste bijeenkomst is gestemd doormiddel van stickers. Elke deelnemer mocht drie stickers plakken op een uitgangspunt naar keuze. Na de stemmingsronde is duidelijk geworden dat de 'de woning met een traditionele vorm' volgens de deelnemers de grootste kans van slagen heeft.

Met dit resultaat van de bijeenkomst en de bijbehorende producten is een basis bepaald. Besloten is om een pilot te gaan realiseren van een woning die een traditionele vormgeving heeft, gebruik makend van biobased materialen, circulair uitgevoerd, grote biodiversiteit en voor een marktconforme prijs.

In de daarop volgende fase wordt aan de woning gerekend. In een kleine groep bouwpartners, het 6B Team, wordt gerekend en nagedacht over de beste oplossingen. In dit vervolg is het mogelijk dat de gekozen producten van de sessie alsnog niet worden toegepast.

Overzicht gekozen onderdelen.

Fundering	Houten paal met betonoplangers Prefab betonbalken
Constructie	HSB
Begane grond	Houten kanaalplaat vloer
Isolatie	Overig
Dak	Ceranex
Lichtplan	Optimaal zonlicht Domotica
Gevel	Energie uit glas Geperste Isolatie
Klimaat en luchttechniek	Vraag gestuurde ventilatie
Energie	12 volt systeem All electric Zonnepanelen/Zonneboilers
Water	Water besparende kranen
Afval & afvalwater	Helofytenfilter Grijswater systeem

8. Conclusie 6B Wonen kaders

‘Circulair economisch’ en ‘biobased bouwen’ zijn de twee belangrijkste uitgangspunten voor de ontwikkeling van de 6B woning. Vanuit deze ambitie wordt gesteld dat de woningen circulair wordt uitgevoerd. Dit houdt in dat de toegepaste elementen of materialen in de woning na de gebruikersfase gedemonteerd moet kunnen worden.

De woning moet bestaan uit zoveel mogelijk biobased materialen. Alle onderdelen waarvoor een niet-biobased product wordt toegepast moet onderbouwd zijn waarom deze keuze afwijkt van het uitgangspunt.

De woning moet energieneutraal worden gebouwd. Dit betekent dat een rijtjes woning tenminste 2.700 kWh moet opwekken en op jaarbasis de het verschil tussen de gebruikte en de opgewekte energie 0 moet zijn of lager.

Marktconformiteit betreft de totaalprijs van de woning. Dit is niet op het product specifiek gericht. Bij een duurder product kan de woning, door een mogelijke goedkopere bouwtijd, alsnog marktconform worden toegepast. Doordat de uiteindelijke prijs van de 6B Woning afhangt van meer facetten dan enkel van de productprijzen wordt dit in het vervolg niet per los element meegenomen.

De samenwerking op basis van gelijkwaardigheid en transparantie heeft geen invloed op de kaders van het project zelf. Daarmee is er geen indirect verband te leggen tussen de samenwerking en de productspecifieke eigenschappen van een product. Tijdens de engineering wordt met behulp van de samenwerking wel invloed uitgeoefend op de samenstelling van de producten waaruit mogelijke wijzigingen ontstaan.

De Kaders

De 6B Woning wordt opgebouwd uit verschillende bouwelementen. De bouwelementen zijn onder te verdelen in installaties en materialen. Voor beide categorieën zijn er andere eisen die worden gesteld aan het product. Vervolgens vallen de installaties en materialen uiteen in specifieke onderdelen. Voorbeelden van specifieke onderdelen zijn isolatiematerialen, PV panelen etc. Elk materiaal heeft eigen specifieke eigenschappen.

Voor de installaties wordt rekening gehouden met

- De toegevoegde waarden voor de energieneutraliteit;
- Hoe dit bijdraagt aan het comfort in een woning;

Voor de materialen wordt er gelet op

- Of het product biobased is;
- Of het product recyclebaar is;
- De product specifieke eigenschappen(dit is per materiaal anders).



9. Bibliografie

- *Bio Based Bouwen*. (2012, september 19). Opgeroepen op januari 11, 2014, van ICDuBo: <http://www.icdubo.nl/thema/bio-based-bouwen>
- Biodiversiteit actieplan. (2009, april 12). *Biodiversiteit wat is het jou waard*. Opgeroepen op april 9, 2015, van biodiversiteit actieplan: <http://www.biodiversiteitactieplan.nl/>
- Bruggink, I. D. (sd). *Biobased*. Opgeroepen op april 08, 2015, van ORga Architect: <http://www.orga-architect.nl/biobased/>
- Ellen MacArthur foundation. (2013, juli 8). *Interactive system diagram*. Opgeroepen op februari 20, 2015, van Ellen macarthur fuondation: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/circular-economy/interactive-system-diagram>
- Ellen Macarthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy*. United Kingdom: Ellen Macarthur Foundation, Rethink the future.
- Haas, M. (2015, maart 23). *Visies, Building holland, Wat is nu eigenlijk biobased bouwen?* Opgeroepen op april 13, 2015, van Duurzaam gebouw.nl: <http://www.duurzaamgebouwd.nl/visies/20150320-wat-is-nu-eigenlijk-biobased-bouwen>
- Informatie Centrum Duurzaam Bouwen. (2012, september 19). *Bio Based Bouwen*. Opgeroepen op januari 11, 2014, van ICDuBo: www.icdubo.nl/thema/bio-based-bouwen
- Kabel, E. (sd). *Product-dienst Combinatie*. Opgeroepen op april 22, 2014, van Groenofferte: <http://www.groenofferte.nl/kennisbank/product-dienst-combinatie-pdc>
- MVO Nederland. (2013, November 4). *Wat is Circulaire Economie*. Opgeroepen op Maart 4, 2014, van MVONederland.nl: <http://www.mvonederland.nl/circulaire-economie>
- Projectteam 6B Wonen. (2015). *Voortgang van 6B Wonen, pag. 11*. Papendrecht: VORM Holding B.V.
- VORM 6D. (sd). *6D Wonen*. Opgeroepen op april 22, 2014, van 6D Wonen: <http://www.6dwonen.nl/>
- VORM Holding B.V. (2014, versie 10). *Plan van aanpak 6B Wonen*. Papendrecht: VORM Holding B.V.
- VORM. (sd). *Maatschappelijke verantwoord ondernemen, 6D wonen*. Opgeroepen op april 22, 2014, van VORM Bouw: <http://bouw.vorm.nl/index.php/mvo/lean>

Bijlage III.

6B Wonen materialisatie



Student
Jordan Arink

studentnummer
0862722

email
arink_03@hotmail.com

Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Randvoorwaarden materialen	4
2.1 Circulair	4
2.2 Biobased	5
2.3 Energiezuinig	5
3. Elementen verdeling	6
4. Materialen	10
5. Overzicht leveranciers/producenten	19

1. Inleiding

In het document 6B Kaders staat omschreven waaraan de mogelijke producten voor de 6B woning moeten voldoen. Vanuit deze randvoorwaarden en gestelde normen krijgt het project een eisen pakket. In het document wat voor u ligt staat een overzicht van de mogelijke producten voor 6B Wonen. De verzamelnaam producten houdt in zowel de materialen als mogelijke installaties.

In dit document wordt de 6B Wonen onderverdeeld in verschillende bouwelementen die vervolgens elk hun eigen materialen bevatten. De installaties krijgen in het overzicht een eigen positie. De installaties worden niet aan een bouwelement gekoppeld omdat deze op verschillende manieren toegepast kunnen worden. Het uiteindelijke ontwerp bepaalt niet alleen welke materialen en installaties er toegepast worden maar, met het oog op circulariteit, ook hoe deze toegepast worden. Een ander onderdeel wat een eigen positie heeft in het overzicht zijn die isolatie materialen. Evenals bij de installaties komt isolatie materiaal terug in verschillende bouwelementen. De toepassing van isolatiemateriaal kan bij elk element verschillend zijn. Om die reden is gekozen om alle, binnen de 6B Kader passende, isolatie materialen apart te benoemen. Tijdens de engineering zal de definitieve keuze gemaakt worden. Dit is mede afhankelijk van de mogelijke wens van de bewoners en de specifieke materiaaleigenschappen.

Dit document is een dynamisch document. Door de snelle ontwikkeling van zowel product als installatie zal dit document niet compleet zijn en biedt het ruimte tot wijzigingen.

2. Randvoorwaarden materialen

2.1 Circulair

De woningen moeten circulair gebouwd worden. Dit kan op de volgende manieren:

4. Hergebruik van het hele gebouw.
Door het gebouw te blijven gebruiken, door het wisselen van eigenaar (bijv. bij het kopen en verkopen van een woning) of door het veranderen van de functie (bijvoorbeeld transformatie van een kantoorpand naar een woongebouw).
5. Het hergebruiken van gehele elementen.
In deze situatie worden complete gebouw elementen gedemonteerd als geheel element in een ander bouwwerk toegepast (bijvoorbeeld het verplaatsen van een dakkapel).
6. Het hergebruiken van de materialen toegepast in een gebouw.
In deze situatie is het de bedoeling dat de materialen gedemonteerd worden en elk op andere manier worden hergebruikt (bijvoorbeeld pallet hout wat wordt verzaagd tot planken voor een gevel afwerking).

Aan een product is op voorhand geen specifieke eis te stellen over hoe circulair dit product mogelijk is. Circulariteit van een bouwelement en de complete woning kan wel bepaald worden. De woning moet op een dergelijke manier worden gebouwd dat deze is te demonteren tot herbruikbare bouwelementen of losse materialen/installaties.

Voorbeeld:

Een sandwich dakelement, die voldoet aan de huidige gestelde bouwnormen, kan mogelijk hergebruikt worden als dakelement of de los materiaal.

In het geval van hergebruiken als dakelement, is het belangrijk om op voorhand te bepalen hoe dit element in een later stadium gedemonteerd wordt van de woning. Afdichtingen met kit en PUR zijn niet tot nauwelijks te verwijderen wat hergebruik lastig maakt.

In het geval van hergebruiken van de losse materialen moet bij de samenstelling van het element op voorhand worden nagedacht hoe deze in een later stadium uit elkaar gehaald kan worden. Dit betekent dat een verlijming van bijvoorbeeld spaanplaat op gordingen of spanten niet kan. Een oplossing is om deze materialen in deze situatie te schroeven.

2.2 Biobased

Biobased wordt in het 6B Wonen project omschreven als "producten afkomstig uit de levende natuur". Met andere woorden wordt hier mee bedoeld dat er enkel producten toegepast worden die op eigen kracht terug kunnen groeien in de natuur zodat er geen grondstoffenverlies ontstaat.

Binnen de biobased materialisatie is er nog enkele ruimte voor discussie. Dit is ondermeer het volgende:

Metselwerk gebakken uit klei mag dit wel of mag dit niet?

Klei komt Nederland in via de rivieren de ontspringen in andere Europese landen. De toestroom van klei naar Nederland gebeurt in zo een hoog tempo dat de baksteenindustrie dit niet bijhoudt. Dit betekent dus dat in de Nederlandse bakstenen industrie de aanwas van klei groter is dan het gebruik. Om die reden wordt gesteld dat de grondstoffen aangroeibaar zijn. Echter als wordt gekeken op Europees niveau daalt de kleiberg, doordat dit vanuit Europa wegstroomt naar Nederland, zonder dat hier klei voor terugkomt. Klei wordt dan ook *niet* gezien als een product afkomstig van een levend product welke zich zelf kan doorontwikkelen in nieuwe levensvormen.

Om die reden is een baksteen, en dus metselwerk, *niet* biobased en ongeschikt als materiaal in de 6B woningen.

Bron: (Vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek, 2015)(Deltares, 2014)

In het materialenoverzicht staan enkele materialen benoemd die niet biobased zijn. Deze materialen kom toch in aanmerking om toegepast te worden in de 6B woningen. De reden hiervoor is dat de biobased alternatieven risicovol zijn bij toepassing op sommige plaatsen (ondergronds). Het gevolg van het toch toepassen kan leiden tot grote schade.

2.3 Energiezuinig

De woning moet zoals omschreven staat in de 6B Kaders energieneutraal opgeleverd worden. Dit is te bereiken met een combinatie van verschillende installaties en materialen. Aspecten die bij energiezuinigheid van groot belang zijn zijn hoe de samenstelling van verschillende materialen gebeurt met daarbij de juiste energiebesparende en energieopwekkende installaties.

3. Elementen verdeling

Het project wordt gerealiseerd door 7 gelijkwaardige samenwerkende partijen op initiatief van VORM. De begroting voor het 6B project is opgedeeld in negen onderdelen. Om voor het onderzoek eenduidigheid te krijgen met het 6B Wonen project wordt dezelfde verdeling aangehouden.

Bron: (VORM Hodling B.V., 6B Team, 05-11-2014)(VORM Holding B.V., 6B Team, 26-11-2014)

1. Fundering & Grondwerk

In het onderdeel fundering & grondwerk worden alle werkzaamheden meegenomen die te maken hebben met het bouwrijp maken van het bouwterrein, het ontgraven van de grond en de maken van de fundering. De fundering moet voldoende draagkracht bezitten om het gebouw te dragen. In de grond moet er rekening gehouden worden met de draagkrachtige grondlagen en de hoeveelheid zand die afgegraven moet worden.

De onderdelen die bij de fundering horen zijn

- Funderingspalen,
- Funderingsbalken,
- Nutsaansluiting, en
- Kruipruimtedichting.

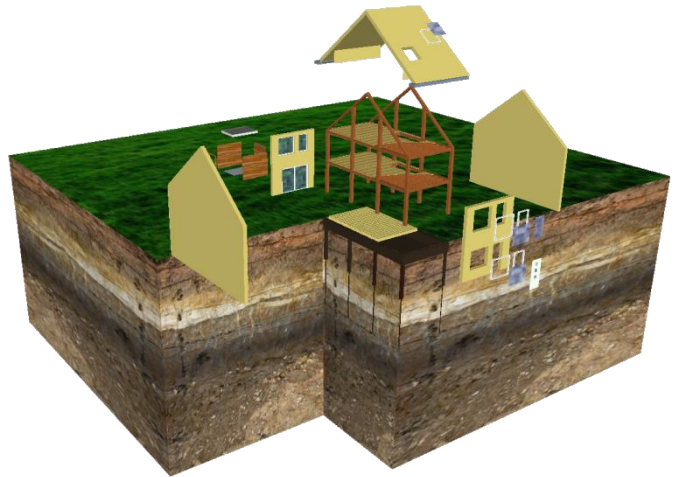
De grondwerkzaamheden worden hier buiten beschouwing gelaten omdat deze alleen betrekking hebben tot werkzaamheden en niet tot producten.

2. Begane grondvloer

De begane grondvloer heeft een isolerende functie. Het moet bescherming bieden tegen ongewenst vochttransport. Daarbij moet ook gelet worden op de aanwezigheid van mogelijke koudebruggen. Door de begane grondvloer heen moeten er leidingen kunnen lopen die vanuit de kruipruimte omhoog komen.

De onderdelen die bij de begane grondvloer horen zijn:

- Isolatie,
- Type begane grondvloer (hout, beton etc.),
- Kruipluik,
- Meterkast sparingluik, en
- Oplegvilt.



3. Casco

Het casco dient voor de stabiliteit en de constructie van het gebouw. De wanden moeten voldoende sterk zijn om de verdiepingsvloeren en het dak te dragen. Daarnaast moet het casco zorgen voor voldoende stabiliteit in alle windrichtingen.

Bij de verdiepingsvloeren is er rekening gehouden met geluidsoverdracht van boven naar beneden. Daarnaast moet in de verdiepingsvloer ruimte zijn voor leidingwerk.

De vloeren moeten zonder extra ondersteuning de breedte van de woning overspannen.

De onderdelen die bij het casco horen zijn:

- Dragende wanden, en
- Verdiepingsvloeren.

4. Gevel + gevelbekleding

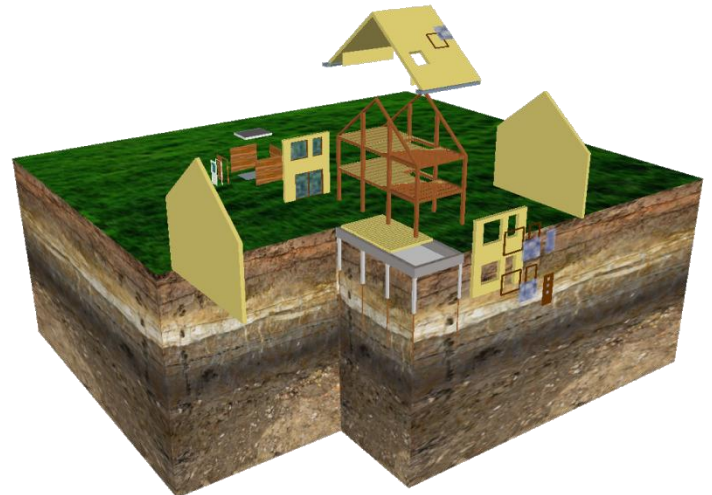
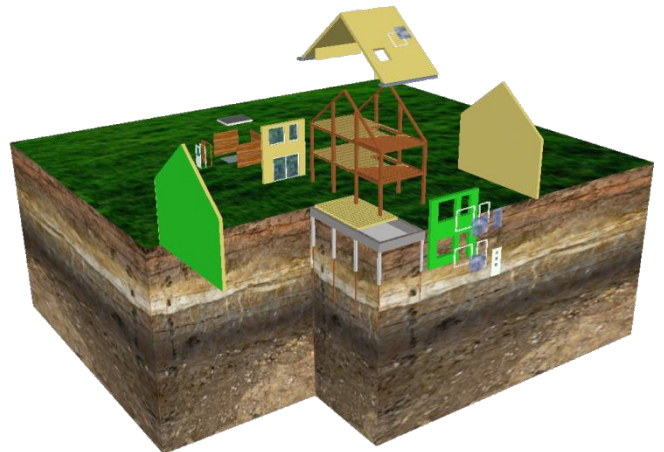
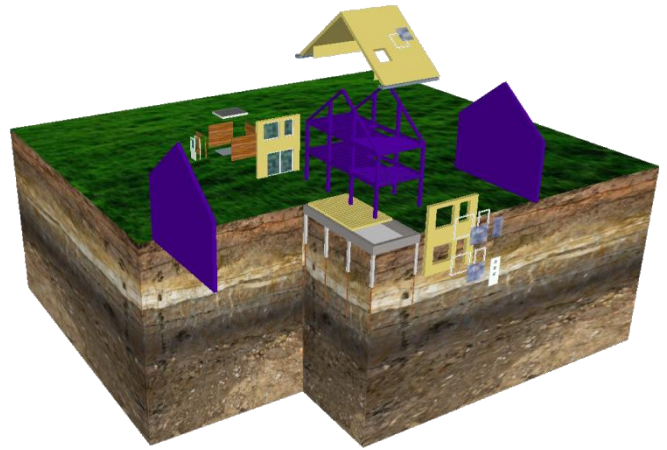
Voor alle niet dragende buitenwanden worden en gevels geplaatst. In het geval van de woning is dit veelal aan de voor en achterzijde van de woning. In deze geveldelen worden veelal de kozijnen en ramen geplaatst. De geveldelen worden afgewerkt met een gevelbekledingsmateriaal. De onderdelen die bij gevel en gevelbekleding horen zijn:

- Binnen gevel,
- Isolatie,
- Gevelbekleding,
- Raamdorpels, en
- Luifel.

5. Kozijnen binnen en buiten

De kozijnen van een woning zijn er om lichtopeningen en doorgangen te creëren in de gevel. De onderdelen die bij de kozijnen horen zijn:

- Gevel kozijnen,
- Binnen kozijnen,
- Deuren,
- Beglazing, en
- Schilderwerk.



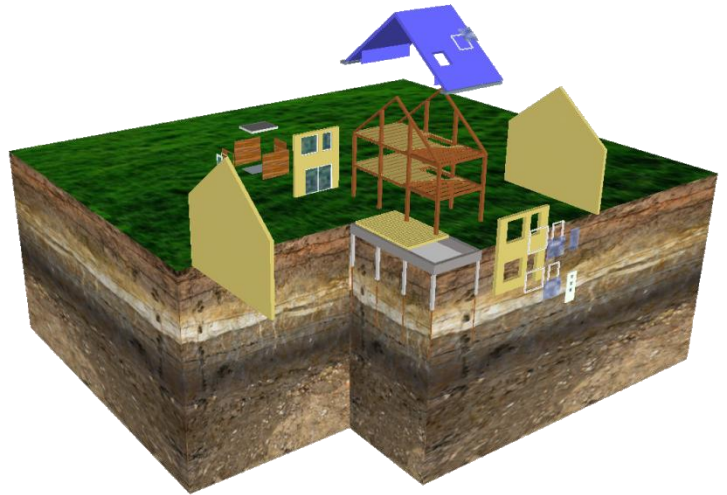
6. Dak + dakbedekking

Het dak van de woning heeft als belangrijkste eigenschap het afsluiten van de woning aan de bovenzijde. Daarbij is het belangrijk dat deze wind en waterdicht is en het regenwater goed kan afvoeren. Verder heeft een dak een esthetische functie en kan tevens dienen voor doorvoeren van installaties.

De onderdelen die horen bij het dak + dakbedekking zijn:

- Kapconstructie,
- Gootconstructie (dakgoot),
- Dakbedekking, en
- Knieschot.

De installatieonderdelen die te maken hebben met de hemelwater afvoer of zonnepanelen horen bij onderdeel 1 installaties.



7. Installaties

De installatie in een woning bestaat uit de waterafvoer installaties (loodgieter), ventilatie, elektrische installaties en het verwarmingsinstallatie. De combinatie van deze vier aspecten zorgen voor het totale installatie pakket in de woning. De installaties dragen bij aan het comfort en de gezondheid in de woning. Bij de installatie onderdelen horen de volgende producten:

Loodgieter

- Loodgieter installatie,
- Sanitair, en
- Hemel water afvoer.

Ventilatie

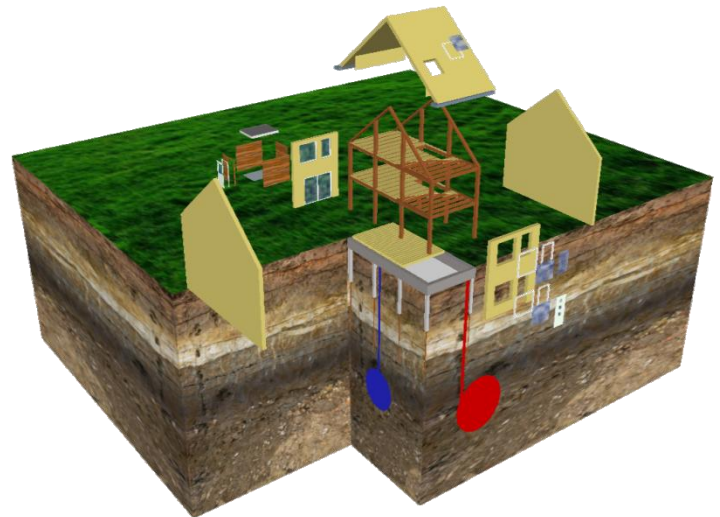
- Mechanische ventilatie, en
- Natuurlijke ventilatie.

Elektra

- Elektra installatie, en
- PV panelen.

Verwarmen

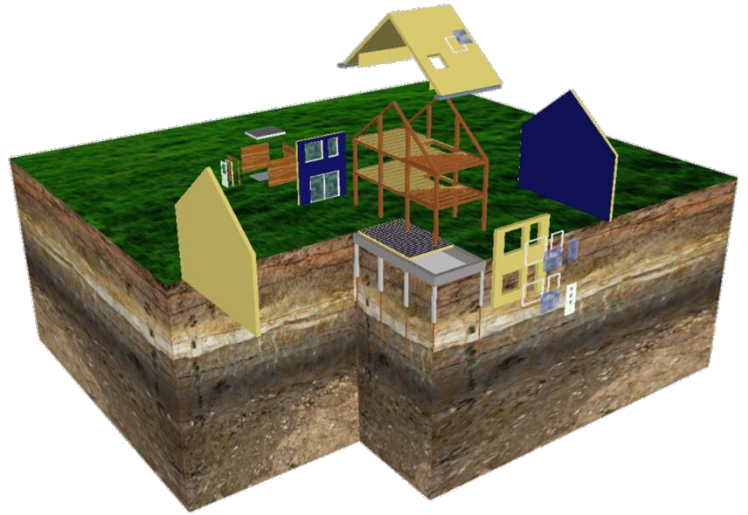
- Verwarming installatie (CV-installatie), en
- Radiatoren.



8. Afbouw

De afbouw gaat over de afwerking van de woning aan de binnenzijde. De afwerking aan de buitenzijde van de woning in bijvoorbeeld de voor- of achtertuin wordt hier buiten beschouwing gelaten. De onderdelen die bij de afbouw horen zijn:

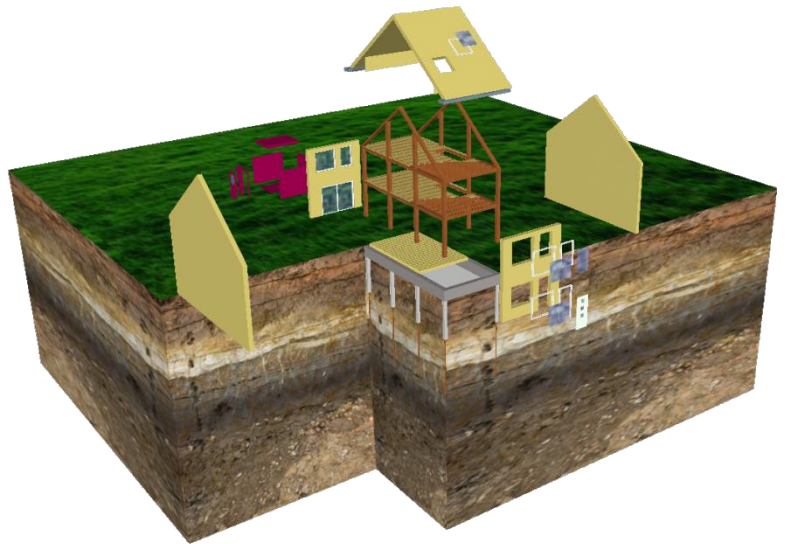
- Binnenwanden,
- Trappen + balustraden,
- Vensterbanken,
- Binnen dorpels,
- Binnenwand afwerking,
- Wandtegelwerk,
- Vloertegelwerk,
- Dekvloeren,
- Vloerluiken,
- Naam-, nummer- en symboolplaat, en
- Timmerwerk meterkast.



9. Berging

De bergingen worden geplaatst zodat men hun groot materieel zoals tuingereedschap en fietsen kan opbergen. De onderdelen die bij de berging horen zijn de:

- Fundering,
- Wanden incl. kozijnen,
- Dak, en
- Elektra aansluiting.



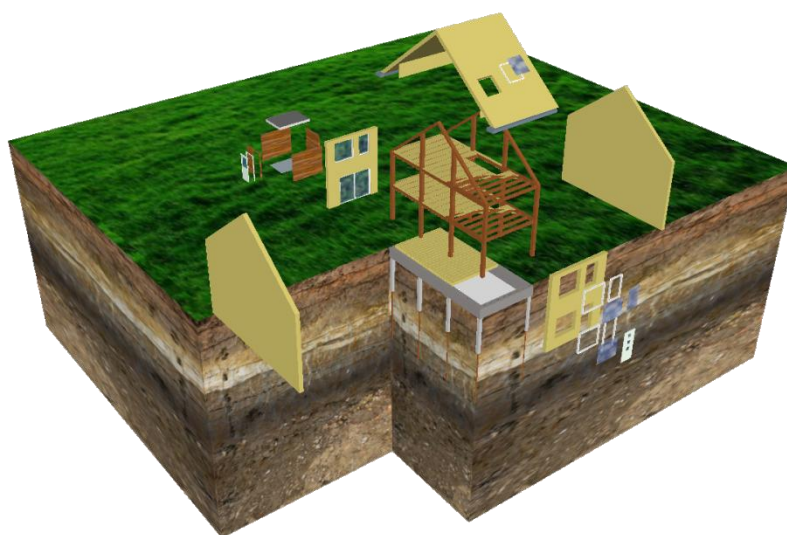
4. Materialen

Nadat de woning is verdeeld in verschillende bouwelementen kunnen voor iedere elementen de verschillende toepasbare materialen worden bepaald. Het overzicht van de materialen is dynamisch en kan in de toekomst aangevuld en gewijzigd worden naar gelang het inzicht in de criteria van de producten verbeterd.

Het materialen overzicht is als volgt in gedeeld.

BOUWELEMENT				
01	01.01	01.02	01.03	01.04
ONDERDEEL	Materiaal 1	Materiaal 2	Materiaal 3	Materiaal 4
Product specificatie 1				
Product specificatie 2				
Product specificatie 3				
Biobased				
Circulair				
Overige				
Bron				1

Bovenin het tabel staat aangegeven over welk bouwelement de tabel gaat. De kleur verwijst naar de kleur van de elementen in hoofdstuk 3. Linksboven in staat aangegeven geven over welk *onderdeel* van het bouwelement de tabel een overzicht weergeeft. Horizontaal staan de verschillende materialen. Verticaal staat aangegeven wat de productspecificaties zijn, of het product biobased is en of het circulair toegepast kan worden. Op de onderste regel staat weergegeven welke producent/leverancier dit product mogelijk kan leveren en waar ook de benodigde informatie is gehaald.²



¹ In het voorbeeld is ruimte gegeven voor vier materialen en drie productspecificaties. Afhankelijk van het onderdeel kunnen dit er meer of minder zijn.

² Achter in het verslag staat een leveranciersoverzicht met de link naar de website van de desbetreffende leveranciers/producenten.

FUNDERING				
01	01.01	01.02	01.03	01.04
HEIPALEN	Houten palen	Houten palen + beton oplanger	Prefab betonpaal	I.h.w.g. paal*
Druklast (KN/mm ²)	80	80	300	300
Max. lengte (m)	22	26	35	39
Biobased	Ja	Deels Het grootste gedeelte van de paal is biobased.	nee	nee
Circulair	Ja, hout kan in de aardlaag blijven zitten ook na de sloop van de bouw. Hout kan terug opgenomen worden in de natuur.	Het is mogelijk om het betongedeelte na de sloop van de woning uit de grond te trekken. Tot op heden wordt dit gezien de kosten nog niet gedaan.	Het is mogelijk om het betonpaal na de sloop van de woning uit de grond te trekken. Tot op heden wordt dit gezien de kosten nog niet gedaan.	Het is mogelijk om het betonpaal na de sloop van de woning uit de grond te trekken. Tot op heden wordt dit gezien de kosten nog niet gedaan.
Overige	Bij houten funderingspalen is risico aanwezig dat deze bij een wisselende grondwaterstand gaan rotten en hun draagvermogen verliezen	De beton-oplanger is bedoeld om de wisselende grondwaterstand op te vangen. Op voorhand is het lastig te berekenen of een oplanger van 4 meter voldoende is hiervoor.		
Bron	RHS	Janmaat & Moller	BetonBouwservice de Hoop	BetonBouwservice de Hoop

* I.h.w.g.= fundering stroken die in het werk zijn bekist en gestort.

FUNDERING				
02	02.01	02.02	02.03	02.04
Fundering	Prefab beton stroken fundering	I.h.w.g. beton stroken*	Schuimbeton v.v. eiwitten	Granulaat fundering
Druklast (KN/mm ²)	Afhankelijk van de toegepaste wapening	Afhankelijk van de toegepaste wapening		
Biobased	nee	nee	Nee	Nee
Circulair	Ja, kan na de sloop hergebruikt worden als puin granulaat	Ja, kan na de sloop hergebruikt worden als puin granulaat	Ja, kan na de sloop hergebruikt worden als puin granulaat	Ja, kan na de sloop hergebruikt worden als puin granulaat
Overige			Deze fundering heeft geen kruipruimte en wordt als plaatfundering gestort. Hiervoor zijn geen heipalen nodig. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijk leiding werk.	Deze fundering heeft geen kruipruimte. De granulaat wordt los gestort en afgewerkt met een cementdeklaag. Enkel geschikt op terrein waar zonder heipalen kan worden gebouwd.
			Opbouw in referentie project is - Schuimbeton 500mm dik - constructie beton 80mm dik - Schimbeton 300mm dik	
Bron	BetonBouwservice de Hoop	VORM	Urbanbase Agrodrome	BetonBouwservice de Hoop

* I.h.w.g.= fundering stroken die in het werk zijn bekist en gestort.

FUNDERING				
03	03.01	03.02	03.03	03.04
Kruipruimte dichting	Schelpen	Kleikorrels	Zand	Betonnen werkvloer
Min. Laagdikte (mm)	300	300	-	50
Rd (m²K/W)	1	1	0	0,029
Biobased	ja	ja	ja	Nee
Circulair	Ja	ja	ja	Ja
Levensduur	Oneindig	Oneindig	Oneindig	Ca. 100 jaar
Overige	Per 100 mm is 1 Rd aan toegevoegde isolatiewaarde. Door de leverancier wordt echter maar 1 Rd gegarandeerd	Per 100 mm is 1 Rd aan toegevoegde isolatiewaarde. Door de leverancier wordt echter maar 1 Rd gegarandeerd	Heeft geen isolerende werking. Vocht trekt omhoog de kruipruimte in	
Bron	De Bodemafluiters	Argex	De Grootschagen	VORM

BEGANE GRONDVLOER				
04	04.01	04.02	04.03	04.04
Begane grond vloeren	Prefab betonnen kanaalplaat	Ribcasettevloer	Houten kanaalplaat vloer	Balkenlaag
Lengte (m)	6 tot 18	7,2	16	Va.
Breedte (mm)	1197	900 of 1200	524 of 10100	Va.
Dikte (mm)	150 tot 400	350	50/60/70/80	Va.
Biobased	nee	nee	Ja, niet voor 100% vanwege de verlijming van de elementen	Ja
Circulair	Ja, verweking tot puin granulaat	Ja, verwerking tot puin granulaat	Afhankelijk van hoe de elementen zijn verlijmd	ja
Overige	Moet worden afgewerkt met een deklaag.	Moet afgewerkt worden met een deklaag	Bij houten vloeren moet goed rekening gehouden worden met de detaillering i.v.m. grondwater.	Bij houten vloeren moet goed rekening gehouden worden met de detaillering en uitvoering i.v.m. aantasting aan de balken door het grondwater.
Bron	Dycore	Dycore	Kerto	Heuvelman

Va. = variabel.

BEGANE GRONDVLOER			
05	05.01	05.02	05.03
Dekvloer	Anhydriet	Zandcement	Dekvloer systeem (Fermacel)
Soortelijk gewicht (KN/m ³)	2200	2000	90- 135
Biobased	nee	nee	nee
Circulair	Ja, vanwege de niet hechtende eigenschappen van de deklaag kan Anhydriet los van de ondergrond gescheiden worden.	Ja, verwerking tot puin granulaat	Afhankelijk van hoe de elementen zijn verlijmd
Overige			Bij houten vloeren moet goed rekening gehouden worden met de detaillering en uitvoering i.v.m. aantasting aan de balken door het grondwater
Bron	Van de vloeren BV	Van de vloeren BV	Fermacel

CASCO					
06	06.01	06.02	06.03	06.04	06.05
Binnenspouwblad	HSB elementen	leemsteen	HIB elementen	Hennepbeton	Strobalen
Opbouw	Houten kolommen (mogelijk ook I-vormige kolommen) met beplating en een kern van isolatie	Kern van leemsteen, binnenzijde afgewerkt met een leemstuc. Buitenzijde afgewerkt met gevelbekleding	Houten blokelementen die gestapeld kunnen worden en gevuld worden met isolatie	Verpulverd hennep gemixed met een hars wordt gevormd en gehard in half open HSB element	Gestapelde strobalen welke op verschillende manieren te bevestigen zijn met houtwerk.
Biobased	Ja	ja	ja	ja	Ja
Circulair	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Levensduur					
Overige	De verlijming van de I vormige kolommen is mogelijk niet biobased en maakt het minder circulair	De leemstenen kunnen terplaatse op de bouwlocatie d.m.v. een onderdrukkers geproduceerd worden	Droge stapel methode, hoe te verwerken bij nat weer is nog onduidelijk.	Geen inzicht in de letterlijke draagkracht van de elementen	Vormt dikke wanden, goede isolatiewaarde. Mogelijke kans op overlast van ongedierte die op de stro afkomen.
Bron	S&N Houtkonstrukties	Oskam	HIB	Hempcrete	Strobouw Nederland

CASCO		
07	07.01	07.02
Verdiepingsvloer	Houten kanaalplaat	Houten balklaag
Overspanning (m)	16	Va.
Breedte (mm)	524 of 1010	Va.
Dikte (mm)	120 tot 320	Va.
Biobased	Ja	Ja
Circulair	Ja	Ja
Overige	Beperkte mogelijkheden tot het verwerken van leidingen van installaties. Snellere bouwmethode i.v.m. prefab elementen	Gemakkelijk om leidingen van installaties in af te werken. De overige tussen ruimte is goed op te vullen met isolatie materiaal
Bron	Kerto	S&N Houtkonstrukties

DAK				
08	08.01	08.02	08.03	08.04
Dakbedekking	Dakpannen	Leien	Riet	Derbipure
Levensduur (jaar)	Ca. 100	Ca. 30 jaar	25 tot 35 jaar	Ca. 30 jaar
Onderhoud	niet	Niet	Om de 10 jaar	niet
Biobased	nee	Nee	ja	Ja
Circulair	ja	Ja	ja	ja
Overige	Mogelijk tot het toepassen van hergebruikte dakpannen.	Wordt niet gezien een product afkomstig uit de levende natuur	Esthetisch van grote invloed	Enkel geschikt voor vlakke daken
Bron	Dapan	Dapan	Vakfederatie rietdekkers	Derbigum
	08.05	08.06	08.07	08.08
	Houten Shingles	Grind	Mos-Sedum	EPDM
Levensduur	30 tot 35 jaar	Oneindig	25 - 30 jaar	Ca. 30 jaar
Onderhoud	niet	niet	Niet tot nauwelijks	Niet
Biobased	Ja	Nee	Ja	Ja
Circulair	ja	ja	ja	Ja, het product wordt geleverd met een terugneem garantie. Waarna dit gerecycled wordt tot een nieuwe dakbedekking
Overige	Verouderen ook in uitstraling zonder behandeling, de behandeling is niet met een biobased product	Vlakdak bedekking, moet altijd waterdichte onderlaag onder (EPDM of Derbipure) het grind dient enkel als ballast tegen het opwaaien van de waterkerende onderlaag	CO ₂ reducerende toepassing. Levend product. Moet een waterkerende onderlaag onder (folie bij hellend dak, derbipure of EPDM bij vlak dak). Vraagt om onderhoud ivm mogelijke wildgroei	Is geen biobased product, is het beste alternatief voor vlakke daken na Derbipure.
Bron	Redcedar-dak	Oranjedak	Oranjedak	Oranjedak

ISOLATIE				
09	09.01	09.02	09.03	09.04
Isolatie materiaal	Cellulose	Biofoam	Vlaswol	Schapevool
Warmte geleidingscoëfficiënt (λ)	0,04	0,034	0,038	0,035
Warmte capaciteit (c) in J/(kg·K)	2000	<i>onbekend</i>	1600	1720
Geschikt voor damp open	Ja	Nee	Ja	Ja
Vochtregulerend	ja	nee	Ja	Ja
Geluidsabsorptie (W)			0,95	0,7
Soortelijke massa (kg/m³)			35-50	
Brandklasse			B	C
Biobased	Ja	Ja	Ja	Ja
Circulair	Ja	Ja	Ja	Ja
Overige	Wordt in de elementen gespoten			
Bron	Warmteplan	Isobouw	Isovlas	Doscha
	07.04	07.06		
Isolatie materiaal	Metisse	Hennep		
Warmte geleidingscoëfficiënt (λ)	0,038	0,04		
Warmte capaciteit (c) in J/(kg·K)	1600	1600		
Geschikt voor damp open	Ja	Ja		
Vochtregulerend	Ja			
Geluidsabsorptie (W)	0,85			
Soortelijke massa (kg/m³)	18			
Brandklasse	B	E		
Biobased	Ja			
Circulair	Ja			
Overige				
Bron	VRK isolatie	HempFlax		

KOZIJNEN			
10	10.01	10.02	10.03
kozijn	Massief hout	Bamboe	Passief houten kozijn
Biobased	ja	ja	Het houtwerk wel, die isolatie kernniet
Circulair	Ja	Ja	Nee
Overige	Behoeft onderhoud	Behoeft onderhoud	Behoeft onderhoud
Bron	Timmerfabriek de Kievit	Moso Bamboe	Timmerfabriek de Kievit

KOZIJNEN			
11	11.01	11.02	11.03
Beglazing	Enkelglas	Dubbel glas HR ++	Triple glas HR+++
Biobased	Nee	Nee	Nee
Circulair	Ja	Ja	Ja
Isolatie waarde (U)	5,8 W/m²K	2,8 W/m²K	0,6-1,0 W/m²K
Overige	Behoeft onderhoud	Behoeft onderhoud	Behoeft onderhoud
Bron	Van Leeuwen glasproject	Van Leeuwen glasproject	Van Leeuwen glasproject

GEVELBEKLEDING				
12	12.01	12.02	12.03	12.04
Gevelbekleding	Houten beplating	Aubergine vezelplaten	Schelpenstuc	Hout shou-sugi-ban
Biobased	Ja	Ja	Deels	Ja
Circulair	Ja	Ja	Nee	Ja
Overige	Vergt veel onderhoud	Gemaakt van restplanten van aubergines		Verbrandtechniek waardoor het niet meer afgewerkt hoeft te worden. Na verbranding geeft de verkoling van het hout af.
Bron	Heuvelman	Ceranex	Stucsteen	Zwarthout

AFBOUW		
13	13.01	13.02
binnenwanden	Cable Stud wand	Faay binnenwand
Dikte wand (mm)	70	54 of 70
Biobased	Nee	Deels
Circulair	ja	ja
Overige		Fermacell is vervangbaar door houtvezelbeplating
Bron	Gyproc	Faay

5. Overzicht leveranciers/producenten

A

Agrodrome <http://www.agrodome.nl/>
Argex <http://www.argex.eu/>

B

BetonbouwService de
Hoop <http://www.schokindustrie.nl/>

C

Ceranex <http://www.novalignum.nl/>
Cyproc <http://www.gyprocablestud.nl/index.php?page=131&id=208&sub=cablestud>

D

De Bodemafluiters <http://www.debodemafsluiter.nl/>
De Grootschagen <http://www.degrootschagen.nl/>
Doshca <http://www.doschawol.nl/>
Dycore <http://www.dycore.nl/>

F

Faay <http://faay.nl/scheidingswanden/>
Fermacel http://www.fermacell.nl/nl/content/vloer_1203.php

H

Heuvelman <http://www.heuvelman-hout.nl/>
HempFlax <http://hempflax.com/producten/hempflax-producten-voor-de-bouw/hempflax-natuur-isolatie>
Hempcrete <http://www.groenebouwmaterialen.nl/c-1616814/hempcrete-hennep-beton/>

I

Isovlas <http://www.isovlas.nl/>
ISOBouw <http://www.isobouw.nl/nl/89/product/biofoam.aspx>

J

Janmaat & Moller <http://janmaatmollersheiwerven.nographics.nl/>

K

Kerto-ripa <http://www.metsawood.com/nl/producten/Kerto/Pages/Kerto-Ripa.aspx>

L

Van Leeuwen
glasprojecten <http://www.vanleeuwenglas-projecten.nl/>

M

Moso Bamboe <http://press.moso-bamboo.com/koziijnen>

O

Oranjedak

<http://www.oranjedak.nl/>

Oskam

<http://www.oskam-vf.com/leemstenen.html>

R

RHS

<http://www.rondhout.com/contact.html>

Red Cedardak

<http://www.redcedar-dak.nl/>

S

S&N Houtkonstrukties

<http://www.snhout.nl/>

Stucsteen

<http://www.stucsteen.nl/content/26/0/strand-aan-de-wand.html>

Strobouw Nederland

<http://www.strobouw.nl/Technieken/Algemeen/>

T

Timmerfabriek de Kievit

<http://www.timmerfabriekdekievit.nl/>

U

Urbanbase

<http://www.urbanbase.nl/>

V

Vakfederatie rietdekkers

<http://www.riet.com/>

Van de Vloeren B.V.

<http://www.vandevloeren.nl/>

VORM

www.vorm.nl

VRK isolatie

<http://www.vrk-acoustics.nl/>

W

Warmteplan

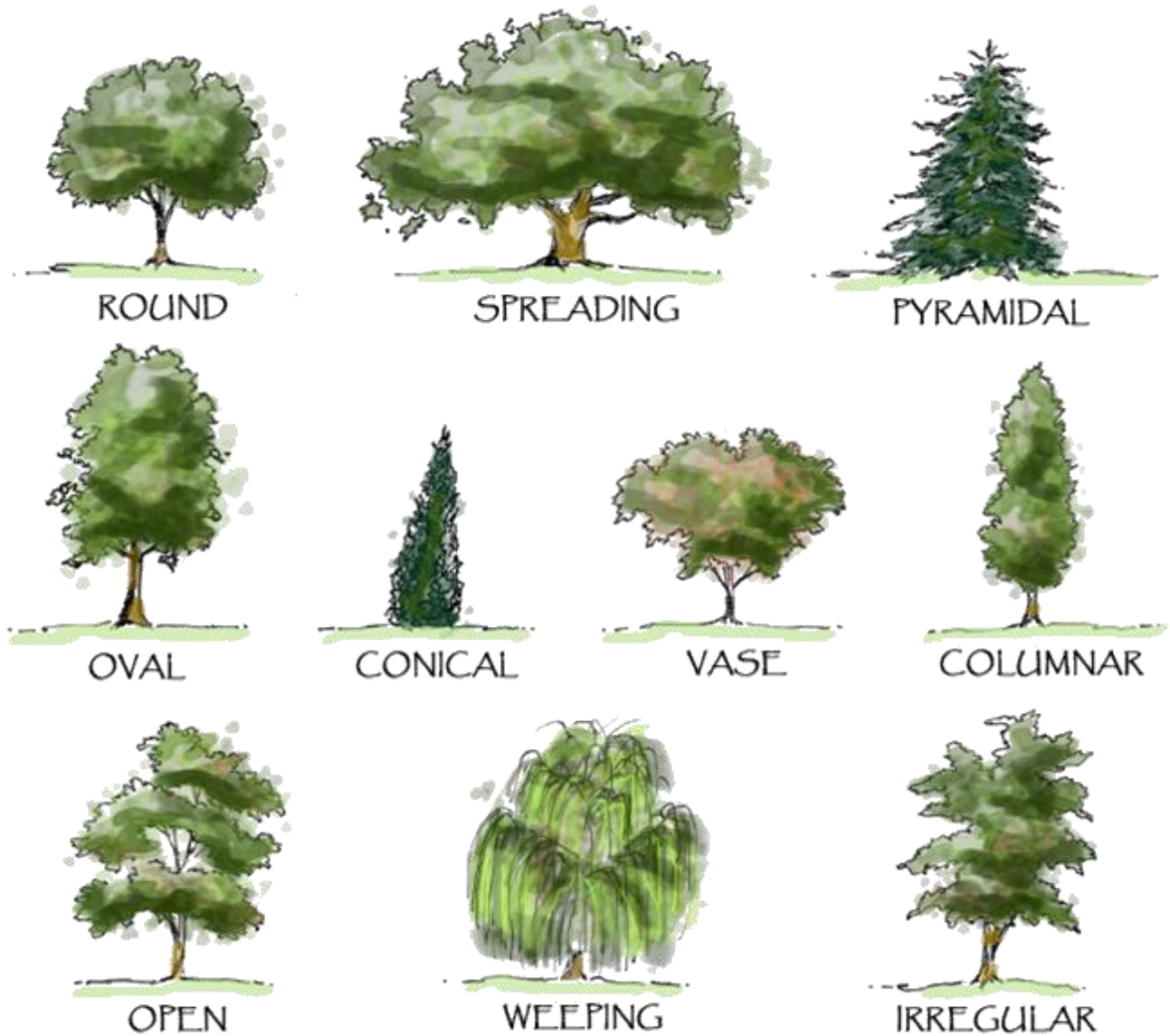
<http://www.warmteplan.nl/home/>

Z

Zwarthout

<http://www.zwarthout.com/nl/>

Bijlage IV. De klant van 6B Wonen



Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Ontwikkelproces.....	4
3. Profielschets 6B Wonen	5
4. Interview	6
4.1 Geïnterviewde	6
4.2 Interview vragen.....	7
4.3 Resultaat interview.....	7
4.4 Uitwerkingen Transcript	8
4.5 Transcript op hoofdpunten	15
5. De consument en duurzaamheid	16
5.1 Duurzaam moeheid	16
5.2 Slecht duurzaamheidimago	17
5.3 Gedragsverandering	17
6. Conclusie	18
6.1 Wat betekent dit voor het 6B Wonen project?	18
7. Doelgroep 6B Wonen.	19
8. Profiel 6B Wonen klant.....	21
8.1 Profiel	22
8.2 Samenstelling doelgroep	22
8.3 Overzicht profiel doelgroep.....	23
9. Bibliografie	24
I. Bijlage; Vragen interviews	25

1. Inleiding

Bij het doen van aankopen heeft de consument naast een behoefte altijd een verwachting of wens. Door veel bedrijven wordt ook gekeken naar de wensen van de klant voor het verbeteren van de product en/of dienst die zij aanbieden. Bij klantwensen spelen niet alleen de producten mee, maar bijvoorbeeld ook het gemak dat de klant ervaart bij het winkelen of het doen van boodschappen en hoe het bedienend personeel de klant te woord staat.

Op de klantwensen die de consument heeft probeert de aanbieder zoveel mogelijk in te spelen. Zo is in de kledingbranche altijd sprake van een bepaalde mode die seizoensgericht aangeboden wordt. In supermarkten wordt altijd gezorgd voor een groot aanbod van verschillende producten, in prijsklasse en in kwaliteitsklasse, de zogenoemde A en B producten.

In de bouw is dit eigenlijk niet veel anders. Het kopen van een woning wordt gezien als een grote uitgave. De consument is vaak jaren bezig met het aflossen van het geleende aankoopbedrag van de woning, de hypotheek. Bij aankopen van dergelijke grootte is het dan ook te verwachten dat de klant graag goed geholpen wil worden door kopersbegeleiding, makelaar, hypotheek verstrekker etc. en heeft de klant bepaalde wensen van wat zij wel of niet willen in, op en aan hun woning.

In het geval van 6B Wonen is er nog geen sprake van een klant. Het project wordt niet volgens het CPO (collectief particulier opdrachtgeverschap) model ontwikkeld. Hierdoor is dan ook nog geen inzicht in wat de specifieke wensen en verwachtingen van de klant zijn.

Voor het achterhalen van de woonwensen van de potentiële klant is gesproken met een aantal experts. Deze experts hebben in hun dagelijks werk te maken met particuliere kopers en professionele opdrachtgevers. Daarnaast is gekeken naar artikelen en onderzoeken waaruit duidelijk wordt in hoeverre de consument openstaat voor duurzaamheid en wat zij hier belangrijk aan vinden.

Vervolgens wordt in dit document omschreven hoe het ontwikkelproces van de standaard woningen op de pilot locatie VerdeVista is. Daarbij wordt de doelgroep van 6B Wonen omschreven en een aanname gedaan over het profiel van de mogelijke klant van 6B Wonen.

2. Ontwikkelproces.

Voordat een gebouw of woning in gebruik is gaat er heel wat water naar de zee. Dit wordt het ontwikkelproces genoemd. Dit proces is opgedeeld in een aantal fases: initiatieffase, definitiefase, ontwerpfase, bouwvoorbereidingsfase, uitvoeringsfase en gebruiksfase.

Het begint bij een locatie. Deze wordt aangeboden of er is een initiator die iets beoogd op een locatie. In deze fase worden randvoorwaarden en uitgangspunten onderzocht die in de definitiefase worden uitgewerkt. In deze fase wordt bijvoorbeeld het bestemmingsplan gemaakt, indien dit nog niet toepasbaar is voor wat de ontwikkelaar wil maken. Met deze uitgangspunten kan een ontwerp worden gemaakt van een gebouw en zijn omgeving. In eerste instantie vrij globaal en uiteindelijk wordt zeer nauwkeurig omschreven en getekend hoe de woning/het gebouw er uit komt te zien. Dit is ook de basis voor de aanvraag van de omgevingsvergunning. Daarna wordt alles voorbereid op het bouwen en in de uitvoeringsfase wordt de woning/het gebouw gebouwd. Tenslotte start de gebruiksfase. Dit is het einddoel van de ontwikkelende partij. In de ontwerpfase gaat de ontwikkelaar daadwerkelijk op zoek naar een gebruiker/koper. In de fases ervoor onderzoekt de ontwikkelaar voor wie de locatie het meest interessant is en welke wensen deze doelgroep heeft.

In geval van de ontwikkeling van woningbouw heeft men te maken met particuliere kopers. Een particulier doet meestal een paar maal in zijn leven een dergelijk grote aankoop. Dit betekent dat men lange tijd van dit “product” gebruik maakt. Deze twee factoren maken samen dat men heel uitgesproken is in hun wensen.

In Nederland wenst ruim 50% van de mensen landelijk te wonen. Van diezelfde Nederlanders wenst 61% te wonen in een vrijstaande woning (Bouwfonds Property Development, mei 2012). Vanwege de financiële aspecten is niet elke Nederlander in staat om een vrijstaande woning in een landelijke omgeving te kopen of te laten bouwen. Volgens dit zelfde onderzoek heeft ongeveer één derde van de Nederlanders de voorkeur voor nieuwbouw. De volgorde van populariteit is een vrijstaande woning (61%), twee-onder-één-kap-woning (40%), rijtjes woning (26%).

De doorlooptijd van initiatief tot uiteindelijk het gebruik is lang. Gemiddeld is dit ongeveer 2 jaar. Voor de crisis duurde alleen de bouw van de woning in een project al een jaar. Daarbij wordt over het algemeen pas gestart met de bouw van een project wanneer 70% verkocht is. Voor de standaard VORM woning is op dit moment de uitvoering 25 werkweken (ca. 5 maanden) en wordt gestart met bouwen wanneer er al minder dan 70% van de woningen verkocht zijn.

Omdat bij een ontwikkeling van een woningbouw project de koper pas laat in beeld komt moet vooraf al rekening gehouden worden met de mogelijke woonwensen van de potentiële kopers. VORM betreft de potentiële koper steeds eerder in het proces om een woning te ontwikkelen die beter past bij de uiteindelijke gebruiker. De klant is immers koning! Toch is het moeilijk om vooraf te weten wat de klant wil. Dus moet er ruimte zijn voor wijzigingen. Om dit te kunnen doen worden tijdens de ontwikkeling al aanpassingsmogelijkheden meegenomen waaruit de koper kan kiezen en die relatief eenvoudig in het project aangepast kunnen worden. De opties die er zijn bij de standaard VORM woning staan in de bijlage *Kopersopties*.

Bij het 6B Wonen project is nog geen klanten inzicht. Om die reden wordt afhankelijk van het doelgroep een profiel van een mogelijke klant aangenomen. In dit document staat uitgewerkt wat de doelgroep is en wat het aangenomen klantprofiel is van de mogelijke koper voor de 6B woning.

3. Profielschets 6B Wonen

Gegevens 6B Wonen

Het pilot project bestaat uit zes rijwoningen. Dit betekent dat er vier tussenwoningen zijn en twee hoekwoningen.

De volgende gegevens van de woningen zijn bepaald aan de hand van het basismodel, de standaard VORM woning type 6D HS5400.

Eengezinswoning:

- Beukmaat : 5,4m
- Diepte : 10,76m
- Bruto vloer oppervlak (BVO) : 174m²
- Gebruiksoppervlakte (GBO) : 133m²
- Inhoud woning : 462m³

Oppervlakte per leefruimte:

- Woonkamer / openkeuken : 44,9m²
- Slaapkamer 1 : 13,6m²
- Slaapkamer 2 : 14,5m²
- Slaapkamer 3 : 8,7m²
- Badkamer : 5,8m²
- Onbenoemde ruimte (zolder) : 36,4m²



BEGANE GROND



EERSTE VERDIEPING



TWEDE VERDIEPING

4. Interview

In het voor onderzoek zijn interviews gehouden met vier experts die actief zijn in de bouwsector. De interviews hadden als doel het achterhalen van hoe de experts, in hun werkomgeving, vinden dat hun klant bezig is met en openstaat voor duurzaamheid. De uitkomsten geven een beperkt inzicht in hoeverre de klant toe is aan duurzame innovatie. De interviews dragen bij aan het vaststellen van de doelgroep voor 6B Wonen.

4.1 Geïnterviewde

De vier onderstaande geïnterviewde personen hebben ieder een eigen achtergrond in de bouw. Elk geïnterviewde heeft een andere opvatting over welke manier van duurzaam bouwen of het verduurzamen van de bestaande bouw het beste is. Deze vier personen zijn gevraagd voor een interview omdat hun persoonlijke overwegingen uit elkaar liggen. Door alle vier vergelijkbare vragen te stellen moet duidelijk worden of één van deze visies beter past bij de consument. De vier geïnterviewde personen zijn:

- **Theo Kupers**
Zelfstandig architect sinds 1996. Hij ziet duurzaamheid vooral als een energie vraagstuk gecombineerd met de juiste materialen. Op dit moment vooral actief met het ontwerpen van scholen. Ontwerpen voor woningbouw en opdrachten voor particulieren is, ten gevolge van de economische crisis, meer een nevenactiviteit geweest. Het streven van Theo Kupers is om hier in de toekomst weer meer aandacht aan te gaan besteden.
- **Andries Laane**
Zelfstandig architect sinds 1986 (Villanova architecten). Hij ziet duurzaamheid vooral als hergebruik van gebouwen op een passieve manier. Andries Laane werkt het liefst niet met particuliere opdrachtgevers vanwege de ontbrekende kennis die het project onnodig moeilijk maakt. Op dit moment is Andries Laane vooral actief met het herbestemmen van de bestaande bebouwing. Het doel is alle ontwerpen zo passief mogelijk te maken.
- **Jan Tijmes**
Zelfstandig architect sinds 1991 (Tablinum Tijmes) en ziet duurzaamheid vooral als ecologisch verantwoord ontwerpen en bouwen. Jan Tijmes werkt voor een niche markt. Dit zijn allemaal particulieren klanten die graag een ecologisch verantwoord gebouw willen. Op dit moment is Jan Tijmes bezig met het ontwerpen van verschillende woningbouw projecten voor particulieren klanten. Het doel is om alle ontwerpen die hij maakt zo ecologisch verantwoord mogelijk te maken.
- **Ferry Nitzsche**
Medewerker ICDuBo (Informatie Centrum Duurzaam Bouwen) sinds begin 2015. Hij ziet duurzaamheid vooral volgens de drie P's (People, Planet, Profit) principe. Op dit moment is Ferry Nitzsche actief als adviseur in duurzaamheid voor huiseigenaren. Dit kunnen particulieren en/of bedrijven zijn. Het doel is huizenbezitters zo goed mogelijk te ondersteunen bij de verduurzaming van hun woning of ander vastgoed.

4.2 Interview vragen

Voorafgaand aan het interview is gekeken naar de achtergrond en het werkveld zodat de vragen afgestemd waren op de geïnterviewde. De vragen diende als rode draad voor het gesprek. Tijdens het interview is hier op sommige plekken vanaf geweken. Hieronder is per geïnterviewde de vragen weergegeven van het gesprek. In de bijlage 1 staan de vragen die zijn gesteld gedurende het interview.

Alle interviews zijn opgenomen en bijgevoegd als geluidsfragment.

4.3 Resultaat interview

De interviews zijn uitgewerkt in transcript. De uitkomsten van de gesprekken zijn te verdelen in de volgende onderwerpen:

- *Visie duurzaamheid;*
In dit onderdeel staat weergegeven wat de visie over duurzaamheid is van de geïnterviewde.
- *Bewustheid opdrachtgevers;*
In dit onderdeel staat weergegeven hoe bewust de opdrachtgevers zijn van duurzaamheid bij het maken van bepaalde keuzes.
- *Beweging in de markt;*
In dit onderdeel staat hoe de geïnterviewde de beweging in de markt ziet en of deze is gericht op duurzaamheid of juist niet.
- *Investeringsbereidheid;*
In dit onderdeel wordt aangegeven of de opdrachtgevers bereid zijn te investeren in een duurzamere oplossing en vooral waarom wel of waarom niet.
- *Oplossingen;*
In dit onderdeel staan de oplossingen die de geïnterviewde zelf ziet als goed toepasbaar of ideaal.
- *Toekomst verwachting;*
In dit onderdeel staan de verwachtingen die de geïnterviewde heeft op het gebied van duurzaam bouwen in de toekomst.

Op de volgende pagina is het totaal overzicht te zien van de uitkomsten.

4.4 Uitwerkingen Transcript

Transcript Theo Kupers architect					
Theo Kupers. Zelfstandig architect sinds 1996. Won de scholenbouwprijs in 2004 met de Braamboschool in Hoofddorp. Sindsdien vooral actief in de scholenbouw en gaat zich ook weer richten op de woningbouw.					
<u>Visie duurzaamheid</u>	<u>Bewustheid opdrachtgevers</u>	<u>Beweging markt</u>	<u>Investeringsbereidheid</u>	<u>Oplossingen</u>	<u>Toekomst verwachting</u>
Het creëren van een goed exploitatie model. Dus zorgen dat het ontwerp financieel haalbaar is. De duurzame oplossingen financieel aantrekkelijk maken. Het gaat om exploitatie, beheer, onderhoud, energiekosten etc. Met een goed exploitatiemodel krijg je mensen sneller mee in je oplossingen voor een duurzamer gebouw.	Ligt aan de doelgroep. Er is een wezenlijk verschil tussen Gezinnen Ouderen Starters Empty nesters Om een kans van slagen te hebben met je project moet je dit afstemmen op de juiste doelgroep. Door de doelgroep eigen keuzes te laten maken worden deze bewuster genomen. En zijn ze vaker duurzamer. Er is geen letterlijke vraag naar duurzame ontwerpen, de mensen hebben hierin geen interesse.	We gaan toe naar steeds beter geïsoleerde gebouwen. Oudere zijn meer geneigd tot CPO constructies. Wordt veel informatie gevraagd over slopen en nieuwbouw van scholen. Als er minder geld is worden de keuzes sneller op het vertrouwde gehouden.	Scholen: De opdrachtgever wordt zich pas bewust als ze meer verantwoordelijkheid krijgen over de te maken keuzes. Woningen: Comfort van de omgeving en woning. Hoe is de plek Buurt Woonomgeving Woning Grootte Toekomst gezinsamenstelling Thuiswerken mogelijk Kosten Is de omgeving en woning de prijs waard? Heb ik de financiële middelen? Onderhoud Zijn sluipkosten en daar wordt nauwelijks rekening mee gehouden.	Rekening houden met de oriëntatie op de zon. Zonnewarmte Compacte gebouwen ontwerpen. Ben wel gericht op materialen, de keuze hierin wordt bepaald aan de hand van het exploitatie model (levensduur, onderhoud, kosten) Een duurzame oplossing wordt gezien als een extraatje en niet als een must. Duurzame oplossingen op scholen werken educatief en maken het "normaal".	Transitie naar duurzaamheid is onafwendbaar. De overheden en gemeentes spelen een belangrijke rol. Wetgeving moet sturen op biomassa. Enkel zo kan je de markt stimuleren om alternatieve oplossingen te bedenken.

			Terugverdiëntijd (TVT) heeft puur te maken met het kunnen voorfinancieren. TVT is koffiedik kijken en speculeren over de beweging in de markt. TVT is een indruk, een verwachtingspatroon Er is geen kantelpunt, enkel een bereidheid voor voorfinanciering. Als de kosten van duurzame oplossingen gelijk zijn dan maken mensen de keuze wel voor duurzaamheid.		
--	--	--	---	--	--

Citaten vanuit het interview:

"...Terugverdiëntijd heeft een meest gunstige uitkomst en een meest negatieve uitkomst. Hier tussen zit de werkelijkheid".

"...Mensen zijn verspillers en kunnen niet langer kijken dan de scoop van hun eigen leven, ja misschien nog stukje over die van hun kinderen maar dan houdt het toch echt op".

Conclusie interview Theo Kupers:

Duurzaamheid speelt niet bij de opdrachtgevers. Bij het moeten maken van eigen keuzes wordt er wel meer gelet op duurzaamheid. Geld is van grote invloed op de keuze. Bij een goed financieel plaatje is de opdrachtgever gemakkelijker over te halen tot het nemen van duurzame toepassingen. In de keuzes gaat het comfort en hoe de woning bevalt boven de prijs. De rol van de overheid is bepalend voor de toekomst van duurzaamheid. Deze zou striktere regels moeten opstellen.

Transcript Andries Laane - Villanova architecten

Andries Laane

Zelfstandig architect sinds 1984.

Richt zich op het hergebruik van gebouwen sinds 1986

Andries Laane ziet zich zelf als een voorvechter van passief bouwen en ontwerpt vanuit deze overtuiging sinds 2000

<u>Visie duurzaamheid</u>	<u>Bewustheid opdrachtgevers</u>	<u>Beweging markt</u>	<u>Investeringsbereidheid</u>	<u>Oplossingen</u>	<u>Toekomst verwachting</u>
We zijn rijk geworden door de footprint van een ander te gebruiken. We moeten nu onze verantwoording nemen en teruggeven wat er jaren lang gepakt is. Het hergebruiken van gebouwen is de methode om de footprint te verkleinen. Dit dient dan wel passief te gebeuren. Passief is namelijk het beste en de mooiste manier om te bouwen voor een lage footprint. Enkel energieneutraal worden is te kortzichtig. Synergie i.p.v. autarkie. Autarkie is egoïstisch.	Passief wordt gezien als luchtdicht en oncomfortabel. Dit is onjuist. Passief wordt gezien als de reden dan een gebouw slecht is. Passief is enkel een rekenmethode die na de bouw getoetst moet worden om te zien of aan de berekende waarden voldaan wordt. Het kunnen aantonen van de toegevoegde waarde van passieve oplossingen zorgen voor bewustwording bij de opdrachtgevers.	Op dit moment laat het bouwbesluit alle regels los om de economie gaande te houden. Voor passief bouwen is op dit moment enkel een niche markt beschikbaar. Architectuur is mode gevoelig. Iets wat mooi was is nu niet meer mooi. Er is geen vraag naar passief bouwen in de markt. Op dit moment is de vraag naar het snel geld verdienen. Dat is op dit moment alleen mogelijk met energiezuinigheid (het toepassen van zonnepanelen etc.). Uit eindelijk is dit een onrendabel model.	Het verlagen van de footprint en passief bouwen is op dit moment in de markt "eng". Investeerders hiervoor vinden is moeilijk. Marketingtechnisch kijkt een makelaar enkel naar het aantal m² oppervlakte. Comfort, onderhoudstermijn en de exploitatie worden hierin niet meegenomen. Voor de waarde van een gebouw is de markt maatgevend. Wooncomfort is een absolute must. Passief heeft hierin een slechte naam waardoor investeringsbereidheid hiervoor afneemt. Passief is enkel gunstig voor op de langere termijn. Wat het minder aantrekkelijk maakt voor als je niet verder kijkt dan een scoop van 25 jaar.	Het verlagen van de footprint. De footprint is de enige fatsoenlijke maat om iets te meten. Passief bouwen Hergebruiken van de bestaande bouw. Strikte regels opstellen vanuit de overheid. Die transitie naar duurzame gebouwen afdwingt.	De toekomst is het maken van comfortabele woningen met een passief label. Het ontwikkelen van woningen met weinig onderhoud heeft ook de toekomst. Of met een onderhoudscontract. Soort APK voor woningen. Mensen zijn de graaicultuur zat (de grote bonussen). Dat zal invloed krijgen op de manier van bouwen.

		Overheid eist dat alle woningen zo snel mogelijk minimaal op een energielabel B komen.			
--	--	--	--	--	--

Citaten vanuit het interview

"...Passief wordt vaak gezien als luchtdicht en het leven in een plastic zak. Wat wil je dan? Wonen in een zeef?"

"...Dampopen beter dan dampdicht. Als je opgesloten zit in een houten kist stik je ook de moord. Hoe dampopen dit ook mag zijn".

"...Zonder dierbaarheid is duurzaamheid een farce. Je kan wel duurzaam gaan zitten wezen maar als je niet bereid ben om daarvoor van alles op te geven heeft het geen zin".

Conclusie interview Andries Laane:

Opdrachtgevers zijn niet bereid te investeren in dure duurzame (passieve) oplossingen. Men kijkt alleen naar comfort en de kosten. De manier om opdrachtgevers te overtuigen is als de oplossingen worden aangetoond met berekende cijfers. De overheid heeft een belangrijke rol om de bouw te verduurzamen. De oplossing zou zijn het verplicht maken van een passief label.

Transcript Jan Tijmes - Tblinum Tijmes

Jan Tijmes

Van oorsprong tuin- en landschaparchitect.

Begon in 1990 met zijn eigen bureau en is rond 1991 begonnen met het ontwerpen van totaal concepten.

Jan Tijmes ontwerpt vooral ecologische projecten voor particulieren.

Verantwoord ecologisch bouwen zit in de Natuur van Jan Tijmes en doet dit al sinds het begin van zijn carrière.

<u>Visie duurzaamheid</u>	<u>Bewustheid opdrachtgevers</u>	<u>Beweging markt</u>	<u>Investeringsbereidheid</u>	<u>Oplossingen</u>	<u>Toekomst verwachting</u>
Eerlijk in het leven staan en zorgen dat het goede gedaan wordt. Voor een goede aarde en voor de mens. Bouwen met toegevoegde waarde voor de aarde en zeker niet ten koste daarvan. Ik vind dat je moet bewerkstelligen dat we zorgen voor een goede aarde en woonomgeving voor de mensen. Ik vind een autarkisch manier van bestaan ook belangrijk.	Sommige mensen zijn zich heel goed bewust van bepaalde zaken in het leven, andere wat minder. Dit is een wisselwerking tussen mij en de opdrachtgever. De mensen die bij mij komen kiezen dit of bewust of komen spontaan maar staan wel open voor ecologische woningen. Mensen worden zich steeds meer bewust van hun omgeving en zelfvoorzienendheid (autarkie). Mensen komen vaak ook zelf met ideeën of oplossingen.	De markt met geïnteresseerden is groeiende. Mensen gaan meer richting Self-supporting (autarkie). Op dit moment is duurzaamheid een trend, heel actueel. Nu hopen dat het stand houdt.	Het idee dat een ecologische woning duurder is zit tussen de oren van de mensen. Belangrijk is te bepalen t.o.v. wat je iets vergelijkt. Mensen biedt je geen prijs aan maar een product. Mensen kiezen op basis van een stukje comfort, uitstraling en onderhoud. Daar zijn zij best bereid voor te betalen. Niet altijd uitgaan van de vraag maar ook geloven in je eigen kracht. Mensen inspireren en dan zal je zien dat er mensen zijn dit soortgelijke producten of gebouwen willen hebben.	Niet alle mensen zijn evenredig in staat om een afgewogen keuzen te maken en soms moet voor die mensen een keuze gemaakt worden. Toepassen van natuurlijke materialen. De materialen en vormgeving op de autarkie afstemmen. Ecologische materialen gebruiken zoals, hout, natuurlijke isolatiemateriaal, leemstuc of zelfs waterdichte leemstuc. Het niet gebruiken van zandsteen of lijmblokken etc. Natuurlijke producten meer aandacht geven onder de mensen (bijvoorbeeld in bouwmarkten). De start voor bewustwording moet een wisselwerking zijn	Veranderende regelgeving gaat de goede kant op maar kan nog stuk beter. De regelgeving zal soepeler gaan verlopen.

				tussen de mensen en politiek. Ik stuur mensen ook naar gerealiseerde projecten van mij toe om te kijken en vragen van hoe zij dit ervaren hebben en nog steeds doen.	
--	--	--	--	---	--

Citaten vanuit het interview

"... Je wordt altijd afgezet tegen het goedkope, tegen het traditionele. Maar wat is traditioneel? Wat ik toepas is ontzettend traditioneel. Want dat zijn dingen die deden ze ook in de 17^e, 18^e en 19^e eeuw. Alleen verwerk ik het nu zodat het ook voldoet aan de eisen en normen van 2015."

Conclusie interview Jan Tijmes:

Mensen worden zich steeds meer bewust van hun omgeving en hun invloed daarop. Je moet de woning niet vergelijken met de massaproductie. Dit is een oneerlijke vergelijking, Je moet het vergelijken op andere vlakken zoals comfort. Mensen zijn bereid te investeren in hun comfort en leefomgeving mits ze zien dat dit van toegevoegde waarde is.

Transcript Ferry Nitzsche - ICDuBo (informatie centrum duurzaam bouwen)

Ferry Nitzsche

Werkt sinds januari 2015 bij ICDuBo

ICDuBo bezit een WoonWijzerWinkel, Marktplaats duurzaam bouwen en is het Energieloket voor stadsregio Rotterdam

Ferry Nitzsche heeft een eigen ontwerp- en adviesbureau genaamd GROEI

<u>Visie duurzaamheid</u>	<u>Bewustheid bewoners</u>	<u>Interesse woningeigenaren</u>	<u>Investeringsbereidheid</u>	<u>Oplossingen</u>	<u>Toekomst verwachting</u>
Nu vooral gericht op het advies geven voor de particuliere woningmarkt. In de toekomst ook richten op de Vve's en woningcoöperaties. ICDuBO is een onafhankelijke instelling. Hierdoor wordt er niet gestuurd in een bepaalde richting maar op de vraag van de bezoeker. Het doel is het verbinden van de bezoekers met bedrijven die aangesloten zijn aan ICDuBO	Mensen weten vaak niet goed wat ze willen voor advies. Voorkennis bij de bezoekers is heel wisselend. Duurzaamheid wordt geassocieerd met energie en niet zozeer met materialen. De hoeveelheid onderhoud is voor een groot deel bepalend in de te maken keuze.	De aanloop is groot, dit gebeurt via het centrum, internet en telefonisch. Exacte cijfers zijn niet direct inzichtelijk. De interesse bij de particuliere woningeigenaren is klein, maar groeiende.	De bezoekers zijn niet bereid om meer te betalen voor een duurzame oplossing. Terugverdientijd is voor sommige wel aantrekkelijk. De hoogte van de voorfinanciering is bepalend. Een omslagpunt is niet inzichtelijk.	WoonWijzerWinkel (in het centrum van ICDuBo zelf) Marktplaats duurzaam bouwen (enkel online) WoonWijzerPad (hulpmiddel bij het maken van een goede keuze) Beperken van gebruik(zuinige apparaten etc.). Beperken verliezen (goed isoleren). Verliezen compenseren (goede installaties). Installaties zelf aansturen (opwekken van je eigenstroom).	Het aanbieden van verduurzaamde ingrepen en deze ook aansturen. De opgestarte collectieve wijkacties verder uitbreiden. Het creëren van een innovatiehoek voor hogescholen en universiteiten. De overheid moet de regelgeving aansturen op verduurzaming om werkelijk beweging te creëren.

Citaten vanuit het interview

"...Je ziet dat als mensen zelf kiezen voor materialen. Dat de keuze bewuster wordt gemaakt dan dat als een aannemer dit voor hen doet."

Conclusie interview Ferry Nitzsche:

Woningeigenaren zijn zich niet tot nauwelijks bewust van duurzaamheid. Daardoor is de investeringsbereidheid er ook niet. Bij het maken van de keuze kijken mensen eerst naar wat het voor hen bespaart, het comfort en hoeveel onderhoud hun dit bezorgt.

4.5 Transcript op hoofdpunten

In het onderstaand overzicht staat weergegeven wat de uitkomsten zijn van vier gehouden interviews. De hoofdpunten zijn de conclusies per onderdeel vanuit de interviews.

Conclusie

In onderstaand overzicht staat de uitkomst van de interviews. In het schema zijn de uitkomsten van de alle vier de interviews samengevoegd tot een conclusie.

Transcript hoofdonderwerpen				
<u>Bewustheid bewoners</u>	<u>Interesse woningeigenaren</u>	<u>Investeringsbereidheid</u>	<u>Oplossingen</u>	<u>Toekomst verwachting</u>
De bewustheid voor duurzaamheid onder de woningeigenaren en opdrachtgevers is klein. Maar licht groeiende.	Men is niet geïnteresseerd in duurzame oplossingen. Ook niet in een terugverdientijd. Men is geïnteresseerd in comfort van een gebouw, de hoeveelheid onderhoud, de leefomgeving en de prijs/kwaliteit verhouding.	Men is niet bereid om extra geld te investeren in duurzaamheid. Duurzame oplossingen zijn alleen positief als deze bijdragen aan het comfort of minder onderhoud van het gebouw.	De oplossing voor de transmissie van de bouw naar duurzaamheid ligt bij de overheid. Regelgeving kan enkel duurzame bouw tot stand brengen. Toepassen in de educatie op de scholen draagt bij aan de bewustwording voor de jongere generaties.	De transitie naar een duurzamere bouw is onafwendbaar. De energieneutrale oplossingen zullen het eerst worden toegepast. Pas daarna wordt gekeken naar overige oplossingen. De bouw verandert gedwongen. Dit levert nieuwe businessmodellen op.

5. De consument en duurzaamheid

5.1 Duurzaam moeheid

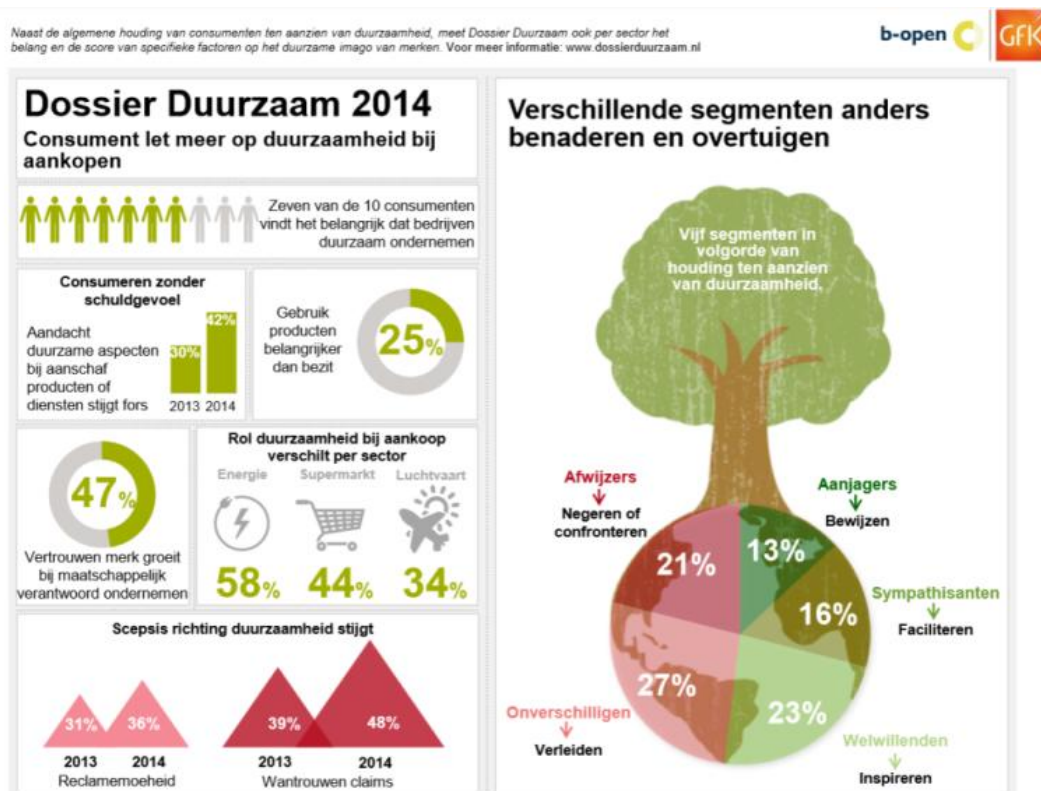
In het onderzoek van Bouwfonds is onderzocht of de consument nu wel of niet geïnteresseerd is in duurzaamheid. Dit onderzoek is gericht op het koopgedrag van de consumenten in de levensmiddelen branche. Het onderzoek is gedaan door GfK, b-open en DDB & Tribal Amsterdam.

Uit het onderzoek blijkt dat de consument meer let op duurzaamheid bij de aankopen die gedaan worden en dat de consument kritischer wordt bij het maken van een keuze. Dezelfde consument is moe van de overkill aan duurzaamheidskeurmerken. Dit komt onder andere door de vele reclames en doordat de consument nauwelijks weet wat een bedrijf doet aan duurzaamheid. Met een groei over de bewustwording in 2014 van 12%, van 30% naar 42%, groeit ook de scepsis. Vijf van de tien consumenten hebben geen vertrouwen in kreten als 'duurzaamheid' en 'maatschappelijk verantwoord ondernemen'. Ruim de helft van de consument, ca. 60%, geeft aan geen idee te hebben in welke mate een bedrijf daadwerkelijk duurzaam of maatschappelijk verantwoord bezig is.

Bron: (Waardenburg, 2015)(Kees Knulst, 2015)(Dossier Duurzaam, 2015)(Dossier Duurzaam, 09-10-2014)



Figuur 1; Overzicht van de vele duurzaamheidskeurmerken



Figuur 2; Infographic highlights Dossier Duurzaam 2014

Uit het onderzoek van Bouwfonds blijkt dat bewustwording van de consument groeiende is. De valkuil zit in de onduidelijke intentie die de bedrijven hebben met het thema duurzaamheid en wat zij hier daadwerkelijk aan doen.

5.2 Slecht duurzaamheidsimago

Een artikel in Duurzaamnieuws, van 16 april 2015, sluit aan op de bevindingen van het Bouwfonds onderzoek. Volgens een meting van de Maatschappelijk Imago Monitor onder ruim 4.300 Nederlanders komt duidelijk naar voren dat het vertrouwen in de goede bedoelingen van bedrijven laag is. Men verdenkt de bedrijven ervan enkel te denken aan imago verbetering en verkoopdoelstellingen. Volgens de meting zou de consument juist willen verduurzamen en vindt men het belangrijk dat bedrijven aandacht geven aan onderwerpen die dichtbij het belang de consument zelf staat. Hierbij wordt gedacht aan een veilige werkomgeving, producten en diensten.

Acht op de tien mensen geven aan liever producten te kopen die minder schadelijk zijn voor de natuur. Van deze groep vindt één op de drie dit zo belangrijk dat zij hier hun aankoop gedrag op hebben aangepast. Men heeft meer vertrouwen in de goede bedoelingen van de lokale bakker of slager dan van de grote buurtsuper, dit komt door de wens van de consument dat ze weten wat ze kopen maar ook vooral bij wie.

Uit de zelfde meting blijkt dat men liever heeft dat de bedrijven, die zeggen goed te doen, dit uiten doormiddel van ondersteuning aan hulpbehoevenden. En dat acties gericht op de consument zelf minder effectief zijn in de verandering van gedrag. Met andere woorden, de consument wil wel dat de bedrijven die producten of diensten aanbieden hierbij rekening houden met mens en milieu maar past hiervoor niet graag hen eigen gedrag op aan.

Bron: (Duurzaamnieuws, 2015)

5.3 Gedragsverandering

In het artikel van het Lenteakkoord, op 24 april 2015, staat geschreven dat huishoudens instaat zijn hun energiegedrag aan te passen om zo hun stroomverbruik te verschuiven naar gunstigere momenten. Het onderzoek pilot 'Jouw Energie Moment' (JEM) heeft dit geconstateerd na twee jaar monitoren van 178 verschillende huishoudens in Breda. Uit de metingen blijkt dat 85% van de gebruikers bewust energie bespaart, 82% gebruikt de zelf opgewekte energie zelfs zeer effectief. Volgens het onderzoek leidt het kunnen voorspellen van de eigen energieproductie tot het anders inzetten van huishoudelijk apparaten, zoals wanneer de wasmachine gebruikt wordt. Belangrijk is hiervoor dat de bewoner gemakkelijk inzicht krijgt in hoeveel energie zij opwekt en verbruikt. Indien het gebruik gemakkelijk is voor de bewoner is deze daadwerkelijk bereid om hun gedrag aan te passen met als voordeel een goedkopere energierekening aan het eind van de maand. Uit de gegevens van het onderzoek blijkt dat particulieren die zelf hun energie opwekken hier bewuster mee omgaan dan dat huishoudens die groene energie krijgen via een collectief initiatief.

Bron: (Lente Akkoord, 2015)

6. Conclusie

Uit de interviews blijkt dat:

De huiseigenaren en woningzoekenden hebben niet tot nauwelijks interesse in duurzaamheid of de toegevoegde waarde hiervan.

Men kiest een woning op basis van het comfort die het hun brengt. Of de woning dan van hout met schapenwol is of van beton en steenwol maakt dan niet uit. Bij de aanschaf van de woning kijkt men naar de volgende punten:

1. Oogt de woning comfortabel;
2. Staat de woning in een prettige leefomgeving;
3. Heeft de woning veel onderhoud nodig; en
4. Is de woning waardebestendig.

Bij deze punten zijn uiteindelijk de kosten de doorslaggevende factor. Dit is, volgens de geïnterviewden, ook de reden dat duurzaamheid niet belangrijk is. Men ziet niet direct de voordelen en heeft dan niet het geld er voor over om hier in te investeren. Daarbij zijn die meerkosten voor de koper vaak niet te betalen omdat zij daar simpelweg geen geld voor hebben. In de interview wordt zelfs gesteld dat energiezuinigheid geen thema is maar een randvoorwaarde. Iets waar de koper van uitgaat dat dit al zo is.

Uit de artikelen blijkt dat:

De consument is het thema duurzaamheidsmoe, ze zien te weinig wat dit voor positiefs doet. Daarbij is alles met een keurmerk, één van de vele, duurder. Doordat de consument onvoldoende geïnformeerd wordt en dus niet goed genoeg op de hoogte is van de doelstellingen van bedrijven neemt het wantrouwen toe en motivatie af. Dit terwijl de consument, en dus de koper van een woning, wel degelijk bereid is hun gedrag aan te passen als ze zien dat hier direct voordeel in zit.

6.1 Wat betekent dit voor het 6B Wonen project?

De consument is niet geïnteresseerd in het thema duurzaamheid. Wel is de consument bereid om hun gedrag en levenspatroon aan te passen mits dit directe voordelen op levert en dit eenvoudig te doen is.

De transitie van de consument naar duurzaamheid is in beweging. De consument lijkt zich steeds meer bewust van het nut en noodzaak duurzaamheid. En in hun aankoop gedrag kritisch hierover. De verwachting over de woningzoekende is, zeker nu de energielabels verplicht zijn, dat deze steeds meer een duurzame woning verwacht. In de woningbouw wordt nu al gesproken dat energiezuinigheid een randvoorwaarde is en geen speciaal thema.

Voor het pilotproject van 6B Wonen wordt gesteld dat de gemiddelde woningzoeker nog te ver af staat van een woning die circulair biobased is. Simpelweg omdat deze woningzoeker nog onvoldoende op de hoogte is wat dit de koper kan bieden en oplevert. Het 6B Wonen pilotproject zal om die reden gericht worden de early adopters. Een niche markt waarin de woningzoekende juist hun leefstijl aanpast voor een ecologisch verantwoorde leefomgeving.

Het profiel van de 6B Wonen koper zal voor de pilot woningen gericht zijn op die van de early adopter.

7. Doelgroep 6B Wonen.

Bouwlocatie pilotproject 6B Wonen.

De beoogde bouwlocatie voor 6B Wonen is in Zoeterwoude-Rijndijk. De pilotwoningen zijn onderdeel van een grotere ontwikkeling met de standaard VORM woningen (Figuur 2). Hier is VORM gestart met het bouwrijp maken van de eerste bouwfase.



Figuur 2; Artist impression 6B Wonen in het stedenbouwkundigplan

De 6B woningen zullen biobased en circulair, naar de laatste stand van de techniek, gebouwd worden. Ze zullen naar de laatste stand van zaken biobased en circulair gebouwd worden. Er worden meerdere installatieprincipes toegepast om te onderzoeken wat het beste past bij de 6B Woning.

De verwachte vraagprijs die voor de woningen van VerdeVista gevraagd kan worden ligt rond de €267.125³. Dit is ca. €578/m³ (VORM Holding B.V., 2015). Doordat 6B Wonen marktconformiteit nastreeft en dus de woningen niet duurder mogen zijn dan de andere woningen is dit ook de richtprijs voor de pilot woningen. Een kanttekening hierbij is wel dat de energieneutraliteit leidt tot hogere kosten maar ook tot meer voordeel voor de koper. Hierbij wordt aangenomen dat een duurdere 6B Woning (dus vraagprijs hoger dan €267.125) marktconform is, mits de meerprijs in een redelijke tijd terug te verdienen is.

³ De vrij op naam prijs €267.125 is een gemiddelde prijs bepaald aan de hand van de te koopstaande standaard VORM woningen met de zelfde afmetingen. De zonligging van deze woning is op het Noordwesten en is daarmee minder dan de 6B woningen die een Zuidwesten ligging hebben.

7.1 Woonwensen doorstromers en starters

De doelgroep voor de woningen bestaan uit starters en doorstromers. Starters zijn mensen die voor het eerst een woning kopen. Doorstromers zijn mensen die al een woning hebben en besluiten om te verhuizen.

Uit de gegevens van de Rijksoverheid blijkt dat in 2010 ca. 111.000 starters waren. Van de starters is de leeftijdsopbouw volgens diezelfde cijfers als volgt:

- <25 jaar : 28%
- 25-34 jaar : 57%
- 35-44 jaar : 7%
- 45-54 jaar : 4%
- 55+ jaar : 5%

(WoonOnderzoek Nederland (woON), Rijksoverheid, 2015)

Uit gegevens van de Rijksoverheid waren er in 2010 ca. 233.000 doorstromers. Van de doorstromers is de leeftijdsopbouw volgens diezelfde cijfers als volgt:

- <25 jaar : 6%
- 25-34 jaar : 30%
- 35-44 jaar : 25%
- 45-54 jaar : 14%
- 55+ jaar : 25%

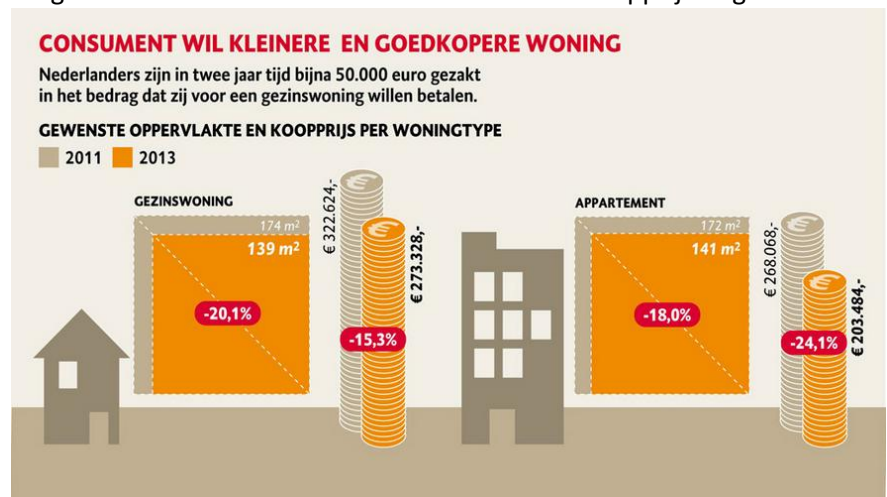
(WoonOnderzoek Nederland (woON), Rijksoverheid, 2015)

In de rapportage van het onderzoek '*Woningmarkten in perspectief*' van Bouwfonds Property Developments, gepresenteerd in juli 2014, wordt de ontwikkeling van de woningmarkten in Duitsland, Nederland en Frankrijk beschreven. Uit dit onderzoek blijkt dat sinds 2011 huishoudens 50.000 euro minder willen uitgeven. Dit als gevolg van de in 2008 ingetreden economische crisis. Het gevolg van die crisis is dat doorstromers hun wensen hebben aangepast.

De gemiddelde doorstromende consument wil graag verhuizen naar een luxere woning maar heeft hier de financiële middelen niet voor. Daarom kiest de doorstromer liever voor een kleinere woning zodat men voldoende financiële middelen overhoudt om de woning naar wens te maken (Figuur 2).

Verdere gegevens die uit dit onderzoek naar voren komen zijn:

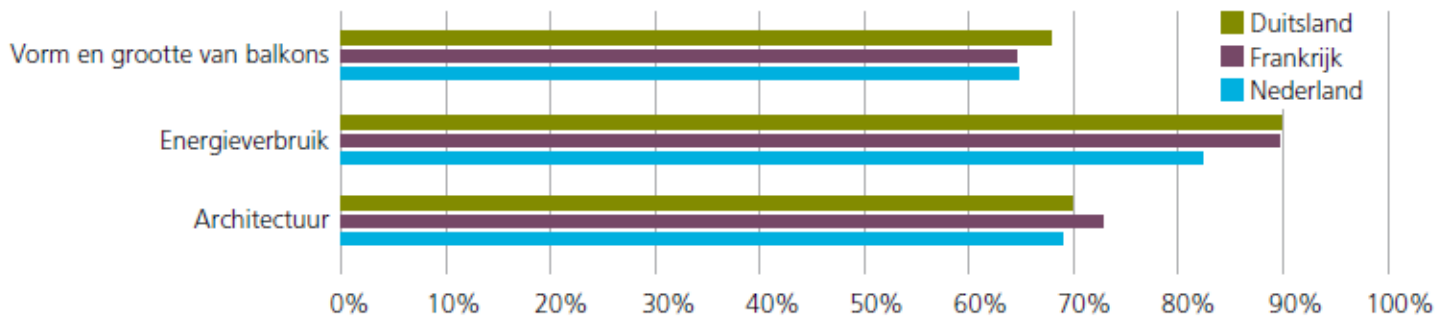
- 60% van de Nederlanders heeft de voorkeur voor een rijtjeswoning.
- 40% van de Nederlanders wil een woning met minimaal vijf kamers en 150m² oppervlakte
- Voor een grondgebonden woning is 30% van de Nederlanders bereid een koopprijs hoger van 300.000 euro te betalen.



Figuur 3; Woonwensen consument, volgens onderzoek Bouwfonds

7.2 Conclusie uit analyserapport.

De conclusie die volgt uit het analyserapport is dat de gemiddelde huiseigenaar niet tot nauwelijks is geïnteresseerd in duurzaam wonen. De wensen worden afgestemd op het comfort, de hoeveelheid benodigd onderhoud en prijs/kwaliteitsverhouding. Hier wordt gesproken dat het energieverbruik een randvoorwaarde is en geen hoofdzaak. Volgens het onderzoek van Bouwfonds wordt voor de woningvoorziening die als (zeer) belangrijk wordt ervaren het Energieverbruik genoemd bij ruim 80% van de respondenten. (Figuur 3)



Figuur 4; Belang woningvoorzieningen die als (zeer) belangrijk worden ervaren

Uit het analyserapport kan worden opgemaakt dat een potentiële koper eerder geïnteresseerd is in comfort dan duurzaamheid en/of duurzame oplossingen. Het resultaat van het onderzoek in opdracht van het Bouwfonds waarin wordt gesteld dat 80% van de respondenten in Nederland energieverbruik wel een belangrijk item vindt. Valt de conclusie te trekken dat energieverbruik wel degelijk belangrijk is voor een huiseigenaar, echter wordt dit niet specifiek als een duurzaam thema gezien, zoals een moestuin nog wel zo gezien wordt, maar eerder als een randvoorwaarde.

Uit beide uitkomsten, die van het analyserapport en die van het Bouwfonds, kan de volgende conclusie getrokken worden. Duurzaamheid op zich is niet van belang voor een koper. Energiezuinigheid wordt gezien als gemeengoed en minimaal verwacht in een nieuwe woning. Op basis van deze uitkomst zal een profiel, waarin de uitkomst wordt meegenomen, van een mogelijke klant van de 6B Woning worden opgesteld. Op het kopers profiel worden de kopersopties afgestemd.

8. Profiel 6B Wonen klant

Voor het verdere vervolg van het onderzoek wordt een aanname gedaan van de mogelijke doelgroep van 6B Wonen. De early adopters van de 6B woning zijn in eerste instantie een groep idealisten op het gebied van een ecologisch verantwoorde leefomgeving.

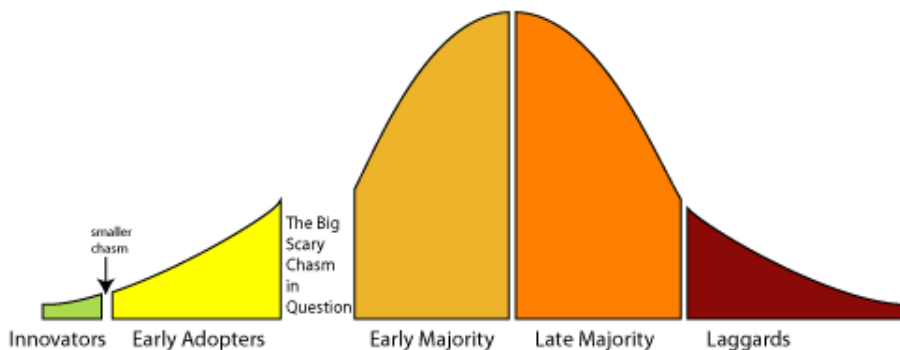
Er wordt uitgegaan van de earlyadaptors omdat het 6B Wonen een nieuw product is. Voor de leek betekent dit een woning met nieuwe materialen, andere installaties en gedragsverandering in het leefpatroon. In Figuur 4 staat de Bell Curve van Seth Godin weergegeven. Deze curve onderscheidt vijf type mensen bij de adoptie van producten en diensten. Voor de earlyadoptors wordt een percentage aangehouden dat 13,5% van de mensen geïnteresseerd/nieuwsgierig is naar een nieuw product of dienst. Volgens de theorie van de Bell Curve hebben de earlyadaptors wel veel connecties met de grote massa maar lopen zij voorop met de adoptie van nieuwe technieken. Deze



groep is van grote invloed op massa die hen volgt. Als een product goed slaagt bij de earlyadaptors is het aannemelijk dat dit ook voor de massa aan zal slaan (Haterd, 2007).

De aanname voor het profiel wordt gedaan op basis van de ervaring van ontwikkelaars bij VORM holding B.V. Hiervoor zijn geen documenten vastgelegd in het archief van het bedrijf.

Geoffrey Moore's 'Crossing the Chasm' diagram
circa 1991



Figuur 5; De Bell Curve met in het geel, 13,5%, de early adaptors

8.1 Profiel

De doelgroep, de early adopters, bestaat uit idealisten. Deze mensen streven naar een milieu verantwoorde leefstijl. Over deze specifieke doelgroep kan gesteld worden dat ze zo natuurlijke mogelijk willen wonen, werken en leven. Aannemelijk is dan ook dat een groot gedeelte van deze groep vegetarisch of veganistisch is en graag een eigen (of gezamenlijke) moestuin bezitten. Ze zijn zich bewust bij gebruik van alledaagse dingen van het effect op de milieubelasting.

Zo wordt er bijvoorbeeld zomin mogelijk gebruik gemaakt van een auto of gebruik maken van een elektrische auto. In deze doelgroep heerst veel samenhang met gelijkgezinden. Deze mensen staan open voor de deeleconomie. Bijvoorbeeld voor het delen van een wasmachine en bergruimte. De leefomgeving zomin mogelijk belasten is belangrijk voor deze doelgroep. Hierdoor is energiezuinigheid en het reduceren van de CO₂ of zelfs een CO₂-neutrale woning zeer aantrekkelijk. Zeker als deze omringd is door veel groen in de omgeving.

Wat betekent dit voor 6B Wonen:

- Rekening houden met extra wensen in de buitenruimte bijvoorbeeld een moestuin.
- Normaal is de parkeernorm ongeveer 1,8 auto per woning. Bij deze groep kan dit minder dan 1 zijn.
- Het delen van voorzieningen zoals een berging is veelal in strijd met de eisen van de gemeente. Wat dit voor deze groep bemoeilijkt.
- De wens om bij gebruik van materialen een zo klein mogelijke footprint achter te laten en dus bewust biobased en circulaire materiaal keuzes.

8.2 Samenstelling doelgroep

De doelgroep bestaat niet uit starters of doorstromers. Dit kunnen beide type woningzoekers zijn. De leeftijden zijn twintigers tot vijftigers. De doelgroep is te verdelen in drie groepen verdeeld, gebaseerd op verschillende levensfasen:

- Mensen die starten met een gezin, enkele jaren werken (tussen de 20 en 34 jaar)
- Mensen met kinderen in huis (tussen de 35 en 49 jaar)
- Empty nesters, kinderen verlaten het huis (50 jaar en ouder)

Door deze variatie aan leeftijd is ook de gezinssamenstelling gevarieerd (*tabel 1*). Vanwege de idealen van deze groep mensen valt aan te nemen dat zij werkzaam zijn bij non-profit bedrijven. Ook kan het zijn dat zij werken bij bedrijven die geld investeren in verduurzaming van de wereld.

De inkomensgrens van de doelgroep is voor 50% modaal, 30% boven tot twee keer modaal en 20% vanaf twee keer modaal. Het bruto modale inkomen is volgens het CPB in 2015 € 35.500 (vakantietoeslag meegerekend). Per maand is dat ongeveer € 2.734,- (bruto, exclusief 8% vakantietoeslag)(Centraal planbureau, 2015).

Naast het inkomen kan men vermogen bezitten. Dit kan afkomstig zijn uit een erfenis, winst uit verkoop van een huis of een zelf opgebouwd vermogen.

Tabel 1; Gezinsamenstelling doelgroep 6B Wonen

Leeftijdsgroep	Gezinsamenstelling	Aandeel van doelgroep (%)	Starters of doorstromers
20-34	Kleine kinderen (peuters/kleuters)	20	50-50
35-49	Tieners	50	Grotendeel doorstromers
50 +	Empty nesters	30	Grotendeel doorstromers

8.3 Overzicht profiel doelgroep

- Doorstromer
- Starter
- Idealist op gebied van milieu verantwoording
- 70% heeft kinderen (jonge kinderen of tieners)
- 30 % heeft geen kinderen of niet meer thuis wonende kinderen
- 80 % is doorstromer
- Het inkomen van de doelgroep is gemiddeld twee keer modaal⁴
- De doelgroep is zeer geïnteresseerd in een duurzame ecologisch verantwoorde woning en bereid hier meer geld voor uit te geven.

⁴Voor het kopen van de nieuwbouw 6B Woning met een v.o.n. prijs van ongeveer € 257.125 is een minimale bruto maandinkomen van € 4.784 nog met een minimaal bruto jaarinkomen van € 61.199(Wijzer in geldzaken, Rijksoverheid, 2014).

9. Bibliografie

Bouwfonds Property Development. (mei 2012). *Woningmarkten in perspectief, 2014*. Nederland: Bouwfonds Property Development.

Centraal planbureau. (2015, maart). *Kortetermijnraming maart 2015*. Opgeroepen op april 23, 2015, van CPB | Economische beleidsanalyse: <http://www.cpb.nl/cijfer/kortetermijnraming-maart-2015>

Dossier Duurzaam. (09-10-2014). *Consument let meer op duurzaamheid bij aankopen, PERSBERICHT*. Hilversum: Dossier Duurzaam.

Dossier Duurzaam. (2015). *Dossier Duurzaam*. Opgeroepen op april 12, 2015, van dossierduurzaam.nl: <http://www.dossierduurzaam.nl/Resultaten>

Duurzaamnieuws. (2015, april 16). *Nederlanders vertrouwen goede bedoelingen bedrijven niet*. Opgeroepen op april 24, 2015, van Duurzaamnieuws: <http://www.duurzaamnieuws.nl/nederlanders-vertrouwen-goede-bedoelingen-bedrijven-niet/>

Haterd, B. v. (2007, december 9). *Ben jij een early adopter*. Opgeroepen op april 23, 2015, van marketingfacts: http://www.marketingfacts.nl/berichten/20071209_ben_jij_een_early_adapter

Kees Knulst. (2015, maart 26). *keurmerken: Snoeien in het duurzaamheidsbos*. Opgeroepen op april 12, 2015, van ViceVersa: <http://www.viceversaonline.nl/2015/03/keurmerken-snoeien-in-het-duurzaamheidsbos-door-de-bomen-het-duurzame-bos-niet-meer-zien/>

Lente Akkoord. (2015, april 24). *Consument kan en wil bijdragen aan energietransitie*. Opgeroepen op mei 1, 2015, van LenteAkkoord energiezuinige nieuwbouw: <http://www.lente-akkoord.nl/energieconsument-kan-en-wil-bijdragen-aan-energietransitie/>

VORM Holding B.V. (2015). *Prijslijst VerdeVista*. Opgeroepen op april 21, 2015, van wonen in VerdeVist: <http://www.woneninverdevista.nl/de-huizen-in-verdevista/prijslijst/>

Waardenburg, R. (2015, april 10). *Duurzame keurmerken zijn blok aan het been*. Opgeroepen op april 2012, 2015, van msn eten en drinken, Foodlog: <http://www.msn.com/nl-nl/etenendrinken/foodnews/duurzame-keurmerken-zijn-blok-aan-het-been/ar-AAaGk4n#image=1>

Wijzer in geldzaken, Rijksoverheid. (2014). *Bereken hoeveel je moet verdienen om een huis te kopen*. Opgeroepen op april 23, 2015, van wijzer in geldzaken: <http://www.wijzeringeldzaken.nl/direct-hulp/rekenhulpen/bereken-hoeveel-je-moet-verdienen-om-een-huis-te-kopen.aspx>

WoonOnderzoek Nederland (woON), Rijksoverheid. (2015). *Leeftijd waarop huishoudens zijn gestart of doorgestroomd*. Nederland: Rijksoverheid.

I. Bijlage; Vragen interviews

Interview Ferry Nitzsche van ICDuBo

24-03-15

Adres locatie:
Directiekade 2
(haven 2600) Heijplaat
3089 JA Rotterdam

Achtergrond van het interview

ICDuBo staat bekend als informatie centrum duurzaam bouwen. Het doel van ICDuBo is om verschillende partijen die bezig zijn op het gebied van duurzaamheid aan elkaar te koppelen. En te fungeren als inspiratie centrum voor zowel particulieren, bedrijven en gemeentes. ICDuBo zelf heeft ondertussen ruim 205 partijen aangesloten waarmee ze kennis delen en het verduurzamen van de bouw stimuleren. Onderdeel van ICDuBo is marktplaats Duurzaam Bouwen en de Woonwijzer winkel. Vanuit de stadsregio Rotterdam is de Woonwijzer Winkel aangewezen als energieloket voor particulieren. De Woonwijzer Winkel werkt samen met de stichting Marktplaats Duurzaam Bouwen (MPDuBo). Beide initiatieven zijn onafhankelijk, bieden keuzevrijheid en zijn bovendien gratis diensten. Het advies kan digitaal via de websites maar ook in de 2500m² grote showroom.

De vragen die als rode draad dienen voor het gesprek zijn:

Over de Woon Wijzerwinkel en Marktplaats Duurzaam Bouwen

- Hoe is het idee voor deze initiatieven ontstaan? (vanuit ICDuBo of van de stadsregio)
- Wat is het verschil tussen de Woonwijzer Winkel en Marktplaats Duurzaam bouwen?
- Vanuit welke duurzaamheid visie geeft ICDuBo Advies aan de bezoekers?
- De oplossingen zijn die enkel vanuit de aangesloten partijen of ook vanuit eigen initiatief?
- Is er veel belangstelling van particulieren?

Vragen gericht op het gebruik van beide initiatieven

- Wat voor vragen worden het meeste gesteld? (is er een trend zichtbaar)
- Hebben jullie inzichtelijk hoeveel kennis de geïnteresseerden hebben?
- Doen jullie alleen advies geven of ook de geïnteresseerde personen verbinden met partijen?
- Zijn er concrete resultaten zichtbaar van gegeven advies?
- Hebben jullie nog contact na dat er advies gegeven wordt?
- Is er inzichtelijk of de gebruikers tevreden zijn?

Toekomst verwachtingen

- Wat zijn de toekomstverwachtingen of doelstellingen?

Interview Theo Kupers

27-03-15

Adreslocatie:

Blekerstaat 10

301AE Rotterdam

Tel. 31(0)6 24655515

Achtergrond van het interview

Theo Kupers is een architect die al 15 jaar zelfstandig werkt. De ontwerpen lopen uiteen van huizen tot scholen van ontwerpen op productniveau tot stedelijk planologische ontwerpen.

Vragen die als rode draad dienen voor het gesprek

Over Theo Kupers

- Wat is de voorgeschiedenis van Theo Kupers (opleiding, werk, start zelfstandig bureau en waarom)
- Wat is de visie die Theo Kupers heeft voor het bureau (toekomst)?

Vragen die gericht zijn op het duurzaamheidsvisie en op de wens van duurzaamheid

- Wat is de visie wat betreft duurzaamheid?
- Hoe uit dit zich in de ontwerpen van het bureau?
- Werk Theo Kupers mee aan duurzame initiatieven (greendeals)?
- Zijn de ontwerpen vooral gericht op het gebouw of meer op het gebied?
- Zijn de opdrachtgevers meer particulier (en gericht op woningen) of zijn dit instellingen, gemeentes etc. gericht op bijvoorbeeld scholen?
- Hoe is uw ervaring met opdrachtgevers en verduurzaming?
 - Is hierin een verandering zichtbaar?
 - Is hierin een andere houding te verwachten?
- Zijn deze wensen gericht op materialen of installaties?
- Welke richting gaat de duurzame wens van de opdrachtgever op?
 - Energiegericht, materialen, licht etc.
- Is er bereidheid bij een opdrachtgever tot een hogere investering voor een duurzame oplossing?
 - Terugverdientijd?
 - Omslagpunt?
- Stuur u zelf aan op verduurzaming van het ontwerp? (en wat heeft u persoonlijke voorkeur?)
 - Is dit met materialen?
 - Is dit gericht op energiezuinigheid?
 - Comfort?
 - Passief?
 - Etc.
- Wat is meer van belang energiezuinig, behoud van materialen, circulair of comfort? (met andere woorden ben je bereid een slechter gebouw te maken op het gebied van duurzaamheid als dit comfortverhogend werkt?)
- Is er een direct voorbeeld beschikbaar van “duurzaam” project?
- Hoe denkt u dat er een bewustheid te creëren is bij opdrachtgevers? (is dit nodig)

Adres locatie:

Stationsplein 45

Kleinhandel: Unit E1.153.2

3013 AK Rotterdam

Tel. 31(0)6 - 22222969

Achtergrond van het interview

Architecten Bureau Villanova is een bureau welke werkt vanuit de wisselwerking tussen architectuur en stedenbouw. Het bureau omschrijft zich zelf als probleemoplossend en om die reden ook geschikt om uitdagende ingewikkelde projecten aan te pakken en op te lossen. Hierbij streeft Villanova naar het hergebruik van de gebouwen en materialen. Vanaf het begin wordt gezocht naar de sterke en zwakke punten van een gebouw. Deze worden gebruikt in het ontwerp. In de ontwerpen wordt veelal gezocht naar milieuvriendelijke oplossingen. De voorkeur voor renovatie is dan ook groot. Villanova architecten is lid van de stichting Passief Bouwen. Daarnaast is Villanova architecten ook lid van coöperatie Upfrnt, deze maakt alleen gebouwen die een positieve bijdrage leveren aan het milieu.

Vragen die als rode draad dienen voor het gesprek

Over Villanova architecten

- Wat is de voorgeschiedenis van Andries Laane (opleiding, werk, start villanova en waarom?)
- Wat is de visie die Andries Laane heeft voor het bureau (toekomst)?

Vragen die gericht zijn op de duurzaamheidsvisie van Villanova

- Wat is de visie wat betreft duurzaamheid? (passief renoveren)
- Hoe uit dit zich in de ontwerpen van het bureau?
- Ontwerpt villanova enkel de gebouwen of wordt hierin ook de buitenruimte meegenomen?
- Heeft iedere werknemer een eigen discipline en dus eigen projecten of wordt er vooral in teamverband samen gewerkt?
- Villanova is lid van stichting Passief bouwen en coöperatie Upfrnt (Upfront), is dit goed te combineren of zijn het werkelijk twee aparte ideologieën?
 - Welke van de twee heeft de voorkeur?
- Zijn de opdrachtgevers meer particulier (en gericht op woningen) of zijn dit instellingen, gemeentes etc. gericht op bijvoorbeeld scholen?
- Hoe is uw ervaring met opdrachtgevers en verduurzaming?
 - Is hierin een verandering zichtbaar?
 - Is hierin een andere houding te verwachten?
- Zijn deze wensen gericht op materialen of installaties of...?
 - Is deze wens van een ingrijpende invloed op het ontwerp?
- Welke richting gaat de duurzame wens van de opdrachtgever op in de toekomst?
 - Energiegericht, materialen, licht etc.
- Is er bereidheid bij een opdrachtgever tot een hogere investering voor een duurzame oplossing?
 - Terugverdientijd?
 - Omslagpunt?
- Stuur u zelf aan op verduurzaming van het ontwerp? (en wat heeft u persoonlijke voorkeur?)
 - Is dit met materialen?
 - Is dit gericht op energiezuinigheid?
 - Comfort?
 - Passief?

- Etc.
- Wat is meer van belang energiezuinig, behoud van materialen, circulair of comfort? (met andere woorden ben je bereid een slechter gebouw te maken op het gebied van duurzaamheid als dit comfort verhogend werkt?)
- Wat zijn volgens Villanova de sterke punten van passief bouwen en wat de zwakke?
 - Waarom passief wetende de zwakke punten?
- Is er een direct voorbeeld beschikbaar van een “duurzaam” project?

Interview Jan Tijmes van Tablinum Tijmes

30-03-15

Adres kantoor Tablinum Tijmes:

Dalenk 21a

7371 DE Loenen

Het interview is telefonisch afgenomen.

Achtergrond van het interview

Tijdens het 6B Wonen traject is Jan Tijmes in beeld gekomen na een advies van prof. Johan Wempe. Gedurende de verschillen bijeenkomsten waar veel verschillende partijen bij aanwezig waren werd als snel de unieke kwaliteiten zichtbaar die Jan Tijmes bezit. Het architecten bureau van Jan Tijmes staat dan ook in het teken van ecologisch bouwen. Hiervoor richt Tablinumtijmes zich op duurzaamheid, natuurlijke, eerlijke en eenvoudige materialen. In de ontwerpen wordt er rekening gehouden met alle facetten van de het bouwen. Het gaat hier niet enkel alleen om het gebouw zelf, maar ook hoe deze zich verhoudt tot de omgeving. Naast het ontwerpen van gebouwen en het landschap in die omgeving ontwerpt Tablinum Tijmes onder andere ook meubels, lampen en glas in loodramen zonder lood.

Doel van het interview

Op vrijdag 16 januari jongst leden heeft 6B Wonen team de eigen ontworpen woning van Jan Tijmes bezocht. Dit bezoek was bedoeld om te 'proeven' wat voor invloed de natuurlijke materialen op het leefcomfort hebben in een woning. Na het bezoeken van deze unieke woning en de achtergrond informatie gepresenteerd hebben gekregen is duidelijk dat bij het maken van de materiaalkeuze overwogen keuzes werden gemaakt. In de presentatie over de ontwerpfase van zijn eigen woning werd veel gesproken over de symboliek die ook terug te vinden is in de woning. In het interview wordt ingegaan op welke achterliggende gedachtes er zijn bij het ontwerpen van een gebouw voor een derde partij. Is hier bijvoorbeeld enkel de wens van de opdrachtgever van belang of zijn de gebruik van bepaalde materialen maatgevend. En hoe zit het met de symboliek in de andere gebouwen, komt dit hierin ook terug of is dit ook bepalend voor de andere ontwerpen?

De vragen die als rode draad dienen voor het gesprek zijn:

Over Tablinum Tijmes

- Sinds 1990 bestaat Tablinumtijmes, waar werkte u daarvoor?
- Wat deed u de keuze maken om je te richten op het duurzaam bouwen?
- Wat verwacht u voor de toekomst op het gebied van duurzaam bouwen?

Vragen die gericht zijn op de duurzaamheidsvisie

- In hoeverre is de symboliek in de architectuur belangrijk?
- Zijn er grote innovatiemogelijkheden mogelijk als het gaat over het gebruiken van natuurlijke materialen?
- Hoe worden de ervaringen en wensen van de klanten meegenomen in het ontwerpproces?
- In de architectuur zoals ik deze van u heb gezien zijn er veel ronden vormen. Is dit kenmerkend voor natuurlijk bouwen?

Voor de werkwijze wordt gesproken over een aantal stappen

- Wat zijn de belangrijke aspecten waar op gelet wordt bij een eerste kennismaking?
- Kijkt u ook naar de hoe de personen zijn (als karakter) of enkel wat de wensen zijn en welke gedachten er spelen?
- Wat voor natuurlijke materialen wordt geadviseerd? En hoe zijn de reacties?
- Komen de mensen veel zelf met natuurlijke oplossingen/ideeën of vragen of wordt dit veelal door u aangedragen?
- Zijn er naar aanleiding van de persoonlijke ervaringen dingen die je achteraf anders zou doen?
- Is er een trend in duurzame wensen zichtbaar?

Bijlage V.

6B Kopersopties



Student
Jordan Arink

studentnummer
0862722

email
arink_03@hotmail.com

Inleiding

De verwachte klant van het 6B Wonen project is de "EarlyAdopter". Dit is iemand die een bepaald product of technologie begint te gebruiken voordat de grote massa dat doet. Vaak zijn de *early adopters* bereid om meer te betalen om deze technologieën of producten te gebruiken. De acceptatiegraad van vernieuwingen ligt bij deze groep mensen dan ook hoger dan bij de gemiddelde consument. De *early adopter* als doelgroep vraagt voor het 6B wonen project een ander aanbod in de kopersopties, opties die passen bij de bewuste leefstijl van de kopers.

In dit verslag staat een overzicht van de kopersopties die toegevoegd kunnen worden aan het huidige aanbod zoals deze wordt aangeboden bij de standaard VORM woning.

In het verslag is onderscheid gemaakt tussen ruwbouwopties, installatietechnische opties en afbouwopties.

Meer informatie over de 6B Wonen kaders is terug te vinden in het verslag '6B Wonen kaders' (zie bijlage 2).

Meer informatie over het profiel van 6B Wonen klant is terug te vinden in het verslag 'Profielschets 6B koper' (zie bijlage 5).

De opties die worden omschreven, zijn op de 6B woningen van het te bouwen pilotproject gebaseerd. Dit houdt in dat de basis voor de opties een traditioneel vormgegeven woning is met zadeldak wordt aangehouden.

Inhoud

Inleiding.....	3
Optie overzicht.....	5
DEEL I Ruwbouwopties.....	6
Zeecontainer	7
Kas.....	18
DEEL II Installatieopties	24
Aardbuis	25
Helofytenfilter	28
Kachels	32
Ecoplay, water besparing toilet.....	39
Batterij voor opslaan energie	40
DEEL III Afbouwopties	43
Binnenwanden	44
Leemstuc wandafwerking.....	47
Deurbel op zonne-energie.....	50
Regenton	51
Kas in tuin.....	53
Massiefhout schakelmateriaal.....	54
HomeWizard	56
Afgevallen kopersopties	58
Bibliografie	59

Bijlagen

- Bijlage 1. Kopersopties Standaard VORM Woning
- Bijlage 2. Plattegrond uitbouw container
- Bijlage 3. Plattegrond aanbouw kas

Optie overzicht

In bijlage 1 staat het overzicht van de kopersopties van de standaard VORM woningen. Deze optielijst is specifiek gemaakt voor het geplande project waarop 6B Wonen aansluit, het project VerdeVista te Zoeterwoude. In de optielijst van de standaard VORM woningen zijn de reguliere koperskeuzes opgenomen, deze opties worden het meest gevraagd door een koper. De opties lopen uiteen van de keuze voor een ander type voordeur tot extra zonnepanelen op het dak. De opties voor de standaard VORM woning zijn voor een groot deel over te nemen, omdat deze slechts de indeling van de woning of de raampartij van de gevel verandert.

Van de extra 6B Wonen kopersopties zijn de ruwbouwopties het meest ingrijpend. Dit komt doordat deze van invloed zijn op de constructie van de woning, installatietechnische gevolgen hebben en invloed hebben op het uiterlijk van de woning. Indien een koper voor deze optie kiest moet dit zes weken voor startbouw bekend zijn. Dit geldt ook voor de installaties die de koper kan kiezen. De afbouwopties zijn niet tot nauwelijks van invloed op het bouwproces, deze koperskeuzes moeten uiterlijk twee weken na startbouw bekend zijn.

Het 6B Wonen concept heeft een duurzaam karakter, bestaat zoveel mogelijk uit natuurlijke materialen en heeft vooralsnog als doelgroep de *early adopter*. Om het 6B Wonen product compleet te maken moeten ook de specifieke biobased/circulaire opties ontwikkeld worden. Deze zijn in eerste instantie ontwikkeld met in het achterhoofd de eerste kopers van de 6B woningen of te wel de *early adopter*. De onderstaande kopersopties worden aangeboden:

Ruwbouw

- Optie 1. Uitbouw met zeecontainer;
- Optie 2. Kas als aanbouw, volledig met klimaatbeheersing;

Installaties

- Optie 3. Aardwarmtewisselaar;
- Optie 4. Helofytenfilter;
- Optie 5. kachel;
- Optie 6. Ecoplay waterbesparend toilet;
- Optie 7. Batterij ten behoeve van energieopslag.

Ruwe afbouw

- Optie 8. Binnenwanden;

Afbouw

- Optie 9. Leemstuk binnenwand afwerking;
- Optie 10. Deurbel met zonnecel
- Optie 11. Regenton ter vervanging van buitenkraan;
- Optie 12. Kas in de achtertuin;
- Optie 13. Massiefhouten wandcontactdozen en schakelmateriaal;
- Optie 14. HomeWizard

DEEL I Ruwbouwopties

De ruwbouwopties zijn kopersopties die de indeling en vormgeving van de woning het meeste wijzigen en daarom het meest van invloed zijn op de uitvoering. Van deze opties is het van belang dat ze zes weken voor de startbouw bekend zijn en dat in het ontwerp rekening is gehouden met een dergelijke uitbreidingskeuze van de koper. In dit deel over de ruwbouwopties worden twee ruwbouwopties behandeld

- Zeecontainer als uitbouw; en
- Kas als aanbouw;

Per ruwbouwoptie staat aangegeven of de optie past binnen de kaders van 6B Wonen.

Zeecontainer

Het bouwen met zeecontainers past goed bij de leefstijlkeuzes van de early adopter. Binnen de bouwwereld is het uitbreiden met, of helemaal bouwen van, een zeecontainer een opkomende trend. De containers die worden toegepast zijn tweedehands, ongeschikt voor de transportindustrie, waardoor deze goed passen binnen de circulaire economie.



Figuur 6; Containeropslag in de haven

Het toepassen van zeecontainers is het een-op-een hergebruiken van een materiaal. De containers hebben als voordeel dat ze als lego opgestapeld kunnen worden, zeer sterk zijn en gemakkelijk te verplaatsen. Voor de afwerking van de containers zijn verschillende mogelijkheden. Daarbij is het mogelijk om op de containers energie opwekkende elementen te plaatsen wat bijdraagt aan de energiezuinigheid van de woning.

De zeecontainer is in het 6B Wonen pilotproject toe te passen als uitbouw of als berging.



Figuur 7; Voorbeeld van containerwoning

Type containers

Voor de transport van goederen wordt gebruik gemaakt van verschillende type containers. Voor de 6B Woning is niet iedere container geschikt als basis voor de uitbouw, dit komt mede door de wet en regelgeving. Doordat in de toekomst van het 6B Wonen project wellicht meer gekeken gaat worden naar de opties voor het bouwen met zeecontainers is hieronder een overzicht weergegeven van het type die in de transport gebruikt worden.

Bron: (Expertise- en InnovatieCentrum Binnevaart, 2015):

- Reefer

De reefer container is bestemd voor het vervoer van koel en vriesproducten. In deze container is een installatie toegepast die in de inhoud van de container koel houdt.

Deze container is ongeschikt als uitbouw voor de 6B Woning, mogelijk kan in een ander project dit type container gebruikt worden als tijdelijke koeling bij een horecagelegenheid.



Figuur 8; Reefer container

- Opentop container

De opentop container is een container zonder dak, deze is geschikt voor het vervoeren van een hoge lading. In het 6B Wonen project is deze container enkel geschikt als gekozen wordt voor het toepassen van een glazen dak. De vrije binnenhoogte is, wanneer de container dicht zit, te laag. Deze zal voor toepassing als woonruimte verhoogd moeten worden. Dit maakt de container minder geschikt voor de toepassing als uitbouw



Figuur 9; Opentop container

- Tankcontainer

De tankcontainer is geschikt voor het transport van vloeibare (gevaarlijke) lading. Dit is een rondetank in een stalen frame. Deze container is ongeschikt voor het toepassen in het 6B Wonen project.



Figuur 10; Tankcontainer

- FlatRack

De FlatRack is een container die open is aan de langsijde. Hierdoor is het mogelijk om brede pakketten met goederen te transporteren. Dit type container is voor het 6B Wonen project onbruikbaar, mogelijk kan een dergelijk type container op een andere manier in een ander project gebruikt worden. Als plaatfundering of terras elementen.



Figuur 11; Flatrack container

- DRY Container

Dit is de meest toegepaste container in de transport, de container is aan alle zijden gesloten met aan de voorkant twee stalen deuren. De DRY container heeft twee varianten:

- High Cube

De high cube container is extra verhoogd met ca. 20 centimeter. Hierdoor ontstaat een vrije binnenhoogte van ca. 2,7 meter.

- Palletwide

De palletwide container is een bredere container waarin twee euro-pallets naast elkaar geplaatst kunnen worden.



Figuur 12; DRY container

In een woning is een vrije verdiepingshoogte van minimale 2,6 meter verplicht. Om aan deze regel te voldoen komt enkel de DRY high Cube container in aanmerking voor een uitbouw.

Indien de container als berging gebruikt wordt volstaat een standaard container met een vrije hoogte van 2,5 meter ook. In onderstaand schema (zie pagina 9) staan de afmetingen van de verschillende typen containers weergegeven. In de tabel staat met rode vlakken aangegeven welke containers niet voldoen aan de minimaal benodigde vrije binnenhoogte volgens het bouwbesluit.

De containers hebben een buitenafmeting in de breedte van 2,4 meter tot 2,5 meter. Het is niet mogelijk om de containers met een grootte van 300mm in de breedte uit te breiden, hierdoor is de container niet toepasbaar als erker (uitbreiding van de woning tot 600mm) binnen het 6B Wonen project.

Afmetingen

Tabel 2; Afmetingen en gewicht containers

	Buitenafmetingen (m)			Binnen afmetingen (m)			Opening Deuren (m)		Bruto gewicht (Kg)	Netto gewicht (Kg)	Tarra-gewicht (Kg)	Volume (m3)
Type	Lengte	Breedte	Hoogte	Lengte	Breedte	Hoogte	Breedte	Hoogte				
10ft standaard	2,991	2,438	2,591	2,84	2,35	2,39	2,342	2,28	10160	8860	1300	15,96
20ft standaard	6,058	2,438	2,591	5,898	2,35	2,39	2,34	2,28	30480	28550	2230	33,1
20ft palletwide	6,058	2,438	2,896	5,925	2,39	2,695	2,585	2,358	30480	28030	2450	38,1
20ftdubbele deuren	6,058	2,438	2,591	5,844	2,35	2,39	2,34	2,28	24000	21690	2310	32,8
20ft high cube	6,058	2,438	2,896	5,898	2,35	2,695	2,585	2,338	30480	28120	2360	37,3
20ft open side	6,058	2,438	2,591	5,898	2,287	2,299	2,114	2,165	24000	20600	3400	31
20ft open top	6,058	2,438	2,591	5,96	2,35	2,352	2,34	2,281	30480	28320	2160	33
40ft standaard	12,192	2,438	2,591	12,032	2,35	2,39	2,343	2,28	30480	28860	3680	67,6
40ft high cube 9.6	12,192	2,438	2,896	12,032	2,35	2,695	2,343	2,585	30480	26580	3900	76,2
40ft pallet wide 8.6	12,192	2,438	2,591	12,032	2,44	2,385	2,585	2,358	30480	26580	3900	69,1
40ft HC PW 9.6	12,192	2,5	2,895	12,01	2,44	2,67	-	-	-	-	3965	77,5
40ft Open Top	12,192	2,438	2,59	12,04	2,345	2,385	-	-	-	-	3800	67,2
45ft HC PW 9.1	13,716	2,5	2,775	13,553	2,426	2,563	-	-	-	-	4300	85
45ft HC PW 9.6	13,716	2,5	2,896	13,553	2,426	2,684	-	-	-	-	4450	88,7

Tarra gewicht = leeggewicht van de container

Netto gewicht is gewicht van de inhoud van de container Bruto gewicht = inhoud en container samen (tarra + netto = bruto)

HC = High cube

PW =

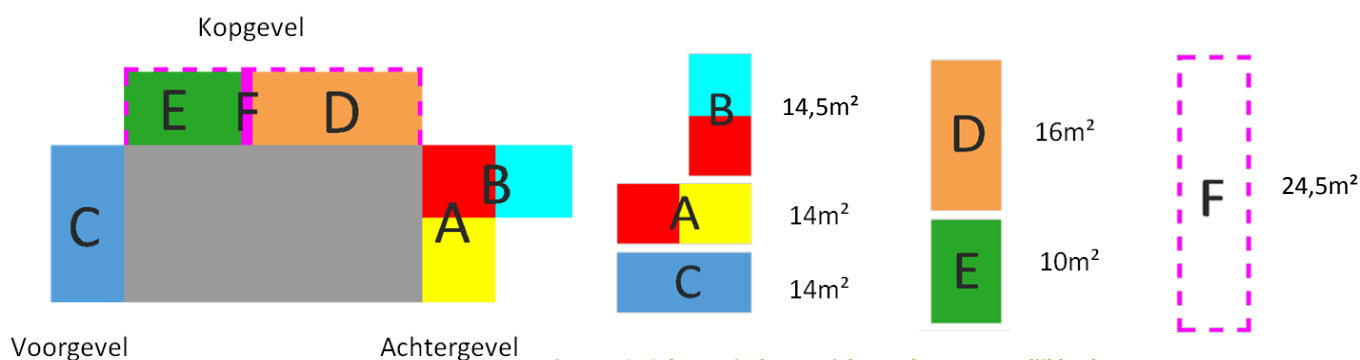
pallet wide

Container uitbouw opties

Doordat de het uitbreiden van de woning doormiddel van een zeecontainer bouwtechnische gevolgen heeft en op het gebied van de wet en regelgeving het grootst van invloed is, wordt in dit hoofdstuk enkel de uitbouw van de zeecontainer behandeld. De container toepassen als berging heeft geen direct invloed op het comfort of woongemak van de bewoner. Voor deze keuze mogelijkheid geldt het advies om deze in het gehele project standaard als vervanging voor de prefab bergingen toe te passen.

Functiemogelijkheden uitbouw.

Omschrijving	Voorzijde van de woning	Achterzijde van de woning	kopgevel
Functie mogelijkheid 1	A Verlengen van de keuken en entree.	C Het verlengen van de woonkamer ten behoeve van het creëren van meer leefruimte.	D Het verplaatsen van de entree waardoor er meer ruimte ontstaat voor de keuken en/of woonkamer
Functie mogelijkheid 2	B Het verplaatsen van de keuken en entree, in dit geval komt de trap los in de woonkamer te staan of ontstaat er een diepe hal.	C Het creëren van een werkkamer.	E Het vergroten van de woonkamer ten behoeve van het creëren van meer leefruimte
Functie mogelijkheid 3	-	-	F Het verplaatsen van de entree en het vergroten van de woonkamer.
Binnenmaten:			
Breedte container	2,4m	2,4m	2,4m
Lengte container	5,1m	5,1m	5,8 m tot 10,7m
Extra oppervlakte⁵	Voor functie 1 en 2 komt er ca. 14m ² aan bruikbaar oppervlakte bij.	Voor functie 1 en 2 komt er ca. 14m ² aan bruikbaar oppervlakte bij.	Voor functie 1 en 2 komt er ca. 14m ² aan bruikbaar oppervlakte bij.
			Voor functie 3 komt er ca. 24m ² aan bruikbaar oppervlakte bij.



Figuur 13; Schematisch overzicht aanbouw mogelijkheden

⁵ Het is mogelijk om de lengte van de container op ieder gewenste afmeting te maken. Voor de aanbouw aan voorzijde en achterzijde wordt standaard de breedte van de woning aangehouden. Voor de kopgevel wordt de lengte van één container aangehouden of van de totale diepte van de woning.

Indeling plattegrond

De standaard afmeting van de 6B Woningen zijn:

Breedte (beukmaat)	: 5,4m
Breedte binnenmaat	: 5,1m
Diepte	: 10,76m
Vloeroppervlakte begane grond	: 44,9m ²

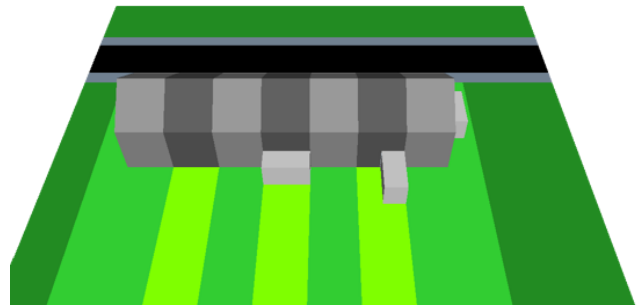
De binnenmaat van de container:

Breedte	: 2,44m
Lengte ⁶ :	: 5,1m

Mogelijkheden uitbouw

Uitbouw aan achterzijde woning

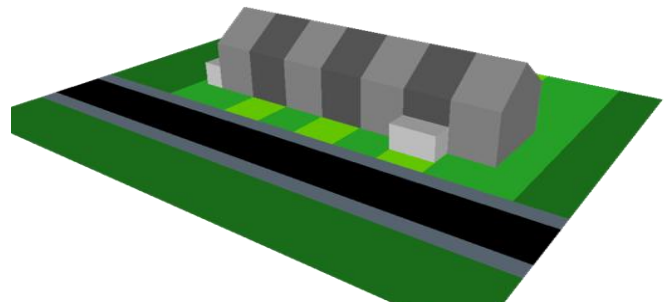
In het voorbeeld is de uitbouw aan de achterzijde van de woning. Hierdoor wordt extra leefruimte van ca. 12m² toegevoegd aan de woonkamer.



Figuur 14; Schematisch overzicht aanbouw achterzijde

Uitbouwvoorzijde woning

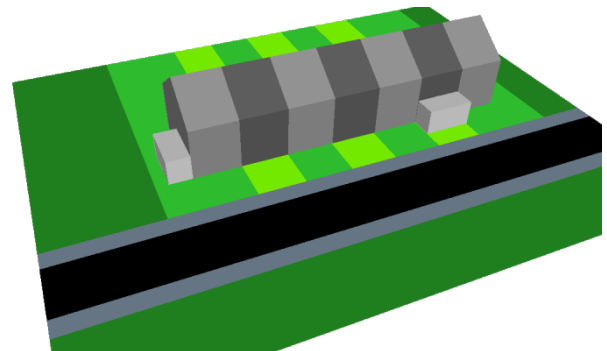
Afhankelijk van de verkaveling in het stedenbouwkundig plan is het ook mogelijk om de uitbouw aan de voorzijde van de woning te maken. Hierdoor ontstaat extra ruimte waar mogelijk de keuken van de woning geplaatst kan worden.



Figuur 15; Schematisch overzicht aanbouw voorzijde

Uitbouw kopgevel hoekwoning

Bij een hoekwoning is het ook nog mogelijk om uitbouw aan de kopgevel te plaatsen, in deze situatie kan de containeruitbouw dienen als entree van de woning.

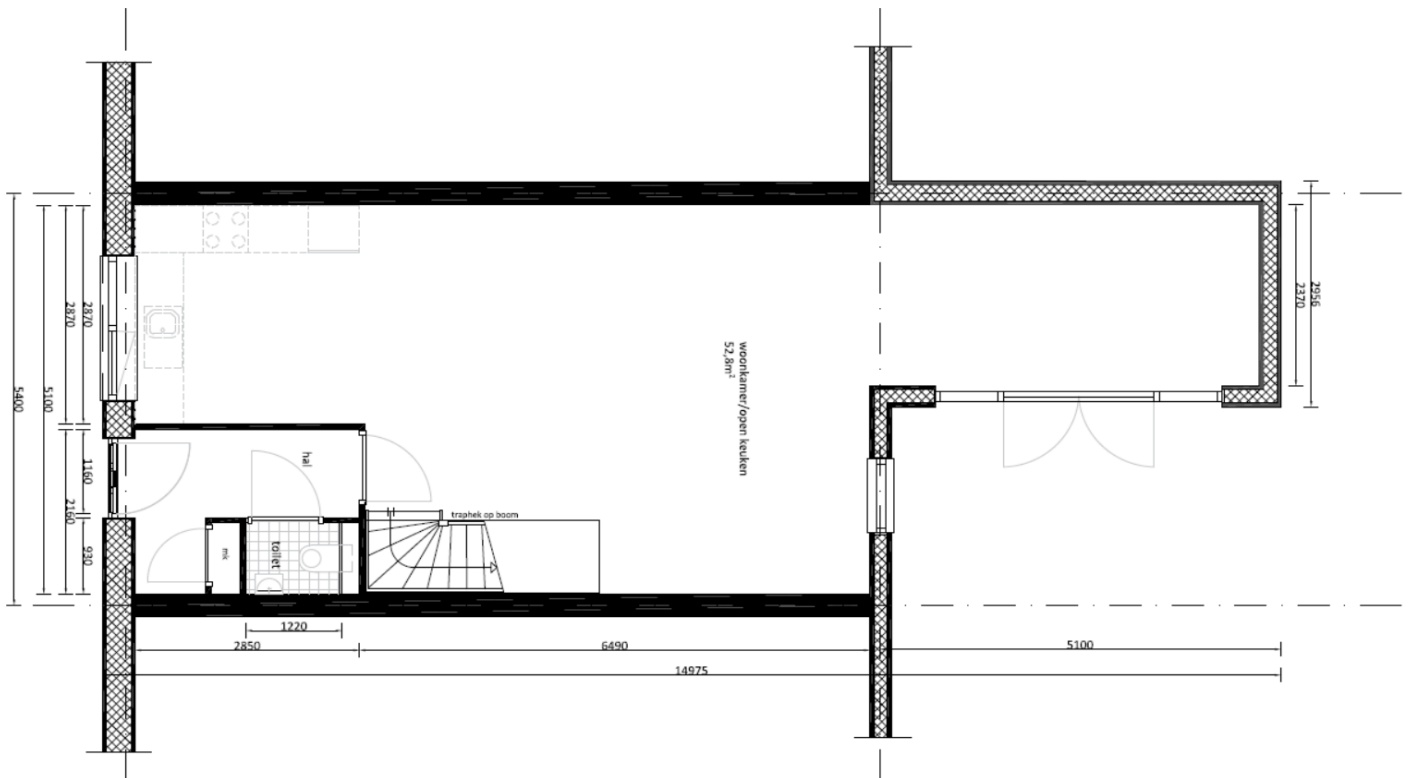


Figuur 16; Schematisch overzicht aanbouw kopgevel

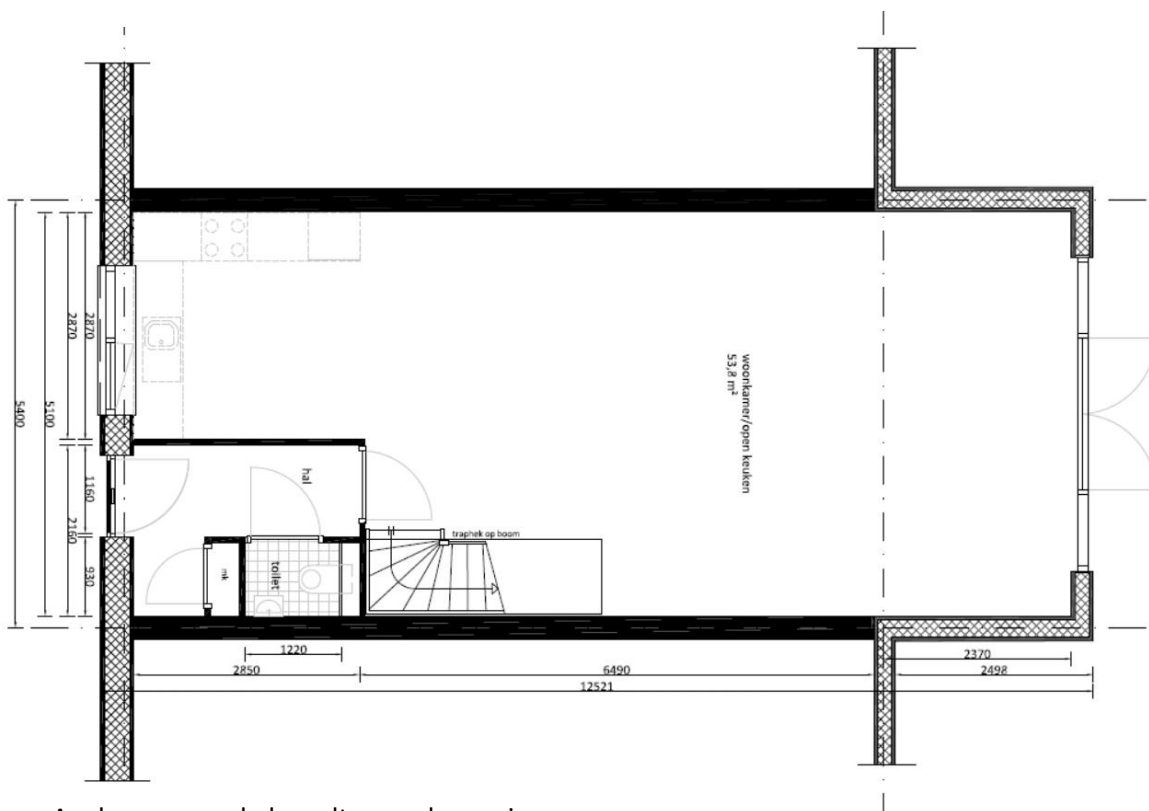
⁶ De lengtemaat van de container is variabel. Voor het 6B Wonen project wordt standaard uitgegaan van 5,1 meter als binnenmaat. In de engineering van het project zal de precieze maatvoering inzichtelijk worden.

Plattegronden.

In bijlage 2 zijn de plattegronden op A4 formaat toegevoegd.



Aanbouw in het verlengde van de woning



Aanbouw over de breedte van de woning

Afwerkingmogelijkheden

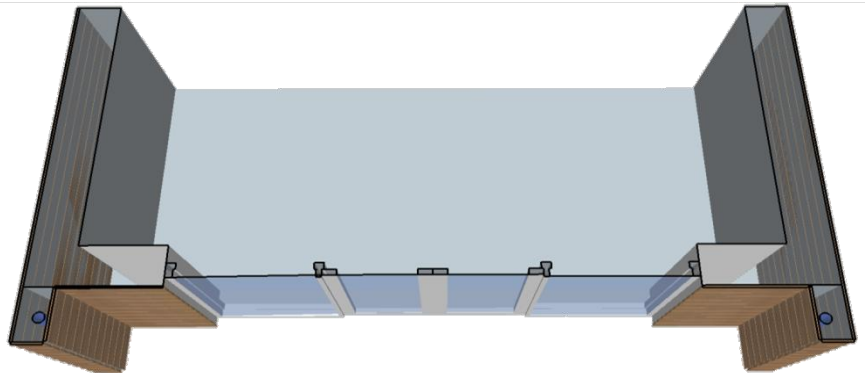
Installaties

Voor de afwerking zijn verschillende mogelijkheden.

Aan de container kan een koof worden gemaakt waarin de hemelwaterafvoer wordt weggewerkt. In diezelfde koof kan boven de deuren lichtpunten verwerkt worden.



Figuur 17; HWA in koof weggewerkt



Dak

Op het dak van de container zijn verschillende afwerkingen toe te passen namelijk:

Zonnepanelen

Indien gewenst kunnen op het dak van de container zonnepanelen worden geplaatst. Het dak heeft hiervoor een oppervlakte van ca. 14m². Doordat het dak van de container vlak is kan kunnen de zonnepanelen in de juiste hoek gezet worden voor optimaal rendement. Rekening dient gehouden te worden met de schaduwwerking van de woning om te voorkomen dat de panelen voor een groot deel van dag niet werken.



Figuur 18; Zonnepanelen op het dak van de aanbouw

Sedumdak

Op de container kan een Sedum dakbedekking worden toegepast, dit heeft dezelfde toepassing als die bij een standaard plat dak. Dit betekent dat een waterdichte onderlaag toegepast dient te worden. Dit kan in de vorm van Derbipure of EPDM. Hier bovenop komt een drainagelaag waarop de beplanting kan worden aangebracht. Een Sedumdak neemt fijnstof op en werkt CO₂ reducerend.



Figuur 19; Mos-sedum dak

Moestuin

Op het dak van de container is het mogelijk om voorzieningen aan te brengen voor het houden van een moestuin. Deze is te bereiken via een deur gemaakt in de slaapkamer (afhankelijk van de indeling van de verdieping). In de moestuin krijgt de bewoner de gelegenheid om hun eigen groente en fruit te kweken. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de waterhuishouding van de container. De moestuin neemt fijnstof op en werkt CO₂ reducerend.

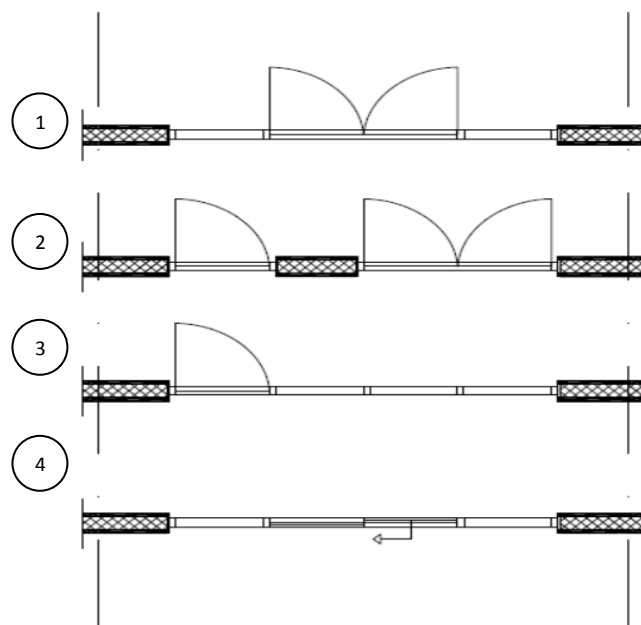


Figuur 20; Moestuin op dak aanbouw

Kozijnen

De kozijnen die worden toegepast in de uitbouw van de containers zijn van hout met HR++ glas. Het type kozijn kan in verschillende vormen worden toegepast:

1. Dubbele deur met aan beide zijde verdiepingshoog glas;
2. Enkele deur voor in de winter en dubbele deur voor het openzetten in de zomer;
3. Enkele deur met groot glazen pui;
4. Schuifpui.



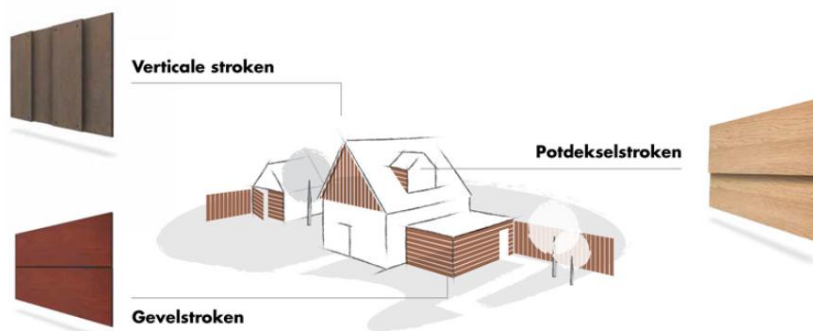
Figuur 21; Kozijn verdeling

Gevelbekleding

De containers kunnen op elk gewenste manier worden afgewerkt, dit kan met elk type plaatmateriaal. Er dient voor de toepassing wel rekening gehouden te worden met de voorwaarden van de bijbehorende omgevingsvergunning.

Het voordeel van het toepassen van gevelbekleding is dat de container aan de buitenzijde geïsoleerd kan worden waardoor de bruikbare oppervlakte in de container groter blijft.

Mocht de wens zijn dat het industriële karakter van de container in het zicht blijft en dus de container aan de buitenzijde niet bekleed wordt, dan moet aan de binnenzijde isolatie worden toegepast.



Figuur 22; Gevelindeling

Type gevelbekleding materialen

Hout

Hout dat toegepast wordt voor gevelbekleding valt onder risicoklasse 3. Dit betekent dat het hout bestand moet zijn, of bestand gemaakt moet worden, tegen regelmatige blootstelling aan vocht

Bron: (infolad Probos, 2009).

- Western Red Cedar.
Deze houtsoort is goed bestand tegen weersinvloeden en kan onbehandeld worden toegepast het hout zal op ten duur vergrijzen. Deze houtsoort is ook goed geschikt voor een afwerking, doordat deze houtsoort van nature weinig krimpt of zwelt hecht de verf goed aan het oppervlak. Western Red Cedar heeft een duurzaamheidsklasse 2⁷ en is verkrijgbaar met het FSC keurmerk.

Bron: (Houtinfo, 2015)

- Grenen
Grenenhout dient voor een buitentoepassing geïmpregneerd te worden. Grenenhout is veelal afkomstig vanuit Midden-Europa en is verkrijgbaar met het FSC keurmerk. De duurzaamheidsklasse voor grenen is klasse 3 tot 4. Het geïmpregneerd hout behoeft geen verdere afwerkingen, wel zal het hout vergrijzen in de loop der jaren.

Bron: (Houtinfo, 2015)

⁷ De duurzaamheidsklasse van hout geeft de resistentie tegen schimmels aan. De klasse loopt van 1 tot 5, hierin is 1 zeer duurzaam en 5 niet duurzaam.

- Lariks hout.

Afkomstig uit Nederland. Larikshout is vergelijkbaar met Noord-Europees grenen en Meranti. Lariks is uitermate geschikt voor een vochtig klimaat, zoals de Nederlandse. Deze houtsoort hoeft niet behandeld te worden. Het hout vergrijsd in de loop der jaren. Lariks is in Nederland verkrijgbaar met het FSC keurmerk en valt in duurzaamheidsklasse 3 tot 4.

Bron: (Houtinfo, 2015)

- Hardhout

Hardhout komt voornamelijk uit Zuid-amerika of Zuidoost-Azië. Hardhout hoeft niet behandeld te worden en valt in duurzaamheidsklasse 1 tot 2. Deze houtsoort is duurder dan larikshout. Hardhout is deels verkrijgbaar met een FSC keurmerk. Een bekend soort hardhout is Azobé.

Bron: (Houtinfo, 2015)



Figuur 23; Lariks gevelbekleding

Auberginevezel beplating

Auberginevezel beplating, van Ceranex, zijn gevelbekleding panelen gemaakt van plantenresten, in dit geval van auberginevezels. De voordelen van dit product zijn dat het volledig is gemaakt van een biobased grondstof.

De platen hebben geen toevoegingen nodig van oliën of chemicaliën, daarbij vertonen de platen geen krimp of trek, zijn ze weerbestendig en kleurvast. De panelen worden op de zelfde wijze als houten gevelbekleding gemonteerd. Groot voordeel van dit type gevelmateriaal is dat het ook onbehandeld brandveilig is.

Bron: (Novalignum, 2015)



Figuur 24; Auberginevezel platen

Trespa Pure

Trespa heeft in de, trespa pure lijn een bijna biobased variant in de markt gezet. De beplating bestaat voor 70% uit FSC hout die wordt verbonden met een kunsthars. Het grote voordeel van dit product is dat het geen onderhoud nodig heeft en gemakkelijk is toe te passen. Daarbij is de gevelbekleding verkrijgbaar met vele verschillende patronen. Voor het 6B Wonen project wordt gesproken voor het onderzoeken van de mogelijkheid om de trespa panelen te maken met een natuurlijk hars.

Bron: (Trespa, 2015)



Figuur 25; Trespa pure

Binnenruimte

De binnenruimte van de container kan afgewerkt worden met vrijwel elk gewenste afwerking. De binnenwanden kunnen afgewerkt worden met gipsplaten die worden gestuukt of behangen. De gipsplaten worden bevestigd op een houten frame dat aan de container wordt bevestigd.

De container is rondom volledig van staal gemaakt. Dit maakt dat de container stralingsvrij is. Om het bereik van digitale apparaten zoals mobiele telefoons, digitale tv, internet etc. te borgen zal een versterker in de container geplaatst moeten worden.

Kosten

Uitbouw standaard VORM woning	Uitbouw zeecontainer
<u>omschrijving:</u> Het vergroten van de woning doormiddel van het aanbrengen van een uitbouw op de beganegrond van circa 2400 mm.	<u>omschrijving:</u> Het vergroten van de woning doormiddel van het leveren en aanbrengen van een prefab afgewerkte container die de woonruimte van de woning vergroot.
bron: KAO lijst VerdeVista(zie bijlage 1)	bron: Fock design (Fock Design, 2015)
Bij de uitbreiding is inbegrepen*: - Aanpassen capaciteit van de verwarmingsinstallatie - Verplaatsen plafondlichtpunt - Verplaatsen 2 stuks dubbele wandcontactdozen - Verplaatsen 2 stuks loze leidingen - Verplaatsen lichtpuntachtergevel	Bij de uitbouw is inbegrepen: - Buitenkant volledig afgewerkt - Dakbedekking incl. isolatie en afwatering - Kozijn met dubbele deuren en één stuks raampartij - Binnenzijde volledig afgewerkt - Voorzien van wandcontactdozen en schakelmateriaal*
*Bij de standaarduitbouw worden de kozijnen zoals deze in het bestaande plan staan omschreven zijn meegenomen.	* afwijkende wensen wandcontactdozen en schakelmateriaal kunnen een meerprijs opleveren.
Totaal extra woonoppervlak: 12m ² Totaal extra inhoud : 31,2m ³ Kosten van de uitbouw €15.750	Totaal extra woonoppervlak: ca. 14 m ² Totaal extra inhoud : ca. 36,4m ³ Kosten van de uitbouw vanaf €12.500
voor de toepassing van dubbele deuren <u>omschrijving:</u> het leveren en aanbrengen van dubbele draaiende deuren en één stuk vastglas in plaats van de standaard gevelpui met buitendeur en twee stuks vastglas in de achtergevel op de begane grond. De afmetingen van het gevelkozijn blijven gehandhaafd. Één van de dubbele deuren is doormiddel van een kantschuif vast te zetten. Afwerking conform de technische omschrijving.	
kosten toepassing dubbele deuren €1.675 Kosten totaal: € 17.425	
Prijsverschil tussen Standaard VORM uitbouw en container uitbouw is ca. €4.925 <i>LET OP: afhankelijk van de afwerkingwensen van de zeecontainer is het mogelijk dat er kosten bijkomen waardoor het prijs verschil kleiner wordt.</i>	

Voor en Nadelen

De voordelen van de containers zijn:

- Plug & Play leverbaar;
- Af te werken met verschillende materialen;
- Goed stapelbaar;
- De containers zijn stabiel;
- Verschillende lengte maten zijn mogelijk;
- Goed toe te passen als dubbele berging;
- Toe te passen met Sedumdak;
- Zonnepanelen op het dak is mogelijk; en
- Circulair.

Nadelen:

- Niet elke container is te gebruiken vanwege de vrije binnenhoogte in de container, bouwbesluit eist een vrije hoogte van 2,6 meter de containers hebben vaak een vrije binnenhoogte van 2,4 meter.
- Elke sparing die wordt gemaakt voor een deur- of raamkozijn is een verzwakking van de container en moet extra verstevigd worden.
- Breedtemaat van de container is een vaste maat en niet te wijzigen.
- De containers zijn stralingsvrij, hierdoor is dus in de container vaak een slecht bereikt voor digitaal apparatuur (telefoons, digitale tv, draadloos internet etc.).

Knelpunten:

- Regelgeving m.b.t. uitbouw;
- De vaste breedtemaat van de containers;
- De vrije binnenhoogte van de containers; en
- De stabiliteit van de containers zodra een sparing wordt gemaakt voor een kozijn.

Toetsing 6B Wonen

Uitbouw zeecontainer	
(Biobased/circulair)	Energie
De basis van de zeecontainer is gemaakt van staal en daarmee niet biobased. De afwerkmaterialen die worden toegepast zijn wel biobased. De gehele container is herbruikbaar, en dus circulair, als geheel uitbouwelement of als los onderdeel voor een nieuw product.	De container wordt goed geïsoleerd waardoor de container voldoet aan de bouwkundige isolatie eisen. Op de container is het mogelijk zonnepanelen te plaatsen, dit gaan wel ten kosten van een Sedumdak of moestuin, de zonnepanelen dragen bij aan de energieneutraliteit van de woning.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De container draagt in zijn geheel niet bij aan de biodiversiteit van de woning. Daarbij kost het ook extra ruimte in de tuin. Enkel de toepassing van een Sedumdak of moestuin zorgt voor een kleine bijdrage aan de biodiversiteit, dit gaat wel ten kosten van de toepassing van de zonnepanelen.	De kosten van de container zonder bijzonderheden is aanzienlijk goedkoper dan de traditionele uitbouw van de standaard VORM woning. Dit verschil wat staat in het kostenoverzicht kan nog veranderen afhankelijk van de wensen van de koper.

Conclusie

De uitbouw met een zeecontainer is een geschikte uitbreidingsmogelijkheid voor de koper (early adopter). Ondanks dat de kopersoptie geen extra duurzaam karakter toevoegt aan de woning is de uitbouw, mede dankzij de marktconformiteit, een geschikt optie voor de klant.

De container is daarna goed her te gebruiken en af te werken met verschillende biobased materialen.

Kas

De kopersopties voor het aanbrengen van een kas aan de woning bieden vele voordelen voor koper. De kas geeft de woning een duurzaam karakter. De kas kan gebruikt worden als extra leefruimte en/of voor het houden van een moestuin. In dit hoofdstuk staat omschreven wat voor mogelijkheden als aanbouw met de kas er zijn. Daarbij wordt inzicht gegeven in hoe de plattegrond van de woning er mogelijk uit kan zien. Als laatste wordt behandeld hoe de kas gecombineerd kan worden met de installaties van de woning.

Indeling in plattegrond

De standaard afmeting van de 6B Woningen zijn:

Breedte (beukmaat)	: 5,4m
Breedte binnenmaat	: 5,1m
Diepte	: 10,76m
Vloeroppervlakte begane grond	: 44,9m ²

De kas kan in de breedte gevarieerd worden tot maximaal 5,1 meter.

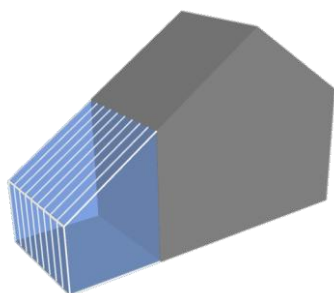
De kas heeft een hoogte tot onderkant dak.

De diepte van de kas is variabel van 1 tot 5 meter.

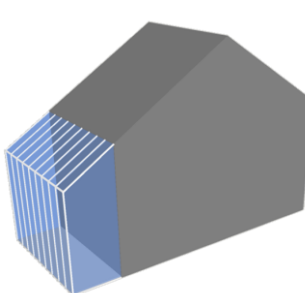
Variatie mogelijkheden

In de aanbouw van de kas zijn verschillende variaties mogelijk. Hoe de kas eruit komt te zien en welke functie deze krijgt is afhankelijk van de wens van de kopers. In Onderstaand tabel staan drie opties weergegeven.

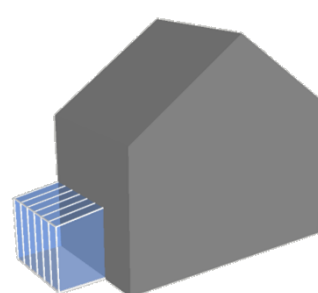
Omschrijving	Optie 1	Optie 2	Optie 3
Optieomschrijving	Woningbrede kas met een diepte van 3 meter. Het dak van de kas loopt, onder de zelfde helling, door vanuit het dak.	Woningbrede kas met een diepte van 2 meter. Het dak van de kas loopt, onder de zelfde helling, door vanuit het dak.	De kas bedekt $\frac{2}{3}$ van de gevel, heeft een diepte van 2 meter. De kas heeft een vrije binnenhoogte van 2,6 meter met een helling in het dak van de kas.
Toegankelijkheid	De kas is verbonden aan de woning met een schuifpui of dubbele deur.	De kas is verbonden aan de woning met een schuifpui of dubbele deur.	De kas is bereikbaar via de tuin en/of via de woning met een dubbele deur.
Extra ruimte	Vloeroppervlak: 15,3m ² Inhoud: 99,9m ³	Vloeroppervlak: 10,2m ² Inhoud: 57m ³	Vloeroppervlak: 7,2m ² Inhoud: 21,2m ³



Figuur 26; aanbouw kas, optie 1



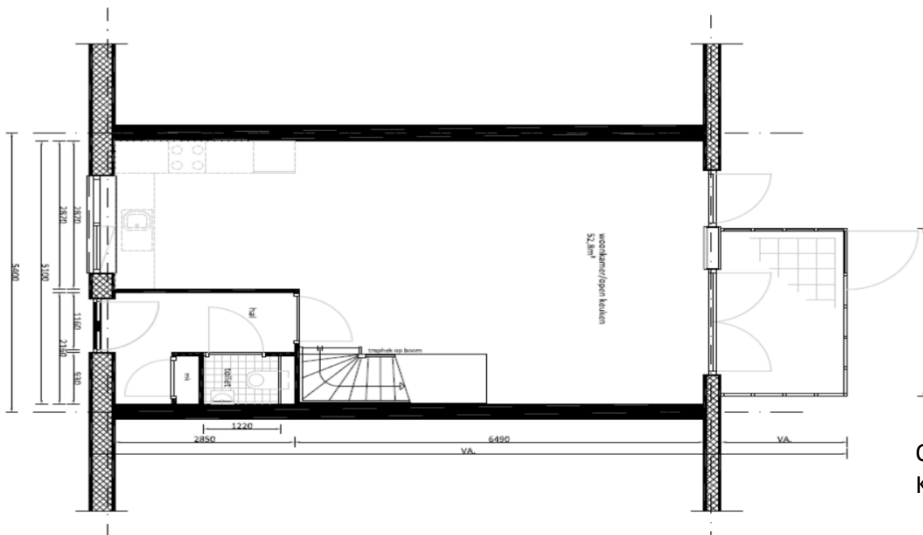
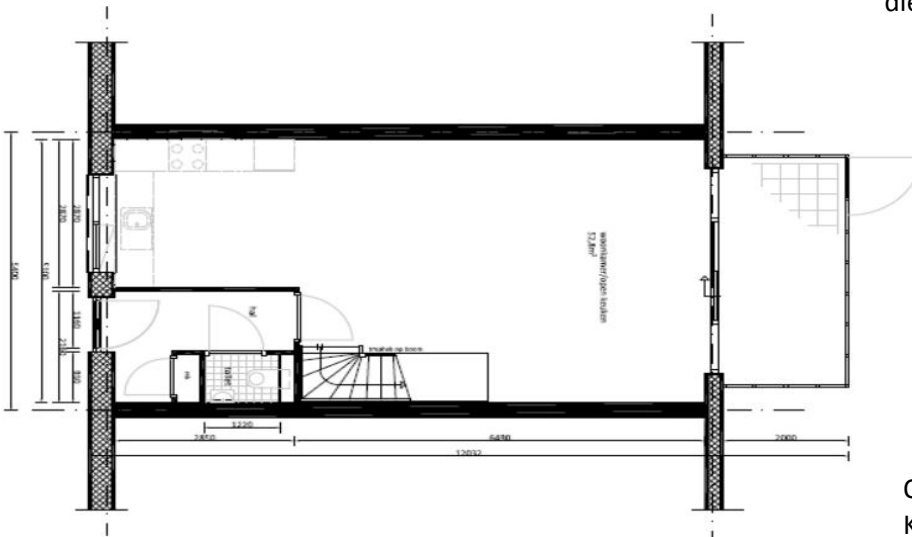
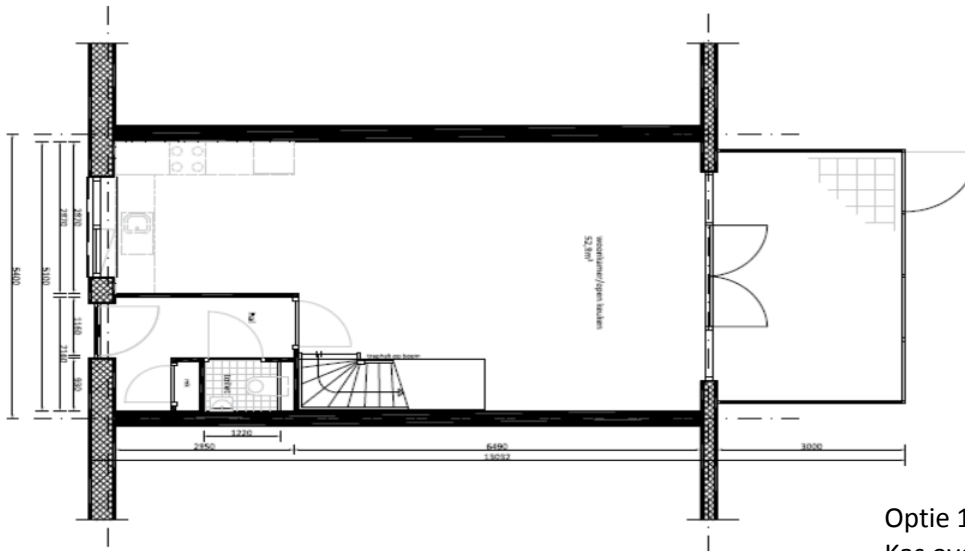
optie 2



optie 3

Plattegronden van de drievoorbeelden

In bijlage 3 zijn de plattegronden op A4 formaattoegevoegd.

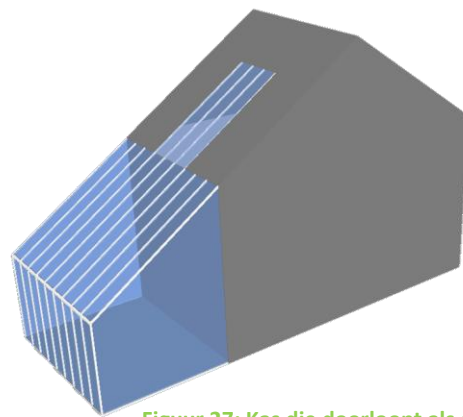


Mogelijke indelingen kas

Voor de toepassing van de kas aan de woning zijn verschillende variaties mogelijk. De indeling van de kas kan bijvoorbeeld gaan over de indeling van een moestuin. De ruwbouwopties hebben betrekking tot de uitbreiding van de leefruimte met behulp van de kas. Hieronder staan drie mogelijkheden omschreven.

Voorbeeld 1, Dakraam

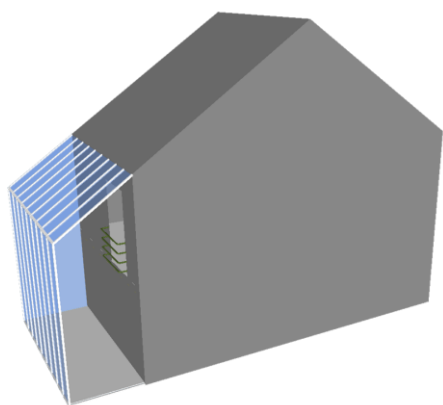
Een mogelijkheid is om de kap van de kas door te laten lopen in het dak, tervervanging van een dakraam. Dit heeft als voordeel dat in de woning veel daglicht binnenvalt. Daarnaast krijgt de woning een uniek esthetisch aanzicht.



Figuur 27; Kas die doorloopt als dakraam

Voorbeeld 2, Frans balkon

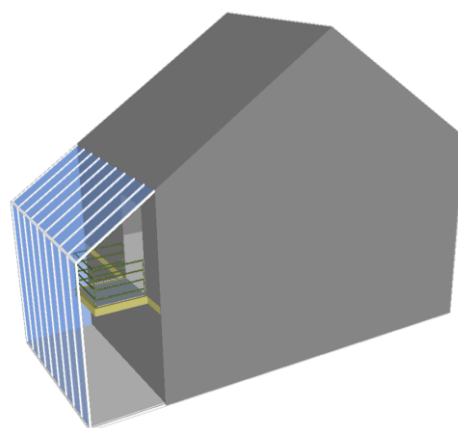
Een tweede mogelijkheid is om de leefruimte van de eerste verdieping in contact te brengen met de kas. Dit kan door in slaapkamer 1 op de verdieping een fransbalkon te maken. Hierdoor is de slaapkamer met de kas verbonden en kan slaapkamer gebruikmaken van de natuurlijke warmte vanuit de kas. Daarbij vergroot het de leefruimte van de slaapkamer.



Figuur 28; Frans balkon op de eerste verdieping

Voorbeeld 3, Balkon

Een derde mogelijkheid is om de leefruimte van de verdieping in contact te brengen met de kas. Dit kan doormiddel van het aanbrengen van een balkon in de kas. Op die manier is het mogelijk voor de bewoners om in de kas te zitten terwijl op beganeerndniveau voldoende ruimte overblijft voor het onderhouden van een moestuin. Dit kan als gevolg hebben dat de inrichting van de 1^e verdieping aangepast moet worden. Bij deze mogelijkheid dient ook gelet te worden op de hoeveelheid daglicht die in de woonkamer valt, dit moet voldoen aan de eisen zoals deze omschreven staan in het Bouwbesluit.

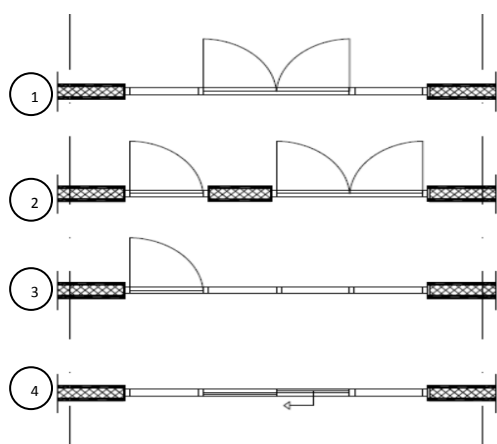


Figuur 29; Balkon op de eerste verdieping

Kozijnen

De kozijnen die worden toegepast in de achtergevel zijn van hout en voorzien van HR++ glas. Het type kozijn kan in dezelfde verschillende samenstellingen worden toegepast als bij ruwbouw optie 1.

1. Dubbele deur met aan beide zijden verdiepingshoog glas;
2. Enkele deur voor in de winter en dubbele deur voor het openzetten in de zomer;
3. Enkele deur met grote glazen pui;
4. Schuifpui.



Figuur 30; Kozijnverdeling

Installatie mogelijkheden

Zonnepanelen

In het dak van de kas kan glas met geïntegreerde zonnecellen worden geplaatst. De opgewekte energie kan direct in de woning gebruikt worden.

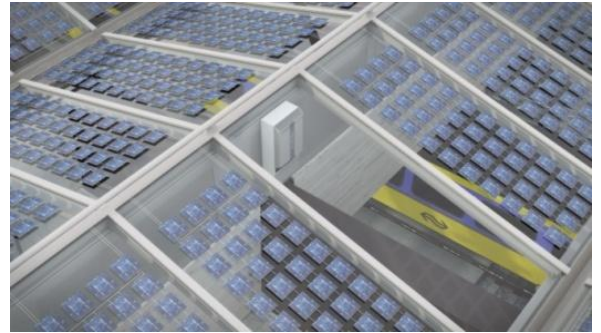
Het rendement van de beglazing met zonnecellen is afhankelijk van de dichtheid van het paneel, met andere woorden het aantal cellen per vierkante meter.

Bij het type *Issol* is het aantal cellen en de grootte van de cellen variabel te bepalen, maximaal kunnen er 36 cellen

geplaatst worden. één cel levert ongeveer 4,4 Wp⁸ op.

Maximaal per paneel kan dit 158 Wp opleveren. De kosten zijn per vierkante meter tussen de €300,- en €400,- euro, dit is afhankelijk van de uitvoering en dichtheid van de zonnecellen.

Bron: (mijnenergiefabriek, 2015)



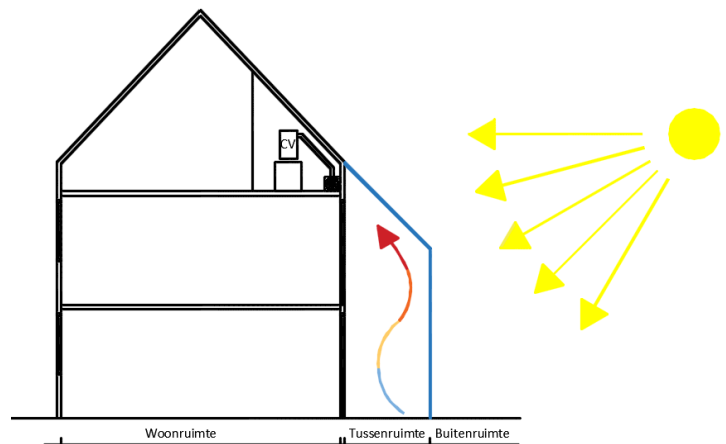
Figuur 31; Geïntegreerde zonnecellen in glasdak

Klimaat beheersing

Het grote voordeel van een kas is dat deze dient als tweede huid façade zo ontstaat een tussenruimte tussen binnen en buiten. Door het vele glas in de kas warmt de lucht in de tussenruimte snel op. Daardoor kan de tussenruimte voor een grootdeel van het jaar gebruikt worden als extra leefruimte. Deze warmte kan ook gebruikt worden voor het verwarmen van de woning.

- Wintersituatie

In de kas wordt koude lucht toegevoerd, deze wordt in de kas op natuurlijke wijze verwarmd (door de zon). De warme lucht stijgt op, boven in de kas wordt dit afgevoerd naar de leefruimtes in de woning. Hierdoor verbruikt de woning minder energie voor het verwarmen, wel moet rekening gehouden worden met een extra afvoer van de “vieze” lucht vanuit de woning.

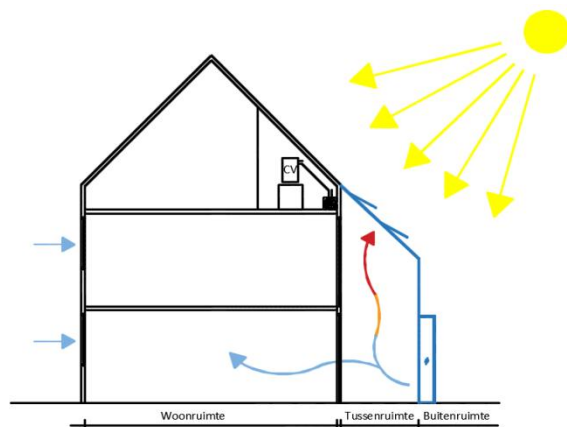


Figuur 32; Voorverwarmde lucht van de kas naar de woning

- Zomersituatie

In de zomer zijn twee scenario's mogelijk, de zomerdag en de zomeravond. Op de zomerdag is het warmer dan in de zomeravond. Door de dakramen en deuren van de kas open te zetten kan de kas ventileren. De warme lucht stijgt op uit de kas en verdwijnt door de openstaande dakramen van de kas. Door het verdwijnen van de warme lucht ontstaat er een stroming die zorgt dat de kas geventileerd wordt.

Voor het verwarmen en koelen van de kas kan ook aan aardbuis toegepast worden.



Figuur 33; Ventilatie kas tijdens de zomer

⁸Wp staat voor de hoeveelheid stroom die per seconde door de zonnecellen worden opgewekt. Als de zonnecellen een uur lang op volvermogen energie opwekt dan wekt één cel 4,4 kWp op. Zou de cel dit een jaar lang doen dan is één zonnecel goed voor $(4,4 \times 365)$ 1606 kWh opbrengst.

De aardbuis loopt onder de grond, de temperatuur van de bodem koelt de lucht, voordat dit de woning in gaat, waardoor de woning gekoeld wordt. *Meer over de aardbuis als toepassing vindt u bij het onderdeel 'installatieopties' onder de naam 'aardwarmtewisselaar'.*

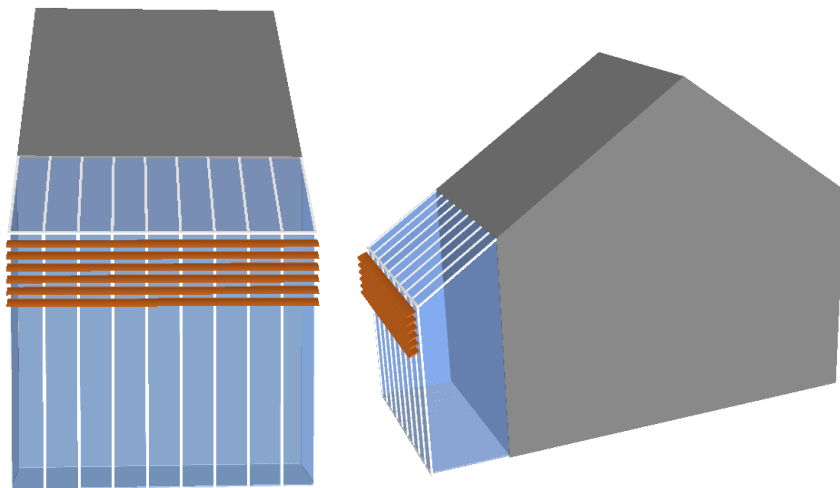
Zonwering

De koper kan kiezen voor het toepassen van een zonweringsysteem. Tegen de oververhitting in de kas is het mogelijk om de binnenzijde van de kas te bekleden met kasdoek, die als een soort rolgordijn voor het glas gehangen wordt. De kasdoek is automatisch te bedienen voor het zakken of ophalen. Een tweede mogelijkheid is om aan de buitenzijde lamellen te plaatsen. De lamellen staan afgesteld op een manier dat zij de warme zomerzon weert en de warme winterzon doorlaat.

Op een zomeravond koelt de buiten temperatuur af. Dan kan de woning van buitenaf geventileerd worden, door ramen van de woning op te zetten



Figuur 34; Glaskap met kasdoek als zonwering



Figuur 35; Kas met lamellen als zonwering

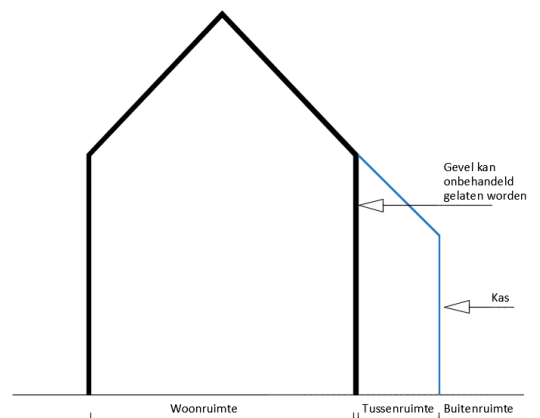
Voor en nadelen

Voordelen

- De kas is circulair;
- De kas kan toegepast worden voor klimaatbeheersing in de woning;
- De buitengevel van de woning, waar de kas tegen aanstaat, is beschermd tegen weersinvloeden en kan daardoor onbehandeld blijven (Figuur 31);
- Met de kas is het mogelijk om energie op te wekken.

Nadelen

- De materialen van de kas zijn niet biobased;
- Het op te wekken energie heeft een lager rendement dan gewone zonnepanelen;
- De temperatuur in de kas stijgt heel snel en is daarom niet toepasbaar als serre;
- De kas heeft een hoge aanschafprijs.



Figuur 36; Schematische afbeelding kasaanbouw

Toetsing 6B Wonen

Aanbouw van een kas	
(Biobased/circulair)	Energie
De kas is niet gemaakt van biobased materialen. Het is mogelijk de stijlen van de kas te maken van hout, dit vraagt veel onderhoud, verkleint de levensduur en verhoogt de kosten van de kas. De gebruikelijke materialen (glas, staal en/of kunststof) zijn goed her te gebruiken en passen, mits goed gemonteerd, binnen de technische stroom van de circulaire economie.	In het dak van de kas is het mogelijk om zonnecellen te integreren in het glas, dit maakt het mogelijk om energie op te wekken wat bijdraagt aan de energieneutraliteit van de woning. De natuurlijk opgewarmde lucht in de kas is te gebruiken voor het verwarmen van de woning, hierdoor wordt bespaard op het energieverbruik. De kas draagt in zijn geheel goed bij aan de energieneutraliteit van de woning.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De kas zelf is niet gemaakt van, of af te werken met, producten die direct bijdragen aan de biodiversiteit. Wel is het mogelijk om in de kas groenten, fruit en/of bloemen en planten te laten groeien. Daarnaast versterkt de kas het gevoel met de buitenruimte. Hierdoor is de kas als element niet bijdragend aan de biodiversiteit maar biedt het als product wel kansen en mogelijkheden om de biodiversiteit te versterken.	De aanschaf van een kas is een grote investering, naar verwachting is dit de duurste kopersoptie op de lijst. Berekeningen moeten uitwijzen wat de energiebesparing oplevert. Enkel uit metingen in de praktijk kan aangetoond worden of aan de geschatte besparingen ook wordt voldaan.

Conclusie

Buiten dat de kas het karakter met betrekking tot duurzaamheid van de woning vergroot biedt het de koper ook vele extra's. Met de kas is de klant instaat zijn woonruimte voor een groot deel van het jaar te vergroten daarnaast kan de koper gemakkelijk groente en fruit kweken. De prijs van de kas is naar verwachting niet marktconform. Voordeel is wel dat, afhankelijk van de grootte van de kas, de gevel en kozijnen terplekke van de woning niet afgewerkt hoeven te worden. Vanwege de vele voordelen en het duurzame karakter van de kas wordt deze optie aangeboden als kopersoptie.

DEEL II Installatieopties

De installatieopties zijn de kopersopties die van invloed zijn op de installatietechnische aspecten van de woning. De opties die in dit deel staan omschreven zijn gericht op alternatieven of toevoegingen op het gebied van elektra, water, afvoer, ventilatie en warmte. In dit deel over de installatieopties worden vier koperskeuzes behandeld. Dit zijn de volgende opties:

- Aardwarmtewisselaar;
- Helofytenfilter;
- Kachels;
- Ecoplay, toilet besparing; en
- Batterij voor opslaan energie.

Per installatieoptie staat aangegeven of de optie past binnen de kaders van 6B Wonen.

Aardbuis

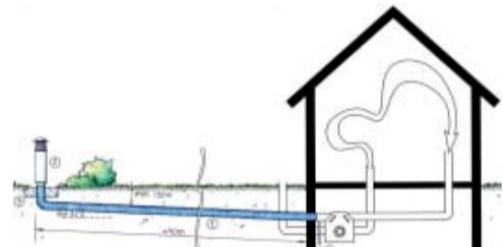
Voor het verwarmen of koelen van de woning kan gebruik gemaakt worden van de temperatuur in de bodem. Een methode hiervoor is het toepassen van een aardwarmtewisselaar, anders genoemd de aardbuis. De toepassing van de aardbuis maakt gebruik van de temperatuur in de bodem en gebruikt deze om de woning te verwarmen of te koelen.



Figuur 37; Aardbuis

Werking

De aardbuis wordt in de grond ingegraven. De buis is aan de ene zijde aangesloten op een ventilator in de woning, het andere uiteinde van de buis steekt uit de grond. De ventilator zuigt de lucht door de buis de woning in. Doordat de temperatuur in de bodem in de zomer lager is heeft de aardbuis een koelend effect. In de winter is de temperatuur in de bodem veelal warmer dan buiten hierdoor heeft de aardbuis een verwarmend effect.



Figuur 38; schematisch overzicht aardbuis

Bron: (Rehau, 2012)

De aardbuis bestaat uit vier essentiële onderdelen:

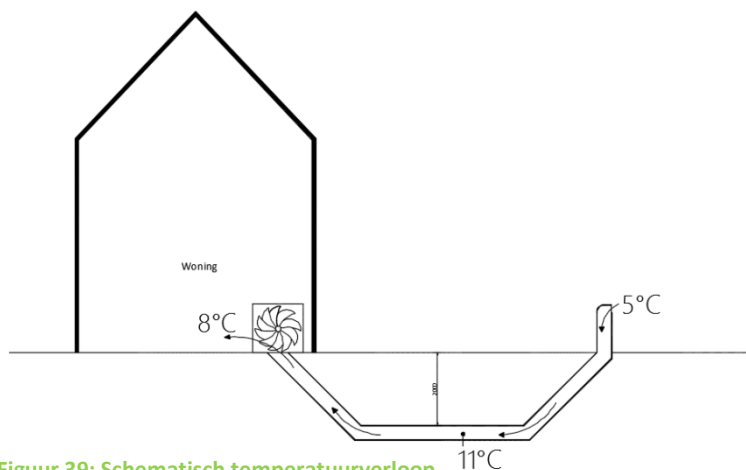
1. De ingang van verse lucht;
Zorgt voor verse, schone, lucht van buiten.
2. De ondergrondse leiding;
Transporteert de lucht van buiten naar binnen.
3. Systeem ten behoeve van condensafvoer;
Verwerkt de condens die ontstaat in de aardbuis.
4. Een ventilator.
Zucht de lucht vanuit de buis de woning in.

Bron: (Tondeur)

Temperatuur van de aardbuis

De temperatuur in Nederland schommelt het hele jaar door, seizoensafhankelijk, van -20 tot (in zeldzame gevallen) + 40°C. In de bodem op enkele meters diepte is de temperatuur redelijk constant van 5 tot 15°C, afhankelijk van de buitentemperatuur. Door de lucht, via een buis ingegraven in de grond met daarop aangesloten een ventilator, de woning in te blazen is het mogelijk om de woning te verwarmen in de winter en te koelen in de zomer. De grondlaag om de aardbuis is van invloed op de temperatuur in de buis, hoe compacter de grond om de leidingen heen is, hoe constanter de temperatuur is. Een grondbuis gelegd in los zand heeft daarom een lager rendement dan een leiding die in het grondwater ligt.

Bron: (Tondeur)(Cees ter Stege, 2012)

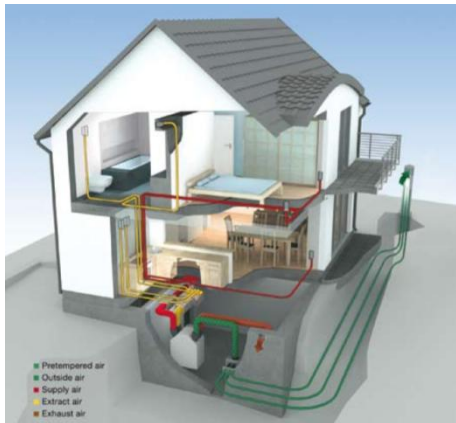


Figuur 39; Schematisch temperatuurverloop

Type aardbuis

De aardbuis is toepasbaar op twee manieren, de verticale en horizontale manier.

Horizontale aardbuis.



Figuur 40; Toepassing horizontale aardbuis

De horizontale aardbuis wordt onder afschot horizontaal, op ca. 2 tot 3 meter diepte, in de bodem aangebracht. Voor goede werking heeft de buis een lengte nodig van 30 tot 50 meter, de diameter van de buis varieert van 15 tot 50cm. Door het temperatuurverschil in de buis, met name in de zomer, kan er condens ontstaan in de buis. Door de buis op afschot te leggen en op een drainageput aan te sluiten wordt voorkomen dat water in de buis blijft staan, met als gevolg dat er schimmels en ongewenste bacteriën optreden. De grootste uitdaging van de verticale aardbuis is het drukverlies. Het drukverlies is afhankelijk van de lengte van de buis, de diameter van de buis en de kromming van het materiaal. Hoe minder het drukverlies hoe lager de capaciteit van de ventilator hoeft te zijn. Het ideaal is een drukverlies van minder dan 100 Pa. Door dat het drukverlies evenredig stijgt met de lengte van de buis, is het niet aan te raden de aardbuis in één recht stuk aan te brengen.

Aandachtspunten bij de horizontale aardbuis:

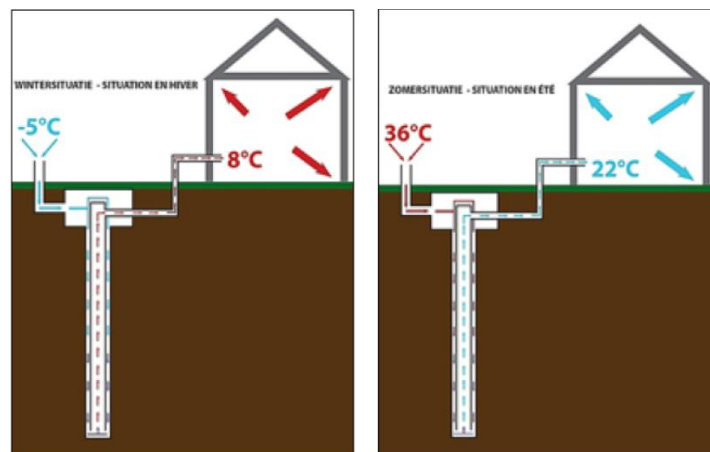
- Buis moet op afschot liggen met een helling van minstens 2%;
- Aan te raden is om de buis te voorzien van een antibacteriële laag;
- De buizen moet minstens 80cm bij elkaar vandaan liggen;
- De luchttoevoer moet minsten 1,2meter hoog zijn, om vervuilingsbronnen zoveel mogelijk te weren;
- Om rendement verlies te voorkomen wordt de aardbuis bij voorkeur niet onder de fundering van de woning of onder een moestuin aangelegd, hierdoor blijft de bodem langer koel wat ongunstig is voor het verwarmend effect in de winter.



Verticale aardbuis

Naast de horizontale aardbuis is de verticale aardbuis een geschikte toepassing voor bij een woning met weinig beschikbare ruimte. De verticale aardbuis bestaat uit een buis van ca. negen meter lang met een diameter van ca. 30cm. De lengte van de buis heeft als voordeel dat deze dieper in de bodem zit waar de temperatuur van de bodem nog constanter is. Doordat de buis niet in lengtes in de grond gelegd wordt of te maken heeft met krommingen ontstaat er minder drukverlies dan bij de horizontale variant. Een ander voordeel is dat in de buis geen condenswater kan blijven staan, afhankelijk van de typebuis, waardoor er minder kans is op schimmels of ongewenste bacteriën.

Bron: (Ventilgeo)



Figuur 41; Verticale aardbuis in winter (links) en zomer (rechts) situatie

Kosten

De kosten voor een horizontale aardwarmtewisselaar varieert tussen de 1.000 en 3.000 euro. De kosten komen vooruit het de graafwerkzaamheden en het materiaal.

De kosten voor de verticale aardwarmtewisselaar loopt op tot bijna 8.000 euro. Dit kosten zijn hoger door het preciezere graafwerk wat voor dit systeem nodig is.

De besparing van het systeem is enkele tientallen euro's per jaar. Daardoor schommelt de terugverdientijd van de aardwarmtewisselaar tussen de 15 en 70 jaar. Het rendement van de warmtewisselaar is afhankelijk van:

- De bodemdichtheid om de leidingen heen;
- Kwaliteit van de gelegde installatie in de praktijk (aansluitingen);
- Vermogen van de ventilator; en
- De isolatiewaarde van de woning.

Bron: (bouwbedrijf broekman v.o.f.)(nulwoning.nl, 2013)(Installatie van een aardwarmtewisselaar, 2007)(Energie-Scan Magazine, 2010)

6B Wonen toetsing

Aardwarmtewisselaar	
(Biobased/circulair)	Energie
De materialen voor de horizontale en de verticale aardwarmtewisselaar zijn niet biobased. Mits de leidingen worden uit gegraven is het mogelijk het horizontale systeem her te gebruiken, het verticale systeem moet uit de grond getrokken worden wat veel kosten met zich mee brengt.	Het systeem werkt energie besparend doordat gebruik gemaakt wordt van natuurlijke warmte en koeling.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
Het systeem draagt niet bij aan de biodiversiteit van de woning	De investering van een dergelijk systeem is hoog en het rendement wordt als te laag beschouwd voor een goede terugverdientijd waardoor dit systeem niet marktconform te noemen is.

Conclusie

De aardwarmtewisselaar is een natuurlijke manier van verwarmen en koelen. Via dit systeem kan verse schone, afhankelijk van de omgeving, in de woning gebracht worden en tegelijkertijd de woning verwarmd of gekoeld worden. Dit maakt de optie aantrekkelijk als toevoeging op het basis systeem in de woning. Dit maakt de aardbuis om aan te bieden als kopersoptie aan de 6B klant.

Helofytenfilter

Een helofytenfilter is een natuurlijk afvalwaterzuiveringssysteem. Met een Helofytenfilter is het mogelijk om afvalwater van bedrijven of huishoudens te zuiveren zonder dat dit naar het riool wordt afgevoerd. In dit hoofdstuk wordt behandeld welke type helofytenfilters er zijn en welke daarvan toepasbaar zijn voor bij de 6B Woningen. Ingegaan wordt op de werking van de typen filters de kosten van de aanleg en het onderhoud.

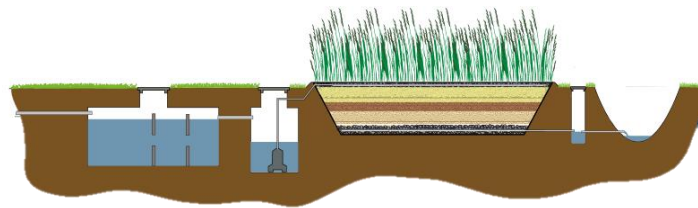
Type helofytenfilters

Voor dit natuurlijk zuiveringssysteem zijn verschillende types of toepassingen mogelijk namelijk:

- Verticale doorstromend helofytenfilter;
- Horizontale doorstromend helofytenfilter; en
- Vloeienveld.

Verticale doorstromend helofytenfilter

In een verticaal doorstromende filter is de verblijftijd van het water in de filter langer in vergelijking tot de andere systemen. Het voordeel van deze filter is dat het water beter gezuiverd wordt waardoor de filter zwaarder vervuild water aan kan. Een nadeel is dat de capaciteit van dit type systeem lager is dan de overige systemen. Om dit te verhogen is het mogelijk om zuurstof of koolstof toe te voegen waardoor het zuiveringsproces sneller verloopt.



Figuur 42; Verticale helofytenfilter

Werking:

Het afvalwater stroomt naar een opslagtank waar het afval de gelegenheid krijgt om naar de bodem te zakken. Dit water wordt met behulp van een pomp over de helofytenfilter verdeeld. In de filter sijpelt het water langs de rietwortels naar de bodem van de filter. Via de wortels van de rietplanten wordt ook het zuurstof verdeeld in de helofytenfilter. Tijdens het zakken van het vuilwater wordt dit gezuiverd op natuurlijke wijze. Dit komt door de bacteriën in het filtersubstraat die vele natuurlijke afbreekprocessen veroorzaken. Uiteindelijk stroomt het gezuiverde water in een sloot of beekje.

Toepassing:

De verticale helofytenfilter is geschikt voor het zuiveren van zwaar vervuild afvalwater en huishoudelijk afvalwater. Het systeem is daarom geschikt voor de toepassing bij huishoudens. Wel moet rekening gehouden worden met de ruimte die dit systeem nodig heeft.

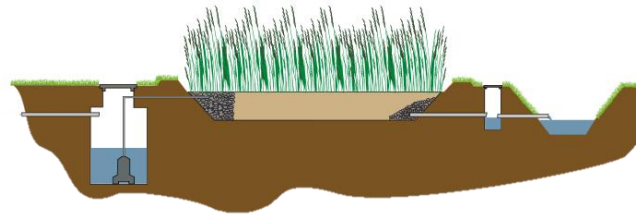
In de wijk Eva Lanxmeer te Culemborg is onder andere in samenwerking met Global Wetlands een verticaal doorstroom helofytenfilter van 4500 m² ontworpen, genoeg voor het zuiveren van het afvalwater van alle woningen in de wijk.



Figuur 43; Helofytenfilter in de wijk Eva Lanxmeer te Culemborg

Horizontale doorstromend helofytenfilter

Een horizontaal helofytenfilter is geschikt voor licht vervuild water. De capaciteit van het systeem is hoger dan het verticale systeem, dit betekent dat de filter minder zwaar vervuild water aankan. Om die reden is de filter ook minder geschikt voor de toepassing bij woningen.



Figuur 44; Horizontale helofytenfilter

Werking:

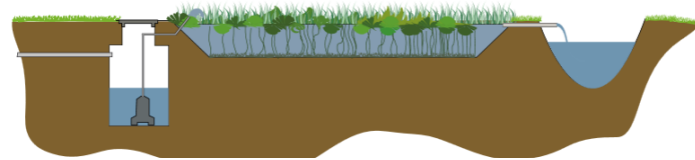
Het vervuilde water stroomt horizontaal door de filter, dit is mogelijk door dat in de filter grof materiaal zit (bijvoorbeeld kiezels) waardoor het water weinig weerstand krijgt. De oever is bij dit type filters vaak beplant met oever- of moerasplanten (bijvoorbeeld riet). Deze planten nemen zuurstof op uit de lucht en transporteert dit naar de wortels. Hier vind dezelfde natuurlijke processen plaats als bij de verticale filter.

Toepassing:

Doordat de filter minder zwaar vervuild water aankan, is deze ongeschikt voor huishoudens. Wel kan deze goed toegepast worden bij bedrijven, voor zwemwater of zwembijvers.

Vloeienveld

Een vloeienveld heeft, in tegenstelling tot de verticale en horizontale filters, geen grof of fijn filtermateriaal (zoals kiezels of zand). Het vloeienveld is een ondiepe brede waterpassage waar het afvalwater doorheen stroomt.



Figuur 45; Vloeienveld

Werking:

Het vloeienveld heeft een diepte gevarieerd van 30 tot 80 cm. In het water groeit beplanting (helofyten) deze planten zorgen voor het waterzuiverend effect.

Toepassing:

De kwaliteit van het zuiverend vermogen is laag, hierdoor is deze filter ongeschikt voor huishoud- of bedrijfswater afval. Dit type filter wordt veelal toegepast voor recreatieve of educatieve doeleinden.

Energie verbruik

Een helofytenfilter is voorzien van een pomp die het water door de filter pompt. Onder normale omstandigheden, bij een systeem voor negen personen, verbruikt de filter ongeveer 23,9 kWh per jaar. Met een prijs van €0,21/kWh komt dit uit op ca. €5,- op jaarbasis.

Grootte van de Helofytenfilter

De grootte hangt af van het type afvalwater wat door de filter gaat. Bij een woning zal de filter ca. 4m² per persoon moeten zijn om te zorgen dat zwaar vervuild afvalwater gezuiverd kan worden. Rekening dient gehouden te worden dat er minimale diepte en breedte maten zijn, deze zijn afhankelijk van het type filter die wordt toegepast.

Voor- nadelen van een helofytenfilter

De voordelen en de nadelen van een helofytenfilter staan hieronder omschreven. Het onderhoud van de filter wordt apart benoemd omdat het persoonlijk is of dit wordt ervaren als een nadeel of niet.

Voordelen

- Het is een natuurlijke manier van waterzuivering;
- Geen belasting op het riool;
- Vergroten van de biodiversiteit;
- De filter verbruikt nauwelijks energie (is energiezuinig)
- De verticale en horizontale filter hebben geen oppervlakte water, daardoor is er ook geen overlast van muggen.

Nadelen:

- Kost veel ruimte (ca. 4m² per persoon)*
- De kwaliteit van het inkomend afvalwater moet gemonitord worden (dit mag geen afval of schadelijke stoffen bevatten)
- De filter is van invloed op het uiterlijk van de omgeving, dit is mogelijk nadelig voor de omgevingsvergunning

Onderhoud

- Inspectie drijfslag verschillende putten;
- Inspectie bezinklaagseptic-tank;
- Legenseptic-tank (dit moet vaker gebeuren als het toilet is aangesloten op de helofytenfilter);
- Monster bezonken sediment⁹;
- Lichten van pomp;
- Corrosie inspectie;
- Schoonmaken van de pomp;
- Werking van de pomp controleren;
- Effluent¹⁰ inspectie in de punt, ook op geur en helderheid d.m.v. een inspectiemonster;
- Reinigen van de distributieleidingen op de filter;
- Maaien van het riet.

*Of de helofytenfilter veel ruimte in neemt is afhankelijk van waar precies de filter wordt geplaatst. Gebeurt dit letterlijk in de tuin van de bewoner of wordt deze deels in het naastliggende waterlichaam geplaatst. Daarbij levert de filter begroeiing op, dit kan onderdeel zijn van de indeling de tuin, net zoals als een zelf aangelegd bloemenperkje dit is.

Kosten

De kosten voor het aanleggen van de helofytenfilter bij een huishouden van 4 personen, ca. 16m², varieert tussen de €6.000 en €9.000 inclusief BTW, levering en aanleg. Het jaarlijks onderhoud kost ca. €175.

Onder normale omstandigheden verbruiken de elektronische componenten van de helofytenfilter op jaarbasis ca. 10,6 kWh, dit is voor een systeem voor 4 personen. Dit komt op jaar basis, met een prijs van €0,21/kWh, op ongeveer € 2,25.

Een vier persoonshuishouden verbruikt per dag gemiddeld 500 liter water

De filter levert gemiddeld 80% op jaarbasis terug van het influent¹¹, dit kan in de zomer afnemen tot 50-60% (dit komt door de verdamping van het water door de warmte)

⁹ Sediment: voorbezinsel vanuit de septic-tank of sediment-tank.

¹⁰ Effluent: het uitstromend water nadat dit door de filter is gegaan.

¹¹ Influent: Het instromend vervuild huishoud water.

Gemiddeld kan de filter 400 liter water per dag terug leveren als grijswater, geschikt voor het doorspoelen van het toilet en irrigatie.

Bron: (Global Wetlands, 2015)(Stimular, 2015)

Doordat bij de toepassing van een helofytenfilter er geen riolering benodigd is bespaard de bewoner op de vastrechtkosten van de riolering. Deze vastrechtkosten, ook wel aansluitkosten genoemd, zijn per gemeente verschillend en afhankelijk van het waterzuiveringbedrijf.

Voor gemeente Zoeterwoude, locatie van het pilotproject, zijn deze kosten als volgt opgebouwd:

Rioolheffing: €279,0 per jaar

Precariobelasting: € 2,74 per strekkende meter leiding, kabels en buizen.

Bron: (Belastingsamenwerking Gouwe-Rijnland, 2014)

6B Wonen toetsing

vloeveld, verticale en horizontale helofytenfilter	
(Biobased/circulair)	Energie
Alle drie de helofytenfilters bestaan uit natuurlijke materialen. Enkel de pomp en het leidingwerk naar, en mogelijk van, de filter is gemaakt van een eindige grondstof. Hierdoor zijn de filters zowel biobased als circulair.	Het enige onderdeel in de filter wat energie kost is de pomp die het afvalwater naar de filter brengt en het gezuiverde water terug brengt naar de woning, mits voor die opties is gekozen. Verder werkt de filter geheel natuurlijk en is hier geen extra energie voor benodigd. Als het gefilterde water wordt gebruikt in de woning als spoelwater, voor bijvoorbeeld het toilet, bespaard de toepassing van filter op drinkwater.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De filters nemen veel ruimte in van de kavel, zeker als de filter wordt toegepast voor één enkele woning. De filter bestaat uit oeverbegroeiing en is daar versterkend voor de biodiversiteit.	Doordat de toiletafvoer niet aangesloten kan worden op de filter is een aansluiting op het rioolstelsel nog steeds nodig. Dit maakt dat filter een dure toevoeging is, wel kan de filter besparend werken op het waterverbruik wat bijdraagt aan de marktconformiteit. Of deze marge rendabel is moet wijze uit berekeningen na meer informatie.

Conclusie

Voor het natuurlijk zuiveren van vuil huishoudwater is de verticale helofytenfilter geschikt. Met betrekking tot de biodiversiteit heeft de helofytenfilter een versterkend effect. De door de hoge kosten en het benodigde onderhoud is de helofytenfilter naar verwachting niet marktconform. Wel kan de filter energie en geldbesparend zijn, dit is het geval wanneer het gezuiverde water wordt terug gepompt naar de woning. Dit water kan toegepast worden als grijswater. De helofytenfilter als kopersoptie is geschikt. Beter is om bij de ontwikkeling van een stedenbouwkundig plan hier rekening mee te houden zodat een filter aangelegd kan worden voor de hele straat of wijk.

Kachels

Woningen kunnen verwarmd worden op een natuurlijke manier, doormiddel van zonnewarmte, en op een kunstmatige manier, door het toepassen van warmtebronnen.

De warmtesystemen bestaan vaak uit twee of drie delen, het warmteopwekking systeem, de distributie en het afgifte element. In het geval van vloer- of wandverwarming wordt de distributie gelijk gezien aan het afgiftepunt. De standaard verwarmingsinstallatie in de 6B woning zal bestaan uit een warmtebron met, mogelijk, een warmte en koudebron opslag in de bodem. De energie hiervoor is afkomstig van de zelf opgewekte energie met behulp van zonnepanelen. Het warmteafgifte element in de 6B Woning is nog niet definitief, het lijkt er op dat dit met behulp van vloerverwarming of wandverwarming zal gebeuren.

Verwarmen van een ruimte kan op twee manieren. De eerste is doormiddel van convectie¹², radiatoren zijn hier voorbeelden van. De tweede is doormiddel van stralingswarmte¹³, een openhaard of houtkachel is hier een voorbeeld van.

In de kopersopties voor de klant is het mogelijk om een andere kachel toe te passen of toe te voegen aan de woning. In het volgende hoofdstuk staat omschreven welke type kachel mogelijkheden er onder andere zijn. Aan het eind van dit hoofdstuk staat in een overzicht weergegeven welke kachel van de opties het beste past binnen de kaders van 6B Wonen.

¹² Convectie: is het indirect verwarmen van de woning, de kachel verwarmt bijvoorbeeld de lucht die vervolgens de woning verwarmt.

¹³ Stralingswarmte: is een directe vorm van verwarmen.

Type kachels

Houtkachel

Het toepassen van een houtkachel geeft twee geluiden. Er zijn duidelijke voor- en tegenstanders van de houtkachel.

De voorstanders zijn voor de houtkachel omdat dit een manier van verwarmen is die als grondstof natuurlijke, oneindige materialen gebruikt. Daarbij heeft de houtkachel een goed rendement. Zo heeft de gewone houtkachel een rendement tussen de 50% en 60% en een hoogrendement houtkachel heeft een rendement tussen de 73% en 80%. De houtkachel is een autarkische manier van verwarmen waardoor je onafhankelijk de woning op temperatuur kan brengen zonder dat hiervoor hulp nodig is van externe bronnen zoals gasleidingen.

De tegenstanders zijn tegen de houtkachel omdat dit in de omgeving overlast veroorzaakt door de rookontwikkeling van de kachel. Daarbij kunnen veel schadelijke stoffen vrijkomen bij het verbranden van hout wat geverfd of geïmpregneerd is. Als de kachel een slechte verbranding heeft, te zien aan de gele vlammen, dan is dit negatief voor het milieu. Bovendien komt bij hout, als dit een onvolledige verbranding heeft koolmonoxide vrij wat giftig is en waaraan nog steeds mensen overlijden.

Daarbij is onderhoud zeer belangrijk om kachelbranden te voorkomen maar ook om een ongezond binnenmilieu te voorkomen. Het goed ventileren van de woonruimte is hierbij zeer belangrijk. Dit kan tot gevolg hebben dat een ongewenste luchtstroming in de woning ontstaat. De producenten beweren dat de nieuwe kachels over een sterk verbeterde technologie beschikken met een optimale verbranding. Dit zijn vaak gesloten systemen.



Figuur 46; Houtkachel

De gemiddelde houtkachel kost ca. €1.500

Bron: (UwKachel, 2015)

De regelgeving over houtkachels.

Houtkachels worden veelal vergeleken met openhaarden. Het aantal openhaarden moet volgens het bouwbesluit omlaag. Houtkachels kunnen CO₂ neutraal werken mits deze goed worden uitgevoerd. Om een houtkachel te plaatsen moet voldaan worden aan de regels zoals deze staan in het bouwbesluit bij artikel 3.8 *toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas*.

De effecten bij een volledige en onvolledige verbranding:

Volledige verbranding:

- Komt kooldioxide vrij, dit draagt bij aan het broeikas effect;
- Komt stikstofdioxide vrij, dit draagt bij aan zure regen;
- Komt zwaveldioxide vrij, dit werkt verzurend en is schadelijk van planten en dieren
- Produceert stof- en roetdeeltjes in de lucht met als gevolg mogelijke schade bij langdurig inademen;
- Zware metalen en PAK's¹⁴ hechten aan de roetdeeltjes die het inademen voor mensen en dieren nog schadelijker maakt.

¹⁴PAK's: schadelijke stoffen die vrijkomen bij verbrandingen, deze stoffen zijn kankerverwekkend.

Onvolledige verbranding:

- Koolmonoxide: draagt bij aan het broeikaseffect en is schadelijk bij inademing.
- Koolwaterstoffen: verzamelnaam voor groep stoffen die bijdragen aan het broeikaseffect, en giftig zijn voor mens en dier.
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's): kankerverwekkend.
- Benzo(a)pyreen: een van de meest schadelijke PAK's, uitstoot via kachels en haarden bedraagt 33% van de totale jaarlijkse uitstoot.
- Roet (teerachtige deeltjes): zet zich af tegen de binnenkant van de schoorsteen, en is brandbaar. Roet bevat vaak ook koolwaterstoffen.
- Dioxine: verzamelnaam voor een groep stoffen die zich ophopen in lichaamsvetten en moedermelk, giftig voor de mens

Het toepassen van een houtkachel is af te raden, vooral in dicht bebouwde gebieden. De uiteindelijke keus is voor de koper zelf. Met het advies om dit niet te gebruiken.

Voor het toepassen van een houtkachel en of pelletkachel wordt aangeraden om eerste de regelgeving door te nemen en het advies van de Nederlandse vereniging haarden en kachelbranche in te schakelen.

Bron: (Nederlandse haarden- en kachelbranche, 2015)(De Kachelzaak, 2015)(Gezondheid.be, 2012)

Pelletkachel

Een Pelletkachel is een elektrische kachel die kleine samengeperst zaagsel en houtsnippers verbrandt. Dit type kachel is zeer efficiënt in de verbranding en heeft een rendement van ca. 94%. De kachel komt in twee varianten.

De eerste type en vergelijkbaar met een gaskachel, toepasbaar voor het verwarmen van een enkele ruimte en werkt sfeer verhogend. De tweede type is een hydraulische Pelletkachel, deze is aangesloten op de CV installatie en daardoor geschikt om de gehele woning te verwarmen. De hydraulische versie werkt volautomatische en is voorzien van een waterwarmtewisselaar. In de kachel zit een pomp en expansievat.

Het voordeel van dit type kachel is dat deze aan te sluiten is op de CV installatie en met dank aan de waterwarmtewisselaar en het expansievat een energiebesparende werking heeft. Daarbij is de grondstof die verbrand wordt een afvalstof en CO₂ neutraal. Bovendien produceert de kachel geen stankoverlast zoals gas dit wel kan doen. In vergelijking met een houtkachel verbruikt de Pelletkachel 30 % minder hout en bespaart ongeveer 23% van de gas/elektriciteitsrekening. Nadeel is dat de kachels met de hand gevuld moeten worden en dat de ventilator en pomp niet geluidloos zijn. Een ander nadeel is dat de kachel stroom verbruikt en dat de kachel veel onderhoud vergt zoals het eens per week stofzuigen van de kachel. De kosten van de Pelletkachel zijn afhankelijk van welk vermogen gewenst is en de uitvoering van de kachel zelf.

De kachel heeft een biobased bron voor het verwarmen van de woning. Indien de benodigde stroom wordt opgewerkt door zonnepanelen is de kachel zeer zuinig en bespaart het kosten op de energierekening. De kachel zelf is niet gemaakt van biobased materialen. In hoeverre de kachel past binnen de technische stroom van de circulaire economie is onduidelijk.

In de huidige regelgeving wordt een Pelletkachel gelijk gesteld aan een houtkachel.

De kosten voor een Pelletkachel liggen op ca. €1.800



Figuur 47; Pelletkachel



Figuur 48; Werking pelletkachel

Bron: (Duurzaam thuis, 2015)

Speksteenkachel

De speksteenkachel wordt in Nederland niet veel toegepast. Dit type kachel maakt gebruik van stollingsgesteente, dat meer dan twee miljard jaar geleden in de aardkorst werd gevormd. Met andere woorden; speksteen is een gemakkelijk te verwerken, zachte, natuursteen. Dit natuursteen absorbeert snel veel warmte en geeft dit geleidelijk af aan de omgeving. De kachel gemaakt van speksteen, natuursteen, wordt verwarmd met het verbranden van hout. Vervolgens geeft de kachel de warmte over een periode tot 12 uur weer af. Bij de verbranding van het hout komt net zoveel kooldioxide vrij als een boom opneemt tijdens het groeiproces. In 2 uur stoken kan de woning bijna 24 uur verwarmd worden. Dit is wel afhankelijk van de warmte die gewenst is de woning.



Figuur 49; Speksteenkachel

Het grote voordeel van de speksteenkachel is dat deze kort maar gestookt hoeft te worden om lang warmte af te geven. Daarbij is de brandstof een natuurlijk product. De speksteenkachel geeft stralingswarmte af die minder droog is dan bij bijvoorbeeld verwarmen via convectie.

De speksteenkachel geeft warmte die direct op het lichaam komt hierdoor is de temperatuur vaak lager in een woning bij het gebruik van een dergelijke kachel. Volgens de producenten is deze manier van verwarmen, stralingswarmte direct op het lichaam, goed voor de spieren en gewrichten. Een nadeel is dat de kachel is gemaakt van een eindige grondstof, natuursteen, en dat via de wanden van de woning een groot warmteverlies kan ontstaan omdat deze koeler zijn. Een ander nadeel is dat de kachel zwaar is dit kan variëren tussen de 400kg en 4000kg, bij het plaatsen van de kachel moet rekening gehouden worden met een voldoende draagkrachtige vloer.

De speksteenkachel is gemaakt van een grondstof die eindig is en moeilijk is terug te brengen in een technische kringloop. De levensduur van de kachel, ca. 100 jaar, weegt niet op tegen de duur van het hervormen van de grondstof in de aardlagen. Om die reden, plus de hoge kosten in aanschaf, ca. 3.000 euro, en het mogelijk verstevigen van de constructie maakt het dat dit type kachel niet wordt aangeboden als kopersoptie.

Bron: (Duurzaam thuis, 2015)

Gaskachel

De gaskachel verwarmt door het verbranden van gas en wordt veelal toegepast als sfeer verhogend in een leefruimte. Doordat de gaskachel vooral als sfeermiddel wordt gebruikt zijn de gele vlammen zichtbaar. Een gele vlam betekent dat er een onvolledige verbranding is.

Het voordeel van een gaskachel is dat deze heel veel warmte produceert. Nadelig is dat dit voor het comfort vaak te warm is waardoor veel warmte verloren gaat door dit af te voeren naar buiten. Nadeel is dat de verbranding inefficiënt is waardoor de gaskachel vanuit milieuoogpunt een slechte keuze is. Gas is daarbij ook een eindige grondstof wat in het kader van 6B Wonen die gaskachel een onbruikbare optie maakt.

De kosten voor een gaskachel zijn afhankelijk van de afwerking. Gemiddeld wordt ligt de prijs rond de € 3.000.



Figuur 50; Toepassing van een gaskachel

Bron: (Duurzaam thuis, 2015)

Elektrische kachel

De elektrische kachel werkt op stroom en verbruikt daardoor veel energie. Een elektrische kachel geeft stralingswarmte op de plek waar deze staat. Een elektrische kachel is geschikt als bijverwarming voor korte periodes. Het voordeel van de kachel is dat deze gemakkelijk te verplaatsen en aan te sluiten is. Het nadeel is dat de kachel heel veel energie verbruikt. Hoeveel het gebruiken van de elektrische kachel kost is afhankelijk van de energieprijzen en of gebruikt gemaakt wordt van energieopwekkende middelen zoals zonnepanelen. De kosten voor een elektrische kachel liggen al gauw tussen de €100 en €4.000.

Doordat de elektrische kachel in basis niet werkt op een natuurlijk vervangbare grondstof en dat voor het toepassen van deze kachel in de woning geen ingrijpende handelingen nodig zijn wordt dit type kachel niet aangeboden als kopersoptie.

Bron: (Duurzaam thuis, 2015)



Figuur 51; Elektrische kachel

Rendement

Overzicht van het rendement van de kachels

Verwarmingsbron	Rendement
Openhaard	20%
Elektrische kachel	40%
Gaskachel	65%
Houtkachel	80%
Speksteen/tegelkachel	90%
Pelletkachel	94%

Bron: (Duurzaam thuis, 2015)

Hoe past dit in de EPC berekeningen

Een groot nadeel van het toepassen van kachels is de beoordeling binnen de EPC berekeningen. Kachels die werken op biomassa (bijvoorbeeld hout) scoren slecht in de EPC waarde. Om een woning te krijgen met een goede EPC waarde moet aangetoond worden dat de op biomassa werkende kachels gelijkwaardig zijn aan een warmtepomp of CV-ketel. Een andere mogelijkheid is dat de kachel extra wordt toegevoegd als sfeer verhogend element waardoor deze niet van invloed is op de EPC berekening. Dit betekent wel dat in de woning ook andere warmte opwekvoorzieningen geplaatst moeten worden zoals een warmtepomp of CV-ketel.

Bron: (het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN), oktober, 2012)

Kachels		
Omschrijving	(Biobased/circulair)	Energie
Houtkachel	De houtkachel is niet gemaakt van een biobased materiaal. Naar verwachting is de kachel niet circulair te gebruiken. De brandstof voor de kachel is wel biobased, dit bestaat namelijk uit hout.	De houtkachel heeft een rendement van 73 tot 80%. De kachel kan aangesloten worden op het CV systeem wat een extra besparende werking heeft in de woning.
	Biodiversiteit	Marktconformiteit
	De houtkachel heeft een natuurlijk product als grondstof, zolang dit schoonhout bevat en er een volledige verbranding optreedt is dit niet schadelijk voor de biodiversiteit. Het verbranden van producten wordt altijd gezien als niet biodivers.	Voor het gebruik van een houtkachel moet rekening gehouden worden met strenge regelgeving. De houtkachel wordt gezien als een openhaard. Bij verkeerd gebruik, slecht onderhoud of onjuist hout kunnen de roetdeeltjes slecht zijn voor het milieu en de gezondheid van mens en dier. De houtkachel is aan te sluiten op het CV systeem waardoor dit een energie en dus kosten besparende werking heeft.
	(Biobased/circulair)	Energie
Pelletkachel	De Pelletkachel is niet gemaakt van biobased materialen. Naar verwachting is de kachel niet circulair te gebruiken. De brandstof die de kachel nodig heeft bestaat uit pellets gemaakt van resthout.	De Pelletkachel heeft een rendement van 94% en is aan te sluiten op het CV systeem wat een extra besparende werking heeft.
	Biodiversiteit	Marktconformiteit
	De Pelletkachel heeft een natuurlijk restproduct als grondstof, gemaakt van zaagsel en houtsnippers. Het verbranden van producten wordt altijd gezien als niet biodivers.	De Pelletkachel wordt prettiger en veiliger ervaren dan de houtkachel. De kachel is evenals de houtkachel aan te sluiten op het CV systeem wat energiebesparend werkt en bijdraagt aan de marktconformiteit van het product.
	(Biobased/circulair)	Energie
Speksteen-kachel	De speksteenkachel is gemaakt van natuursteen, dit is een eindige grondstof en maakt de kachel een niet biobased product. De brandstof voor in de kachel is hout.	De speksteenkachel heeft weinig energie nodig om lang warm te blijven. Hierdoor is weinig hout nodig en blijft de ruimte lang op een aangename temperatuur.

	Biodiversiteit	Marktconformiteit
	De speksteenkachel draagt niet bij aan de biodiversiteit. De brandstof is dan wel gemaakt van hout maar het verbranden van materialen wordt gezien als niet biodivers.	De speksteenkachel kost veel geld in de aanschaf. De kachel geeft naar verwachting wel een comfortabel binnen klimaat. Bij de toepassing moet rekening gehouden worden met het gewicht van de kachel, dit maakt het dat de kachel lastig te verplaatsen is en daardoor onhandelbaar.
	(Biobased/circulair)	Energie
Gaskachel	De gaskachel kan gemaakt worden op verschillende manieren, veelal met een sfeerverhogend doeleinde. De brandstof is gas wat een niet biobased grondstof is.	De gaskachel verbruikt gas en is daardoor een dure toepassing. Daarbij geeft de kachel weinig warmte af.
	Biodiversiteit	Marktconformiteit
	De gaskachel is in geen enkel opzicht bevorderlijk voor de biodiversiteit	De gaskachel heeft een sfeerverhogend effect, maar geeft weinig warmte af aan de gehele ruimte.
	(Biobased/circulair)	Energie
Elektrische kachel	De elektrische kachel is een kleine vaak metalen of kunststof apparaat. De brandstof is elektriciteit dit is mits, zelf opgewekt geen biobased brandstof.	Het rendement van dit type kachel is laag, slechts 40%. Dit maakt het dat de kachel een dure optie is om mee te verwarmen. De kachel is ook niet geschikt voor het verwarmen van een hele ruimte.
	Biodiversiteit	Marktconformiteit
	De elektrische kachel is in geen enkel opzicht bevorderlijk voor de biodiversiteit.	De elektrische kachel is geschikt voor het kort verwarmen als men het koud heeft. De kachel heeft een onaangename verwarmingsmethode wat de kachel geen prettige optie maakt.

Conclusie kachels

Er zijn verschillende manieren van verwarmen, sommige manieren worden veel toegepast en sommige minder. Er is een onderscheid te maken tussen welke kachel duurzaam is en welke niet. Dit verschil kan gemaakt worden door te kijken naar het rendement of te kijken naar de brandstoffen die nodig zijn om te verwarmen. In het kader van 6B Wonen is bij dit onderdeel gekeken naar hoe de kachels toegepast worden en welke brandstof de kachels gebruiken. Hieruit blijkt dat de toepassing van een Pelletkachel en de houtkachel tussen de opties het best geschikt zijn als toepassing. Dit komt doordat het rendement van de kachels hoog zijn, de kachels gemakkelijk te plaatsen en te verwijderen zijn. Daarbij is de basisbrandstof een natuurlijk (res0t)product is.

Ecoplay, water besparing toilet

Het Ecoplay systeem is een water besparingsapparaat dat het mogelijk maakt om te besparen op het gebruik van drinkwater bij het doorspoelen van het toilet. Gemiddeld bestaat één derde van het waterverbruik uit het doorspoelen van het toilet en een derde van het waterverbruik uit douche en/of in bad gaan.

Werking Ecoplay

Hergebruik afvalwater

Het systeem vangt douche en badwater op. Het opgevangen water wordt gereinigd, de zwaardere deeltjes zakken naar de bodem en de lichtere deeltjes worden uit de bovenste waterlaag gehaald. Hierdoor worden haartjes en zeepresten uit het water gehaald. Het gereinigde water wordt bewaard in een opslagtank. Met dit water kan de toilet op de begane grond en eventueel op de verdieping worden doorgespoeld.

Hergebruik warmte

Het afvalwater van de douche is warm. Door in het systeem een warmteterugwinning (ook wel douche WTW genoemd) aan te brengen is het mogelijk om de warmte van het afvalwater te gebruiken voor het opwarmen van het schone douchewater.

Waterbesparende douchekop

Indien in de woning een waterbesparende douchekop wordt toegepast heeft de douche WTW geen toegevoegde waarde.

Door de waterbesparing spoelt er minder warmwater weg. De gemiddelde douchebeurt is bijna tien minuten *bron: (NOS, 2014)*.

Het douche WTW systeem is niet te combineren met een waterbesparende douchekop. Dit omdat in de tijd dat een persoon doucht er onvoldoende warmwater wegspoelt om het systeem op te warmen.

Omgang met stank

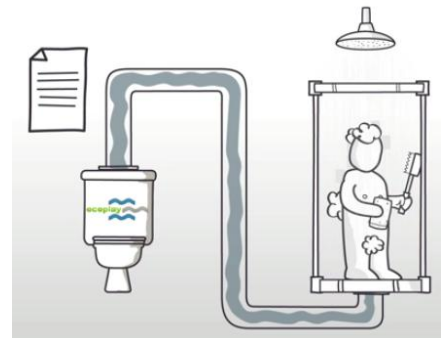
De toilet heeft de zelfde afmeting als een standaard inbouw toilet. Daarnaast kan de tank tot 100 liter water opslaan. Al het overtollig water wat via de douche wordt toegevoerd wordt direct afgestort in het riool.

Het vuilwater kan na verloop van tijd nare luchtjes veroorzaken. Om dit te voorkomen is in het systeem een microprocessor ingebouwd. De processor controleert hoelang het water in de opslagtank zit. Als het water te lang in de tank zit wordt het afgevoerd naar het riool en kan het toilet alsnog doorgespoeld worden met schoondrinkwater.

Besparing

Één persoon verbruikt gemiddeld 120 liter water per dag, per jaar is dit 43.800 liter. Gemiddeld 40% van het waterverbruik wordt gebruikt voor het doorspoelen van het toilet.

1 liter water kost ca. €0,0015. Per persoon per dag kost het doorspoelen van 33.32 liter water € 0,05. Op jaarbasis is komt dit uit op € 18,25. Bij een vier persoonshuishouden komt dit per jaar uit op €72,97.



Figuur 52; Schematisch de werking van het Ecoplay systeem.



Figuur 53; Het Ecoplay systeem

Het warmte terugwinningsysteem heeft een rendement van bijna 50%.

Op jaarbasis gebruikt één persoon ca. 117 m³ aardgas voor het verwarmen van zijn douche water. 1 m³ kost ongeveer 60 eurocent. Voor 117m³ is dit € 70,20 per jaar. Bij een vier persoonshuishouden komt dit op €280,80. Met de douche WTW valt op jaar basis ongeveer 140 euro te besparen.

Bron: (Gemiddeldgezien.nl, 2015)(Vitens, 2015)(Energie Uden, 2015)



Figuur 54; gemiddeld waterverbruik in liters per persoon per dag

Voor en nadelen

Voordelen:

- Het toilet is onderhoudsvrij;
- Bij defecten is het systeem gemakkelijk te demonteren en te repareren;
- Bespaart ca. 30% op het riool; en
- Als de stroom uit valt wordt het vuile water automatisch afgevoerd naar het riool om stank te voorkomen.

Nadeel:

- De douche WTW heeft niet tot nauwelijks effect bij een waterbesparende douchekop.

Bron: (Ecoplay International, 2015)

Toetsing 6B Wonen

Ecoplay	
(Biobased/circulair)	Energie
Het gehele systeem is niet gemaakt van biobased materialen. Wel is het systeem gemakkelijk te demonteren waardoor het mogelijk een goede plek in de technische stroom van de circulaire economie gegeven kan worden.	Het systeem heeft een energie besparende functie dankzij de warmte terugwinning. Daarbij bespaart het ook op de kosten van schoon drinkwater.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
Het systeem draagt niet bij aan de ontwikkeling van de biodiversiteit voor de woning.	De kosten van het systeem zijn (nog) niet inzichtelijk. Hierdoor is het onduidelijk of het systeem marktconform toegepast kan worden en wat de eventuele terug verdientijd is.

Conclusie ECOplay

Het ecoplay toilet systeem maakt gebruik van het afval water van de douche. Afvalwater wat de bewoner zelf produceert. Hiermee bespaart de koper ⅓ van zijn drinkwater. Daarnaast hoeft de koper hiervoor geen extra handelingen te doen en ervaart zij geen overlast van onaangename geurtjes of het moeten schoonmaken van een filter. Hierdoor is het ECOplay systeem geschikt als kopersoptie van de 6B klant.

Batterij voor opslaan energie

Autoproducent Tesla heeft onlangs de Powerwall op de markt gebracht. De Powerwall is geschikt om energie op te slaan zodat de gebruiker dit kan gebruiken wanneer het hem of haar uitkomt. Op deze manier kan de gebruiker extra voordeel halen uit de daluren van de stroomleveranciers. Ook is het mogelijk om de opgewekte energie doormiddel van zonnepanelen op te slaan op de batterij. Voordeel voor de stroom leveranciers en de overheid is dat de ingewikkelde salderingsregeling¹⁵, waar beide partijen vanaf willen, niet langer nodig is.

Type batterij

De Powerwall is verkrijgbaar in twee types,

Met een opslag tot 7 kWh en opslag tot 10 kWh. Voor een beeld van hoeveel dit is:

- Een koelkast verbruikt dagelijks ca. 0,2 kWh
- Een platte televisie verbruikt dagelijks ca. 0,1 kWh
- Een was machine verbruikt per wasbeurt ca. 2,3 kWh
- Een droger verbruikt per droogbeurt ca. 3,3 kWh.

Voor het opslaan van meer energie kunnen de batterijen gekoppeld worden aan elkaar.

De batterij met een vermogen van 7 kWh kost € 3.000 en de batterij met een vermogen van 10 kWh kost €3.500. In deze prijs zitten de omvormers en de installatie niet inbegrepen.



Figuur 55; De Powerwall

Grootte batterij

De Powerwall heeft de volgende afmetingen:

Lengte: 130cm

Breedte: 86cm

Dikte: 18 cm

Toepassing

De Powerwall is toe te passen zowel binnen als buiten. De eerste exemplaren worden aan het eind van de zomer allereerst in de Verenigde Staten geleverd. Voor bedrijven komt de producent Tesla met de Powerpack die het mogelijk maakt om tot een vermogen van 100 kWh op te slaan.

Besparing

Of de Powerwall van Tesla de gewenste besparing gaat opleveren is nog niet duidelijk.

Uit de volgende berekening blijkt dat de terugverdientijd op dit moment minimaal zes jaar is.

Een huishouden bestaand uit 3 personen verbruikt gemiddeld per jaar 4.120 kWh.

De kosten zijn op jaarbasis gemiddeld €828,- (dit in inclusie energietेरuggave belastingen)

Bron: (Nibud, 2015)

De Powerwall (7 kWh) kan op jaarbasis ca. 2.492 kWh leveren, dit is 60% van het gemiddeld verbruik.

Op jaarbasis kan de Powerwall een besparing opleveren van € 496,8. Met aanschafprijs van €2.620 (exclusief installatie en transvormer) is de Powerwall na 6 jaar terug verdiend.

Bron: (Ad Tissink, Cobouw, 2015)(Tesla, 2015)

¹⁵ De salderingsregeling omschrijft de som tussen het verbruik van energie, zoals genoteerd op de energierekening, en het terug geleverde energie wat zelf is opgewekt.

Toetsing 6B Wonen

Powerwall	
(Biobased/circulair)	Energie
De Batterij is niet gemaakt van biobased materialen onduidelijk is of de batterij circulair gemaakt is, de verwachting is van niet. De batterij kan wel per woning aan- en afgesloten worden.	De batterij is bedoeld om energie op te slaan hierdoor draagt de batterij bij aan de energiezuinigheid.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De batterij draagt op een geen enkelvlak bij aan de biodiversiteit	Het aanschaffen van de batterij resulteert nu in een minimale terugverdientijd van zes jaar. Onduidelijk is wat de levensduur van de batterij is. Hierdoor is de marktconformiteit van het product lastig te bepalen. Het product wordt naar verwachting in de toekomst wel marktconform doordat het bedrijf streeft naar een Powerwall variant die €150 per kWh kost. (de 7 kWh kost dan €1.050 i.p.v. €2.620)

Conclusie Powerwall

Het powerwall is voor de Nederlandse woningmarkt een relatief onbekend product. De Powerwall maakt het mogelijk om gemiddeld een dag aan stroom op te slaan. Deze stroom kan worden opgewekt met zonnepanelen op het moment dat de bewoner afwezig is. Hierdoor bespaart de koper op zijn energielasten. Dit maakt de Powerwall geschikt als kopersoptie voor de bewoners.

DEEL III Afbouwopties

De afbouwopties zijn te verdelen in twee onderdelen de 'ruwe afbouwopties' de 'afbouwopties'.

De ruwe afbouwopties zijn de opties die direct na de ruwbouw in de woning geplaatst worden, deze opties zijn licht van invloed op de uitvoering van de woning.

De afbouwopties zijn vrijwel niet van invloed op de uitvoering van de woning. Deze opties zijn voor koper van belang voor de look en feel van de woning. De afbouwopties mogen nog tijdens het bouwproces gekozen worden door de kopers. In dit deel over de afbouwopties worden zes koperskeuzes behandeld dit zijn de volgende opties:

Ruwe afbouwoptie

- Binnenwanden.

Afbouwoptie

- Leemstuc binnenwand afwerking;
- Deurbel op zonnen energie;
- Regenton;
- Kas in de tuin;
- Massiefhout schakelmateriaal; en
- HomeWizard.

Achter in deel III staat aangegeven of de opties passen binnen de kaders van 6B Wonen.

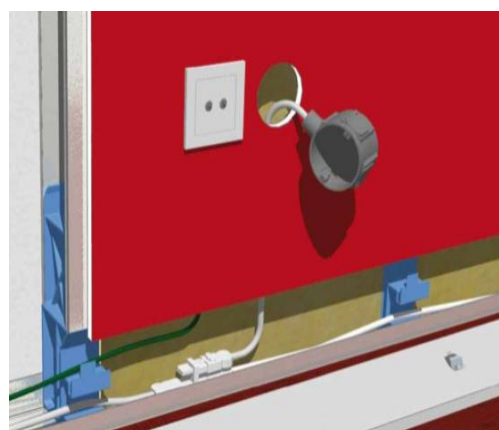
Binnenwanden

De keuze tussen verschillende binnenwand systemen. In een 6B, 6B + of 6B++ variant. Hieronder staan de drie keuzes uitgewerkt.

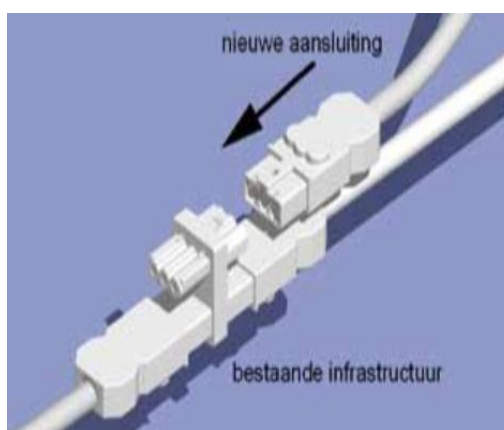
6B, Gyprocable stud wand

De Gyproc Cable Stud wand is een flexibele binnenwand systeem. Dit systeem maakt het mogelijk om op ieder gewenste plek en ieder gewenst moment een wandcontact doos of lichtschakelaar te plaatsen.

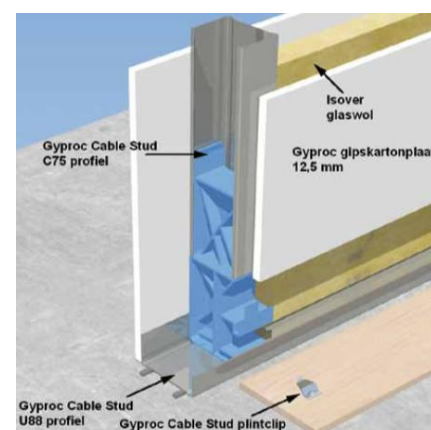
Omschrijving	Gyproc Cable Stud wand
Opbouw	De wand bestaat uit kunststof profielen met een glaswol vulling. Het element wordt aan weerszijde gesloten met een gyproc gipsplaat
Werking	Tussen de gipsplaat en de isolatie is een vrije ruimte. Deze ruimte dient voor het gemakkelijk doorvoeren van elektra kabels. In de kabelgoot, onder in de wand, loopt de hoofdkabel met koppelstukken. Hieraan is het mogelijk om wandcontactdozen en schakelaars toe te voegen, vergelijkbaar met een Plug&Play systeem.
Dikte	100mm
Breedte	De kunststof profielen staan h.o.h. 600mm
Hoogte	De wand is geschikt voor binnenwanden in de woningbouw met een hoogte tot 4500mm
Gewicht	<i>onbekend</i>
Brandwerendheid	30 tot 60 minuten, <i>hier wordt geen garantie opgegeven door de producent i.v.m. de leidingdoorvoer</i>
Geluidsisolerend	46 dB of 48 dB.
Toepassing	Toepasbaar in droge en natte ruimtes. In natte ruimtes dient men wel rekening te houden met de afwerking.
Afwerking	Af te werken met behang, verf, tegels, stucwerk en leemstuc
Overige	De wand wordt afgewerkt met een 70mm of 110mm hoge demontabele plint De sluitende platen, gipskarton, kunnen vervangen worden door een ander gewenst beplantingsmateriaal. Het is onduidelijk in hoeverre het glaswol vervangen kan worden door een natuurlijk isolatiemateriaal De gipsplaten van Gyproc hebben een cradle-to-Cradle certificaat. Voor het ophangen van zware elementen dient achterhout toegepast te worden.
Bron:	(Gyproc, 2015)(ICDuBo, 2015)



Figuur 58; Materialen wand



Figuur 57; Koppelstuk



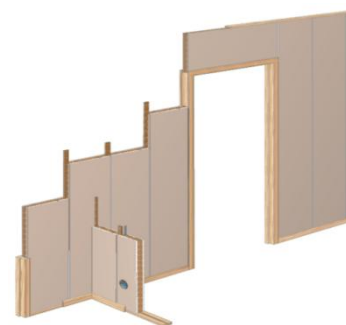
Figuur 56; Gyproc wand systeem, kabelgoot

Waarom is dit systeem 6B

De wand is circulair toepasbaar en biedt gemak en flexibiliteit aan de bewoner. Het product is niet biobased. In hoeverre het mogelijk is om het systeem met natuurlijk isolatiemateriaal te leveren is niet bekend

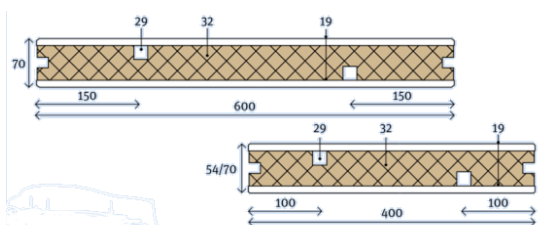
6B +: Faay wanden systeem

Het Faay binnenwanden systeem bestaat uit losse panelen die eenvoudig te plaatsen zijn en zonder verlijming verbonden kunnen worden. Door dat de elementen een droge verbinding hebben zijn deze eenvoudig te demonteren en her te gebruiken.



Figuur 59; Faaywand

Faay wand	Type VP54/VP70	Type HP70
Opbouw	Binnenwandpanelen met vlaskern en aan weerszijde een fermacell plaat	Binnenwandpanelen met vlaskern en aan weerszijde een houtvezelplaat
Dikte	54mm of 70mm	70mm
Breedte	400mm of 600mm	600mm
hoogte	2400, 2600, 2800, 3000, 3200 en 3600mm <i>De VP70 is stapelbaar tot 4500mm</i>	2600, 3000, 3300 en 3600mm
Gewicht	VP54: 28,12 kg/m ² VP70: 34,20 kg/m ²	19 kg/m ²
Brandwerendheid	45 minuten	30 minuten
Geluidsisolerend	Ca. 30 dB	Ca. 35 dB
Toepassing	Droge en natte ruimtes* <i>Bij natte ruimte wand goed afwerken en onderling verlijmen</i>	Droge en natte ruimtes* <i>Bij natte ruimte wand goed afwerken en onderling verlijmen</i>
Afwerking	Af te werken met behang, verf, stucwerk en leemstuc	Af te werken met behang, verf, stucwerk en leemstuc
Overige	Bij toepassing gewoon stucwerk moeten de panelen onderling verlijmd zijn om scheuren in het stucwerk te voorkomen. De panelen zijn ook te verkrijgen met een hoogte van 1 meter, dit wordt meestal toegepast in renovatie projecten.	Bij toepassing gewoon stucwerk moeten de panelen onderling verlijmd zijn om scheuren in het stucwerk te voorkomen. De wand is dampopen en werkt vochtregulerend. Daardoor draagt deze wand bij aan een gezond en prettig binnenklimaat.
	Geen achterhout nodig, het gehele paneel is spijker- en schroefvast met 110kg per schroef en 230 kg per draadbout, beide zonder pluggen.	Geen achterhout nodig, het gehele paneel is spijker- en schroefvast met 110kg per schroef en 230 kg per draadbout, beide zonder pluggen.
	Paneel is voorzien van twee leidingsleuven per paneel t.b.v. gemakkelijk verwerken elektra.	Paneel is voorzien van twee leidingsleuven per paneel t.b.v. gemakkelijk verwerken elektra.
Opties	Kabelgoot t.b.v. wegwerken elektra	<i>Kabelgoot niet mogelijk.</i>
Bron:		(Faay Vianen, 2015)



Figuur 60; leidingschachten in vlaskern



Figuur 61; Faaywand met houtvezelplaat



Figuur 62; Kabelgoot

Waarom is dit systeem 6B+

De wanden van Faay zijn PEFC en FSC gecertificeerd, dit houdt in dat de producten die worden toegepast van een verantwoord beheerd bos afkomstig zijn. De opbouw van de wanden, vlaskern met Fermacell beplating, maken de wanden bijna 100% biobased. Enkel de Fermacell platen zijn niet biobased volgens de definitie van 6B Wonen.

Het HV70 systeem, dat is voorzien van houtvezelbeplating maakt de wanden wel 100% biobased.

Vlas wordt geoogst in Tsjechië, de gipsplaten worden gemaakt in Nederland. De wandelementen worden ook in Nederland samengesteld. De productielocatie is in Vianen, in Utrecht. De locatie ligt redelijk centraal in Nederland waardoor ook de impact van het transport van de productielocatie naar de bouwplaats gering is. De precieze footprint van het product is onbekend.

6B ++: Biobased HSB binnenwand

De opbouw van de houtskelet niet-dragende binnenwanden is hout regelwerk, houtvezelisolatie en aan weerszijde ECOBoard beplating. De totale wand opbouw heeft een dikte van ca. 70mm.

Omschrijving	Biobased HSB binnenwand		
Opbouw	De wand is opgebouwd uit vurenhout regelwerk met een kern van houtvezelisolatie. De wand wordt aan weerszijde gesloten met ECOBoard.		
Afmeting	Vurenhout regelwerk	Houtvezel isolatie	ECOBoard
	Breedte: 68mm	klembreedte: 600mm	Breedte: 1220mm
	Dikte: 42mm <i>Is geschaafd hout</i>	dikte: 40 tot 200mm	Lengte: 2440mm Dikte: 5 tot 40 mm.
Uitvoering	Stijlen staan h.o.h. 600mm	Tussen de stijlen geklemd	Op de stijlen geschroefd
Brandwerendheid	Brandklasse E, is laag <i>Brandwerendheid ook afhankelijk van dikte</i>		Tot 30 minuten
Toepassing	De wanden zijn toepasbaar in droge en natte ruimtes, voor verwerking in natte ruimtes dient rekening gehouden te worden met de afwerking.		
Prijs	Ca. 1,87/m	Bij dikte van 40 mm is de prijs ca. € 7,98/m ²	9mm: €9,22/m ² excl. BTW 12mm: €11,06/m ² excl. BTW 15mm: €12,73m ² excl. BTW 18mm: €14,28/m ² excl. BTW 25mm: €18,14/m ² excl. BTW
Afwerking	De wand is af te werken met behang, verf, stucwerk en leemstuc.		
Overige	100% FSC.		Is gemaakt van landbouwvezels die onbruikbaar zijn voor consumptie.
			Zitten geen giftige verwerkingsstoffen in.
			Heeft DUBOkeur ¹⁶
			Waterbestendig, zwelling van 3%.
Bron:	(Eco-Logisch, 2015)	(Groenebouwmaterialen, 2015) (Homatherm, 2015)(Duurzaam thuis, 2015)	(Groenebouwmaterialen, 2015)(ECOBoard, 2015)(Maiburg, 2015)

¹⁶ Het dubokeur geeft aan of een product voor de toepassing in de bouw, tot de meest milieuvriendelijke keuze behoort.

Waarom is dit systeem 6B ++

De gehele wand opbouw bestaat uit 100% biobased materialen die geen toevoeging nodig hebben van bindstoffen of andere giftige stoffen. De wanden zijn licht en gemakkelijk toepasbaar. Door het ECOBoard kan de bewoner gemakkelijk over de gehele oppervlakte van de wand spullen bevestigen, zoals een fotolijst of schilder. Door de houtvezelisolatie kern is het gemakkelijk om elektra leidingen in de wand te verwerken zonder dat hier voor sleuven gemaakt moeten worden. Daarbij werkt de isolatie vochtregulerend wat gunstig is voor het klimaat in de woning. De producten zijn volledig circulair, afhankelijk van de afwerking. De wanden zijn af te werken, met schilderwerk, behang stucwerk en leemstuc.



Figuur 65; 2 en 3 vurenhout



Figuur 64; ECOBoard



Figuur 63; Houtvezelisolatie

Conclusie binnenwanden

Gyproc cable stud

De gyproc cable stud heeft als voordeel t.o.v. de Faay en biobased HSB binnenwand. Dat deze een levensloopbestendigheid heeft. Doordat de bewoner gemakkelijk de ruimte kan inrichten en zonder veel moeite de benodigde voorzieningen op de wand kan aanbrengen. Maakt de Gyproc Cable stud binnen wand een geschikte kopersoptie.

Faay binnenwand

De Faay binnen wand is gemakkelijk te monteren en te demonteren, hierdoor kan de koper gemakkelijk de ruimte naar zijn behoefte aanpassen. Daarnaast is de wand voorzien van sleuven voor het gemakkelijk aanbrengen van wandcontactdozen en bestaat de kern van de wand uit een biobased product. Dit maakt dat de Faay binnenwand een geschikt product is om aan te bieden als kopersoptie.

Biobased hsb binnenwand

De samengestelde biobased binnenwanden zijn volledig biobased. En past daardoor goed binnen de doelstelling van het project. De wand kan als prefab element worden aangebracht en is mogelijk gemakkelijk te demonteren, dit is afhankelijk van de afwerking van de wand. De hoge biobased gehalte van de wand maakt deze optie geschikt voor het aanbieden aan de koper.

Leemstuc wandafwerking

In de traditionele woningbouw worden de woningen behangklaar opgeleverd. Dit betekent dat de koper, zonder enige behandelingen, de binnenmuren direct kan behangen met het behang naar keuze. Een optie in de traditionele woningbouw is sausklaar opleveren van de wanden. Dit betekent dat de koper de wanden, zonder enige voorbehandelingen, direct kan verven in de gewenste kleur. Een mogelijkheid voor de 6B woningen is om de binnen muren afgewerkt te krijgen met leemstuc, een biobased wandafwerking.

Leemstuc

Leem is een natuurlijk product wat bestaat uit zand, leem en water. Aan hetleemstuc is het mogelijk om toeslagstoffen toe te voegen voor een ander structuur als eindresultaat, dit kan zijn stro, hennep hout, papiercellulose, wei- of weipoeder en zaagsel.

Leem is verkrijgbaar in verschillende kleuren, de basiskleuren zijn bruin en terrarood. Voor meer kleuropties is hetleemstuc af te werken met een finishlaag.

Toepassing

Leem is toepasbaar op verschillende ondergronden zoals baksteen, gipsplaten, kalkzandsteen, Fermacel, Pavatex, steengaas en riet. De dikte van de leemlaag is afhankelijk van de wens de koper. Indien het leem enkel als afwerking voor de sier dient dan is een dikte van 3 mm voldoende. Het leemstuc is van zichzelf krimpvrij. Toch kunnen door de achterconstructie scheurtjes ontstaan in het stucwerk. Deze zijn door de bewoner gemakkelijk weg te werken met een natte spons.

Leemstuc heeft van nature een vocht- en warmteregulerende werking en heeft een warmtegeleidingcoëfficiënt van $1,7 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Dit betekent dat het leemstuc in staat is om vocht op te nemen en af te geven waardoor een behaaglijk binnenklimaat ontstaat. Daarbij heeft leem de werking dat deze de warmte opneemt en afgeeft. Hierdoor is de wand in de winter warm en in de zomer koel. Indien leemstuc voor de vocht- of warmteregulerende werking toegepast wordt heeft deze minstens een dikte nodig van 3 centimeter.

Leemstuc is een biobased materiaal. Daarbij is het product goed herbruikbaar. Indien het leem goed nat gemaakt wordt, wordt het leem zacht en is het gemakkelijk te verwijderen. Zodra het leem gedroogd is zijn de eigenschappen exact gelijk als bij de eerste verwerking, hierdoor is het product onbeperkt herbruikbaar.

Bron: (Joostdevree, 2015)

Toegevoegde waarde van leem

Naast het esthetisch effect van leem op de woonruimte zijn er meer redenen om leemstuc toe te passen. Zo heeft leem een vochtregulerende werking doordat het in staat is om vocht op te nemen en af te geven. Dit zorgt voor een prettiger binnenklimaat. Voor een vochtregulerende werking is een dikte van 3 cm gewenst.

Leemstuc heeft een thermische werking en verspreid. In de winter kan de wand worden verwarmd. Het leem zorgt voor een gelijkmatige afgifte van de warmte verspreid over de wand. In de zomer kan de wand gekoeld worden. Het leem zorgt in deze situatie ervoor dat de wand gelijkmatig verspreid koel wordt waardoor de ruimte in de woning behaaglijk is.

In een woning waar binnen gerookt wordt is minder overlast van de rook. Dit komt doordat het leem in staat is deze rooklucht op te nemen.

Bron: (Leemstuc, 2015)(Ecostuc, 2015)



Figuur 66; Leemstuck afwerking en toepassing

Leemstuc in natteruimtes

Het is mogelijk om leemstuc in de natteruimtes toe te passen. De precieze samenstelling hiervan is onbekend en wordt door de producent niet bekend gemaakt. Wel wordt met klem benadrukt dat hiervoor geen chemische bestandmiddelen zijn toegevoegd.

Bron: (Tablinum tijmes, 2015)



Figuur 67; Waterdicht leemstuc in badkamer

Toetsing 6B Wonen

Leemstuc binnenwand afwerking	
(Biobased/circulair)	Energie
Leemstuc is een materiaal wat in de grond gevormd wordt. In Nederland wordt leem, dankzij het overschot, gezien als biobased materiaal. Daarbij is leem goed te verwijderen en her te gebruiken.	Leemstuc heeft een klimaatbeheersende werking doordat het goed warmte en koelte spreidt over de muur. Hierdoor hoeft er minder verwarmd of gekoeld te worden. Dit heeft een energie besparende werking
Biodiversiteit	Marktconformiteit
Leemstuc geeft de woning een duurzaam karakter maar voegt niets toe aan de biodiversiteit van de woning.	De kosten voor leemstucwerk zijn hoger dan gewoon stucwerk. Voordeel van leemstuc is dat hier geen afwerklaag (verf) overheeft hoeft wat scheelt in de kosten.

Conclusie leemstuc

Leemstuc is een biobased product die gemakkelijk te onderhouden is voor de koper. Daarnaast is het product herbruikbaar wat het circulair maakt. Leem heeft van nature een vochtregulerende en warmtegeleidende eigenschappen wat bijdraagt aan het binnenklimaat van de woning. Hierdoor is het aanbieden van een leemstuc binnenwand afwerking geschikt om aan te bieden als kopersoptie.

Deurbel op zonne-energie

De Solarbell, een deurbel die werkt op zonnen energie. De deurbel is voorzien van een zonnepaneel.



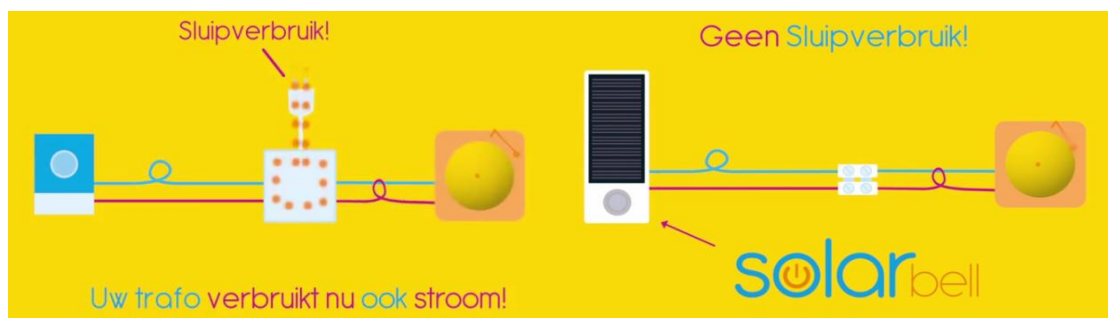
Figuur 68; De Solarbell

Installatie

De deurbel werkt op zonne-energie en dus niet op stroom van het elektriciteitsnet. Hierdoor wordt sluipverbruik voorkomen. De bel moet aangesloten worden op de zoemer die binnenshuis hangt. Dit gebeurt op een vergelijkbare manier als een gewone deurbel. Hierbij werkt de bel enkel op een zoemer die werkt op gelijkspanning. De Solarbell werkt ook in de schaduw.

De afmetingen van de bel zijn:

- Lengte: 102 mm
- Breedte: 42mm
- Hoogte: 25 mm



Figuur 69; Werking van de Solarbell

Besparing

Een gewone deurbel verbruikt op jaarbasis gemiddeld 30 tot 35 kWh. Met de Solarbell wordt dit vermogen, 30 tot 35 kWh op jaarbasis bespaard. Volgens de producent scheelt dit een huishouden 7 euro per jaar aan stroom, dit is vergelijkbaar met ongeveer 1% van de energierekening.

Op Europees niveau betekent dit dat om alle deurbellen te voorzien van energie er twee kolencentrales nodig zijn.

Als alleen al in Nederland iedereen een Solarbell toepast wordt per jaar evenveel energie bespaard wordt als de hoeveelheid die alle inwoners van de stad Zwolle op jaarbasis gemiddeld verbruiken.

Kosten

De kosten voor een Solarbell liggen tussen de €30,- en €45,- inclusief transport. Het verschil in prijs is afhankelijk van de afwerking. De terugverdientijd van de bel ligt tussen de 4 en 7 jaar.

Bron: (DeVention, 2015)

Toetsing 6B Wonen

Solarbell	
(Biobased/circulair)	Energie
De Solarbell is niet gemaakt van biobased materialen. De bel is gemakkelijk te monteren en kan daarom door de eigenaar wel worden meegenomen en hergebruikt bij een nieuwe woning.	De bel werkt op zonne-energie en maakt geen gebruik van netstroom. Daardoor draagt de bel bij aan de energiezuinigheid van de woning
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De bel draagt op geen enkel vlak bij aan de biodiversiteit in de buitenruimte	De bel heeft een vergelijkbare prijs als een wat luxer bel bij de bouwmarkt. Om die reden is de bel marktconform. De terugverdientijd van de bel ligt tussen de 4 en 5 jaar.

Conclusie Solarbell

De bel draagt, minimaal bij, aan de energieneutraliteit van de woning. De bel wordt in Nederland niet als standaard toegepast wat dit product uniek maakt en bijdraagt aan de duurzame karakter van de woning. Dit maakt de bel geschikt om aan te bieden als kopersoptie.

Regenton

Het gebruiken van een regenton is een van de meest simpele manieren voor het hergebruiken van regenwater. Het water dat opgevangen wordt, kan gebruikt worden om de planten in huis of in de tuin in droge periodes water te geven maar ook om bijvoorbeeld de auto mee te wassen.

Regenton en regenzuil

De regenton is beschikbaar in de traditionele houten uitvoering of in een kunststof uitvoering. De regenton is uitvoerbaar met een kraantje of met een opendeksel. Een combinatie hiervan is ook mogelijk.

De inhoud van een regenton loopt uiteen van 50 liter tot 300 liter. De afmetingen van de regentonnen zijn dus ook zeer variabel.

De houtenregenton past het best binnen de kaders van het 6B Wonen, biobased. Het nadeel van een houten regenton is dat hout werkt. Als de ton leeg komt te staan kan het hout gaan krimpen waardoor, zodra de ton weer gevuld wordt kan deze lekken gaan vertonen. De kunststof regenton is verkrijgbaar in vele verschillende uitvoeringen waardoor deze gemakkelijk is op te nemen in de stijl van de tuin.

De regenzuil is enkel beschikbaar in de kunststof variant. Het grote voordeel van een regenzuil is dat deze aangesloten kan worden op een tuinslag of hogedrukreiniger, waardoor de toepassingsmogelijkheden groter zijn. De regenzuil heeft een opslag capaciteit van bijna 400 liter water. De hoogte van de regenzuil is 215 cm met een maximale diameter van 53 cm.



Figuur 70; Houten regenton



Figuur 71; Design regenton The raindrup

Overige benodigdheden

De regenton wordt vrijwel altijd standaard geleverd met een kraantje.

Het is ook mogelijk om verschillende regentonnen aan elkaar te koppelen met een koppelstuk voor het opslaan van meer regenwater.

Aan de regenpijp kan nog een vulautomaat worden bevestigd. Deze zorgt ervoor dat de regenton, als deze vol is, niet overloopt.

Besparing

Jaarlijks wordt in Nederland gemiddeld 2.200 liter drinkwater in de tuin gegoten. Een liter kraanwater kost in Nederland gemiddeld 0,0015 cent (Gemiddeldgezien.nl, 2015). Jaarlijks wordt dus gemiddeld voor 3,30 euro aan kraanwater in de tuin gegoten.



Figuur 72; Koppelstuk t.b.v. het koppelen van verschillende regentonnen

Voordelen van een regenton zijn:

- Regenwater is gratis;
- Minder verbruik van drinkwater;
- Regenwater bevat minder kalk dan kraanwater;
- Het hemelwater heeft voor de planten al de juiste temperatuur;
- Lagere belasting voor het riool.

Kosten:

De kosten per regenton zijn zeer verschillend, dit is afhankelijk van het type materiaal, grote en afwerking. In Nederland zijn er gemeentes die subsidie geven op het afkoppelen van regenwater systemen, ten behoeve van ontlasting op het riool.

Bron: (Nudge)

Toetsing 6B Wonen

Regenton	
(Biobased/circulair)	Energie
De houtenregenton is voor een groot deel gemaakt van een biobased materiaal. De kunststof regenton of waterzuil niet. Beide varianten zijn als regenton, of waterzuil, herbruikbaar. De houten regenton is ook, als deze gesloopt wordt, goed op nemen in de natuur.	De regenton bespaart het gebruiken van drinkwater wat geldbesparend is voor de bewoner. Bijdragen aan de energiezuinigheid doet een regenton of waterzuil niet.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De regenton maakt het mogelijk om regenwater te gebruiken voor specifieke doeleinden. De regenton draagt niet in hetbijzonderbij aan een ecologische leefomgeving voor plant of dier.	Regentonnen en waterzuilen zijn waterbesparend en daardoor kostenbesparend voor de eindgebruiker. De kosten van een regenton zijn terug te verdienen, hoelang dit duurt, is afhankelijk van het type regenton en waar het opgevangen water voor wordt gebruikt.

Conclusie regenton

De regenton heeft een karakterverhogend effect op duurzaamheid van de woning. Daarnaast zorgt het voor een wateropslag die de bewoner naar wens kan gebruiken zonder dat dit kosten met zich meebrengt van het water gebruik. Dit maakt de regenton geschikt voor het aanbieden als kopersoptie.

Kas in tuin

Het plaatsen van een kas in de tuin is een optie voor de bewoners die graag in de tuin werken of hun eigen groenten kweken. Door het gebruiken van een kas is het mogelijk om het klimaat te beheersen. Dit geeft het voordeel dat het tuinseizoen verlengd wordt waardoor langer genoten kan worden van het telen.

Type kassen

- Koude kas

Een koude kas is onverwarmd. Dit houdt in dat in de winter geen verwarmingselementen worden gebruikt om de kas te verwarmen. Hierdoor is het telen van tropische planten niet mogelijk.

- Warme kas

Een warme kas is voorzien van verwarmingselementen, hierdoor is de kas geschikt voor het telen van meerdere plantensoorten. De verwarmde kas is duurder in aanschaf en gebruik dan de koude kas.

Materialen kas

De kas kan opgebouwd worden uit verschillende materialen, de materialen zijn:

- IJzer;
- Aluminium;
- Hout;
- Glas.

Afmetingen en kosten

De kassen zijn in een grote variatie aan afmetingen te maken. De breedte- en dieptemaat van de kas is variabel van 1,5m tot 10m. Niet alleen de afmeting maar ook in de vorm van de kas is veel variatie mogelijk.

De prijs voor de kas is dan ook geheel afhankelijk van het type kas dat gewenst is. De kosten variëren van 200 euro tot ruim 30.000 euro.

Bron: (Buytenshuys, 2015)



Figuur 73; Voorbeeld van een houtenkas



Figuur 74; Verschillende vormen van kassen

Voordelen van een kas

In de kas kan het gauw in het koude seizoen, als de zon op de kas schijnt, 20 graden worden bij een buiten temperatuur van 5 graden. Hierdoor kan vroeg in het seizoen begonnen worden met het telen van planten, bloemen, groenten en fruit. De kas wordt door de liefhebbers ervaren als een extra verlengstuk van hun comfort. Dit komt metname door de aangename temperatuur die hier heerst in de winter en het vele licht wat in de kas valt.

Aandachtspunten voor het plaatsen van een kas zijn:

- De grootte van de kas. Bij het plaatsen van een kas moet rekening gehouden worden met de ingang van de kas en dat deze voldoende lichtinval krijgt.
- Het doel van de kas is het de bedoeling om hier enkel in te telen of zijn er andere eisen verbonden aan de kas zoals het gebruiken als binnenterras.
- De plaats van de kas in de tuin is belangrijk voor de schaduw. Dit is ongewenst in de kas maar ook in de tuin.

Toetsing 6B Wonen

Kas in de tuin	
(Biobased/circulair)	Energie
De kas kan gemaakt worden van houten stijlen, dit heeft als gevolg voor de gebruiker dat zij meer onderhoud moeten plegen. Daarbij is er, naar verwachting, een kortere levensduur. De materialen glas, staal en kunststof zijn niet biobased. Wel is de kas goed te demonteren is en daardoor gemakkelijk circulair te gebruiken, als geheel product of per type materiaal.	De koudekas verbruikt geen energie, maar maakt gebruik van zonnewarmte voor het kweken van groente en fruit. Dit maakt het dat de kas voor de gebruiker geen energie kost of bespaart.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
De kas maakt het mogelijk om groente en fruit te kweken. Met behulp van de kas kan het tuinseizoen verlengd worden, dit biedt ook de gelegenheid aan de biodiversiteit om zich hiermee te versterken, denkend aan insecten en mogelijk andere dieren.	De kas heeft een hoge aanschafprijs. Of er sprake is van een rendabel terugverdien model met het kweken van eigen groente en fruit is niet te zeggen, verwacht wordt van niet. Wel vergroot de kas het plezier in tuinieren en draagt bij aan het woonplezier van de woning voor bewoners.

Conclusie Kas in de tuin

De kas in de tuin biedt de koper de gelegenheid om naar wens groente en fruit te kweken. Deze optie is te combineren met de uitbouw van de zeecontainer. Op deze manier kan hij of zij van beide voordelen gebruik maken. Dit maakt dat de een geschikte optie voor het aanbieden aan de kopers.

Massiefhout schakelmateriaal.

Voor een duurzaam uiterlijk in de woning is een afwerking van massiefhout schakel materiaal mogelijk. Hout schakelmateriaal en stopcontacten zijn een een-op-een vervanging van de kunststoffen stopcontacten en schakelaars. In dit hoofdstuk staat omschreven van welk materiaal het schakelmateriaal is gemaakt, hoe dit wordt toegepast en wat de kosten hiervan zijn.



Figuur 75; Massiefhout schakelmateriaal

Materiaal

Het schakelmateriaal is verkrijgbaar in verschillende houtsoorten namelijk:

- Eiken;
- Wengé;
- Amerikaans noten; en
- Mahonie.

Al dit hout is voorzien van een FSC keurmerk.

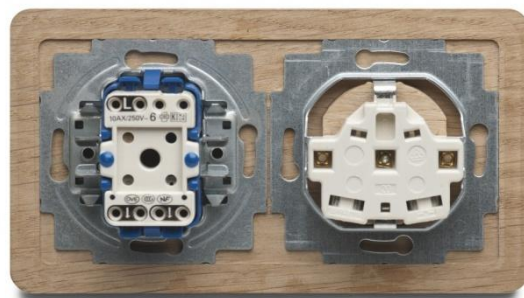
Nadeel van dit product is dat het enkel toepasbaar is op een basiselement van Busch-Jeager.

Het schakelmateriaal is op dezelfde wijze te monteren als de kunststof schakelmateriaal.

Kosten

De houten wandcontactdozen en schakelmateriaal zijn aanzienlijk duurder dan de traditioneel toegepaste wandcontactdozen en lichtschakelaars. De prijsopbouw¹⁷ is als volgt:

Afdekraam:	€ 28,50 (enkelvoudig) tot 66,50 (vijfvoudig)
Schakelaars:	€ 38,- (enkel) tot 61,75 (dubbel)
Dimmer:	€ 42,75 tot € 52,25
Wandcontactdoos:	€ 35,63 tot € 38,-



Figuur 76; Elektrische opbouw schakelmateriaal

Toetsing 6B Wonen

Massiefhout schakelmateriaal	
(Biobased/circulair)	Energie
het afdek materiaal. Dit is alles behalve het elektrisch basis element is gemaakt van een 100% natuurlijk product. Hierdoor is dit product, mits goed afgewerkt, volledig biobased composteerbaar. Dit product past daarom goed binnen de kaders van het 6B Wonen.	Het schakelmateriaal draagt niet bij aan de energieneutraliteit van de woning.
Biodiversiteit	Marktconformiteit
Het schakelmateriaal draagt niet bij aan de biodiversiteit.	Het schakelmateriaal is aanzienlijk duurder dan standaard schakelmateriaal. Hierdoor is dit geen marktconforme optie. Wel kan materiaal bijdragen aan het duurzame karakter van de woning.

Conclusie massiefhout schakelmateriaal

Het houten schakelmateriaal geeft de bewoner de kans om zijn woning een unieke uitstraling te geven. Daarbij is het afdek materiaal geheel biobased en biobased afwerkbaar. Dit maakt h dat de optie geschikt om aan te bieden als kopersoptie.

¹⁷ De prijzen zijn afhankelijk van de houtsoort.

HomeWizard

De woonwensen komen voort uit comfort. Dit hangt samen met het gemakkelijk bedienen van verschillende apparaten en het eenvoudig inzicht hebben in het energie verbruik. HomeWizard, door Vereniging Eigen Huis uitgeroepen tot het beste domotica systeem, maakt dit mogelijk.

Toepassing

HomeWizard, is een domotica systeem dat te besturen is met een smartphone, tablet of desktop computer met behulp van een app. Dit systeem maakt het mogelijk om vrijwel alle apparaten in huis te bedienen. De toegepaste mogelijkheden zijn:

- Het aan en uit zetten van de verlichting;
Het systeem maakt het mogelijk om de verlichting in de woning in groepen te verdelen, timers in te stellen en lampen te laten reageren op bewegingsmelders. de verlichting wordt aangesloten op systemen van bijvoorbeeld KlikAanKlikUit, Elro of Intertechno. Dit zijn systemen die het mogelijk maken de verlichting aan en uit te zetten.
- Bedienen van zonwering en/of rolluiken;
Vanuit het Home wizard systeem is het mogelijk om zonwering en rolluiken te bedienen, zoals garage deuren. Dit is mogelijk door het domotica systeem aan te sluiten op een systeem als KlikAanKlikUit, Intertechno of Somfy RTS systeem. Deze systemen maken het mogelijk de zonwering te laten zakken en omhoog te komen.
- Monitoren van het energieverbruik en energieopbrengst;
De EnergieLink maakt het mogelijk om slimme meters te lezen. Hierdoor is het verbruik van het energie gemakkelijk inzichtelijk. Ook is goed te zien wat de zonnepanelen hebben opgewekt. Indien de woning is voorzien van een traditionele meter is het mogelijk om de Wattcher energiemonitor aan te sluiten. Dit is een apparaat dat het stroomverbruik vertaalt naar de HomeWizard app.
- Het besturen van de thermostaat;
De Heatlink pagina van de app maakt het bedienen van de thermostaat in de woning mogelijk. De thermostaat wordt aangesloten op de Heatlink. Hierdoor is het systeem gemakkelijk toe te passen en overzichtelijk te gebruiken.
- Het bedienen beveiligingscamera's of alarmsystemen;
Het domotica systeem maakt het mogelijk om notificaties te ontvangen wanneer iemand aanbelt of wanneer een bewegingssensor gebruikt wordt. Met de app is het mogelijk om te zien welke ramen en deuren open staan, een melding te ontvangen als iemand aanbelt en wanneer gewenst melding ontvangen als een bewegingssensor afgaat. Het grote voordeel is dat je ook bij afwezigheid het alarm van de woning kunt aan en uitschakelen.



Figuur 77; HomeWizard systeem



Figuur 78; Smartphone bediening

Kosten

Het starters pakket van de Home Wizard kost inclusief BTW € 219. Vervolgens is dit pakket uit te breiden voor de gewenste opties. Het starterpakket is voorzien van de HomeWizard, lichtschakelaars, afstandsbediening en een thermo-/hygrometer.

Het is ook mogelijk om het systeem met andere pakketten aan te schaffen, afhankelijk van de wensen van de koper. Vervolgens is het mogelijk om de pakketten uit te breiden met meerdere functies.

Voor en nadelen

Voordelen

- Alle apparaten zijn te bieden vanaf één apparaat;
- Inzicht in het energieverbruik;
- Inzicht in de opgewekte energie;
- Het verhogen van het veiligheidsgevoel; en
- Het systeem is uit te breiden naar wens van de klant.

Nadelen

- Alle apparaten moeten voorzien worden met een aparte module die het mogelijk maakt om aangestuurd te worden met het HomeWizard systeem;
- De kosten voor het systeem zijn vrij hoog; en
- Niet alle apparaten zoals rolluiken, zonwering etc. zijn op dit systeem te sluiten.

Bron: (HomeWizard, 2015)

Toetsing 6B Wonen

HomeWizard	
(Biobased/circulair)	Energie
De materialen van de HomeWizard zijn niet biobased de systemen zijn los toe te voegen en te verwijderen. In hoeverre de apparaten van de HomeWizard circulair zijn is onbekend.	De producten van de HomeWizard verbruiken energie. Wel is het mogelijk om met dit product inzicht te krijgen in het energieverbruik en te leren bewuster om te gaan met het energie verbruik. Met andere woorden, het product is een hulpmiddel om energiezuiniger om te gaan met spullen en apparaten.
Biodiversiteit	Marktconform
Het systeem draagt niet bij aan de biodiversiteit	De aanschaf van het totaal product kost veel geld. Het systeem zal niet terug te verdienen zijn binnen een aanzienlijke periode. Wel kan het systeem bijdragen aan het woongemak en leef comfort.

Conclusie HomeWizard

Het HomeWizard systeem maakt het de bewoner mogelijk om inzicht te krijgen in zijn of haar verbruik en het gemakkelijk instellen van de woning naar de behoefte van de bewoner. Dit kan door bijvoorbeeld controle te hebben over de zonwering vanaf de smartphone. De gemakkelijke toepasbaarheid en uitbreidbaarheid voor de koper maakt deze optie geschikt om aan te bieden als kopersoptie.

Afgevalle kopersopties

In de aanloop van dit kopersopties overzicht is ook aandacht geven aan opties die niet zijn gekozen om aan te bieden. Omwille van de beschikbare tijd van het onderzoek is besloten om de kopersopties, nadat duidelijk wordt deze niet aan te bieden als kopersoptie, deze niet verder te onderzoeken en zijn deze dan ook niet verder uitgewerkt. Dit gaat om de volgende opties:

Ruwbouw

- **Kelder onder de woning**
De kelder biedt de koper de mogelijkheid om hun woonoppervlak te vergroten zonder dat dit ten kosten gaat van de kaveloppervlakte. De kelder is geschikt om te gebruiken voor verschillende doeleinden zoals een werkkamer, extra berg ruimte, luxe badkamerlocatie, installatieruimte etc.
- **Ander daktype**
Het aanpassen van het daktype biedt de koper een andere indeling van de woning. Er is overwogen om de woning met een dakterras, kas op het dak en ander daktype aan te bieden. Dit biedt de koper de gelegenheid van invloed te zijn op de vormgeving van de woning.

Installaties

- **Oplaadpaal.**
Van de toekomstige klant wordt verwacht dat zij in bezit zijn van een elektrische auto en dat zij om die reden ook een oplaadpunt bij de woning nodig heeft. Dit biedt de koper de gelegenheid om zijn auto op te laden aan huis.

Waarom de opties zijn afgevalle.

Kelder

- De kelder onder de woning is niet te maken van biobased materialen. Evenals bij de fundering moet een kelder bestand zijn tegen vocht, dit is te risicovol met biobased materialen.
- Circulariteit is niet tot nauwelijks te garanderen. Evenals de heipalen, die in Nederland vrijwel overal nodig zijn, is het circulair toepassen van een kelder niet tot nauwelijks te garanderen. Tot noch toe worden ondergrondse componenten alleen verwijderd als deze in de weg zitten van de toekomstplannen, anders is dit tot op heden vaak te duur.
- De optie is duur
Het bouwen van een kelder kost per m³ ca. €400.

Bron: (Onderkelderen, 2015)

Door bovenstaande argumenten is besloten om deze optie niet aan te bieden als kopersoptie voor het 6B Wonen pilotproject.

Ander daktype

De optie van een variërend daktype is voor het pilotproject in strijd met het opgestelde beeldkwaliteitplan. Doordat het de bedoeling is dat de eerste 6B woningen worden gebouwd in een al ver ontwikkeld plangebied zijn er beperkingen opgelegd voor de vrijvormgeving van de woning. Dit maakt het niet mogelijk om te wisselen in het dak.

Oplaadpaal

Van de klant wordt verwacht dat zij al in het bezit zijn van een elektrisch auto of deze in de toekomst zullen aanschaffen. Om die reden wordt een oplaadpaal aan de woning gezien als basis onderdeel en niet als kopersoptie. Daarom is deze optie niet verder uitgewerkt voor het aanbieden als kopersoptie aan de 6B klanten.

Bibliografie

- Ad Tissink, Cobouw. (2015, mei 3). *Tesla mikt op een plek in de meterkast*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Cobouw: <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2015/05/02/tesla-mikt-op-een-plek-in-de-meterkast>
- Arnhemse Fijnhouthandel . (2015). *Wetern Red Cedar*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Arnhemse fijnhouthandel: <http://www.af.nl/voorraad/massief/redcedar/>
- Belastingssamenwerking Gouwe-Rijnland. (2014). *Tarieven gemeente Zoeterwoude 2014*. Opgeroepen op juni 4, 2015, van bsgr.nl: <http://www.bsgr.nl/bsgr/meer-weten/tarieven/gemeente-zoeterwoude/2014.html>
- bouwbedrijf broekman v.o.f. (sd). *Aardpijp*. Opgeroepen op april 30, 2015, van thuis in duurzaamheid: <http://thuisinduurzaamheid.nl/aardpijp/>
- Buytenshuys. (2015). *kas kopen*. Opgeroepen op mei 2, 2015, van tuinkassensite: <http://www.tuinkassensite.nl/kas>
- Cees ter Stege, N. (2012). Geen bevroering of oververhitting bij ventileren met aardwarmte. *Nulwoning* , 14 - 17.
- De Kachelzaak. (2015). *Alles wat u moet weten over houtkachels*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van de kachelzaak: <http://www.kachelzaak.nl/info/Milieubelasting-door-houtkachels-of-houthaarden.html>
- DeVention. (2015). *Solarbell*. Opgeroepen op mei 1, 2015, van Solarbell: <http://solarbell.nl/>
- Duurzaam thuis. (2015). *Houtvezel*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van duurzaamthuis: <http://www.duurzaamthuis.nl/duurzaam-wonen/isolatiemateriaal/houtvezel>
- Duurzaam thuis. (2015). *Verwarming*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Duurzaamthuis: <http://www.duurzaamthuis.nl/energie/verwarming>
- ECOBoard. (2015). *ECOBoard*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van ECOBoard: <http://www.eco-boards.eu/sample-page/ecoboard-deco/>
- Eco-Logisch. (2015). *2 en 3 FSC vurenhout*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Eco-Logisch: <http://www.eco-logisch.nl/Eco-Logisch-2-en-3-FCS-vurenhout--860>
- Ecoplay International. (2015). *Ecoplay*. Opgeroepen op mei 8, 2015, van Ecoplay.nl: <http://ecoplay.nl/>
- Ecostuc. (2015). *leemstuc*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van ecostuc.nl: <http://www.ecostuc.nl/leemstuc/>
- Energie Uden. (2015). *Douchen kost meer geld dan u denkt!* Opgeroepen op juni 9, 2015, van energieuden: <https://energieuden.nl/portfolio-items/douchen-kost-meer-geld-dan-u-denkt/>
- Energie-Scan Magazine. (2010, December 15). *Aard Warmte Wisselaar (AWW)*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Energie-Scan.be: http://energie-scan.be/aard_warmte_wisselaar_AWW.php
- Expertise- en InnovatieCentrum Binnevaart. (2015). *Type en afmetingen containers*. Opgeroepen op april 29, 2015, van EICB: <http://www.informatie.binnenvaart.nl/vervoer/inetermodaal-vervoer/281-typen-en-afmetingen-containers#top>
- Faay Vianen. (2015). *Faay*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Faay: <http://faay.nl/>
- Fock Design. (2015). *Tarieven*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Fock Design: <http://www.fockdesign.com/#wat-kost-een-verbouwde-container>
- Gemiddeldgezien.nl. (2015). *Gemiddelde kosten voor een liter water*. Opgeroepen op mei 2, 2015, van gemiddeldgezien: <http://gemiddeldgezien.nl/meer-gemiddelden/16-kosten/232-gemiddelde-kosten-voor-1-liter-water>
- Gezondheid.be. (2012, februari 3). *waarom is een houtkachel ongezond?* Opgeroepen op mei 5, 2015, van gezondheid.be: http://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=10749

- Global Wetlands. (2015). *Helofytenfilter*. Opgeroepen op mei 4, 2015, van Globalwetlands: <http://www.globalwetlands.com/nl/helofytenfilter/>
- Groenebouwmaterialen. (2015). *ECOboard, plaatmaterialen*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van groenebouwmaterialen: <http://www.groenebouwmaterialen.nl/c-1469399/ecoboards-plaatmaterialen/>
- Groenebouwmaterialen. (2015). *Houtvezelisolatie*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van groenebouwmaterialen: Bron: (Homatherm, 2015) (Duurzaam thuis, 2015)
- Gyproc. (2015). *Gyproc Cable Stud wand*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Gyproc: <http://www.gyprocablestud.nl/index.php?page=131&id=208&sub=cablestud>
- het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN). (oktober, 2012). *Energieprestatie nieuwbouw EPG, artikel 4.6.5*. Sittard: Agentschap NL .
- Homatherm. (2015). *HolzFlex standard*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Homatherm: http://www.homatherm.com/wp-content/uploads/downloads/nl/holzFlex_standard.pdf
- HomeWizard. (2015). *HomeWizard, domotica systeem & huisautomatisering*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van HomeWizard: <http://www.homewizard.nl/>
- Houtinfo. (2015). *Houtdatabase*. Opgeroepen op April 30, 2015, van houtinfo.nl: <http://www.houtinfo.nl/toepassingen/houtdatabase/overzicht>
- ICDuBo. (2015). *Binnenwandsysteem, cable stud van Gyproc*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van ICDuBo: <http://www.icdubo.nl/deelnemers/binnenwandsysteem-cable-stud-van-gyproc>
- infolad Probos. (2009, november). *Houtsoortenkeuze versus toepassing*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Probos: http://www.houtdatabase.nl/infobladen/infoblad_houtsoortenkeuze_versus_toepassing.pdf
- (2007). *Installatie van een aardwarmtewisselaar*. Brussel: Leefmilieu brussel.
- Joostdevree. (2015). *Leemstuc*. Opgeroepen op mei 13, 2015, van Joostdevree: <http://www.joostdevree.nl/shtmls/leemstuc.shtml>
- Leemstuc. (2015). *wat is leem*. Opgeroepen op Mei 6, 2015, van leemstuc.nl: <http://www.leemstuc.nl/watisleem.html>
- Maiburg. (2015). *ECOBoards*. Opgeroepen op mei 15, 2015, van Maiburg: <http://www.maiburg.nl/plaatmateriaal/assortiment/ecologisch-plaatmateriaal/ecoboards/>
- mijnenergiefabriek. (2015). *Zonneglaspanelen Issol*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Mijn energiefabriek: <http://mijnenergiefabriek.nl/bipv-geintegreerde-zonnepanelen/40-mijn-zonneglaspanelen.html>
- Nederlandse haarden- en kachelbranche. (2015). *Nederlandse haarden- en kachelbranche*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Nederlandse haarden- en kachelbranche: <http://www.sfeerverwarming.nl/>
- Nibud. (2015). *Energie en water*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Nibud: <http://www.nibud.nl/consumenten/energie-en-water/>
- NOS. (2014, september 4). *Stop eerder met douchen*. Opgeroepen op mei 13, 2015, van NOS, Economie: <http://nos.nl/artikel/694426-stop-eerder-met-douchen.html>
- Novalignum. (2015). *Ceranex*. Opgeroepen op april 23, 2015, van Novalignum: <http://www.novalignum.nl/>
- Nudge. (sd). *Zet een regenton in je tuin*. Opgeroepen op mei 2, 2015, van Nude: <https://www.nudge.nl/projects/regenton/>
- nulwoning.nl. (2013). *nulwoning.nl*. Opgeroepen op april 30, 2015, van aardpijp: <http://www.nulwoning.nl/attachments/Documenten/IZ0213%20Ventileren%20via%20aardpijp.pdf>
- Onderkelderen. (2015). *De kleder*. Opgeroepen op april 23, 2015, van onderkelderen.l: <http://www.onderkelderen.nl/pages/kosten.html>
- Oude wijsheden. (2015). *Het kiezen van het juiste hout voor buiten*. Opgeroepen op April 30, 2015, van Oude wijsheden: <http://www.woodforum.be/nl/houtsoorten/grenen>
- Rehau. (2012). *Lucht-aardwarmtewisselaar*. België: Rehau Qualitu.

- Stimular. (2015). *Helofytenfilter voor eigen afvalwaterzuivering*. Opgeroepen op mei 4, 2015, van Stimular, besparingstipsq: <http://www.duurzaammb.nl/tips/tip/867/helofytenfilter-voor-eigen-afvalwaterzuivering/>
- Tablinum tijmes. (2015). *binnenafwerking*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van tablinum tijmes: <http://www.tijmestuinidee.nl/>
- Tesla. (2015, april 30). *Powerwall*. Opgeroepen op mei 5, 2015, van Teslamotors: <http://www.teslamotors.com/powerwall>
- Tondeur. (sd). Techniek, De aardwarmtewisselaar. *Tondeur, Belgie*, 44 - 46.
- Trespas. (2015). *Trespa Pure*. Opgeroepen op mei 12, 2015, van Trespas: <http://live.trespas.com/#1>
- Uwkachel. (2015). *totale kosten installeren houtkachel*. Opgeroepen op mei 13, 2015, van uwkachel: <https://www.uwkachel.nl/faq/kosten-installeren-houtkachel.html>
- Ventilgeo. (sd). *Werking verticale aardbuis*. Opgeroepen op mei 14, 2015, van nulwoning.nl: <http://www.nulwoning.nl/attachments/Documenten/Brochure%20Ventilgeo%5B1%5D.pdf>
- Vitens. (2015). *Hoeveel water verbruiken we per dag?* Opgeroepen op juni 6, 2015, van vitens.nl: van gemiddeldgezien: <http://gemiddeldgezien.nl/meer-gemiddelden/16-kosten/232-gemiddelde-kosten-voor-1-liter-water>
- Woodforum. (2015). *Grenen*. Opgeroepen op april 30, 2015, van Woodforum: <http://www.woodforum.be/nl/houtsoorten/grenen>

Bijlage VI. Invloedmatrix



Student
Jordan Arink

studentnummer
0862722

email
arink_03@hotmail.com

Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Beïnvloedingscriteria matrix.....	4
3. Invloedmatrix 6B Wonen kopersopties	7

1. Inleiding

In de probleemstelling is duidelijk gemaakt dat de woonwensen van de klant met betrekking op een duurzame woning niet bekend zijn. Daardoor is het voor de ontwikkeling van de 6B woningen niet te bepalen op welke manier de woning afgestemd kan worden op de wensen van de klant. Als reactie op de onbekende wens is besloten dat in de ontwikkeling verschillende opties worden meegenomen om die in een later stadium aan te bieden aan de klant, de kopersopties.

Het valideren van de kopersopties aan de wensen is in deze fase van het project niet mogelijk. Dit is pas mogelijk na de realisatie van het project door dit te meten in de praktijk. In die situatie wordt er naar kopers opzoek gegaan en is het mogelijk de voorstellen te toetsen. Wel is het duidelijk wat de uitgangspunten van het 6B Wonen project zijn en op basis van welke verwachtingen een consument de afweging maakt voor het wel of niet kopen van de woning.

In overleg met de dhr. Karssenberg (Architect KSWA en social lector Sustainable Building Technology) is besloten dat de potentiële klant inzicht moet krijgen in de toegevoegde waarde van een optie. Er is een matrix opgesteld met verschillende uitgangspunten gebaseerd op de 6B kaders, het technisch comfort, het gebruik en het verbruik.

De matrix geeft geen waarde oordeel over de kopersopties. In de matrix staat enkel aangegeven op welke criteria de opties van invloed zijn. Of deze invloed past bij de wensen van de klant moet uitwijzen tijdens de verkoopfase van het project.

2. Beïnvloedingscriteria matrix

6B Wonen

Het 6B Wonen project is gebaseerd op enkele randvoorwaarden waaraan de woning moet voldoen (zie verslag "6B Wonen kaders"). De uitgangspunten zijn leidend voor de ontwikkeling van het project.

Biobased

Een product gemaakt van materialen die afkomstig zijn vanuit de levende natuur. Producten waarvan nog geen biobased materiaal beschikbaar is mag uitgevoerd worden met materialen afkomstig van een niet-biobased grondstof.

Indien in de samenstelling van een product deels biobased materialen zijn toegepast en deels niet-biobased materialen. Dan voldoet het product mits dit voldoet aan de circulaire eisen.

Circulair

Een product is circulair zodra deze als element of als losse materialen te demonteren is en op een gelijkwaardige manier hergebruikt kan worden. Hetzij tot het omvormen van een nieuw product, het hergebruiken van het product met een vergelijkbare functie of het terugvloeien van de producten in de natuur. Doorat niet alle materialen biobased uitvoerbaar zijn heeft de circulariteit van een product in het 6B Wonen project voorrang op de biobased waarde van ditzelfde product.

Biodiversiteit versterkend

Indien de optie bijdraagt aan de biodiversiteit van de woning. Voldoet de kopersoptie aan dit uitgangspunt. Het onderzoek is afgebakende op de buitenruimte en wordt buiten de scope van woning gelaten.¹⁸

Marktconform

De kopersopties zijn en toevoeging aan de woning. Het kiezen van een kopersoptie kost een bewoner altijd extra geld ten opzichte van de basis die hij of zij koopt. In hoeverre een kopersoptie marktconform is moet de prijsvorming uitwijzen. Dit uitgangspunt wordt dan ook niet in het overzichtsmiddel meegenomen.

Energieneutraal

De woning moet energie neutraal worden opgeleverd. De kopersopties moeten om te voldoen aan de energieneutraliteit eis energie besparend of energie opwekkend zijn. Dit uitgangspunt wordt meegenomen in het onderdeel 'verbruik'

Technisch comfort

De consument let op het comfort wat de woning biedt. Of iets comfortabel is hangt af van hoe de persoon dit ervaart. Toch zijn in het bouwbesluit normen en eisen opgenomen die van invloed zijn op het comfort van een ruimte. De technische comforteisen zijn gemaakt vanuit het oogpunt veiligheid, gezondheid en bruikbaarheid. Elk opgeleverde woning moet minimaal voldoen aan deze eisen.

Deze criteria die worden meegenomen voor het 6B Wonen project zijn bepaald aan de hand van de SUS-kaders na overleg met dhr. Karssenberg (Architect KSWA en social lector Sustainable Building Technology) dit zijn de criteria:

¹⁸ Voor de volledigheid wordt deze randvoorwaarde toegevoegd aan de matrix. Dit is met het oog op de doorontwikkeling van het 6B Wonen concept na de pilot fase waarbij mogelijk nieuwe producten worden toegevoegd.

- Ventilatie;
- Daglichtinval;
- Geluidswering; en
- Thermisch comfort.

Ventilatie

De term ventilatie omschrijft de aanwezigheid van een voorziening voor luchtverversing, waarmee een verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte of een badruimte langs een natuurlijke of mechanische weg geventileerd kan worden. Op een dergelijke wijze dat het zeker is dat de noodzakelijke zuurstof kan worden aangevoerd en kooldioxide, waterdamp, onaangename geurstoffen en stofdeeltjes kunnen worden afgevoerd. *(Bouwbesluit, 2012)*

Daglicht

Met daglicht wordt vanuit het oogpunt van gezondheid bedoeld op het binnenvallen in de verblijfsruimte en verblijfsgebieden van voldoende daglicht. Dit heeft geen effect op het uitzicht vanuit het verblijfsgebied of verblijfsruimte. *(Bouwbesluit, 2012)*

Geluid

De omschreven normen in het bouwbesluit voor geluidswering gaan over het beschermen tegen het geluid van buiten, geluid van installaties, het beperken van galm en de geluidswering tussen verschillende ruimten.

Thermisch comfort

Het thermisch comfort gaat over de isolatie waarde van de begane grondvloer, dak en gevel om op die manier te voorkomen dat warmte uit de woning kan weglekken. Het thermische comfort geeft samen met de installaties input voor de EPC waarde van de woning. Daarnaast gaat het thermisch comfort ook over de warmtevoorzieningen in de woning. Een kopersoptie die bijdraagt aan de bouwkundige isolatiewaarde van de schil (begane grondvloer, dak of gevel) of een alternatieve warmte afgifte heeft voldoet als kopersoptie aan het thermisch comfort.

Gebruik

Uit het onderzoek naar de consument (zie verslag 'De klant van 6B Wonen') blijkt dat een bewoner zo min mogelijk onderhoud wil plegen aan zijn of haar woning. Daarnaast is de bewoner gebaad bij een bepaald gebruiksgemak van de woning, om de verduurzamende gedragsverandering te stimuleren, en de koper dit als een stuk comfort ervaart.

Onderhoud

Alle onderdelen in een woning hebben onderhoud nodig in een bepaalde mate en regelmaat. Met de bekende gegevens is geen kwantificeerbaar onderscheid te maken over het onderhoud van de kopersopties. In de matrix wordt geen waarde oordeel weergegeven maar enkel of de optie wel of geen onderhoud nodig heeft.

Gebruiksgemak

Voor het gebruiksgemak wordt gekeken of een kopersoptie direct het gebruiksgemak van de woning vergroot. Dit kan te maken hebben met extra ruimte voor de indeling van de woning maar ook met een helder overzicht van het energieverbruik.

Verbruik

Een van de conclusies die is te maken (zie ook het verslag 'De 6B Wonen klant') is dat kopers sneller geïnteresseerd is in verduurzaming als dit hen een direct voordeel oplevert. Het besparen op het

verbruik en dus de maandelijkse lasten is een trigger om de koper nog meer geïnteresseerd te maken in de woning.

Ruimte

De toepassing van een kopersoptie kan als gevolg hebben dat de bewoner meer woonruimte krijgt of de ruimte gemakkelijk naar wens kan indelen, uitbreiden of inrichten.

Waterbesparend

Een kopersoptie die het gebruiken van drinkwater voorkomt of verminder wordt gezien als water besparend.

Waterleverend

Een optie die (grijs)water levert aan de bewoner waarvan de bewoner gebruik kan maken voor bijvoorbeeld het doorspoelen van het toilet, planten water geven, het wassen van de auto etc.

Warmte leverend

De warmte voorziening in de woning is belangrijk voor het comfort van de koper. In het Technische comfort gedeelte wordt dit afgebakend met een bouwkundige normen. Op welke manier de warmte geleverd moet worden aan de woning staat niet vast in het bouwbesluit. Een kopersoptie kan mogelijk bijdragen aan het verwarmen van de woning op een manier die hij of zij als prettig ervaart.

Koelend

Naast het verwarmen kan in de zomersituatie om een koelend vermogen worden gevraagd. Kopersoptie die bijdragen aan het koelen van de woning maken de woning behaaglijk wat voor de bewoner een energiebesparend gevolg kan hebben.

Energiebesparend

Het besparen van energie maakt de woning zuinig en financieel aantrekkelijk voor de koper. Een Met energiebesparend wordt bedoeld het verminderen van het verbruik van energie, met andere worden energiezuinig. Een kopersoptie dat gebruik maakt van een alternatieve energiebron of energie opwekt wordt niet gezien als energiebesparend

Energie leverend

Het opwekken van energie zorgt dat de energiekosten van de koper omlaag gaat, daarbij draagt het bij aan de energieneutraliteit van de woning.

3. Invloedmatrix 6B Wonen kopersoptie

	omschrijving	1	2	3	4	5	6	7	8.1	8.2	8.3	9	10	11	12	13	14
		Uitbouw zeecontainer	Aanbouw kas	Aardbuis	Helofytenfilter	Kachel	Ecoplay	Powerwall	Cable stuc binnenwand	Faay binnenwand	biobased hsb	Leemstuc	Solarbell	Regenton	Kas in de tuin	Massiefhout schakelmateriaal	HomeWizard
6B Wonen kaders	biobased	•			•					•	•	•		•		•	
	circulair	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Biodiversiteit versterkend	•	•		•												
Technisch comfort	Ventilatie	•	•	•													•
	Daglicht	•	•														•
	Geluidswerend	•	•						•	•	•						
	Thermisch comfort	•	•			•											
Gebruik	Onderhoud	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Gebruiksgemak	•						•				•	•	•	•	•	•
Verbruik	Ruimte	•	•						•	•	•	•			•	•	
	Waterbesparend				•		•										
	Waterleverend				•		•										
	Warmte leverend		•	•		•						•					•
	Koelend			•								•					•
	Energiebesparend			•		•		•					•				•
	Energie opwekkend	•	•														
	Riool verlichtend	•			•		•							•			

