



# Houten toekomst, niet in beton gegoten

---

Onderzoek naar de adoptie en stimulering van  
houtbouw bij ontwikkel- en bouwbedrijven.

**Kasper Vroman**

**MSRE**

**Amsterdam School of Real Estate**

**17 april 2023**

# Houten toekomst, niet in beton gegoten

Onderzoek naar de adoptie en stimulering van houtbouw bij ontwikkel- en bouwbedrijven.

## **Amsterdam School of Real Estate**

Scriptie ter afronding van de Master of Science in Real Estate (MSRE)

## **Auteur**

Kasper Vroman

## **1<sup>e</sup> mentor**

Philip Koppels

## **2<sup>e</sup> mentor**

Arthur Marquard

## **Datum**

17 april 2023

## **Versie**

Definitief

# I. Voorwoord

U staat te beginnen aan het eerste hoofdstuk van mijn thesis wat het laatste hoofdstuk van mijn MSRE-opleiding aan de Amsterdam School of Real Estate zal zijn. Voor u ligt mijn scriptie een **houten toekomst, niet in beton gegoten**. Een onderzoek naar de adoptie en stimulering van houtbouw bij ontwikkel- en bouwbedrijven.

Tijdens de eerste colleges van de scriptiemodule werd geadviseerd een onderwerp te selecteren waar je interesse en passie ligt. Ik kan wel stellen dat dit met het onderwerp houtbouw mij aardig gelukt is. Zelfs na de talloze uren die ik mij heb mogen verdiepen in het onderwerp, blijft het me interesseren. Het is een actueel onderwerp gebleken, waarbij nieuwe ontwikkelingen en publicaties elkaar snel opvolgden. In mijn werkomgeving, maar ook daarbuiten was merkbaar dat de belangstelling rond dit onderwerp hoog was.

Ondanks mijn interesse in houtbouw is het een zeer intensief traject geweest. Studeren naast een fulltimebaan is zwaar. Daarom wil ik in eerste plaatst mijn aanstaande vrouw Julia bedanken voor alle steun en hulp zij geboden heeft. Niet alleen tijdens het afstuderen, maar gedurende de volledige opleiding. In Julia heb ik een volwaardig sparringpartner gevonden, die mij meer dan eens op weg heeft geholpen als ik zelf vast dreigde te lopen.

Uiteraard wil ik Philip heel hartelijk bedanken voor zijn begeleiding. Bedankt voor je geduld en bereidheid om na een periode van stilte van mijn kant mij toch weer op weg te helpen. Gedurende mijn onderzoek is de opzet meer dan eens gewijzigd. Dankzij jouw hulp heb ik uiteindelijk de juiste opzet gevonden, wat geresulteerd heeft in een concreet en mooi afgebakend onderzoek.

Ondanks de zware studiebelasting kijk ik met veel genoegen terug op mijn opleiding aan de ASRE. Een zeer leerzaam traject, waarbij ik veel leuke en interessante medestudenten heb mogen ontmoeten. Vanaf deze plek wil ik ook de medewerkers van de ASRE bedanken die mijn fijne tijd aan de ASRE hebben mogelijk gemaakt.

Dat het onderwerp houtbouw mij aan het hart gaat, blijkt ook uit het feit dat ik binnenkort zal starten bij een bedrijf dat werkt aan de ontwikkeling van modulaire houten woningen. Ik kijk er erg naar uit om mijn opgedane kennis in de praktijk toe te passen.

Met het inleveren van mijn scriptie wordt het startschot gegeven aan een periode vol heugelijke gebeurtenissen. Komende maand zal ik in het huwelijksbootje stappen, mag ik mijn diploma in ontvangst nemen en begin ik aan een nieuwe baan. Tezamen met de vrijgekomen vrije tijd kijk ik enorm uit naar deze nieuwe periode in mijn leven!

Kasper Vroman

Rotterdam, 17 april 2023

## II. Managementsamenvatting

De staat van de wereldwijde natuur en het klimaat is zeer zorgelijk. In Nederland is het niet anders. De uitstoot van broeikasgassen zoals CO<sub>2</sub> moet snel omlaag. Tegelijkertijd is er een tekort aan woningen. In 2030 moeten er 1 miljoen woningen bijgebouwd zijn. In de zoektocht naar een oplossing voor deze paradoxale opgave is men uitgekomen op houtbouw. Door te bouwen met hout in plaats van traditionele bouwwijzen, is er een kans om te bouwen met minimale CO<sub>2</sub> en stikstof uitstoot. Daarnaast is houtbouw sneller en past dit bouwsysteem in de transitie naar een volledig circulaire economie in 2050. Ondanks de potentie van hout wordt houtbouw zeer weinig toegepast, minder dan 3% van de jaarlijkse nieuwbouw. Dit onderzoek heeft als doel de adoptie van houtbouw bij ontwikkelaars en bouwbedrijven te vergroten en waar mogelijk te stimuleren.

Dit is onderzocht aan de hand van de centrale vraag 'Hoe kan de adoptie bij ontwikkelaars en bouwbedrijven voor woningen in houtbouw vergroot worden?'. Deze centrale vraag is beantwoord door een kwalitatief onderzoek aan de hand van een literatuurstudie, een project specifieke casus, 7 interviews en een enquête.

Uit de literatuurstudie is gebleken dat houtbouw een zeer grote rol kan spelen in de woonopgave en de klimaatopgave. De voornaamste voordelen van houtbouw ten opzichte van traditionele bouw zijn de milieuvordelen, bouwprocesvoordelen en de inpassing in de transitie naar een circulaire economie. Nadelen van houtbouw zijn de bouwkosten, de onbekendheid en de inpassing in wet- en regelgeving. Vooralsnog is houtbouw duurder gebleken dan traditionele bouw. Omdat houtbouw een snellere bouwtijd heeft dan traditionele bouw, zou houtbouw op termijn concurrerend aan traditionele bouw kunnen zijn. Het is gebleken dat de definitie van bouwkosten wat onder bouwkosten valt, welk houtbouwsysteem wordt toegepast en locatie bepalende factoren zijn, waardoor in de literatuur verschillende theorieën over dit onderwerp te vinden zijn.

Vanwege de hoge bouwkosten is op basis van een casestudy onderzocht welk economisch model geschikt is voor houtbouw. Bij deze casus is onderzocht hoe de voor- en nadelen van houtbouw zich vertalen aan de hand van een praktijkvoorbeeld. Daarbij zijn aanvullende dimensies naar voren gekomen. Ontwikkelingen in de maatschappij, zoals een tekort op de arbeidsmarkt, steeds strenger wordende (Europese) wetgeving, financierbaarheid van niet-duurzame objecten springen er daarbij uit. De resultaten van de casestudy laten zien dat houtbouw beter past in een toekomstbestendige bedrijfsvoering dan traditionele bouw. De resultaten laten ook zien dat de belemmeringen weggenomen moeten worden om de adoptie van houtbouw te vergroten.

Uit de interviews met experts en de enquête onder de respondenten is consensus gevonden over de drijfveren en belemmeringen van houtbouw. Daarnaast zijn ook een aantal kansen zichtbaar geworden. De genoemde milieuvordelen uit de literatuurstudie, zijn bevestigd in de casus en herkend door de experts als voornaamste drijfveer voor houtbouw. Ook de inpassing in de circulaire economie en optimalisatie van het bouwproces horen daarbij. De hoge bouwkosten, onbekendheid en wetgeving weerhoudt de ontwikkelaars voor het massaal toepassen van houtbouw. Een deel van de hoge bouwkosten wordt veroorzaakt door de onbekendheid in de vorm van risico-opslagen en vertraging in vergunningstraject bij behandeling door bevoegd gezag. Daarnaast is de huidige wetgeving ingericht op traditionele bouw en zitten er fouten in de normering waardoor de milieuvordelen van houtbouw niet naar voren komen. Dit veroorzaakt een non level playing field, waardoor houtbouw het nog vaak aflegt ten opzichte van traditionele bouw.

De analyse is erop gericht hoe de belemmeringen van houtbouw kunnen worden weggenomen. De analyse laat zien dat de bouwkosten, onbekendheid en wet- en regelgeving communicerende vaten zijn. Door de aandacht en hoge commitment van betrokkenen, is de verwachting dat onbekendheid van houtbouw verder af zal nemen. Hierdoor vallen risico-opslagen weg waardoor het verschil in bouwkosten terug zal lopen. Het CO<sub>2</sub> rechten systeem, en de financierbaarheid van duurzame objecten, zal de prijs van houtbouw ten gunste komen. Dit zijn processen waarvan de eerste ontwikkelingen al zichtbaar zijn. De rol van de overheid is cruciaal gebleken. Aan haar de taak om een eerlijk en level playing field te creëren. Dit wordt bereikt door in plaats van te toetsen aan verouderde bouwregels, prestatie-eisen op te stellen. De uitkomsten van de eerste houtbouwprojecten helpen de normering beter te laten aansluiten op duurzaam bouwen. De invoering van prestatie-eisen en concrete aanpassingen in de MPG-normering zullen fungeren als katalysator in de adoptie van houtbouw met het uiteindelijke doel in 2030 1 miljoen extra woningen te hebben bijgebouwd binnen de duurzaamheidskaders.

# Inhoud

I.	Voorwoord .....	3
II.	Managementsamenvatting .....	4
1	Inleiding.....	7
1.1	Aanleiding .....	7
1.2	Probleemstelling .....	7
1.3	Centrale onderzoeksvraag en deelvragen.....	8
1.4	Relevantie .....	8
1.5	Leeswijzer.....	8
2	Methodologie.....	9
2.1	Onderzoekmethode .....	9
2.2	Onderzoekmodel.....	9
3	Theoretische context .....	11
3.1	Inleiding.....	11
3.2	Institutioneel kader .....	11
3.3	Wet-en regelgeving.....	13
3.4	Economisch model .....	14
3.5	Innovatie adoptie .....	18
3.6	Houtbouw .....	20
3.7	Deelconclusie .....	26
4	Economisch model voor houtbouw .....	29
4.1	Inleiding.....	29
4.2	De Case.....	29
4.3	Profit .....	31
4.4	Planet .....	36
4.5	People .....	41
4.6	Deelconclusie casestudy .....	43
5	Drijfveren en drempels voor houtbouw.....	45
5.1	Inleiding.....	45
5.2	Drijfveren .....	46
5.3	Belemmeringen.....	46
5.4	Deelconclusie .....	55
6	Analyse.....	56
6.1	Inleiding.....	56
6.2	Sterkte.....	56
6.3	Zwakte.....	57
6.4	Kansen.....	58
6.5	Bedreigingen .....	58
6.6	Deelconclusie .....	60
7	Conclusie.....	61
7.1	Inleiding.....	61

7.2	Conclusie en beantwoording centrale vraag.....	61
7.3	Aanbeveling; .....	63
7.4	Reflectie .....	63
8	Bibliografie .....	64
9	Bijlagen.....	69

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In de zomer van 2021, voorafgaand aan de scriptiemodule, was de boodschap tijdens de master challenge Energietransitie aan de ASRE duidelijk: er is nog maar beperkte tijd over om maatregelen te treffen, voordat het klimaat onomkeerbaar verandert en de aarde onleefbaar wordt voor mens en dier. Tijdens de vurige betogen in de collegezaal van onder andere Prof. Dr. Ir. Jan Rotmans, Jan Willem van de Groep en Onno Dwars werd dit bevestigd. Naast de schokkende boodschap (in dit tempo gaan de doelen van het klimaatakkoord bij lange na niet gehaald worden) werd tijdens de colleges een beroep gedaan op de toehoorders, young professionals werkzaam in de gebouwde omgeving. Gebouwen en de bouw is verantwoordelijk voor bijna 40% van de wereldwijde CO<sub>2</sub> uitstoot (Verenigde Naties, 2020). Eén van de oplossingen die werd aangedragen is woningen bouwen van hout in plaats van beton. Cement ten behoeve van beton heeft met 7% een aanzienlijk belang heeft in de CO<sub>2</sub> uitstoot (Lugt, 2021a). Terwijl hout (bomen) juist CO<sub>2</sub> opslaat.

Niet lang na die collegereeks ben ik gestart bij een grote ontwikkelende bouwer, na zes jaar werkzaam te zijn geweest bij een adviesbureau in duurzaam bouwen. Vanuit mijn expertise duurzaamheid was ik teleurgesteld te merken dat slechts één project van mijn nieuwe werkgever in hout wordt uitgevoerd, wetende de situatie van het milieu en klimaat. De indruk dat in de meeste gevallen nog voor een traditioneel bouwsysteem wordt gekozen wordt bevestigd in het VPRO programma Tegenlicht; 2% van de Nederlandse nieuwbouw wordt gebouwd met hout. Een zeer laag percentage dat lastig te verklaren is. Hoe komt het dat houtbouw in Nederland zo weinig wordt toegepast en hoe kan houtbouw gestimuleerd worden?

## 1.2 Probleemstelling

De bouwsector is verantwoordelijk voor een significant belang van de CO<sub>2</sub> uitstoot. Jaarlijks verbruikt de bouwsector circa 17.600 kton materiaal en is het verantwoordelijk voor 11% van de CO<sub>2</sub> uitstoot in Nederland (Gideonstribbe, 2022). Om te voldoen aan het klimaatakkoord van Parijs, moet in 2030 55% minder CO<sub>2</sub> worden uitgestoten dan in 1990 en in 2050 CO<sub>2</sub> neutraal zijn (Rijksoverheid, sd). In dit tempo stoot de bouwsector in 2030 10% minder uit in plaats van 55% (Rotmans, 2021). Vorig jaar verscheen een nieuw rapport van het VN-klimaatpanel (IPCC, 2022). Er zijn oplossingen om te voorkomen dat de aarde meer dan 1,5 graden opwarmt. Maar haast is geboden, de maatregelen moeten snel en grootschalig worden ingezet, anders is het te laat om het 1,5-gradendoel te halen.

Tegelijkertijd staat Nederland voor een enorme opgave op de woningmarkt. In 2030 moeten er 900.000 woningen bijgebouwd zijn (Rijksoverheid, 2021). Dat komt neer op ongeveer 100.000 woningen per jaar. Twee zeer tegenstrijdige belangen. Enerzijds de noodzaak om CO<sub>2</sub> uitstoot (snel) te verlagen om klimaatdoelstellingen te halen, anderzijds de woningbouwopgave om het tekort terug te dringen.

Vanuit de literatuur wordt houtbouw als oplossing aangedragen, voor zowel de klimaatcrisis als de woningcrisis. Hout is een natuurproduct (biobased) dat zonder uitputting van grondstoffen, mits op de juiste manier geteeld, duurzaam geproduceerd kan worden.

Tijdens de groei van de boom wordt CO<sub>2</sub> opgeslagen, wat resulteert in een zeer lage CO<sub>2</sub> footprint (Lugt 2021a). Technisch is het bouwen in hout mogelijk, maar ondanks de potentie is er nog veel scepsis en onzekerheid binnen marktpartijen.

Een veel gehoorde zorg is de betaalbaarheid. Op dit moment is houtbouw inderdaad duurder dan traditionele bouwmethodes (Kuindersma, 2021). Dit zou de afstand van lagere inkomens tot woningmarkt kunnen vergroten. Maar een integrale benadering van de kosten, waarin de maatschappelijke baten en milieuvervuiling worden meegerekend, zou tot andere inzichten kunnen leiden. Onderzoek moet uitwijzen hoe de adoptie van houtbouw kan worden vergroot. In dit onderzoek wordt onder houtbouw verstaan een gebouw met hoofddraagconstructie van hout. Onder traditionele bouw wordt verstaan een gebouw met hoofddraagconstructie van beton of andere steenachtige materialen. Dit onderzoek richt zich op de hoofddraagconstructie van woningen, om de vergelijking zuiver te houden en omdat de hoofddraagconstructie bepalend is in de bouwmethodiek en milieu-impact. Vanwege de Nederlandse woning- en klimaatopgave richt dit onderzoek zich op Nederlandse woningbouw.

### 1.3 Centrale onderzoeksvraag en deelvragen

Het onderzoek richt zich op de Nederlandse woningbouw, vanwege de paradoxale opgave in Nederland ten aanzien van woningbouw en het klimaat. Op basis van de aanleiding en probleemstelling kan de volgende doelstelling geformuleerd worden:

<b>Doelstelling</b>
Inzichtelijk maken waarin houtbouw van traditionele bouw verschilt, wat de drijfveren zijn en hoe de belangrijkste drempels kunnen worden weggenomen om houtbouw meer te kunnen stimuleren.

De bijbehorende centrale vraag is als volgt geformuleerd:

<b>Centrale vraag</b>
Hoe kan de adoptie bij ontwikkelaars en bouwbedrijven voor woningen in houtbouw vergroot worden?

Om de centrale onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn er deelvragen opgesteld. Aan de hand van de TPA-structuur wordt door middel van theorie, praktijk en een analyse de centrale vraag beantwoord (van Hoek-Gerritsen, 2018). De deelvragen zijn in onderstaande tabel in TPA-structuur weergegeven.

<b>Theorie onderzoeksvragen</b>	
Deelvraag 1	Wat is houtbouw en waarin verschilt het van traditionele bouw?
<b>Praktijk</b>	
Deelvraag 2	Welk economisch model stimuleert de keuze voor houtbouw?
Deelvraag 3	Wat zijn de drijfveren en drempel van ontwikkelaars en bouwers ten aanzien van houtbouw?
<b>Analyse</b>	

### 1.4 Relevantie

De klimaatverandering raakt iedereen in de maatschappij. Om de klimaatverandering te beperken moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot omlaag. De bouwsector heeft een aanmerkelijk belang in de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daarnaast is de behoefte aan nieuwe woningen groot. De problematieke situatie op de woningmarkt is net als het klimaat een groot maatschappelijk vraagstuk.

Door met traditionele bouwmethodieken door te blijven bouwen, waarbij veel staal en beton wordt gebruikt worden de klimaatdoelen bij lange na niet gehaald. Bouwen in hout stoot in vergelijking met traditionele bouwmaterialen veel meer broeikasgassen uit. Daarnaast slaat hout tijdens de groei ook CO<sub>2</sub> op, waardoor het een aantrekkelijk alternatief is voor de woningbouw en de klimaatdoelen. Doordat houtbouw licht van gewicht en eenvoudig te bewerken is, kan er door prefab mogelijkheden sneller gebouwd worden.

De uitkomsten van het onderzoek kunnen gebruikt worden door bouwers en ontwikkelaars die zich aan de klimaatdoelstellingen willen conformeren. Tevens kunnen de uitkomsten als richtsnoer worden beschouwd waarmee de sector haar significante belang in CO<sub>2</sub>-uitstoot kan reduceren. Bedrijven met minder maatschappelijk of ecologisch belang helpt dit onderzoek in de transitie naar een circulaire economie. Bouwen in hout zal om een andere bedrijfsvoering vragen dan traditionele bouwmethodieken. De uitkomsten van dit onderzoek kan helpen in de vormgeving en invulling daarvan.

Daarnaast kan inzichtelijk worden gemaakt wat de afwegingen en denkrichtingen zijn van stakeholders, met betrekking tot woningen van hout. Overheden kunnen hier beleid op formuleren en desgewenst (de)stimuleringen treffen.

### 1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat de methodologische opzet van dit onderzoek. In Hoofdstuk 3 wordt de context uiteengezet, door vanuit het institutioneel kader de verschillende aspecten van houtbouw worden behandeld. In hoofdstuk 4 worden aanvullende dimensies aan de hand van een specifieke casus door middel van een casestudy onderzocht. In hoofdstuk 5 wordt op basis van interviews en enquête inzicht gegeven hoe experts aankijken tegen houtbouw en welke drempel of drijfveren zij ervaren. Hoofdstuk 6 bevat de analyse van het empirisch onderzoek. Het onderzoek sluit af met hoofdstuk 7 met de conclusie, waarmee de centrale vraag beantwoord wordt. De aanbeveling voor vervolgonderzoek en reflectie zijn ook in dit hoofdstuk opgenomen.



## 2 Methodologie

In dit hoofdstuk volgt een toelichting op de gehanteerde onderzoeksmethode. In dit onderzoek zijn verschillende onderzoeksvormen toegepast welke hierna beschreven zullen worden.

### 2.1 Onderzoeksmethode

Het betreft een verkennend onderzoek om inzichtelijk te maken hoe de adaptatie van houtbouw vergroot kan worden. Om dat te bereiken is een beoordelende centrale vraag geformuleerd. Om antwoord te geven op een beoordelende vraag in een verkennend onderzoek is gekozen voor een kwalitatief onderzoek (Baarda et al., 2017).

Conform het TPA-model is vertrokken vanuit de theorie, waarin het onderzoek in de praktijk plaatsvindt. Samen met de analyse leidt dit tot de conclusie. Bij de beantwoording van de centrale vraag is zowel deskresearch als fieldresearch toegepast.

#### 2.1.1 Theorie

Gebruikmakend van deskresearch wordt eerst een kader gegeven waarin het onderzoek zich beweegt. Via een trechterbeweging worden twee op het oog paradoxale onderwerpen als klimaat en woningbouw stapsgewijs naar elkaar toegebracht, wat zal leiden tot het onderwerp houtbouw. De lezer wordt op de hoogte gebracht van situatie op gebied van klimaat en de woningmarkt. Vervolgens is onderzocht wat het huidige beleid is ten aanzien van deze twee thema's. Nadat ook de relevante wet- en regelgeving is behandeld, wordt dieper ingegaan op duurzame economische modellen, zoals Tripple-P en circulariteit. Tegelijkertijd is vanuit de woonopgave en het beleid van de regering verder ingezoomd op het bouwproces en innovaties in de bouw. Van circulariteit en innovatie is het een kleine stap naar houtbouw. Eenmaal aangekomen bij het hoofdonderwerp wordt antwoord gegeven op deelvraag 1. Wat houdt houtbouw in en waarin verschilt het van traditionele bouw. De verschillen worden ingedeeld in voordelen, nadelen en misvattingen van houtbouw.

#### 2.1.2 Praktijk

Het onderzoek verplaatst nu van deskresearch naar fieldresearch. Met de uitkomsten van het literatuuronderzoek wordt aan de hand van een casestudy onderzocht welk economisch model voor houtbouw geschikt is. Hierbij worden de voor- en nadelen van houtbouw getoetst aan de praktijk, waarbij inzichtelijk wordt gemaakt hoe de genoemde voor- en nadelen op projectniveau tot uiting komen. Hiermee kan antwoord gegeven worden op deelvraag 2. Daarnaast zijn er trend en ontwikkelingen in de markt onderzocht, die bedragen aan een geschikt economisch model voor houtbouw.

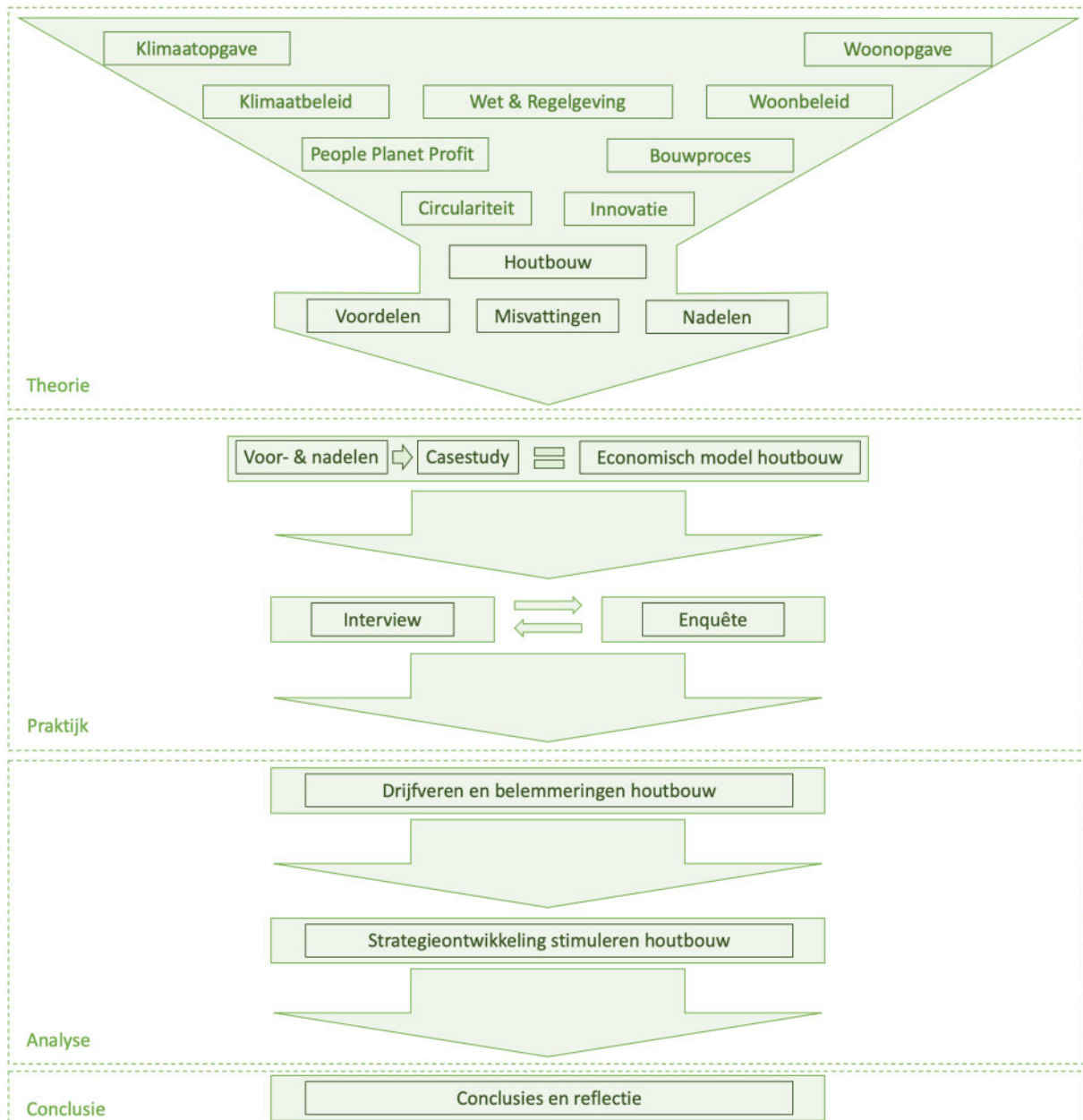
Met de uitkomsten van de casestudy is een groep experts geïnterviewd. Door een semigestructureerd interview af te nemen kunnen de respondenten vaste vergelijkbare vragen gesteld worden, maar behoudt de onderzoeker zich de mogelijkheid om door te vragen (Baarda et al, 2021). Onder de respondenten behoren bouwers en ontwikkelaars met significant marktaandeel, wat ze relevant maakt in de woningbouwopgave. Na de afname van de interviews is een enquête opgesteld en aan dezelfde groep respondenten voorgelegd. Door een 5-punts Likert schaal toe te passen zijn de kwalitatieve uitkomsten van de interviews gekwantificeerd waardoor er sprake is van beschrijvende statistiek, maar valt nog steeds onder kwalitatief onderzoek. De uitkomsten van de enquête laat de mate van overstemming van de experts zien ten aanzien van de bevindingen uit de casestudy en de interviews. Dit heeft de belangrijkste drijfveren en belemmeringen in kaart gebracht, waarmee deelvraag 3 beantwoord is.

#### 2.1.3 Analyse

Met de uitkomsten van de casestudy, de interviews en de enquête is inzichtelijk gemaakt welke economische modellen geschikt zijn voor houtbouw, maar ook welke barrières geslecht moeten worden om de adoptie van houtbouw te vergroten.

### 2.2 Onderzoekmodel

Hieronder is op de volgende pagina het onderzoekmodel schematisch weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2-1 Onderzoekmodel - Eigen bewerking

### 2.2.2 Onderzoekopzet

In 2022 heeft ASRE-student Leslie van den Bergh onderzoek naar houtbouw gedaan, specifiek voor woningbouwcorporaties en hun duurzaamheidsopgaven. Woningbouwcorporaties worden vaak als aanjager gezien van de duurzaamheidstransitie, vanwege hun maatschappelijke belang. Dit onderzoek vertrekt vanuit een breder perspectief, waarbij de woningmarkt integraal wordt onderzocht, omdat naast woningcorporaties ook marktpartijen zullen voorzien in de woningopgave. Door houtbouw vanuit een integrale benadering te onderzoeken, waarbij de theoretische kennis zo concreet mogelijk zal worden vertaald naar de praktijk aan de hand van een casestudy en interviews, wordt een hoge mate van generaliseerbaarheid van de uitkomsten geborgen. De analyse van het theoretisch- en praktijkonderzoek heeft geleid tot de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag, conclusie en aanbevelingen.

### 2.2.3 Onderzoekgebied

Dit onderzoek richt zich tot de Nederlandse woningmarkt. Het onderzoekgebied is afgebakend tot nieuwbouwwoningen, omdat daar de opgave ligt. Hierbij wordt optoppen, waarbij bestaande gebouwen van extra bouwlagen worden voorzien ook onder nieuwbouw verstaan.

## 3 Theoretische context

### 3.1 Inleiding

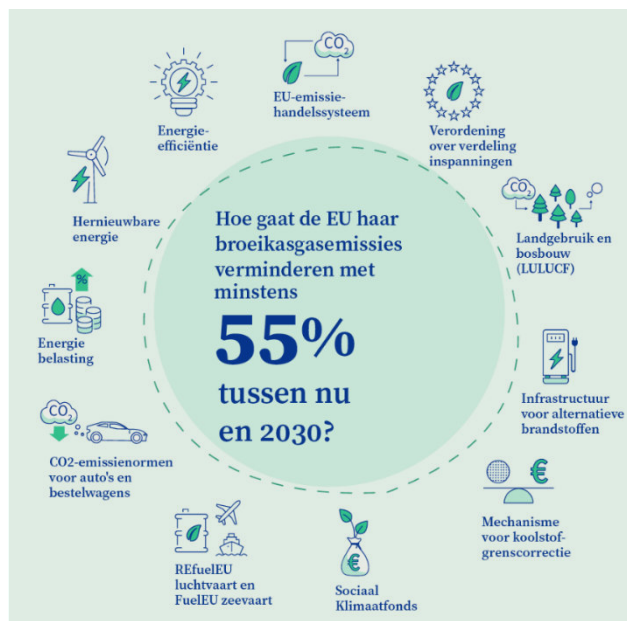
De vraag die centraal staat in dit onderzoek is hoe de adoptie van houtbouw bij ontwikkelaars en bouwbedrijven vergroot kan worden. In dit hoofdstuk wordt de eerste deelvraag beantwoord: Wat is houtbouw en waarin verschilt het van traditionele bouw? Om die vraag te kunnen beantwoorden wordt eerst de theoretische context uiteengezet. Eerst wordt het institutioneel kader van de klimaat- en woonopgave geschetst. Via een trechterbeweging wordt vanuit de rol als projectontwikkelaars en duurzaamheidsmodellen, innovatie adaptie verder ingezoomd op houtbouw. In paragraaf 3.6 worden de verschillende aspecten van houtbouw behandeld. In de conclusie 3.7 wordt de deelvraag beantwoord.

### 3.2 Institutioneel kader

#### 3.2.1 Klimaatopgave

Door toedoen van de mens, verkeert de aarde en de natuur in een diepe crisis. Als gevolg van wereldwijde overproductie en overconsumptie wordt er roofofbouw op de aarde gepleegd. Dit heeft mede tot gevolg dat er klimaatverandering optreedt. Deze klimaatcrisis leidt tot een steeds warmer wordende aarde, waarvan de gevolgen steeds meer merkbaar zijn. Extreme weersomstandigheden als orkanen, overstromingen en bosbranden komen vaker voor. De belangrijkste oorzaak van de klimaatverandering is de uitstoot van broeikasgassen en dan met name de uitstoot van CO<sub>2</sub> (IPCC, 2022).

In 1996 is het klimaatverdrag van Parijs vastgesteld door Nederland en 194 overige landen. In dit verdrag zijn afspraken gemaakt om de opwarming van de aarde te beperken tot minder dan 2 graden Celsius, waarbij gestreefd wordt tot maximaal 1,5 graden (Rijksoverheid, n.d.). Om dit te bereiken is de uitstoot van CO<sub>2</sub> aan banden gelegd. Later zijn deze afspraken door de Europese Commissie in de Green Deal verder aangescherpt. In het pakket Fit for 55 is vastgelegd dat in 2030 55% minder CO<sub>2</sub> moet worden uitgestoten dan in 1995. In 2050 moeten de EU-landen energie neutraal zijn. (Europese Raad, 2020).



Figuur 3-1 Klimaatmaatregelen van de EU. Bron: Europese Raad

Nederland is als EU-lidstaat verplicht zich te committeren aan deze Europese wetgeving. De Nederlandse regering heeft daarom een klimaatplan en klimaatakkoord 2021-2030 uitgewerkt. Om in 2050 klimaatneutraal te zijn, is een van de opgenomen doelstellingen dat Nederland in 2050 een volledig circulaire economie moet hebben. Elke sector in Nederland, dus ook de bouwsector zal haar CO<sub>2</sub> uitstoot moeten verlagen tot geen uitstoot en in 2050 volledig circulair moeten zijn. Overigens worden de doelen uit het klimaatakkoord niet gehaald. In 2022 publiceerde het klimaatpanel van de VN, IPCC dat in dit tempo de aarde met meer dan 2 graden Celsius zal opwarmen (IPCC, 2022). Om de aarde en de leefbaarheid te redden zijn snel sterkere maatregelen nodig.

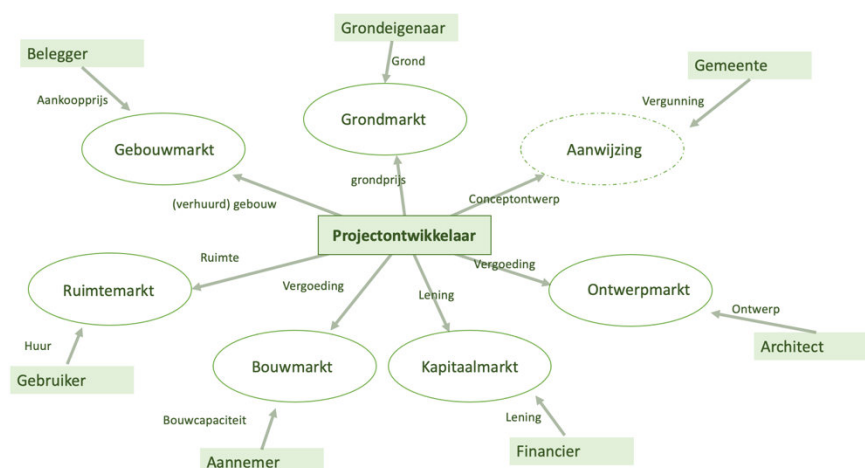
In paragraaf 3.4.2 wordt verder op circulariteit ingegaan. Eerst wordt verder ingezoomd op de woonopgave en het bouwproces.

### 3.2.2 Woningopgave

Nederland kampt met een tekort aan woningen. Wooncrisis en woningnood zijn termen die inmiddels veel gehoord zijn. 11 maart 2022 bood minister Hugo de Jonge namens het kabinet de Nationale woon- en Bouwagenda aan (Rijksoverheid, 2022). Volgens het rapport waren er in 2021 279.000 woningen tekort in Nederland. Omdat het aantal huishoudens sneller stijgt dan het aantal nieuwbouwwoningen, zal dit tekort oplopen. Er is aan de hand van verschillende scenario's berekend dat in 2030 er tussen de 759.000 en de 1.022.000 woningen bijgebouwd moeten zijn, om het tekort op te vangen. Op dit moment wordt er gesproken over een bouwopgave van 1 miljoen woningen in 10 jaar, dus gemiddeld 100.000 woningen per jaar. Speerpunten zijn betaalbaarheid, snelheid doormiddel van opschalen van prefab bouwen en "vergroenen" van de bouw door middel van innovaties. Dit wordt ook wel de Woondeal genoemd.

### 3.2.3 De rol van de ontwikkelaar

Om in 2030 een miljoen extra woningen te hebben bijgebouwd is een cruciale rol weggelegd voor de projectontwikkelaar. De projectontwikkelaar is de spin in het web en opereert op verschillende markten. Om tot nieuwbouw van woningen te komen moeten verschillen stakeholders worden samengebracht. De ontwikkelaar doet zaken met partijen die op die markten actief zijn. Hierbij kan gedacht worden aan de grondmarkt, waar grond of opstallen verworven worden. En architect wordt in de arm genomen voor het ontwerpen van een gebouw en een aannemer gecontracteerd om het daadwerkelijk te bouwen (Peek & Gehner, 2018). Indien de projectontwikkelaar ook verantwoordelijk is voor de realisatie (zogenaamde bouwende ontwikkelaar/ ontwikkelende bouwer) worden bijvoorbeeld de onderaannemers, installateurs en co-makers gecontracteerd. De ontwikkelaar is ook actief op de kapitaalmarkt, om de financiering van het project te verkrijgen. Daarnaast worden de benodigde vergunningen aangevraagd bij de overheid, nadat de planologische procedures zijn doorlopen. Het bevoegd gezag, meestal de gemeente, toetst of het plan voldoet aan het bouwbesluit en het vigerend bestemmingsplan. Dit proces is na verloop van tijd van lineair, waarbij elke activiteit keurig achter elkaar plaatsvond, meer in elkaar geschoven. Veel activiteiten lopen nu parallel en vinden tegelijk plaats (Peek & Gehner, 2018).



Figuur 3-2 Rol van projectontwikkelaar. Bron: Peek & Gehner - Eigen bewerking

Elke activiteit is gebonden aan een kernaspecten. Zo is er het kernaspect "locatie". Hier vallen alle activiteiten onder, die als doel hebben de locatie te verwerven en bouwrijp te maken. Zo zijn er ook de kernaspecten, "Ontwerp & Bouw", "Planologie", "Gebruik" en "Eigendom" gedefinieerd. Het kernaspect "Financiering" omvat alle activiteiten die de financiering van alle activiteiten verzorgen (Peek & Gehner, 2018).

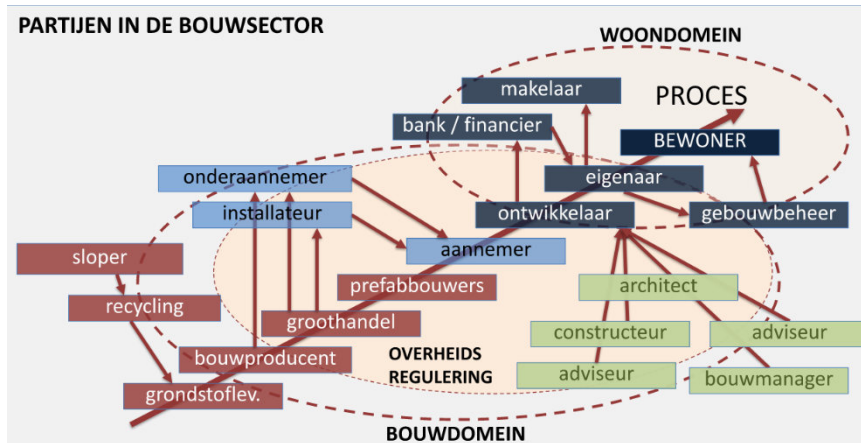
Vanuit de zes kernaspecten, wordt parallel gewerkt aan het project. Waar in een vroeg stadium nog in hoofdlijnen de uitgangspunten van het project worden bepaald, gaat het in de latere fase steeds meer om de onderlinge afstemmingen en detaillering. Het traject van eerste concept of idee, zijn tot vier fases te herleiden (Peek & Gehner, 2018):

1. Initiatieffase
2. Haalbaarheid
3. Commitment
4. Realisatie

Het is de taak en rol van de projectontwikkelaar om het project gedurende bovengenoemde fases, de stakeholders en de daar bijhorende kernactiviteiten te coördineren wat uiteindelijk leidt tot een gerealiseerd bouwproject.

### 3.2.4 Bouwproces

Het bouwproces is complexer geworden, omdat er steeds meer schakels aan toegevoegd zijn. De complexiteit wordt veroorzaakt door de bestaande fysieke kaders en stedenbouwkundige eisen. Daarnaast moet uiteraard worden voldaan aan wet- en regelgeving, die onderhevig aan de veranderende maatschappij steeds scherper gesteld worden. Denk aan energiegebruik, milieu, geluid, brand, toegankelijkheid en soortgelijke thema's. Thema's die steeds meer specialistische kennis vereist. In de loop der jaren heeft dit ervoor gezorgd dat het plan- en bouwproces van woningen meer stakeholders is gaan kennen en steeds meer specialistisch advies moet worden ingewonnen. Dit heeft ertoe geresulteerd dat er steeds meer schakels aan het bouwproces zijn toegevoegd. Dit is in onderstaande figuur 3-3 schematisch weergegeven.



Figuur 3-3 Partijen in het bouwproces. Bron Van de Groep (2021)

### 3.3 Wet- en regelgeving

Nieuwbouwwoningen moeten in Nederland aan strenge regels en wetten voldoen. In eerste instantie vanwege veiligheidsredenen en bruikbaarheid, maar inmiddels ook vanwege duurzaamheidsredenen. De regelgeving voor woningen zijn verzameld in het Bouwbesluit. Voor het thema duurzaamheid zijn de BENG (Bijna Energie Neutraal Gebouw) en MPG (Milieu Prestatie Gebouwen) het meest relevant. De BENG richt zich op de energiebehoefte van een gebouw, de MPG gaat over de milieu-impact van de materialen die zijn toegepast in een gebouw. Beide berekeningen zijn verplicht bij de aanvraag van omgevingsvergunning wonen (RVO, 2017). In het kader van houtbouw is het interessant om de MPG verder toe te lichten.

#### 3.3.2 MPG (1)

De MPG is een tool waarmee de milieuprestatie van materialen inzichtelijk kan worden gemaakt. De MPG wordt beheerd door de onafhankelijke stichting Nationale Milieu Database (NMD). Deze stichting beheert de database waarin de meest voorkomende bouwmaterialen zijn verwerkt. Aan de hand van een Life cycle Analysis (LCA) wordt van elk bouw materiaal berekend wat de milieueffecten zijn. Zoals de term Life cycle doet vermoeden, worden hierbij alle fasen die een bouwproduct doorloopt meegenomen in de analyse (zie ook figuur 3-4). Van grondstofwinning tot product transport, gebruik en afvalwerking. Per fase wordt in de berekening inzichtelijk gemaakt wat de milieueffecten zijn. Er zijn verschillende milieueffecten, zoals klimaatimpact, verzuring en toxiciteit. (NIBE, 2019). Deze milieueffecten hebben verschillende eenheden. Middels een Milieukostenindicator (MKI) worden de milieueffecten omgerekend tot één integraal getal in euro's. Dit worden de schaduwkosten genoemd. De MPG-score is de optelsom van alle schaduwkosten gedeeld door de beschouwingsperiode (levensduur van het gebouw) en het aantal bruto vloeroppervlak. Vandaar dat de MPG-score wordt uitgedrukt in €/m<sup>2</sup>.

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE NOT DECLARED)																
PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE		USE STAGE							END OF LIFE STAGE				BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recycling-potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X	X	X	X

Figuur 3-4 verschillende fasen in een LCA-berekening. Bron: Researchgate

### 3.4 Economisch model

Met de doelstelling om in 2505 klimaatneutraal te zijn en een volledig circulaire economie te hebben, staat het bedrijfsleven voor een grote uitdaging. Deze ambities vragen om een ander bedrijfsmodel. In de transitie naar een nieuw, duurzaam bedrijfsmodel kan het tripple botom line model van John Elkinton uitkomst bieden.

#### 3.4.1 Planet People Profit

In de jaren 90 bedacht John Elkinton een model voor duurzaam ondernemerschap. Het model bestaat uit drie elementen; People, Planet en Profit of Prosperity, ook wel de tripple P benadering (Elkinton, 1994). Aan de hand van deze Tripple Botom Line kan een bedrijfsmodel worden opgesteld. De filosofie achter dit model is dat alle drie de elementen als een driehoek in harmonie gelijk aan elkaar moeten zijn, om tot een duurzaam bedrijfsresultaat te komen. Als ware het een driepotige kruik die perfect in balans moet zijn.



Figuur 3-5 People, planet, profit model. Bron: Elkinton (1994)

#### People

De eerste en meest voor de hand liggende associatie bij de term “people” zijn de werknemers of beleidsbepalers van een organisatie. Echter in het kader van de tripple botom line omvat het veel meer dan alleen de werknemers van een bedrijf. Het element People staat voor de sociaal-menselijke zaken die zowel de werknemers binnen de organisatie betreft als de medewerkers van andere bedrijven in de keten en de maatschappij als geheel. Het omvat klanten, maar ook bevolkingen die betrokken of aangetast worden in welke fase van de productieketen dan ook. Hierbij kan gedacht worden aan kinderarbeid of uitbuiting. Het betreft de mens in zeer ruime zin. Zelfs toekomstige generaties die op alle mogelijke wijzen, de consequenties ervaren van de bedrijfsvoering van een organisatie.

#### Planet

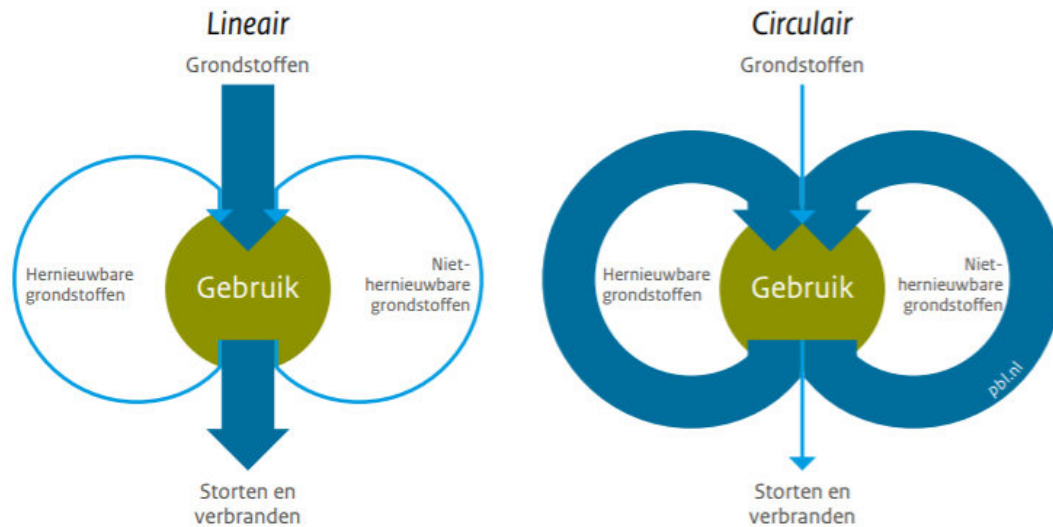
Dit element gaat over de milieu impact van het bedrijf. Het betreft met name de emissie uitstoot en afvalproductie. Net als bij het element People gaat het verder dan alleen de direct milieu impact zoals CO<sub>2</sub> uitstoot van het bedrijf zelf, maar ook die van bedrijven waar producten of diensten van worden afgenomen in de keten. Daarnaast gaat het ook over de mate van proactieve en transparante wijze waarop het de consequenties van de bedrijfsvoering op het milieu laat zien. Elkinton stelde dat de mate van winstgevendheid van een organisatie werd bepaald door de inzet voor de aarde met een beleid gericht op duurzaamheid. Nu bijna 30 jaar later kan geconcludeerd worden dat er inderdaad een toenemende maatschappelijke druk wordt opgebouwd bij bedrijven die hier te weinig progressie in boeken.

#### Profit

Profit staat voor de economische waarden van het bedrijf. Bij het bredere publiek wordt dan vaak aan winst gedacht, of de inkomsten om de kosten te dekken. De financiële baten, die de basis vormt voor de hele organisatie en het voortbestaan ervan. Maar Elkinton doelt met de term profit wederom meer dan alleen de financiële winstgevendheid van een organisatie. In het eerdergenoemde voorbeeld van kinderarbeid of uitbuiting, heeft een bedrijf een negatieve economische impact. Of belasting, draagt de organisatie netjes de belasting over aan de fiscus? Of zijn er constructies bedacht om belasting te ontwijken? Hoewel dit niet in strijd is met de wet, draagt een dergelijke organisatie niet positief bij aan de maatschappij of gemeenschap waarbinnen het opereert.

### 3.4.2 Circulaire economie

Zoals eerder benoemd in dit hoofdstuk moet in 2050 Nederland circulair zijn. In het Rijksbreed programma (Rijksoverheid, 2016) door het kabinet ingevoerd, is de route uitgestippeld naar een volledig circulaire economie. In 2030 moet het gebruik van primaire grondstoffen gehalveerd zijn. Mijlpalen in deze transitie zijn het Grondstoffen akkoord (2017), 50% minder gebruik van grondstoffen (2030) met uiteindelijk het doel om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben, met "duurzame hernieuwbare grondstoffen, producten en grondstoffen worden hergebruikt en waarin afval niet bestaat." (Rijksoverheid, sd).



Figuur 3-6 Grafische weergave lineaire en circulaire economie. Bron PBL

#### Wat is circulariteit?

Om circulaire economie toegankelijker te maken en omdat er geen eenduidige definitie bekend was, heeft Circle Economy een methodiek ontwikkeld, waarin materiaalstromen tot drie categorieën worden teruggebracht (Circle Economy, 2021). Vanuit dit raamwerk zijn ook andere methodieken als de 5R'en en de 10R'en te herleiden.

Circle Economy model	10R model	5R model
	Refuse	
Hernieuwbare bronnen	Reduce	Reduce
	Rethink	
	Reuse	Reuse
Levensduurverlenging	Repair	Repair
	Refurbisch	Refurbisch
	Remanufacture	
	Repurpose	
Afvalstromen als bron	Recycle	Recycle
	Recover	

Figuur 3-7 Tabel Circulaire methoden. Bron Circle Economy 2021

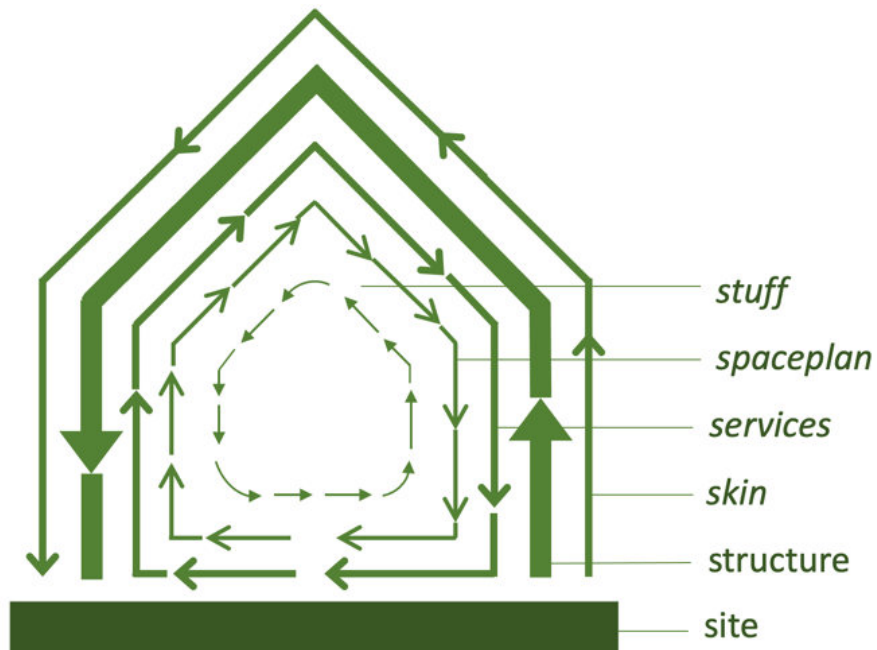
#### Hernieuwbare bronnen en grondstoffen

Hernieuwbare materialen zijn bio-based en non-toxic. In tegenstelling tot lineaire materialen, waarin bij het productieproces veel emissies zijn uitgestoten en bronnen worden uitgeput. Het meest voor de hand liggende bouw materiaal met deze eigenschappen is hout. Hout is een bio-based materiaal en niet giftig. Het productieproces kan efficiënt worden ingericht, omdat hout eenvoudig fabrieksmatig prefab verwerkt kan worden, waarbij zo min mogelijk arbeid en bewerking op de bouwplaats plaatsvindt. Vanwege dit efficiënte proces wordt de afvalstroom tot een minimum beperkt.

### Levensduurverlening

Door de levensduur van producten te verlengen, wordt de CO<sub>2</sub> uitstoot over een langere periode uitgesmeerd en is de behoefte naar nieuwe materialen kleiner. Volgens de 5R'en en de 10R'en methodiek gaat het om re-use, repair, refurbish en in het geval van de 10R'en remanufacture (Circle Economy, 2021). Hout voldoet aan deze criteria. Houtbouw een droog bouwsysteem, met hoge mate van demontabel-, aanpasbaar-, en losmaakbaarheid (Lugt, 2021b).

Omdat een gebouw uit verschillende elementen en verschillende materialen bestaat, zijn er binnen één gebouw verschillende natuurlijke en technische cycli, met elk een andere levensduur en functionaliteit.



Figuur 3-8 Layers of Brand. Bron: Brand (1995) – eigen bewerking

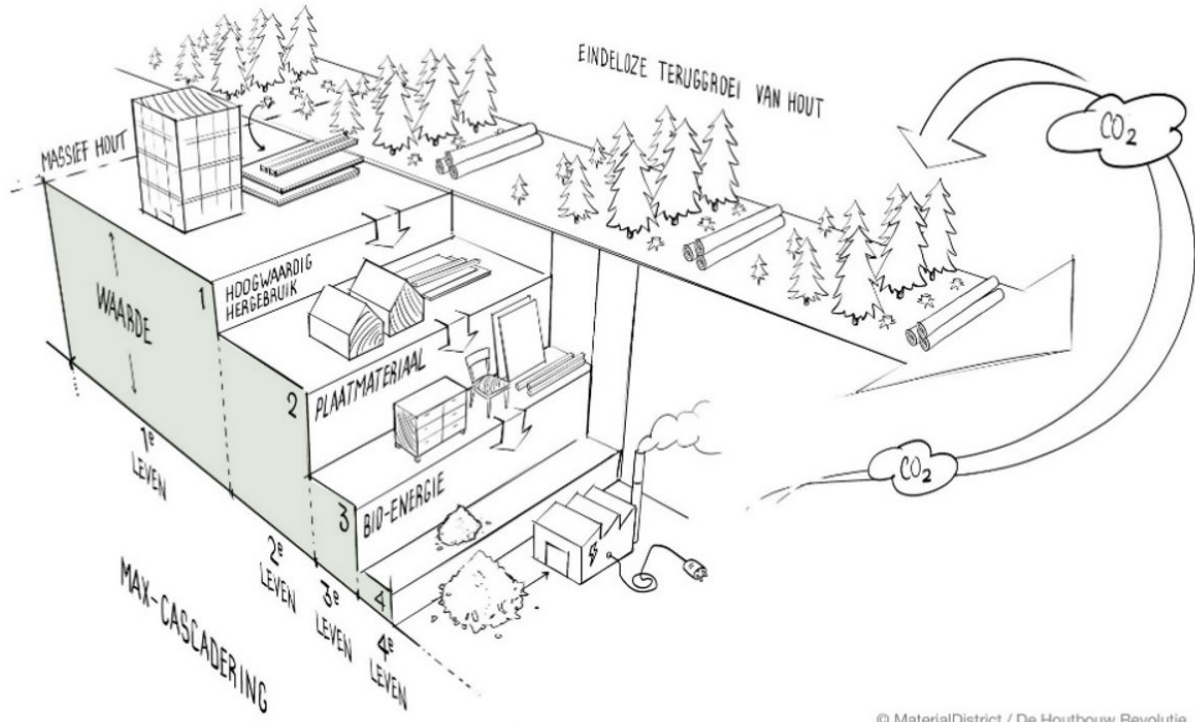
In het 6S model van Steward Brand zijn verschillende cycli gedestilleerd in zes schillen of lagen (Brand, 1995). Elke laag heeft zijn eigen levensduur en functionaliteit. Door elementen met een lange levensduur te scheiden van de elementen met een korte levensduur, kunnen verschillende strategieën worden toegepast om de levensduur te verlengen. Aan de hand van dit model kan per gebouw onderdeel een afweging worden gemaakt. Hierbij kan gedacht worden aan demontabel ontwerpen bij cycli met een kortere levensduur of het toepassen van een nieuw materiaal bij de cycli met langere levensduur. Veel gebruikt voorbeeld aan de hand van dit model zijn de eeuwenoude grachtenpanden in Amsterdam. De gevel en houten casco zijn nagenoeg niet aangepast en functioneren nog uitstekend. Hier is sprake van een zeer lange levensduurcyclus. De inrichtingen, afwerkingen maar ook de gebruiksfunctie zijn door de jaren heen gewijzigd en kennen dus een kortere levensduur.



### Afvalstromen als bron gebruiken

Als er geen mogelijkheid bestaat om de levensduur te verlengen, kan het product als bron gebruikt worden voor de productie van een nieuw materiaal of product (Circle Economy, 2021). Volgens het schema van de 5R'en gaat het hier om recycle alsmede repurpose en recover (10R). Op die manier kan trapsgewijs een productstroom worden afgeschaald tot er uiteindelijk een minimale afvalstroom overblijft. Hieronder is dat proces van hout weergegeven.

Het hout van de duurzaam beheerde bossen kan in vier niveaus van waarde zijn. Aan het eind van een levensduurcyclus dient het een niveau lager als bron voor een nieuwe levenscyclus om uiteindelijk als energiebron voor biomassa te fungeren. Dit principe wordt cascadering genoemd, zoals weergegeven in figuur 3-9.



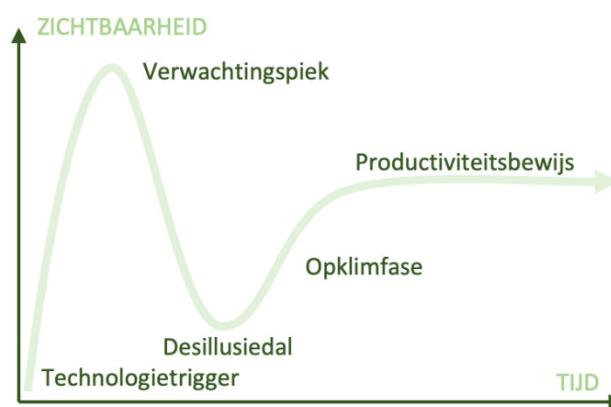
Figuur 3-9 Cascadering van hout. Bron MaterialDistrict

### 3.5 Innovatie adoptie

De bouwsector staat voor een transitie. De CO<sub>2</sub>-uitstoot moet binnen 7 jaar meer dan gehalveerd zijn. Daarnaast moet de sector van een lineaire naar een circulaire economie transformeren. Dit vraagt om veranderingen en innovaties in de sector. In deze paragraaf wordt ingegaan op innovaties in de bouwsector.

#### 3.5.2 Onbekend maakt onbemind: De bouwsector & innovaties

In de hiernavolgende paragraaf wordt de cyclus van een innovatie toegelicht en beschreven hoe daar in de bouwsector mee omgegaan wordt. Om de bouwsector beter te begrijpen, is het goed om in ogenschouw te nemen dat het een van strengst gereguleerde sectoren is van Europa (TNO, 2012). Dit heeft uiteraard alles te maken met de veiligheidsrisico's. Daarnaast hebben bouwprojecten langere doorlooptijden. In hoofdstuk 3 zal aan de hand van de casestudy worden aangetoond dat de ontwikkelfase vanaf schetsontwerp, tot oplevering ongeveer 3 jaar duurt. Vaak heeft voor de schetsontwerpfase al een initiatiefase traject van enkele jaren doorlopen. Voordat een innovatie zich bewezen heeft, moet het een paar keer de cycli doorlopen, zoals weergegeven in afbeelding 3-10 hieronder (Gartner, 1995).



Figuur 3-10 Innovatie cyclus. Bron: Gartner (1995) – Eigen bewerking

Innovaties ontstaan door een trigger, of een probleem, waarbij de oplossing hoge verwachtingen teweegbrengt. In het daaropvolgende stadium worden verwachtingen bijgesteld, en komt de innovatie in een desillusiedal terecht. Oorzaak kan zijn dat het vernieuwde aspect van de innovatie en het enthousiasme voorbij is, of dat onvoorziene uitdagingen optreden. Vervolgens komt de ontwikkeling in de opklimfase terecht, met als doel om uiteindelijk in de productiviteitsbewijs-fase te belanden. Dit proces of cyclus van een innovatie, duurt in de bouwsector langer, vanwege de langere doorlooptijden van projecten.

Maar dat is niet de enige reden. Binnen de economie wordt de bouwsector als risico-avers, onsamenhangend en pad afhankelijk beschouwd (EIB, 2017). Meer dan andere sectoren binnen de economie. Dat de bouwsector en met name de aannemerij risico-avers is, heeft hoofdzakelijk bedrijfseconomische redenen. Marges zijn relatief laag en de investeringen die eerder gedaan is in apparatuur dienen zich over langere periode terug te verdienen. Vanwege de eerdergenoemde sterke veiligheidsregels, is het voor de aannemer zeer aantrekkelijk om te kiezen voor eerder beproefde technieken en materialen. Met als logisch gevolg dat de keuze valt op methoden waar de aannemer bekend mee is (TNO, 2012).

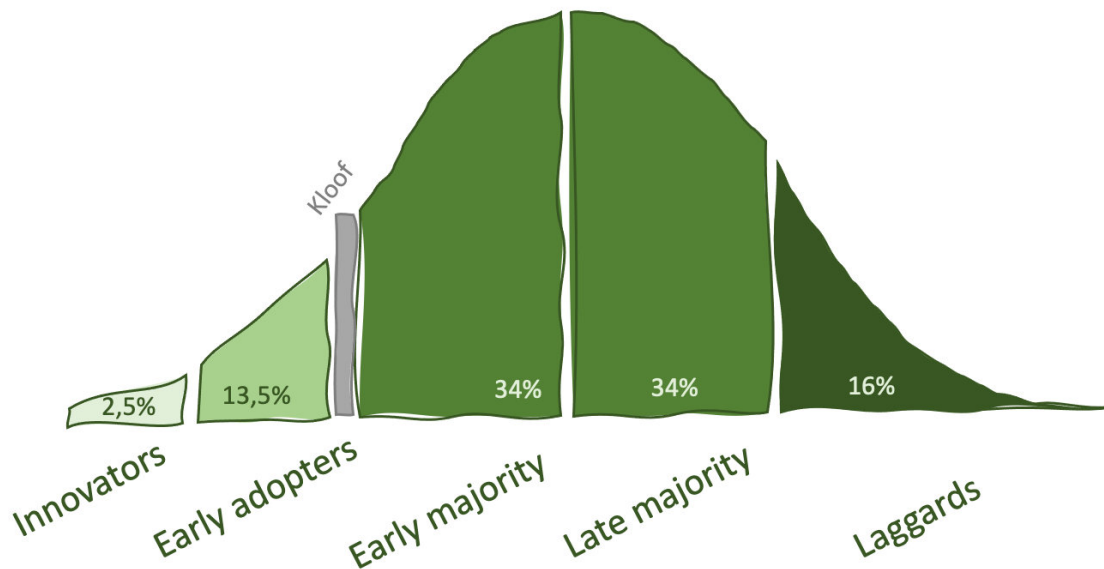
Dat de bouwsector als onsamenhangend wordt beschouwd, komt door de vele schakels en stakeholders die doorlopen worden of betrokken zijn bij een bouwproject. Doordat de bouwsector projectgebonden opereert, wordt kennis opgedaan en gedeeld tijdens het doorlopen van het bouwproces. Door de versnippering en complexiteit van het bouwproces, wordt de opgedane kennis lastig verankerd in het bouwbedrijf (TNO, 2012).

#### Pad afhankelijk

De bouwsector laat zich als pad afhankelijk omschrijven, omdat binnen de sector liever niet wordt afgeweken van een bepaalde werkwijze of routine. Hierdoor worden innovaties beperkt. De innovatiekracht van de bouw wordt veelal ingezet om goedkoper te bouwen (TNO, 2012). Innovaties die de duurzaamheid van het bouwen van woningen ten goede komen, worden tegengewerkt door de pad afhankelijkheid van de bouw. Met andere woorden, er wordt vastgehouden aan een beproefd concept. In het kader van dit onderzoek kan houtbouw als innovatie worden gezien. De bouwsector blijft liever bij erkende traditionele bouwmethoden, zoals bouwen met beton en staal. De innovaties in de bouw richten zich dan ook met name op het efficiënter maken van deze veel gebruikte materialen (EIB, 2017).

Samenvattend is om de hiervoor beschreven redenen de bouwsector niet de makkelijkste sector om innovaties in te ontwikkelen tot het uiteindelijk geaccepteerd wordt en als dominant bouwsysteem erkend wordt. Wanneer de innovatie daadwerkelijk geïmplementeerd en bevestigd is, gebeurt dat door verschillende groepen. Waar eerst een kleine groep de potentie van een innovatie erkend, heeft het nog een lange weg te gaan voordat het algemeen goed is. De adaptatie van een innovatie kan aan de hand van het model van (Rogers, 2003) worden beschouwd. Het betreft een marketingmodel en laat zien welke doelgroep wanneer doet besluiten innovatie aan te schaffen of te adopteren.

Tot de eerste en tevens kleinste groep (2,5%) van het totaal worden de innovators beschouwd. Deze groep zijn bereid nieuwe ideeën te proberen of te accepteren. Vervolgens wordt een iets grotere doelgroep bereikt, de early adapters (13,5%). Een innovatie kan pas als succesvol worden beschouwd, als de groep early adapters het heeft geadopteerd.



Figuur 3-11 Innovatiemodel Rogers. Bron Rogers (2003) – eigen bewerking

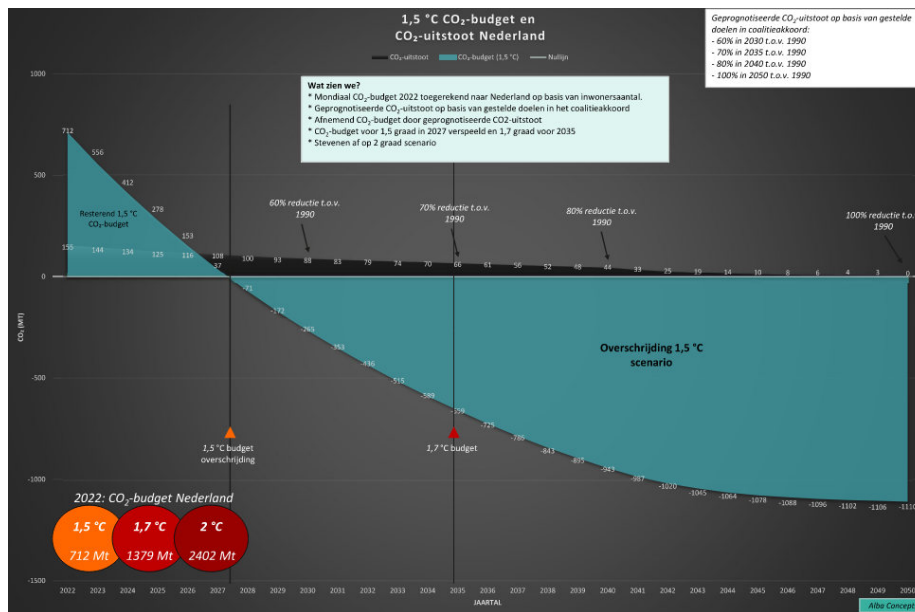
Deze groep laat zich ook wel als visionairen omschrijven. Het is een zeer belangrijke groep, omdat zij als voorbeeldmodel fungeren voor de volgende kopers of afnemers. Wanneer de early adapters de innovatie accepteren of afnemen, zal de volgende groep dat ook doen. De overgang van early adapters naar early majority (34%) kan als kantelpunt worden gezien. Deze groep willen het nieuwe product graag afnemen, maar zijn iets terughoudender en wachten liever af tot de early adopters het product hebben afgenomen. Het zijn de pragmatisten. Vervolgens is er de late majority, die alleen een nieuw product kopen wanneer de meerderheid dit al heeft gedaan en uitgeteerd. Wat ook mogelijk is, is dat men er inmiddels niet meer omheen kan en daardoor tot aanschaf of adaptatie overgaat. Dit betreft de conservatieven. Als laatste categorie volgen dan de laggards, met een aandeel van 16%. Dit zijn de sceptische. Deze groep heeft als laatste de innovatie geadopteerd, hecht veel waarde aan traditie en houdt niet van verandering.

### 3.6 Houtbouw

Samenvattend is in dit hoofdstuk het volgende beschreven. Nederland kampt met een te kort aan woningen. In 2030 moeten er een miljoen extra woningen bijgebouwd zijn. In datzelfde jaar moet de CO<sub>2</sub> uitstoot met 55% zijn teruggedrongen. In 2050 moet Nederland een volledig circulaire economie hebben. Een duurzaam alternatief voor vervuilende traditionele bouwmaterialen als staal en beton is hout. Hout is een natuurproduct en past perfect in een circulaire economie.

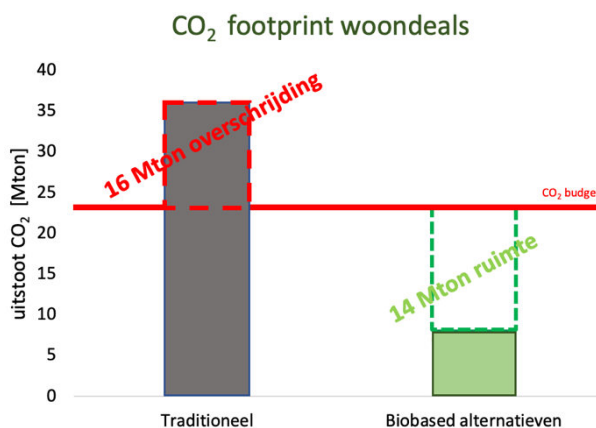
#### 3.6.1 CO<sub>2</sub> budget

Naar aanleiding publicatie van de IPCC-rapporten is de roep om CO<sub>2</sub>-budget luider geworden. De IPCC heeft de totale wereldwijde beschikbaar uitstoot van CO<sub>2</sub> gebudgetteerd (IPCC, 2022). Het wereldwijde CO<sub>2</sub>-budget tot 2050 is 320 gigaton. Voor Nederland bedraagt dit 712 megaton. In dit tempo is het CO<sub>2</sub>-budget in 2027 overschreden(!).



Figuur 3-12 CO<sub>2</sub> budget. Bron Albaconcepts

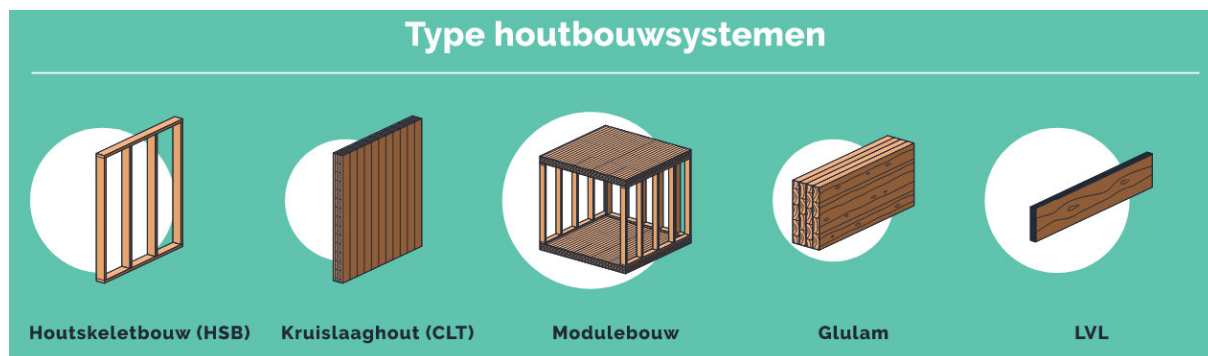
Mantijn van Leeuwen, directeur van NIBE heeft de vertaalslag gemaakt naar de bouwsector. Hij komt tot de conclusie dat de bouwsector nog 100 miljoen ton CO<sub>2</sub> mag uitstoten, om de doelstelling van maximaal 1,5 graden temperatuurstijging tot 2050 te behalen. Kijkend naar de bouwsector en haar verschillende segmenten is zijn conclusie dat voor de woningbouw ongeveer 23 megaton CO<sub>2</sub> beschikbaar is voor de bouw van nieuwe woningen. Wanneer de miljoen woningen uit de woondeals op traditionele wijze worden gebouwd, wordt het budget met 16 megaton ruim overschreden. Als diezelfde woningen met bio-based materialen, zoals hout worden gerealiseerd, blijft er nog een budget van 14 megaton over (NIBE, 2019).



Figuur 3-13 CO<sub>2</sub> budget traditioneel vs Bio-based. Bron: NIBE (2029) – Eigen bewerking

### 3.6.2 Houtbouwsystemen

Dit onderzoek richt zich op houtbouw. Houtbouw is een term waaronder verschillende vormen van houtbouw vallen. In deze paragraaf worden de verschillende houtbouwsystemen kort uiteengezet. In dit onderzoek wordt niet verder ingegaan op de verschillen tussen de verschillende houtbouwsystemen, maar wordt de term houtbouw gebruikt, tenzij anders vermeld.



Figuur 3-14 Type houtbouwsystemen. Bron CentrumHout

#### HSB

Houtskeletbouw is in Nederland, maar ook wereldwijd, de meest toegepaste vorm van houtbouw (Lugt, 2021b). Elementen bestaande uit vuren houten balken en liggers, waaruit een raamwerk wordt samengesteld. Middels dit raamwerk kan de draagconstructie worden opgebouwd, die wordt afgewerkt met plaatmateriaal. Desgewenst kan het raamwerk worden opgevuld met isolatie, waarna het thermisch, geluidsisolerend of brandwerend kan worden afgewerkt. Voordeel is dat het eenvoudig, slank en licht gewicht bouwstelsel is. Nadeel is dat het niet geschikt is voor gebouwen hoger dan circa zes bouwlagen (Kuindersma, 2021).

#### Massieve bouwsystemen

Crossed Laminated Timber (CLT), kruislaaghout, zijn zoals de naam doet vermoeden kruislings verlijmden houten balken of zogeheten lamellen. Door deze vervaardiging ontstaan constructieve elementen, die zeer sterk, stabiel en stijf zijn. CLT-elementen doet daarin niet onder voor betonconstructies. CLT-elementen kunnen tot circa 20 meter overspannen. Voordelen van CLT zijn de constructieve eigenschappen in combinatie met het relatief lage gewicht, waardoor het ook geschikt is voor hoogbouw (Kuindersma, 2021). Er kan voor gekozen worden het hout aan binnenzijde in het zicht te laten met vooraf in de fabriek opgenomen sparingen voor bijvoorbeeld elektra, waardoor geen afwerking meer noodzakelijk is. Nadeel is dat het element naar mate de overspanning groter wordt snel dikker wordt, waardoor het meer ruimte in beslag neemt dan bijvoorbeeld een betonnen wand of vloer. Daarnaast is een aanvullende opbouw benodigd om de elementen thermisch, geluidsisolerend of brandwerend te maken (Kuindersma, 2021). Naast CLT zijn er nog twee gerelateerde bouwsystemen; Glulam en LVL.

Glulam staat voor glue-laminated en bestaat uit balken die niet kruislings gelamineerd zijn. Wordt vooral toegepast in houtenspanen en kan tot circa 30m overspannen (Kuindersma, 2021). Goed te combineren met CLT of HSB.

LVL staat voor Laminated Veneer Lumber. In tegenstelling tot CLT en Glulam zijn hier dunne fineerlagen verlijmd. Dit kan zowel parallel als kruislings zijn. LVL-elementen kunnen worden toegepast voor vloeren en dak, waarbij overspanningen van circa 20m kunnen worden bereikt (Kuindersma, 2021).

#### Modulebouw

Men spreekt van modulaire bouw wanneer in de fabriek complete kant-en-klare modules worden vervaardigd, die op locatie tegen of op elkaar worden gemonteerd (Kuindersma, 2021). De modules bestaan uit een combinatie van elementen, opgebouwd uit HSB of CLT. Deze modules zijn complete woonunits, van tevoren helemaal uitgedacht en voorzien van badkamer, keuken en toilet. Vaak in twee of drie varianten, waardoor men ook wel van conceptueel bouwen spreekt. Het voordeel van modulebouw is de veel kortere ontwerptijd, geoptimaliseerd bouwproces en lagere (faal)kosten (Huijbregts, 2020). Het nadeel is dat er beperkte mate van ontwerpflexibiliteit is en dat aan de voorkant hoge investeringen gedaan moeten worden (ABN AMRO & INVEST NL, 2020). Die investeringen kunnen door opschaling snel worden terugverdiend, maar er zijn weinig traditionele bouwers die een dergelijke investering kunnen doen. Modulebouw kan ook uit traditionele materialen zijn opgebouwd, maar daarmee vervalt het grote voordeel dat de modules licht zijn en dus goed (elektrisch) te transporteren. In tegenstelling tot betonbouw zijn voor houtbouw geen mallen of instortvoorzieningen nodig, wat de assemblage en verwerking eenvoudiger maakt (Lugt, 2021b).

### Hybride bouwsystemen

In de praktijk worden naast de hiervoor genoemde houtbouwsystemen regelmatig combinaties toegepast. Hierbij kan gedacht worden aan CLT gecombineerd met HSB. Met name bij hoogbouw wordt vaak de combinatie hout- met betonbouw toegepast. Bij deze projecten wordt de liftkern en trappenhuis in beton uitgevoerd, als mede enkele constructieve elementen als een draagmuur of constructieve vloer. Hierdoor kan de stabiliteit van het gebouw worden gewaarborgd of constructieve krachten worden opgevangen. Soms wordt tot een hybride bouwsysteem overgegaan uit kostenbesparing (Kuindersma, 2021).

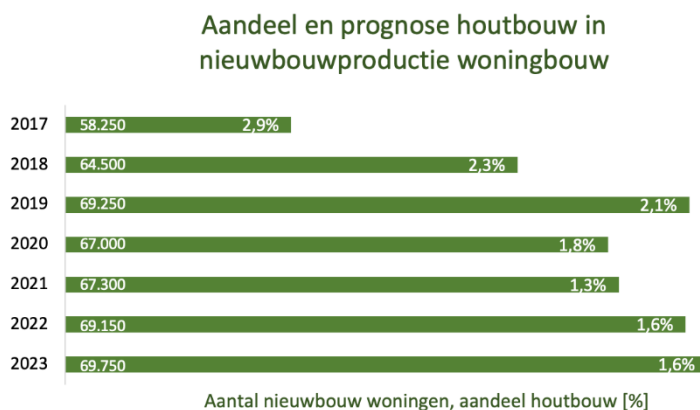
#### 3.6.3 Kans voor houtbouw

De binnensteden zijn de afgelopen decennia steeds meer verdicht (ARUP, 2019). De wens om te wonen in een stedelijke omgeving zal ook in de toekomst blijvend zijn. Om toch te kunnen helpen aan het woningvraagstuk is de strategie van het toevoegen van woonlagen aan bestaande gebouwen een interessante. Houtbouw biedt hier goede kansen. Zachthout, dat typisch gebruikt wordt voor gebouwen met meerdere verdiepingen, heeft ongeveer 20 % de dichtheid van beton. Omdat voor de afwerking dezelfde materialen worden gebruikt als voor beton, is de bouwstructuur dus vele malen lichter. Dit maakt het plaatsen van een aanbouw of extra verdieping, volgens de analyse van 'Rethinking Timber Buildings' (ARUP, 2019) interessant.

In het rapport worden zeven verschillende perspectieven op het gebruik van hout in ontwerp en constructie van gebouwen geanalyseerd. Een van de conclusies die wordt getrokken is dat houtbouw op zichzelf niet de vele uitdagingen zal oplossen, maar het kan wel een vitaal component vormen van hoe we ontwerpen en bouwen. Het kan een basis vormen van een veerkrachtigere gebouwde omgeving.

#### 3.6.4 Hout biedt veel potentie, maar wordt nog weinig toegepast

Het houtgebruik neemt maar mondjesmaat toe. In 2017 werd 1,6% van de nieuwbouwwoningen met een houtendraagconstructie gebouwd (Cobouw, 2022). In 2022 is dat 2,3% (Cobouw, 2022). Toch vinden onderzoekers dit een opvallende stijging. Omdat van alle 69.150 nieuwbouwwoningen een groot deel appartementen betreft, trekken zij de conclusie dat het aandeel voor grondgebonden woningen dat van hout is gemaakt sterk is toegenomen. De redenering die hierachter zit, is dat hoogbouw minder geschikt is voor houtbouw.



Figuur 3-15 Aandeel houtbouw in nieuwbouwwoningen. Bron Cobouw (2022) – Eigen bewerking

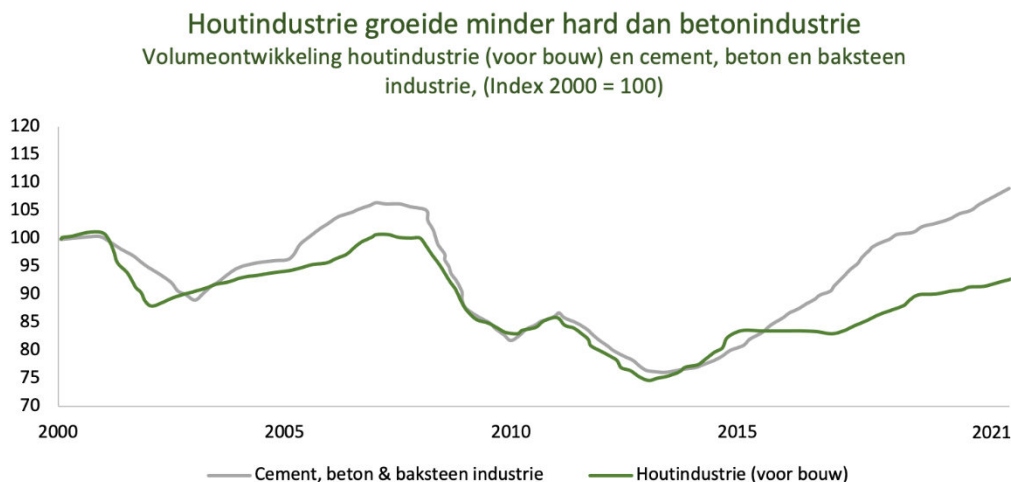
Volgens onderzoeksbureau Bullsight worden vooral grondgebonden woningen gemaakt met een houten draagconstructie. Dit komt omdat er dan minder zware eisen gelden op gebied van brandveiligheid, akoestiek en constructie (Cobouw, 2022). Er zijn wel steeds meer hoogbouw projecten waarin hout wordt toegepast, maar vaak hebben die dan een hybride draagconstructie. Naast hout wordt er ook staal en beton gebruikt.

Ook heeft het met de bouwmethodiek te maken; HSB (houtskelet bouw) is geschikt voor een grondgebondenwoning, massiefhouten systemen zoals CLT en LVL zijn juist geschikt voor hoogbouw.

Toch blijft aandeel van houtbouw laag in Nederland; 2,3% in 2022 en de prognose van 2,9% in 2023. Als het aan de Metropoolregio Amsterdam (MRA) ligt komt daar snel verandering in. In de Greendeal houtbouw convenant is de ambitie vastgelegd dat in 2025 ten minste 20% van de nieuwbouwingen in de MRA uit houtbouw bestaat (Metropool Regio Amsterdam, 2020). Niet veel later publiceerde de provincie Utrecht ook een covenant. Vanwege de overeenkomsten zijn deze conventen later samengevoegd. Ook minister De Jonge heeft middels een brief aan de Tweede Kamer laten weten dat het kabinet meer gaat inzetten op groener bouwen met bio-based grondstoffen (Rijksoverheid, 2022).

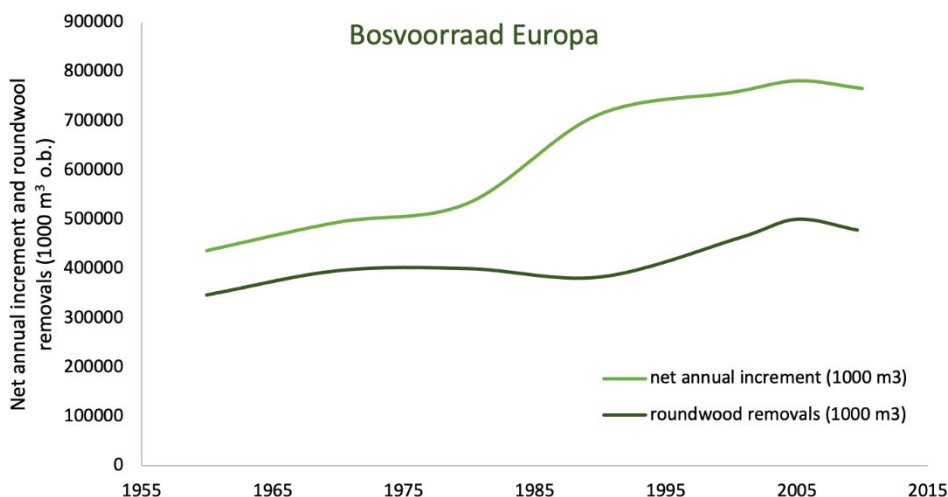
### 3.6.5 Waar komt ons hout vandaan?

94% van het hout dat in Nederland wordt gebruikt wordt geïmporteerd (ING, 2022). De ING constateerde een spectaculaire groei van importhout in de periode van 2013 tot 2019. Echter, als die cijfers worden afgezet tegen de stijging van andere bouwmaterialen, blijft de import van hout toch achter zoals in onderstaande grafiek wordt weergegeven.



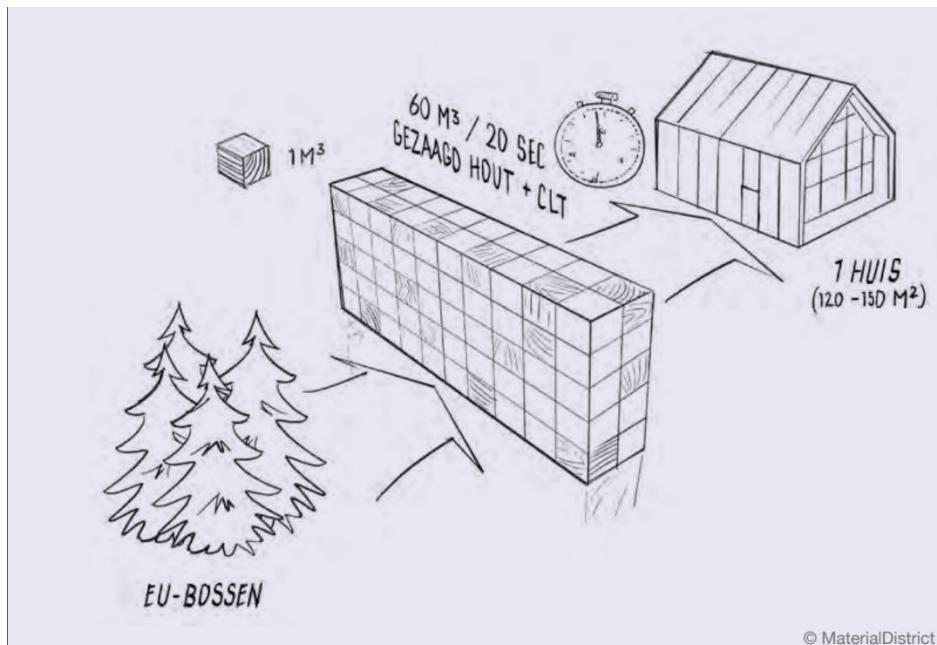
Figuur 3-16 Volumeontwikkeling houtbouwindustrie en cement, beton & baksteen industrie. Bron ING Research

Meer dan 90% van ons bouwhout komt uit Europa. Het is een misvatting dat er veel hout uit de tropen of Amazonegebied komt. Niet gek als in acht wordt genomen dat 38% van Europa bestaat uit bos, terwijl dit in Nederland circa 10% is (Lugt, 2021b). Maar ook in Nederland wordt hout geproduceerd. In Nederland komt er jaarlijks 2,7 miljoen kuub productiebos bij, waarvan 1,2 miljoen kuub wordt geoogst. Mede door het Nationale Bossenstrategie zal het aandeel bos in Nederland stijgen van 10% naar 11% (Lugt, 2021b). Toch is het niet realistisch dat Nederland zal kunnen voorzien in de eigen houtvraag. Volgens Centrum hout is maar een zeer klein deel geschikt voor de bouw, namelijk 0,1 miljoen kuub. Daarnaast duurt het circa 50 jaar voordat bomen uit een productiebos geschikt zijn voor bouwhout. Het bouwhout van Nederland zal uit Europa moeten komen. Gezien de toenemende bosvoorraad in Europa (de laatste 10 jaar is het bos met 0.75 miljoen hectare gestegen) en de afspraken in de Green Deal van de EU om voor 2030 3 miljard bomen bij te planten, mag dit geen belemmering zijn voor de houtvraag in Nederland (Lugt, 2021b).



Figuur 3-17 Bosgroei en boskap. Bron: MaterialDistrict

Centrum Hout heeft dit verder onderzocht. In een scenarioanalyse is onderzocht in hoeverre de beperkte houtproductie in Nederland of de voorraad in Europa een beperkende factor is voor het bouwen van houten huizen. In het scenario werd uitgegaan van 80.000 nieuwe woningen per jaar, 65% HSB en 35% CLT. De houtvraag is dan 2,3 miljoen kuub. In Europa groeit er ieder jaar 1 miljard kuub bos bij. De jaarlijkse Europese oogst is momenteel 520 miljoen kuub en in potentie 780 miljoen kuub (Lugt, 2021b). Omgerekend kan geconcludeerd worden dat er iedere 20 seconden, genoeg hout geproduceerd kan worden voor een houten eengezinswoning. Waarmee stellingen over kaalslag van Europese bossen en een tekort aan hout ontkracht worden (Lugt, 2021b).



Figuur 3-18 Snelheid waarin hout terug groeit in de natuur. Bron: MaterialDistrict



### 3.6.6 MPG [2]

Eerder in dit hoofdstuk is uitgelegd dat de MPG een belangrijke maatstaf is voor de mate van duurzaamheid van gebouwen. Juist vanwege de functie van de MPG wordt er met een kritisch oog gekeken naar deze rekentool. Tijdens de groei van een boom wordt CO<sub>2</sub> opgeslagen. Dit wordt biogene CO<sub>2</sub> genoemd. Onderzoek van TNO toont aan dat in de MPG-methodiek de biogene CO<sub>2</sub> in de cyclus van hout niet wordt meegenomen. Hier is al een aantal jaar discussie over. Mantijn van Leeuwen en Pablo van der Lugt stellen dat in de huidige methodiek voor milieuprestatieberekeningen hout en andere biobased materialen worden benadeeld. De biogene CO<sub>2</sub> opslag wordt in de berekeningen niet meegenomen. Het achterliggende idee is dat het bouw materiaal na de levensduur verbrand wordt, waarbij de biogene CO<sub>2</sub> alsnog vrijkomt. Dit is niet aannemelijk gezien het feit dat hout vele toepassingen kent in verschillende stadia van hout en de zogenoemde cascadering, zoals eerder in dit hoofdstuk benoemd. Na Kamervragen wordt door de minister onderzocht of biogene CO<sub>2</sub> moet worden beloond. TNO publiceerde eerder een onderzoek, waarin wordt aangetoond dat woningen van hout op gebied van duurzaamheid aanzienlijk beter scoren als biogene CO<sub>2</sub> kan worden meegerekend. In het onderzoek (Keijzer, 2021) worden woningen met verschillende soorten houten casco's vergeleken met een traditioneel betonnen casco. De conclusie van het rapport is dat bouwen in hout veel gunstiger voor het klimaat is dan bouwen met beton, maar ook veel gunstiger dan nu uit de MPG-berekening blijkt.

### 3.6.7 Kosten

Om een uitspraak te kunnen doen over de bouwkosten van houtbouw, is het belangrijk de juiste definitie te stellen. Dit voorkomt dat er appels met peren worden vergeleken. Toch is het niet eenvoudig een generieke uitspraak over bouwkosten te doen. Belangrijkste parameters die vanuit de theorie naar voren komen zijn; materiaalprijs; type houtbouwsysteem; typologie; en locatie (Kuindersma, 2021). Feitelijk zijn er drie niveaus waarop de financiële kant van houtbouw vergeleken kan worden.

#### **Bouwkosten**

De meest zuivere vergelijking is het verschil in prijs van het bouw materiaal hout en beton. Momenteel is de materiaalprijs van hout 10% hoger dan beton (Lugt, 2021b). De prijs van hout is de laatste jaren hard gestegen, waarbij de piek in coronatijd bereikt werd. Dit kwam doordat de mondiale vraag naar hout steeg, maar houtzagerijen door covid-restricties dicht bleven (Cobouw, 2021). Omdat houtbouw een klein aandeel heeft in de nieuwbouw van woningen, wordt er door de onbekendheid van houtbouw een risico-opslag van circa 10% gerekend (ABN AMRO & INVEST NL, 2020). Hierdoor zijn houten casco's momenteel 15-20% duurder dan betonnen casco's.

#### **Stichtingskosten**

De bouwkosten van houtbouw is hoger dan beton. De bouwkosten zijn slechts een onderdeel van de stichtingskosten. Doordat houtbouw licht in gewicht is en geschikt voor modulaire of conceptuele woningbouw zijn er minder vrachtwagens en minder bouwvakkers nodig. Daarnaast is er een kortere bouw tijd mogelijk, vanwege deze eigenschappen (Lugt, 2021b). Volgens (Kuindersma, 2021) kunnen houtbouw projecten concurrerend zijn met traditionele projecten, maar geeft hij ook aan dat er meer onderzoek nodig is. In de convenanten opgesteld door Amsterdam en Utrecht is uit de berekening gebleken dat houtbouw duurder is dan traditioneel, hoe duurzamer, hoe duurder (Provincie Utrecht, 2022).

#### **Totale levensduur gebouw**

Tot slot kunnen de financiën van houtbouw over de totale levensduur van een gebouw worden beschouwd. De zogenoemde Total Cost of Ownership (TCO). Dit is de meest integrale benadering. Naast de bouwkosten zijn ook de exploitatiekosten meegenomen. De kosten over de totale levensduur kunnen worden afgezet tegenover de baten. In hoofdstuk 4 wordt aan de hand van een casestudy onderzocht hoe de baten en lasten van houtbouw zich verhouden tot traditionele bouw.

### 3.7 Deelconclusie

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de deelvraag die in dit hoofdstuk centraal staat: Wat is houtbouw en waarin verschilt het van traditionele bouw?

Houtbouw is de verzamelnaam voor bouwmethodieken die toepast worden bij nieuwbouw van gebouwen, waarbij de hoofddraagconstructie, of het casco gemaakt is van hout. Dit kan met verschillende bouwsystemen, waarbij HSB, CLT en modulebouw het meest bekend zijn. Van traditionele bouw is sprake, wanneer de hoofddraagconstructie of casco bestaat uit staal, beton, of andere steenachtige materialen.

Er zijn bij het literatuuronderzoek veel recente studies naar houtbouw gevonden. Door middel van een literatuurtabel is inzichtelijk gemaakt, wat de voornaamste bevindingen zijn van de betreffende onderzoeken. Op deze manier wordt snel duidelijk waar experts consensus over hebben en waar meer onderzoek noodzakelijk is.

Bron			Bevindingen									
Onderzoeker	Jaar	Land	Hogere bouwkosten	Concurrerende bouwkosten	Optimalisatie bouwproces	Brandveiligheid	MPG- waardering	Opslag co2	Circulair	Modulair	Stikstof	Gezondheid
ABN ARMO	2020	NL	X		X	X		X	X	X	X	
Alba Concepts	2023	NL	X		X	X	X	X	X	X	X	X
ARUP	2019	VK			X	X		X	X	X		X
Circle economy	2021	NL			X			X	X	X		
Copper8	2019	NL			X			X	X	X	X	X
De circulaire bouweconomie	2020	NL	X			X		X	X	X		
Ellen macarthur foundation	2015	VK						X	X	X		
Groot, de	2020	NL				X	X	X	X	X		
ING	2022	NL	X		X			X		X		
Kuindersma	2021	NL		X	X	X		X	X	X	X	X
LBP SIGHT	2022	NL						X	X	X	X	X
Lugt, van der	2021	NL		X	X	X	X	X	X	X	X	X
NIBE	2019	NL	X			X	X	X	X	X	X	X
Nord	2008	SE		X	X				X	X		
Provin. Utrecht	2022	NL	X					X	X	X	X	X
Rotmans	2021	NL			X				X	X		
Subramanya	2020	VS	X		X				X	X		
TNO	2021	NL	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Think Wood	2021	VS		X		X		X	X	X		X

Figuur 3-19 Literatuurtabel Houtbouw - eigen bewerking

Vanuit de literatuur zijn een aantal belangrijke voor- en nadelen van houtbouw op te maken. Ook zijn er een aantal misvattingen over het bouwen met hout. De belangrijkste worden kort samengevat.

### 3.7.1 Voordelen

#### Milieu

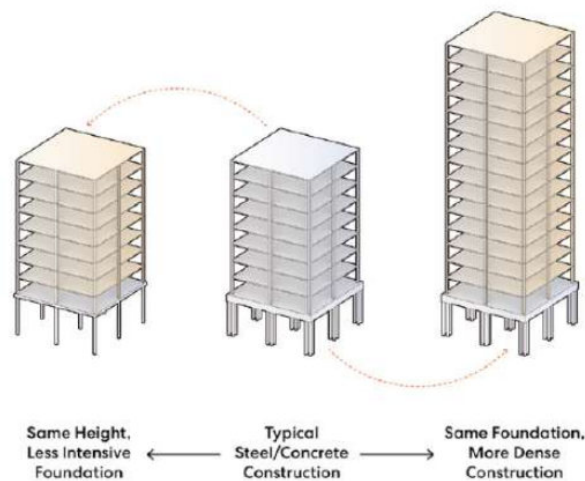
De milieuvriendelijkheid is met afstand het grootste voordeel van houtbouw. Doordat hout een bio-based product is, mits sprake is van duurzame bosteelt, betreft het een bouw materiaal dat na verloop van tijd weer terug groeit. Als bijkomend voordeel slaat hout tijdens de groei van een boom CO<sub>2</sub> op, waardoor het niet alleen een lage CO<sub>2</sub> uitstoot heeft, maar zelfs CO<sub>2</sub> kan reduceren. In tegenstelling tot beton, wordt in het productieproces geen hoge concentraties CO<sub>2</sub> uitgestoten en is het niet afhankelijk van grondstoffen die steeds schaarser worden.

#### Circulariteit

Aan de hand van verschillende raamwerken die circulaire economie inzichtelijk maken, is aangetoond dat houtbouw zeer geschikt is voor een circulair bedrijfsmodel. Zoals hierboven genoemd is hout een natuurlijk product, dat aan het eind van de levenscyclus weer terug groeit. Deze eigenschap maakt hout circulair. Door de levenscyclus te verlengen wordt de behoefte naar nieuw materiaal kleiner. Houtbouw leent zich goed voor hergebruik, omdat het een droogbouwsysteem is met hoge mate van demontabel-, aanpasbaar-, en losmaakbaarheid.

#### Bouwproces

Het bouwproces van woningen is zeer complex, met vele schakels. Dit zorgt voor versnippering en vertraging in het proces. Voor houtbouw ligt er een kans om het bouwproces te optimaliseren. Hout is goed te bewerken, licht van gewicht en in tegenstelling tot beton is er geen bekisting nodig. Dit maakt houtbouw een prefab bouwsysteem, waarbij de meeste bewerkingen in een fabriek plaatsvinden en op de bouwlocatie de elementen slechts geassembleerd hoeven worden. Hierdoor worden enkele overtollige schakels weggenomen en het aantal "busjes" op de bouwplaats gereduceerd. Dit is met name het geval bij modulebouw, maar ook bij CLT of andere vormen van massiefhoutenbouwsystemen. Naast een efficiënter bouwproces heeft houtbouw een kortere bouwtijd dan traditionele bouw. Door het lage gewicht zijn minder vervoersbewegingen nodig voor de realisatie en volstaat een lichtere fundering of bestaand gebouw om het gebouw te dragen.



Figuur 3-20 Vergelijking houtbouwsystemen en traditioneel systeem in relatie tot fundering. Bron Amelsfort 2022

### 3.7.2 Nadelen

#### **Bouwkosten**

Houtbouw is 10-20% duurder dan traditionele bouw. Dit is deels te verklaren door de prijsstijging die hout de laatste jaren heeft doorgemaakt. Door toenemende vraag naar hout en logistieke problemen is de prijs van hout sinds corona opgestuwd. Een ander aspect dat houtbouw duurder maakt, is het incalculeren van de risico's, vanwege de onbekendheid van houtbouw.

#### **Onbekendheid**

Doordat de bouwsector vanwege veiligheidsredenen een van de strengst gereguleerde sectoren is, opereert de bouwsector pad afhankelijk en risico-avers. Samen met het versnipperde bouwproces, zorgt dit ervoor dat vaak voor beproefde traditionele bouwmethoden gekozen wordt. Innovaties worden gezocht in bekende traditionele materialen. Hierdoor blijft houtbouw in Nederland achter en wordt de ontwikkeling geremd.

#### **Wet en regelgeving**

De Milieu Prestatie Gebouwen (MPG) is verplicht bij aanvraag van een bouwvergunning en heeft als doel inzichtelijk te maken, wat de milieu-impact van een gebouw is. Dit wordt berekend aan de hand van een database, waarin de meest voorkomende bouwmaterialen middels een Life Cycle Analysis (LCA) zijn ingevoerd. Van bouwmaterialen wordt van alle fases die het doorloopt, van grondstofwinning, transport tot gebruik en afvalverwerking, bepaald wat de milieu impact is. Onderzoek heeft uitgewezen dat de data van hout niet juist is en zeer ongunstig uitpakt. Houtbouw is veel milieuvriendelijker dan de MPG doet vermoeden. Daarnaast heeft Nederland een lange traditie in steenachtige materialen. Het bouwbesluit en andere regelgeving is daarop ingericht. Overheden en bevoegd gezag zoeken naar de juiste aanpak om houtbouw te toetsen aan de Nederlandse regelgeving, wat vertraging en risico's te weeg brengt. De onjuiste methodiek waarmee duurzaamheid getoetst wordt (MPG) en de procedurele risico's zorgen voor een non-level playingfield.

### 3.7.3 Misvattingen

#### **Beperkte voorraad**

In Europa is voldoende hout beschikbaar en het oppervlakte bos neemt nog toe. De zogenaamde bijgroei is al jaren veel hoger dan de oogst; 1 miljard m3 bijgroei en 600 miljoen m3 wordt geoogst. 90% van de import van hout komt uit Europa en niet uit de tropen of Amazonegebied. Berekeningen tonen aan dat het benodigde hout voor een eengezinswoning binnen 20 seconden is terug gegroeid. Daarnaast kan de productie nog met 40% worden opgeschaald en heeft de EU ambitieuze plannen vastgelegd in de Green Deal met betrekking tot de bosgroei in Europa (Lugt, 2021b).

#### **Brandgevaar**

Hout staat bekend als brandstof, waarbij de associatie met een haardvuur snel gemaakt is. Toch is het een misvatting dat een houten gebouw brandgevaarlijker is dan een betonnen gebouw. Massiefhoutenbouwsystemen zoals CLT ontvlamt niet makkelijk. Alleen de buitenste laag zal verkolen, waardoor de constructieve capaciteit behouden blijft. Daarnaast kunnen de CLT-elementen met gipsplaatmateriaal worden afgewerkt. In combinatie met het overdimensioneren van de massiefhoutenconstructie kan een brandwerendheid van 120 minuten gewaarborgd worden (Lugt, 2021b).

#### **Bouwtechnisch**

Hout heeft een andere akoestische werking dan beton. Dit komt omdat hout minder massa heeft. Dit maakt dat bepaalde geluidsfrequenties, meer waargenomen kunnen worden tussen woningen onderling. Dit is met bouwkundige voorzieningen te voorkomen, waardoor dit nadeel vervalt. (Lugt, 2021b). Hoewel hout vanwege de verhouding van hoge sterkte i.c.m. flexibiliteit en lichtgewicht ideaal is voor hoogbouw en aardbevingsgebieden, zijn er ook beperkingen. Juist bij hoogbouw is beton beter geschikt gebleken om de stabiliteit in de constructie te borgen of grote overspanningen te overbruggen. Vaak wordt dan de combinatie tussen beton en houtbouw gezocht in een hybride oplossing.

## 4 Economisch model voor houtbouw

### 4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 komt een aantal heel duidelijke voor- en nadelen van houtbouw naar voren. In dit hoofdstuk wordt aan de hand van een specifieke casus onderzocht, hoe deze voor- en nadelen zich in de praktijk tot een project verhouden en welke stakeholders daarbij gepaard gaan. Met de uitkomsten van deze casestudy wordt de deelvraag beantwoord die in dit hoofdstuk centraal staat: Welk economisch model stimuleert de keuze voor houtbouw?

Aan de hand van een casestudy is onderzocht welke impact stakeholders hebben op het bouwproject. De stakeholders zijn aan de hand van het tripple botom line principe gecategoriseerd. Daarbij is meegenomen de ontwikkelingen en trends die spelen in de betreffende markt waarin die stakeholders opereren. Voor de casestudy is een galerijflat geselecteerd, uitgevoerd met betonnen casco.

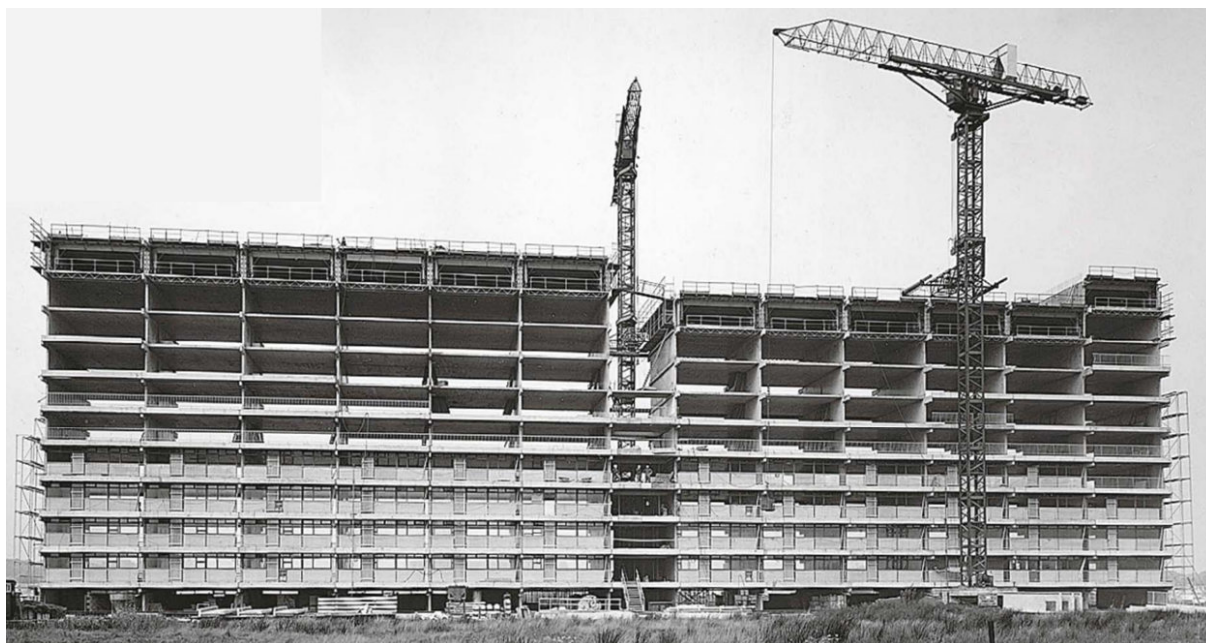
Vervolgens is een simulatie gemaakt, waarbij hetzelfde woningbouwproject in houtbouw is ontworpen, waarna de effecten van het traditionele en houtbouwsysteem naast elkaar zijn afgezet. Aan de hand van die resultaten kan inzichtelijk gemaakt worden welk economisch model de keuze voor houtbouw stimuleert.

### 4.2 De Case

In de jaren zestig was de situatie op de woningmarkt vergelijkbaar met de huidige situatie. De woningnood was hoog. Er was behoefte aan betaalbare woningen, die snel gebouwd konden worden.

ERA (Eesteren Rationele Aanpak) Contour, speelde in op die vraag door een galerijflat te ontwikkelen. De zogenoemde ERA Flat. Bijzonder aan die type flat, was het bouwsysteem dat werd toegepast: het tunnelgietsysteem, geïnspireerd op de scheepsbouw. Met deze bouwmethodiek kon snel en goedkoop gebouwd worden. De flats zijn op meerdere locaties gerealiseerd. De woningen waren ruim en er konden grote overspanningen worden gerealiseerd. Door slim gebruik te maken van de betonnen draagconstructie, hadden de woningen een hoge mate van flexibiliteit en vrije indeelbaarheid. Dit maakt dat de woningen tot op de dag van vandaag nog eenvoudig zijn aan te passen naar de huidige behoeften.

In Nederland staan 847.000 portiekflats en neemt daarmee circa 10% aandeel in van de in totaal 8,046 miljoen woningen (CBS, Kadaster). Een significant aandeel, en aanmerkelijk verduurzamingspotentie.



Figuur 4-1 ERA Flat in aanbouw jaren '60. Bron ERA Contour

Vandaag de dag is de vraag naar betaalbare woningen en snelheid minstens zo urgent als toen. Momenteel wordt er bij Era Contour gewerkt aan de ERA Flat van Nu. Dit concept moet voorzien in dezelfde behoefte als de ERA Flat uit de jaren zestig. Het is de bedoeling dat dit concept op verschillende plekken in de randstad kan worden uitgerold, al dan niet als sloop-nieuwbouw in plaats van verouderde galerijflats.

Het speelveld waarin het concept moet worden uitgerold ziet er ruim zestig jaar later wel anders uit. Aan de hand van de stakeholders en hun betreffende kernactiviteiten, zoals gedefinieerd door (Peek & Gehner, 2018), zijn op basis van de Tripple Botom Line theorie (Elkington, 1994) de relevante deelmarkten met daarin actieve stakeholders geanalyseerd.

Profit	Planet	People
Financiering	CO <sub>2</sub> uitstoot	Arbeidsmarkt
Bouwtijd	Circulaire economie	Gezondheid
Bouwkosten	Stikstof uitstoot	Innovatie
Marktmacht		

Figuur 4-2 Activiteiten en deelmarkten analyse. Eigen bewerking

De impact van de stakeholders en de deelmarkten waarin zij opereren, zijn getoetst aan de ERA Flat van Nu. Uitgangspunt van de ERA Flat van Nu is een betonnen bouwsysteem. Vervolgens is onderzocht, hoe de impact van de stakeholders zich verhoudt tot een (fictieve) ERA Flat van Nu in houtbouw.



Figuur 4-3 Impressie ERA Flat in houtbouw. Bron KAW/ERA Contour

## 4.3 Profit

### 4.3.1 Financiering EU-taxonomie

De Europese Unie heeft met het pakket Fit for 55 een ambitieuze duurzaamheid doelstelling geformuleerd. Dit is een omvangrijk pakket aan regelgeving met als doel in 2030 de broeikasgassen met 55% te verminderen.

Onderdeel van dit pakket is de EU Taxonomie verordening. In de verordening wordt middels een classificatiesysteem aangegeven welke economische activiteiten duurzaam zijn en welke niet. De EU hoopt met dit systeem green washing tegen te gaan, zodat het niet meer mogelijk is voordeel te behalen met activiteiten die groener worden voorgedaan dan in werkelijkheid het geval is. Sinds de invoering van de Taxonomie is er alleen nog sprake van een duurzame investering als het voldoet aan een van de volgende eisen (NGB, 2022):

- Ze draagt substantieel bij aan één van de zes milieudoelstellingen;
- Ze doet geen ernstige afbreuk aan één of meer van de andere vijf milieudoelstellingen;
- Ze wordt verricht met inachtneming van minimale sociale en governance waarborgen; en
- Ze voldoet aan de technische screening criteria voor de zes milieudoelstellingen.

De milieudoelstellingen zijn als volgt geformuleerd (NGB, 2022):

- Mitigatie van klimaatverandering;
- Adaptatie aan klimaatverandering;
- Het duurzaam gebruik en bescherming van water en mariene hulpbronnen;
- De transitie naar een circulaire economie;
- De preventie en bestrijding van verontreiniging; en
- De bescherming en het herstel van de biodiversiteit en ecosystemen.

Economische activiteiten die niet aan bovenstaande punten voldoen mogen sinds de invoering van de EU Taxonomie niet meer als duurzaam worden betiteld.

De EU-taxonomie gaat gefaseerd in werking. De eerste fase heeft direct gevolg voor banken en verzekeringsmaatschappijen, die vastgoedfinanciering verzorgen. Vanaf 1 januari 2022 zijn zij verplicht in het jaarverslag op te nemen “hoe en in welke mate de activiteiten van de onderneming verbanden houden met economische activiteiten die als ecologisch duurzaam kunnen worden aangemerkt.” (NGB, 2022)

De vastgoedfinanciering verstrekkers moeten dus aangeven hoeveel procent van hun economische activiteiten duurzaam is en hoeveel niet. De verwachting is dat de EU Taxonomie sterk in belang gaat toenemen. Het is een zeer realistisch scenario dat duurzaam vastgoed een waardestijging zal kennen en tegen gunstigere voorwaarden gefinancierd kan worden. Tevens is het goed denkbaar dat vastgoed dat volgens de EU Taxonomie niet als duurzaam gekenmerkt wordt het tegenovergestelde zal ondervinden; ongunstige financiering condities en mogelijk een bovengemiddelde waardedaling.

Verzekeraars en beleggers lijken al een voorschot op deze ontwikkeling te hebben genomen. Volgens onderzoek van de Vereniging van Beleggers, beleggen negen van de tien pensioenfondsen duurzaam (Urbach, 2022). Het grootste pensioenfonds van Nederland ABP heeft aangekondigd te stoppen met beleggingen in producten van fossiele brandstoffen (ABP, sd). Ook deed het forse investeringen in duurzame energie; het nam een aandelenbelang van 49 procent in een groot project voor het opwekken en opslaan van zonne-energie in de Amerikaanse staat Nevada. Ook dichterbij huis werd een belang genomen in zonne-energie en windmolenparken op zee. Deze significantie koerswijziging is bij meerdere pensioenfondsen waar te nemen (FD, 2023).

Ook bij particuliere financieringen is een ontwikkeling waar te nemen waarbij duurzame woningen tegen gunstigere condities te financieren zijn dan niet-duurzame woningen. Dat vrijwel alle grote banken rentekorting aanbieden voor woningen met laag energieverbruik heeft is al een tijdje gangbaar. Triodos Bank wil toekomstige bewoners van een bio-based huis extra belonen en heeft daar een nieuwe hypotheekvorm voor opgezet. Een primeur in Nederland. De bank geeft rentekorting als een huis bio-based is en een MPG-score heeft van 0,45. Een lage score die met een traditioneel bouwsysteem zeer moeilijk te halen is. Indien het een houtbouwwooning betreft komt de koper ook in aanmerking voor deze hypotheekvorm (Triodos Bank, sd).

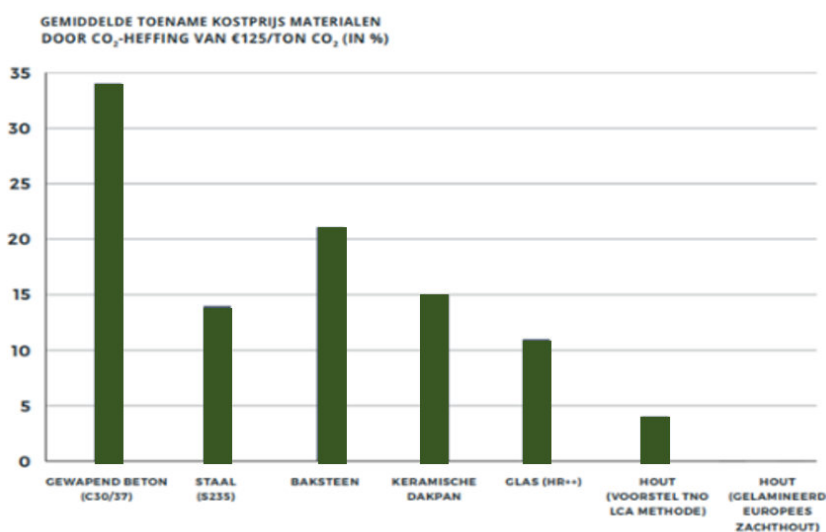
**Deelconclusie financiering:** Vanuit Europa gelden er met de invoering van EU Taxonomie strengere criteria met betrekking tot duurzame investering. Enerzijds worden bedrijven, waaronder banken en beleggers, verplicht middels rapportage aan te tonen dat er duurzame investeringen worden gedaan. Anderzijds worden randvoorwaarden opgesteld, waar duurzame investeringen aan moeten voldoen, om “green washing” tegen te gaan. De effecten lijken al waarneembaar bij financiële instellingen met maatschappelijk betrokkenheid, zoals pensioenfondsen. Belang in fossiele en milieuvervuilende activiteiten worden afgeschaald. Er is een toename te zien in het aantal duurzame beleggingen. Ook op de particuliere markt is een ontwikkeling gaande, de eerste bank biedt een rentekorting aan indien de woning circulair, dan wel uit houtbouw bestaat.

#### 4.3.2 Emissions Trading System (ETS)

Naast de EU Taxonomie bestaat er het Emissions Trading System van de Europese Unie. Het Europese emissiehandelsysteem bestaat sinds 2005. Sinds de invoering van het systeem moeten bedrijven betalen voor hun CO<sub>2</sub> uitstoot. Voor elke ton CO<sub>2</sub>, moet een certificaat worden gekocht. Nadeel, of kritiek van dit systeem was dat bedrijven die veel CO<sub>2</sub> uitstoten zich buiten Europa kunnen vestigen en zo het systeem kunnen omzeilen. Hierdoor kan oneerlijke concurrentie ontstaan.

Sinds december 2022 is overeenstemming bereikt voor een mechanisme om dat effect tegen te gaan. Het Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) bepaalt dat bedrijven die goederen naar Europa exporteren ook moeten betalen voor hun CO<sub>2</sub> uitstoot (Europese Raad, 2020).

CO<sub>2</sub> rechten zullen steeds duurder worden. Enerzijds vanwege schaarste. Een deel van de CO<sub>2</sub> rechten konden bedrijven gratis krijgen. Waar dat eerder genoeg was om hun CO<sub>2</sub> uitstoot mee te dekken, is dat tegenwoordig niet meer het geval. Bedrijven moeten nu CO<sub>2</sub> rechten bijkopen, wat een schaarste en daaropvolgende prijsstijging tot gevolg heeft. Daarnaast worden de CO<sub>2</sub> rechten gefaseerd in prijs verhoogd, van €50 anno 2021 tot €125 per ton CO<sub>2</sub> in 2030.



Figuur 4-4 Impact CO<sub>2</sub>-heffing. Bron AlbaConcepts (2022)

Verwacht wordt dat dan bouwmaterialen met hoge CO<sub>2</sub> uitstoot zoals beton duurder worden door de CO<sub>2</sub> rechten die afgekocht moeten worden. Dit komt biobased bouwmaterialen zoals hout dan ten goede. Bijkomend voordeel is dat dit op grote schaal wordt toegepast en dat de gebiedsgerichte focus vervalt. Omdat vrijwel al het hout in Nederland uit Europa geïmporteerd wordt, zal hout aantrekkelijker worden dan traditionele bouwmaterialen als beton. Een analyse van IGG en Albaconcepts liet zien wat de invoering van ETS als effect kan hebben op bouwmaterialen.

**Deelconclusie:** Door Europese wet en regelgeving wordt de CO<sub>2</sub> uitstoot beprijsd. Hiervoor is het Emissions Trading System in werking gesteld. Gedachte achter dit systeem is dat organisaties en bedrijven die veel CO<sub>2</sub> uitstoten hier een heffing voor betalen. De wet breidt zich uit waardoor ook activiteiten buiten Europa niet ontzien worden. De impact van het ETS zal naar verwachting steeds groter worden. Dit wordt veroorzaakt voor een oplopende schaarste van CO<sub>2</sub> rechten en het steeds duurder worden van de CO<sub>2</sub> rechten. De kosten van de CO<sub>2</sub> rechten zullen worden doorberekend in de stukprijs van de betreffende materialen.



### 4.3.3 Bouwtijd & -proces

Dat de bouw nog altijd een arbeidsintensieve sector is, maakt ook dat het bouwproces van schetsontwerp tot oplevering circa drie jaar duurt. In figuur 4-5 is weergegeven de algemene planning van ontwikkelfase tot en met realisatie. Twee jaar voor het ontwikkelen van woningen en één jaar voor het bouwen van de woningen. Bij industriële systeem bouw (ISB) of modulebouw kan dit aanzienlijk verkort worden. In hoofdstuk 2 is aangetoond dat houtbouwsystemen zeer geschikt zijn voor modulebouw vanwege het lage gewicht, eenvoudig te bewerken en droge verbindingen. Er zijn voorbeelden van conceptmatige woningbouw, die eenmaal uit de fabriek in een week opgeleverd worden. In potentie kan het ontwikkelen van de woningen in weken, in plaats van jaren plaatsvinden. Die potentie wordt nog niet volledig benut, omdat het vergunningstraject en aansluiten van nutsvoorzieningen als vertragende factoren optreden (Huijbregts, 2020). Onderzoek van (Subramany et al, 2020)) heeft aangetoond dat een modulair bouwsysteem 40% kortere bouwtijd heeft en dat een traditioneel bouwsysteem 37% langere planning benodigd heeft. De kortere planningstijd kan worden verklaard uit het feit dat modulaire of conceptuele bouw een geoptimaliseerd proces heeft in de ontwerpfase. De concepten zijn van tevoren al ontwikkeld en ge-engineerd, waardoor de concepten bij verschillende projecten kunnen worden ingezet. Dit is een groot verschil met traditionele bouw, waarbij voor elk project dezelfde fases en engineering moet worden doorlopen. Kanttekening die daarbij gemaakt moet worden, is dat de ontwerprijheid beperkt is van modulebouw. Dit kan bij de inpassing in de bestaande context voor uitdagingen zorgen. Ook heeft conceptmatige, of modulebouw een negatief imago. De eerste modulaire woningen werden als blokkendozen ervaren. Hoewel de modulebouw zich inmiddels heeft opgewerkt tot volwaardige woningen, lijkt het lastig van dit stigma af te komen.

Gehner (2011)	Peek&Gehner (2018)	Traditionele procesplanning				
		Fase	Werkzaamheden	Tijdsduur		
				Dagen	Weken	
Ontwikkelfase	Haalbaarheid	AO fase 1	Uitwerking scenarios	50	12,5	
	Commitment	AO fase 2	Prijsvorming	65	16,25	
		AO fase 3	optimalisatie en toetsing	20	5	
		AO fase 4	overdracht naar TO	10	2,5	
		WABO	Omgevingsvergunning	138	34,5	
		TO	TO/WABO	55	13,75	
		WVB	werkvoorbereiding	75	18,75	
				413	103,25	2 jaar
Realisatiefase	Realisatie	Voorbereiding	boringen, inrichten bouw	90	22,5	
		Realisatie	Bouwen	58	14,5	
					148	37
Totaal						3 jaar

Figuur 4-5 Algemene planning ontwikkelfase en realisatiefase. Eigen bewerking.

**Conclusie:** Het bouwproces is ingewikkeld en kent vele schakels. Houtbouw kan een sleutelrol in de optimalisatie vervullen. Zoals aangetoond in hoofdstuk 2 zijn massieve bouwsystemen zoals CLT zeer geschikt voor prefabricering. De meest optimale vorm van conceptueel bouwen is de modulebouw. In potentie kan modulebouw 40% sneller worden gebouwd en heeft het een geoptimaliseerd bouwproces dat 37% winst kan opleveren in de ontwerpfase. Door belemmering bij planologische procedure wordt deze potentie nog niet benut.

#### 4.3.4 Bouwkosten

Verscheidende studies tonen aan dat houtbouw 10-20% duurder is dan traditionele bouw. Zoals benoemd in hoofdstuk 2 zijn daar voornamelijk twee factoren verantwoordelijk voor. Daarnaast wordt houtbouw in Nederland nog maar weinig toegepast. In hoofdstuk 2 valt te lezen dat slechts 2,3% van alle nieuwbouwwoningen in 2022 houtbouw betrof. Hierdoor blijft de expertise in houtbouw achter op traditionele bouwmethoden. Vanwege de pad afhankelijkheid van de bouwsector worden innovaties gezocht in erkende en bewezen bouwmethoden. Vanuit historisch perspectief gezien worden innovaties ingezet om bouwen goedkoper te maken. Dit heeft tot gevolg dat de innovaties in houtbouw en met name de innovaties die houtbouw goedkoper moeten maken, achterblijven bij de traditionele bouwmaterialen en -methodieken. De onbekendheid van houtbouw is ook zichtbaar bij de overheid en bevoegd gezag. Waar traditionele bouwprojecten vaste vergunningprocedures doorlopen, is het bij houtbouw maatwerk. Dit heeft uiteraard ook invloed op de bouwkosten. In hoofdstuk 5 wordt hier verder op ingegaan.

Bouwkosten	
ERA Flat van Nu (beton)	ERA Flat van Nu (CLT)
€1.800/BVom <sup>2</sup>	€2.160/BVom <sup>2</sup>

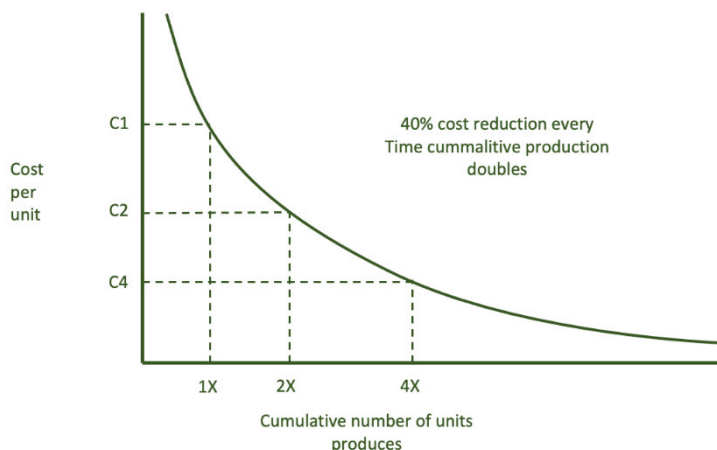
Figuur 4-6 Bouwkostenvergelijk. Eigen bewerking

#### 4.3.5 Modulebouw

Door voor modulebouw te kiezen, kan de risicofactor die nu is doorberekend in de bouwkosten van houtbouw aanzienlijk worden teruggebracht. Doordat bij conceptuele of modulebouw niet elk project opnieuw ontworpen en ontwikkeld hoeft te worden kan een aanzienlijk kostenbesparing opleveren (Subramany et al, 2020). De optimalisatie valt te halen in minder faalkosten (circa 5-10% van de bouwkosten), maar de meeste winst zit in de lagere inzet van adviseurs en werkvoorbereiders (Huijbregts, 2020).

Industrialisatie van de woningbouw maakt het arbeidsextensief. Onderzoek van McKinsey heeft uitgewezen van 80% van de arbeid dat nu nog plaatsvindt op de bouwplaats in de fabriek kan worden uitgevoerd. Onderstaande afbeelding laat zien dat modulair bouwen in 40% dalende productiekosten, bij verdubbeling van het productieaantal resulteert (McKinsey & Company, 2019).

Houtbouw leent zich goed voor modulaire systeembouw, vanwege de gunstige materiaaleigenschappen zoals eerder benoemt.



Figuur 4-7 Kostendaling 40% bij verdubbeling productieaantal modulair bouwen. Bron: McKinsey & Company (2019)

Het feit dat de modules na gebruiksfase nog elders kunnen worden ingezet is interessant, omdat de modules voor meerdere projecten kunnen worden ingezet. Dit maakt modulebouw geschikt voor een circulair verdienmodel, zoals beschreven in hoofdstuk 2.

**Deelconclusie:** De bouwkosten van houtbouw liggen 10-20% hoger dan de bouwkosten van traditionele bouw. De stijging die houtprijs de laatste jaren heeft doorgemaakt en het beperkte aandeel van houtbouw in Nederlandse nieuwbouwwoningen zijn de voornaamste oorzaken van dit verschil. De hogere bouwkosten van houtbouw vertalen zich in de ERA Flat in CLT naar €2.160BVO/m<sup>2</sup> ten opzichte van €1.800m<sup>2</sup>/BVO bij de ERA Flat van nu in beton.

#### 4.3.6 Marktmacht

In het traditionele bouwproces is het gebruikelijk dat de opdrachtgever of ontwikkelaar de via een selectieprocedure uitvoerende partijen contracteert. De belangrijkste partij is de hoofdaannemer. Vanwege het grote aanbod van aannemers en onderaannemers is er sprake van concurrentie en kan de opdrachtgever de juiste partij selecteren voor het te bouwen project. In het geval van houtbouw is dit niet het geval.

Wel moet onderscheid gemaakt worden tussen industriële modulebouw en massieve houtbouw zoals CLT.

Modulebouw is niet nieuw in Nederland. Bekende bedrijven als Jan Snel (later Daiwa) en De Meeuw zijn voorbeelden van modulebouwers in Nederland. Vaak uitgevoerd met een geïsoleerde betonvloer met staalconstructie (Fraanje, Houtbouw in Nederland. Groei industriële houtbouw in Nederland, 2023). De module wordt meestal ingezet bij tijdelijke huisvesting. Vanwege de circulaire doelstellingen van het Rijk en de milieuvordelen is een stijging waarneembaar in het aantal houten modulebouwers. BAM heeft een eigen fabriek voor houtenwoningen. In 2022 zijn twee grote modulebouwers in gebruik genomen van respectievelijk VolkerWessels en TBI (Fraanje, Houtbouw in Nederland. Groei industriële houtbouw in Nederland, 2023).

CLT geeft een heel ander beeld. Er is momenteel geen CLT-fabriek in Nederland gevestigd. Daar komt verandering in want in Brabant moet in 2024 de eerste CLT-fabriek van Nederland zijn deuren openen. Kijkend naar de buurlanden, dan is er beperkt aanbod in België. In Duitsland, Zwitserland en Oostenrijk is meer aanbod, maar heeft tegelijkertijd een groot verzorgingsgebied te bedienen.

Vastgesteld kan worden dat het aanbod van houten modules toeneemt en als volwassenmarkt kan worden beschouwd. Indien het project zich niet leent voor modulebouw en CLT gekozen wordt, heeft dat gevolgen voor het bouwproces.

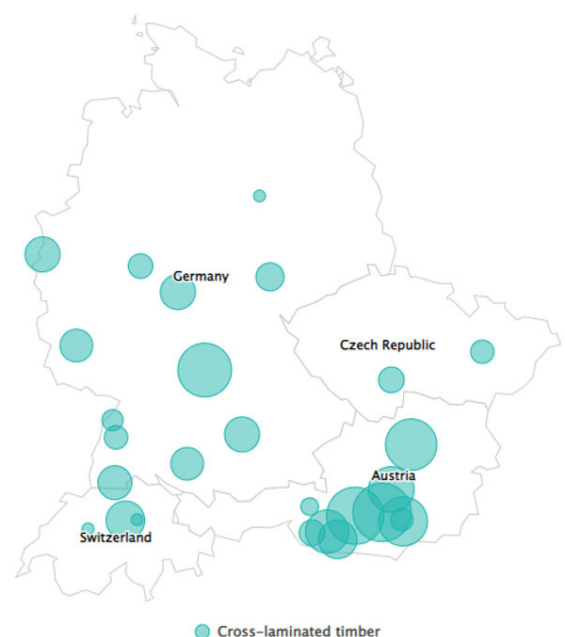
De CLT-fabrieken hebben een zeer dominante positie en kunnen zelf kiezen welke projecten geaccepteerd worden. Een situatie die voor de traditionele bouw volstrekt nieuw is en die vanuit bedrijfseconomisch oogpunt en voor marktwerking ook niet wenselijk is. Het is aannemelijk dat naar mate de vraag naar houtbouw groter wordt, hier aan de aanbod kant op geanticipeerd wordt. Tot die tijd zullen de houtbouwers die in onze regio aanwezig zijn een machtspositie in de markt hebben. In hoofdstuk X zal hier verder op worden ingegaan.

## GROEI INDUSTRIËLE HOUTBOUW IN NEDERLAND



Figuur 4-9 Houtbouw in Nederland. Bron: BuiltbyNature

## Cross-laminated timber production



Figuur 4-8 CLT Fabrieken in regio Duitsland/Oostenrijk/Zwitserland

**Deelconclusie:** Het aandeel houtbouw in nieuwbouwwoningen is klein, toch is de markt volop in beweging. Fabrieken waar kant-en-klare houtenwoningen (al dan niet in delen) worden geproduceerd nemen toe. Van de productie van CLT is Nederland afhankelijk van het buitenland. Dit heeft tot gevolg dat CLT fabrieken zeer selectief te werk kunnen gaan en in de positie zijn om zelf hun werk te selecteren. Dit komt de marktwerking niet ten goede en kan men spreken van marktmacht van de CLT fabrieken. Het is de bedoeling dat hier vanaf 2024 verandering in komt, omdat dan de eerste CLT-fabriek van Nederland zijn deuren zal openen. In het vergelijk van de casestudy wordt de marktmacht van houtbouw als negatieve impact beoordeeld.

## 4.4 Planet

### 4.4.1 CO<sub>2</sub> & Circulariteit

CO<sub>2</sub> is de belangrijkste oorzaak voor de klimaatproblemen (IPCC, 2022). In deze paragraaf wordt de CO<sub>2</sub> uitstoot van houtbouw geanalyseerd. Hierin wordt de circulariteit van houtbouw bepaald. Daarnaast is middels een MPG-berekening een verschillenanalyse uitgevoerd, om het verschil in CO<sub>2</sub> uitstoot tussen de betonvariant en de houtbouwvariant van de ERA Flat aan te tonen.

De grootste winst van hout ten opzichte van beton, is dat hout een natuurproduct is en geen abiotische grondstoffen benodigd. Daarnaast is hout een circulair product. Aan de hand van circulaire modellen wordt dit aangetoond in onderstaande tabel:

Circle Economy model	10R model	5R model	Houtbouw
	Refuse		
Hernieuwbare bronnen	Reduce	Reduce	Bio-based product
	Rethink		
	Reuse	Reuse	Droge verbindingen
Levensduurverlenging	Repair	Repair	Remontabel
	Refurbisch	Refurbisch	Eenvoudig te bewerken
	Remanufacture		
	Repurpose		
Afvalstromen als bron	Recycle	Recycle	Cascadering
	Recover		

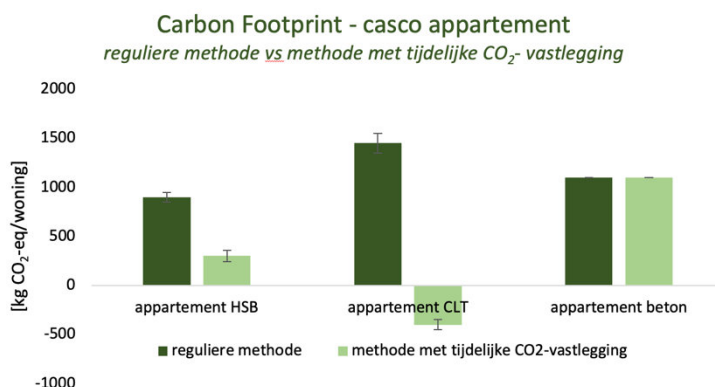
Figuur 4-10 Circulariteit van houtbouw. Bron Circle Economy – eigen bewerking

Hout is een duurzaam product, maar indien goed toegepast, vermindert het ook de vraag naar nieuw materiaal. Dit komt het best tot uiting in het geval van modulebouw. Modulaire bouwsystemen stoten 50% minder CO<sub>2</sub> uit ten opzichte van traditionele bouw (EcoReview, 2023). In dit onderzoek is niet uitgegaan van volledig houten modules. De CO<sub>2</sub> besparing wordt hoofdzakelijk bereikt doordat de woningen na levensduur niet worden gesloopt, maar gedemonteerd en elders weer opgebouwd. Indien de modulaire uit bio-based materialen zoals hout zijn opgebouwd is de CO<sub>2</sub> besparing nog groter.

	Traditioneel	Biobased
Totale hoeveelheid CO <sub>2</sub> per huis	55 ton	-20 ton
Totale hoeveelheid CO <sub>2</sub> per miljoen nieuwbouwwoningen (ABF-Research, 2018)	55 Miljoen ton	-20 Miljoen ton
Totale netto besparing CO <sub>2</sub>		75 Miljoen ton

Figuur 4-11 CO<sub>2</sub> vergelijking traditioneel en biobased bouwsysteem. Bron: TNO (2021)

Toch komt de milieuwinst van houtbouw niet tot uiting in de MPG-rekenmethodiek. Dat is zeer ongewenst, omdat de MPG-berekening conform de wet moet aantonen wat de milieu-impact is van de bouwmaterialen. De biogene CO<sub>2</sub> die tijdens de groei van hout wordt opgeslagen, wordt niet meegerekend. Daarnaast is er veel discussie over de LCA-berekeningen. De metaal en betonsector hebben sterke lobby's waardoor de betreffende materialen gunstig in de



Figuur 4-12 CO<sub>2</sub>-uitstoot vergelijking reguliere methode en tijdelijke CO<sub>2</sub> vastlegging. Bron: TNO (2021)

database van de NMD terecht kunnen komen (Havinga, 2023). Onderzoek van TNO laat zien dat de keuze om de tijdelijke opslag van CO<sub>2</sub> niet mee te rekenen, een fundamenteel ander resultaat tot gevolg heeft. Indien met de reguliere methode wordt gerekend, scoort een appartement opgebouwd uit CLT slechter dan een appartement opgebouwd uit beton (TNO).

De huidige MPG-norm is 0,8. Minister Hugo de Jonge wil het liefst in 2025, maar uiterlijk 2030 de norm op 0,5 hebben (Rijksoverheid, 2021).

In het kader van de casestudy is een CO<sub>2</sub> analyse uitgevoerd. Voor zowel de betonvariant als de houtbouwvariant is een MPG-berekening gemaakt van de ERA Flat van Nu. Dit laat een ander beeld zien dan de TNO-resultaten. De houtbouwvariant stoot wel degelijk minder CO<sub>2</sub> uit dan de betonvariant, zoals te zien in onderstaande tabel.

	ERA Flat van Nu (beton)	ERA Flat van Nu (CLT)
MPG-score	0,667	0,488
Klimaatverandering GWP 100 jaar	5,295	3,562

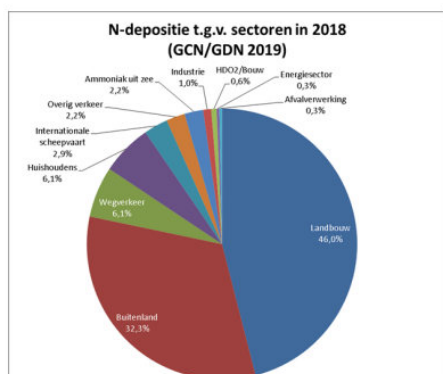
*Figuur 4-13 Resultaten MPG berekening ERA Flat (Beton) en (Hout). Bron: Vroman*

Dit verschil kan verklaard worden uit de steeds actueler en nauwkeuriger wordende database van het NMD. Doordat die updates live worden doorgevoerd, kunnen verschillen tussen MPG-berekeningen gaan ontstaan, wat het vergelijkend effect lastig maakt. Feit blijft dat wanneer de tijdelijke opslag van de biogene CO<sub>2</sub> wel wordt meegerekend, wordt aangetoond dat een CLT-appartement zelfs een negatieve CO<sub>2</sub> uitstoot heeft. Deze berekeningen zijn ook meegenomen in de bijlagen van dit onderzoek.

**Deelconclusie:** Hout is een natuurproduct en heeft zeer beperkte milieu-impact. Circulaire modellen laten zien dat houtbouw niet alleen een duurzaam materiaal is, maar ook de vraag naar nieuwe materialen beperkt. Helaas komt dit niet tot uiting in de MPG, omdat de biogene CO<sub>2</sub> niet wordt meegerekend. Desondanks wordt op basis van de MPG-berekening aangetoond dat de houtbouwvariant 24% minder CO<sub>2</sub> uitstoot dan de betonvariant van de ERA Flat van nu. Kantekening daarbij is dat de NMD-database live updates doorvoert, waardoor verschillen in de MPG-berekeningen kunnen ontstaan. Indien de biogene CO<sub>2</sub> wel wordt meegerekend is dit verschil zelfs nog groter.

#### 4.4.2 Stikstof

Er is een stikstofprobleem in Nederland. Er wordt te veel stikstof uitgestoten en de ecologie heeft hier onder te lijden. Ondanks dat de bouw slechts verantwoordelijk is voor 0,6% (zie figuur 4-14) van de totale stikstof in Nederland (Adviescollege Stikstofproblematiek, 2019) heeft dit toch tot serieuze gevolgen geleid voor de bouwsector. In November 2022 heeft de Raad van State uitspraak gedaan, dat de verleende bouwvrijstelling niet in lijn ligt met het Europese natuurbeschermingsrecht (Raad van State, 2022). Daarom mag de bouwvrijstelling niet gebruikt worden bij bouwprojecten. Ondanks dat de bouwvrijstelling niet meer van toepassing is, is er nog geen sprake van een algehele bouwstop. Uit de tussenuitspraak van de Raad van State valt op te maken dat per project onderzocht moet worden wat de mogelijke gevolgen zijn van de uitstoot van stikstof (Raad van State, 2022).

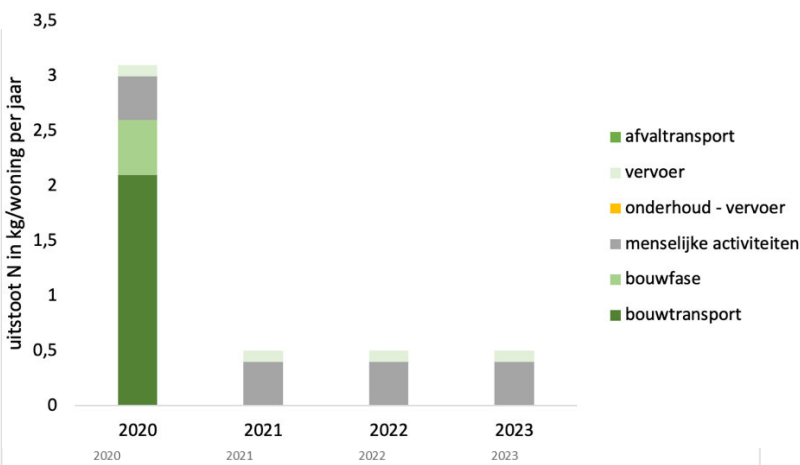


Figuur 4-14 Aandeel stikstof uitstoot per sector. Bron Adviescollege Stikstofproblematiek (2019)

In stikstof berekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen achtergrondconcentratie en lokale emissies van stikstof. Lokale emissies van stikstof zijn bepalend of er in de buurt van kwetsbare (natuur)gebieden gebouwd kan worden. In onderstaande tabel is af te lezen of de stikstof uitstoot tot achtergrondconcentratie of lokale emissies wordt gerekend (W/E & Weltevreden BV, 2020). Dit onderzoek richt zich op lokale emissies van stikstof als gevolg van bouwactiviteiten.

Naast de bouwmachines en vrachtwagens, wordt de grootste stikstof (ammoniak) productie veroorzaakt door een isolatiemateriaalfabriek in het zuiden van Nederland. Door bio-based isolatiemateriaal toe te passen kan de stikstofuitstoot naar nul worden gereduceerd (Alba Concepts, 2023). Dit onderzoek richt zich op houtbouw, en laat de overige bio-based bouwmaterialen buiten beschouwing.

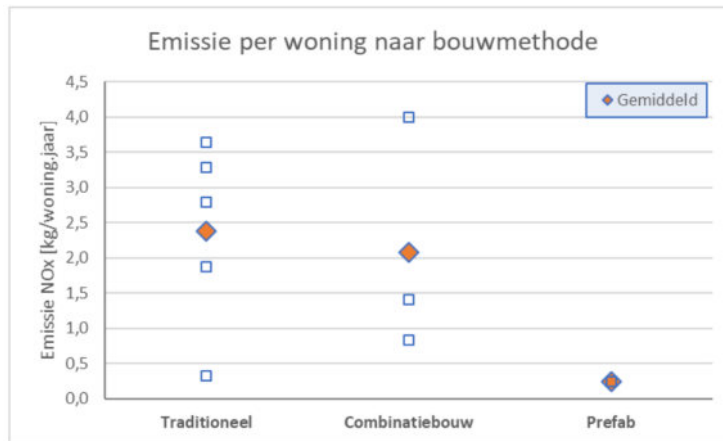
	Achtergrond	Lokaal
<b>1. Productiefase</b>		
1a. Productie	x	
1b. Bouwtransport	x	x
<b>2. Bouwfase</b>		
2a. Planfase		x
2b. Bouwrijp maken		x
2c. Kabels en leidingen		x
2d. Heiwerk en fundering		x
2e. Ruwbouwen en constructie	x	x
2f. Grond-, weg-, waterbouw (GWW)		x
<b>3. Gebruiksfase</b>		
3a. Onderhoud - materiaal	x	
3b. Onderhoud - vervoer	x	x
3c. Menselijke activiteiten		x
3d. Vervoer	x	x
3e. Energiegebruik	x	
<b>4. Afdankingsfase</b>		
4a. Afvaltransport	x	x
4b. Afvalverwerking	x	



Figuur 4-15 Links: Overzicht stikstof uitstoot Achtergrond en Lokaal. Rechts: Stikstof uitstoot bij bouwactiviteiten. Bron W/E (2020)

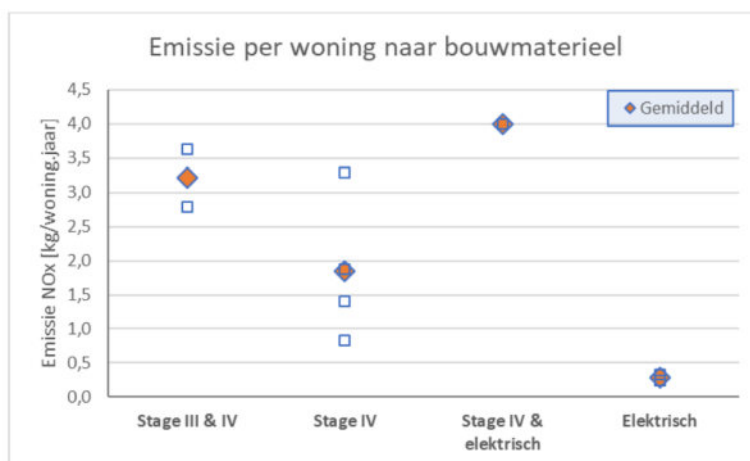
Uit bovenstaande afbeelding valt op te maken dat het bouwtransport verre weg de meeste stikstof uitstoot veroorzaakt (W/E & Weltevreden BV, 2020). Bouwfase (graaf- en heiwerkzaamheden, et cetera) heeft ook een aanzienlijk aandeel hierin. Na oplevering vallen deze significante factoren weg en wordt de stikstofuitstoot in de gebruiksfase veroorzaakt door menselijke activiteiten (ademen, transpireren, huisdieren, et cetera) en vervoer. Bij oude woningen wordt ook stikstof uitgestoten door de gasketel voor het warmen van de woning. Bij nieuwbouwwoningen is dit niet meer van toepassing. Voor dit onderzoek is het relevant om in te zoomen in de bouwfase.

In het rapport van W/E en Weltevreden zijn stikstofberekeningen van vergunde omgevingsvergunningen van 9 bouwprojecten geanalyseerd. Deze analyse laat zien dat ook de bouwmethode relevant is voor de stikstofuitstoot. Onderstaande afbeelding laat zien dat prefab bouwen vele malen lagere lokale emissies van stikstof heeft. Een woning met traditionele bouwmethode veroorzaakt NOx 2,4 kg/woning/jaar. Indien voor een prefab bouwmethode gekozen wordt, bedraagt de uitstoot NOx 0,2 kg/woning/jaar (W/E & Weltevreden BV, 2020). Een reductie 92%.



Figuur 4-16 Stikstofuitstoot naar bouwmethode. Bron: W/E (2020)

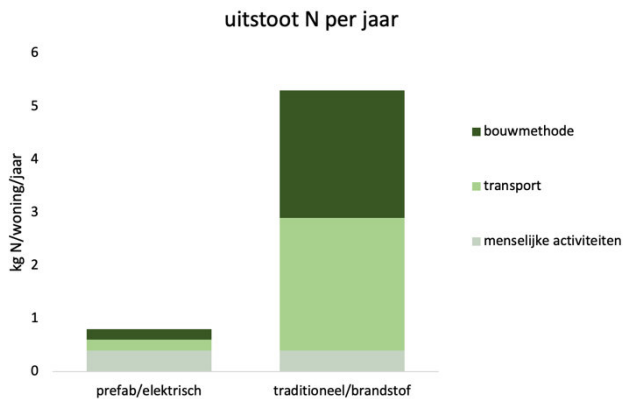
Omdat de stikstof die vrijkomt bij productie van de prefabelementen wordt gerekend tot de achtergrondconcentratie, is die uitstoot niet meegenomen in deze berekening. Zoals genoemd in hoofdstuk 2 is de keuze voor prefabelementen van hout vele malen milieuvriendelijker dan staal of beton. Hout heeft nog een andere eigenschap: het is lichter dan staal en beton. In absolute zin zijn er minder vrachtwagens nodig om het hout op de bouwplaats te krijgen, dus minder transportbewegingen. Tevens is het meer geschikt voor elektrisch bouw materieel (Kuindersma, 2021). Uit de vergelijking van WE en Weltevreden komt duidelijk naar voren dat elektrisch bouw materieel veel minder stikstof lokale emissies van stikstof heeft. Onderstaande tabel laat ook zien dat verouderde apparaten significant meer stikstof uitstoten dan nieuwere generaties. Dat voordeel wordt bij Stage IV & elektrisch tenietgedaan door het aantal draaiuren waarvoor de brandstofapparaten zijn ingezet (W/E & Weltevreden BV, 2020). Een bouwproject waarbij apparaten op brandstof worden toegepast veroorzaakt gemiddeld NOx 2,5 kg/woning/jaar. Indien elektrisch materieel gebruikt wordt, bedraagt de uitstoot NOx 0,2 kg/woning/jaar (W/E & Weltevreden BV, 2020). Een reductie 92%.



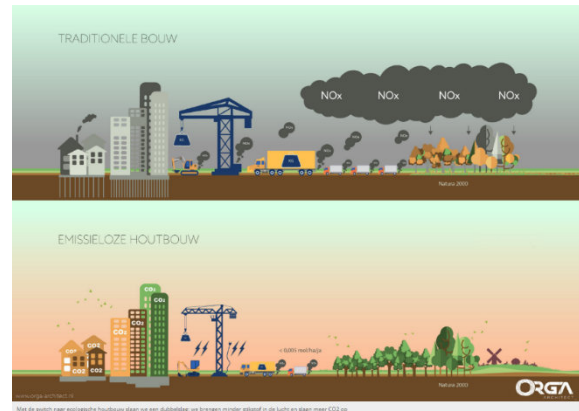
Figuur 4-17 Stikstof uitstoot per bouw materieel. Bron W/E (2020)

### Deelconclusie

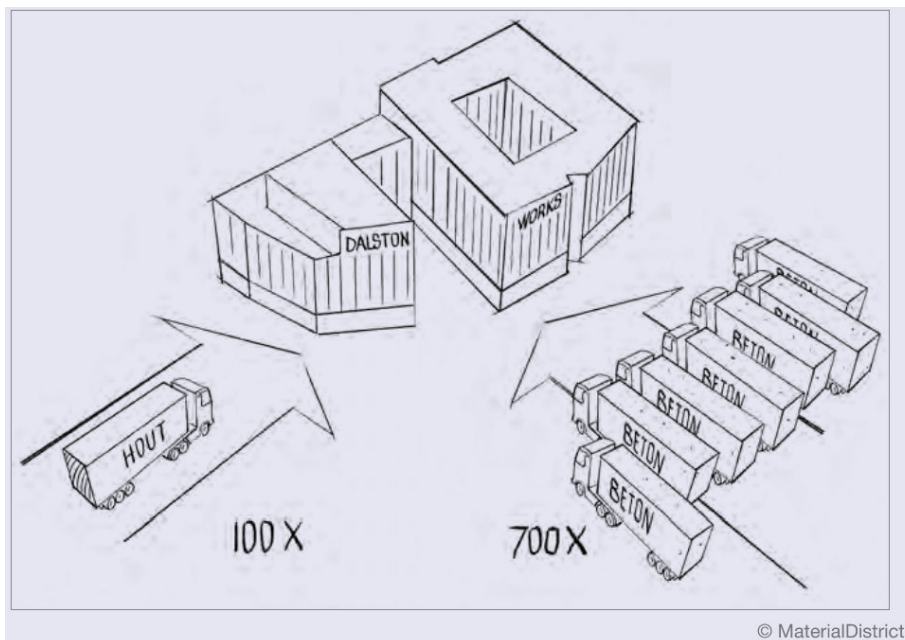
De emissie stikstof als gevolg van bouwactiviteiten bedraagt in het eerst jaar N 3,1 kg per woning. Het bouwtransport is veruit de grootste stikstof uitstoter. Uit het onderzoek van W/E en Weltevreden blijkt dat door met toepassing van elektrisch materieel de stikstof uitstoot van Bouwtransport met 92% kan worden gereduceerd. De stikstof tijdens de bouwfase kan ook met 92% worden gereduceerd wanneer er wordt gekozen voor een prefab bouwsysteem in plaats van een traditionele bouwmethode. De overige stikstof uitstoot wordt veroorzaakt door menselijke activiteit en vervoer. Dit wordt niet beïnvloed door methode of bouwtransport en blijft dus ongewijzigd. In totaal kan de lokale stikstof uitstoot, wanneer er met houten prefab bouwmethode en elektrisch materieel wordt gebouwd, teruggebracht worden naar N 0,5 kg/woning/jaar tijdens de bouwfase. Een reductie van 84%. Zie figuur 4-18.



Figuur 4-18 Stikstof uitstoot prefab/elektrisch vs traditioneel/brandstof. Eigen bewerking



Figuur 4-19 Traditionele bouw vs Emissie-loze houtbouw. Bron: ORGA Architecten

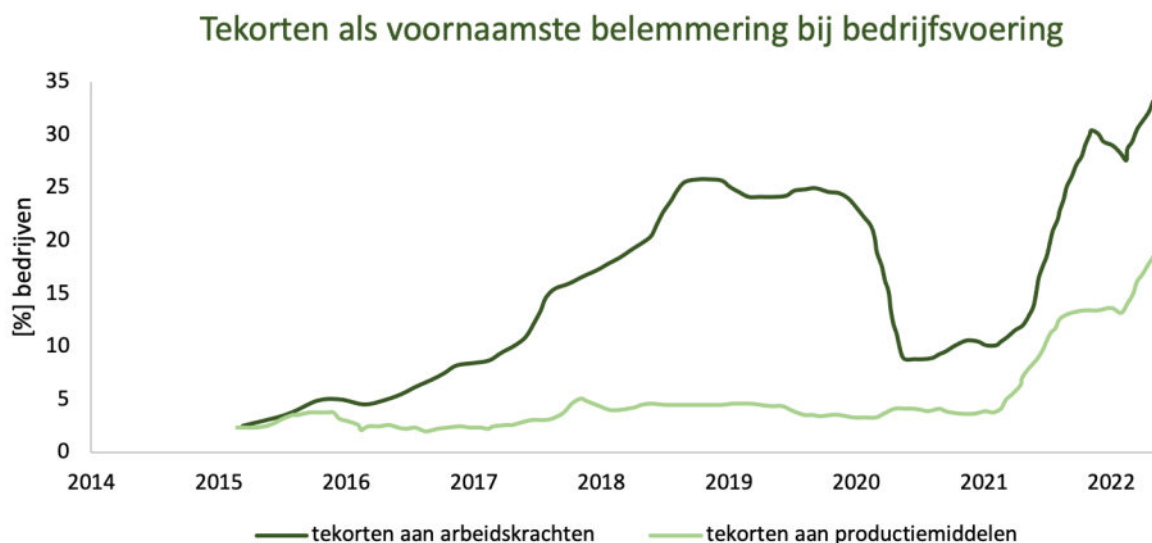


Figuur 4-20 Transport bewegingen traditionele bouw vs houtbouw. Bron MaterialDistrict



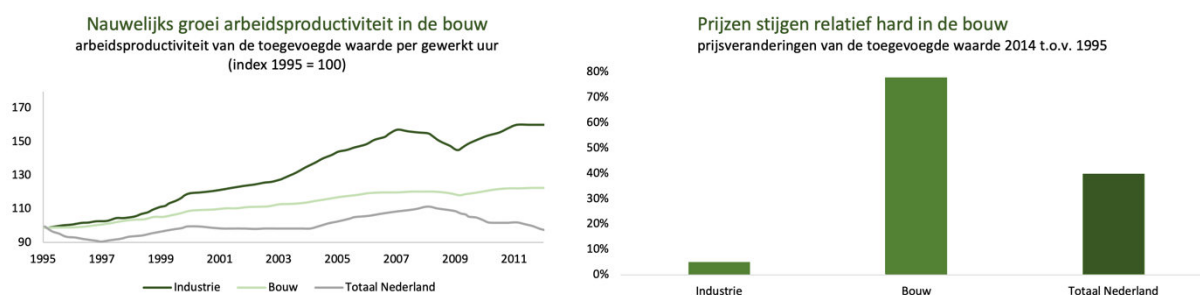
## 4.5 People

### 4.5.1 Arbeidsmarkt



Figuur 4-21 Tekort arbeidsmarkt belemmering bedrijfsvoering. Bron: Cobouw 2022

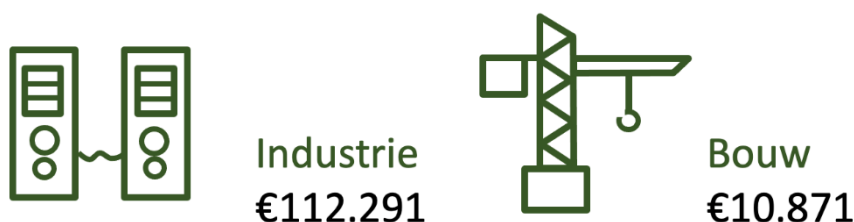
Uit de demografische analyse van onder meer het CBS valt op te maken dat er in Nederland al een tijd lang sprake is van krapte op de arbeidsmarkt. De bouwsector is hier geen uitzondering op en laat eenzelfde beeld zien. In Q1 van 2022 kwamen er in de bouwnijverheid 1600 vacatures bij, waarmee het totaal openstaande vacatures in de bouw neerkomt op 28.400 (CBS, 2022). Dit is een record, sinds de metingen in 1977 is dit niet eerder voorgekomen (CBS, 2022). Meer dan 30% van de bedrijven geeft aan dat het te kort aan arbeidskracht de grootste belemmering is voor de bedrijfsvoering. De verwachting is dat de krapte op de arbeidsmarkt zal aanhouden. De sector zal een manier moeten vinden om met de arbeidskrapte om te gaan. De meest voor de hand liggende optie is fabrieksmatig woningen te bouwen, waarbij machines het werk van arbeidskrachten overnemen.



Figuur 4-22 Arbeidsproductiviteit en prijsstijgingen in de bouw. Bron: ING (2014) – Eigen bewerking.

Maar in de bouwsector is dat misschien niet zo vanzelfsprekend als bij andere sectoren. Bovenstaande grafiek laat zien dat de toegevoegde waarde, geleverd door arbeidsproductiviteit achterblijft op bijvoorbeeld de industriële sector. Maar ook significant onder het totaal van Nederland. En dat terwijl de prijzen veruit het hardst stegen in dezelfde periode. Wanneer gekeken wordt naar het aantal machines en de robotisering in de sector, dan blijkt dat de waarde van machines in de bouw per arbeidskracht slecht een fractie is (circa 10%) van de waarde van machines per werkzame persoon in de industriële sector (CBS, ING 2014).

## Bouwvakker heeft weinig machines Waarde van machines per werkzame persoon



Figuur 4-23 Waarde van machines per werkzame persoon. Bron Van de Groep, 2021.

**Deelconclusie:** In Nederland heerst er krapte op de arbeidsmarkt en de bouwsector is hier geen uitzondering op. Meer dan 30% van de bouwbedrijven geeft aan dat het tekort aan arbeidskracht een belemmering vormt op de bedrijfsvoering. Daarnaast is de bouwsector in vergelijking met andere sectoren arbeidsintensief en wordt er relatief weinig gebruikt gemaakt van machines per werkzaam persoon.

### 4.5.2 Gezondheid

In 1984 ontstond het begrip sick building syndrome. Edward Wilson onderzocht de connectie tussen mensen en de natuur en noemde het Biophililia, wat later Biophilic design werd. Biophilic design staat voor een meer natuurlijke benadering van de ruimtes waarin we wonen en werken. De behoefte van de mens naar natuur is wetenschappelijk aangetoond in verschillende studies en komt voort uit de lange historie en ontwikkeling van de homo sapiens tot het heden. Er zijn directe verbanden gevonden tussen groene omgevingen en het verminderen van zowel psychologische als lichamelijke aandoeningen. Ook tonen studies aan dat het gebruik van medicijnen lager is in groene omgevingen. Studies hebben aangetoond dat patiënten in ziekenhuizen sneller en beter herstellen van operaties wanneer er een raam met uitzicht op natuur aanwezig was.



Bron: Houtwereld

Figuur 4-24 Gezondheidsvoordelen van houtbouw. Bron: Houtwereld

90% van de tijd bevinden we ons in een gebouw. Door middel van biophilic design de natuur in de leefomgeving brengen kan op een directe en indirecte wijze. Direct kan door bomen en planten in de gebouwen terug te laten komen. Dat is lang niet altijd mogelijk, maar ook de natuur op indirecte wijze terug laten komen in het ontwerp heeft de bovengenoemde positieve gevolgen voor de menselijke gezondheid. Het toepassen van hout is een bewezen praktische manier om indirect de natuur in de leefomgeving te brengen. Daarnaast heeft hout ook nog gunstige eigenschappen voor de gevoelstemperatuur en reguleert hout de luchtvochtigheid (Lugt, 2021a). Door woningen van hout te bouwen, zullen deze woningen niet alleen veel prettiger en aangener worden ervaren door de bewoners, op regionale en landelijke schaal resulteert het in betere prestaties op school en werk, lager ziekteverzuim en lagere zorg- en medicijnkosten.

**Deelconclusie:** Hout zorgt voor een aangenaam woonklimaat. Door de goede vochtregulerende eigenschappen, maar ook omdat het een positieve invloed heeft op zowel psychologische als fysieke aandoeningen. Dit zorgt voor een beter score op gebied van gezondheid voor de houtbouwvariant. De betonvariant van de ERA Flat van nu wordt als neutraal beoordeeld.

#### 4.6 Deelconclusie casestudy

In deze paragraaf zijn alle deelconclusies van de hiervoor behandelde stakeholders en deelmarkten. De impact van de betreffende stakeholders zijn getoetst aan de hand van de betonvariant en vergeleken met de houtvariant van De ERA Flat van nu. De stakeholders zijn gecategoriseerd in Profit, Planet en People.

PPP-benadering	Parameter	ERA Flat traditioneel	Hypothese Hout	Impact stakeholders
Profit	Wet- & regelgeving	Vaste procedures	Maatoplossingen	Overheid
Profit	Financiering	Neutraal	Toekomstbestendig	Banken/pensioenfondsen
Profit	Planning	2 jaar	2 jaar (potentie -37%)	Ontwikkelaar
Profit	Bouwkosten	€1.800/BVom2	€2.160/BVom2 +20%	Bouwer
Profit	Bouwtijd	8 maanden	4-5 maanden -40%	Bouwer
Profit	Marktmacht	Groot aanbod	Beperkt aanbod	Leveranciers
Planet	CO <sub>2</sub> vergelijking MPG Score/m2/jaar KG CO <sub>2</sub> /m2/jaar	0,641 5,137	0,488 3,562 -24%	Externaliteiten
Planet	Stikstof in bouwfase	3,1 kg N	0,5 kg N -84%	Externaliteiten
People	Gezondheid	Neutraal	Positief	Externaliteiten
People	Arbeidsmarkt	Arbeidsintensief --	Arbeidsextensief ++	Externaliteiten
People	Innovatiekracht	Minimaal	Beduidend	Bouwsector
People	Consumentenmarkt	Neutraal	Neutraal	Consumenten

Figuur 4-25 Onderzoekresultaten casestudy. Bron Vroman

#### 4.6.1 Profit

Opvallend is dat de houtbouwvariant in de categorie Profit slechter scoort dan de betonvariant. Uitzondering hierop is de financiering. Door ontwikkeling in de financiële sector is de houtbouwvariant toekomstbestendiger dan de betonvariant. Ook is de bouwtijd van de houtbouwvariant gunstiger, al valt het voordeel van enkele maanden weg in het totale bouwproces van 2 tot 3 jaar. In potentie kan de planvoorbereiding van houtbouw aanzienlijk verkort worden, maar wordt dit geremd doordat de overheid en de planologische procedures niet mee kunnen in dit tempo. Onbekendheid en gebrek aan expertise van houtbouw zorgt tevens voor langere planologische procedures. Tot slot heeft de houtbouwvariant een hogere bouwsom. Die wordt veroorzaakt door een aantal factoren, waaronder de houtprijs zelf en een hoger risicoprofiel dat doorgerekend wordt in de bouwprijs. Ook hebben houtverwerkingsfabrieken van met name CLT een machtspositie in de markt, omdat er weinig aanbieders in de regio gevestigd zijn. Vanaf 2024 moet de eerste CLT-fabriek in Nederland productie gaan draaien.

#### 4.6.2 Planet

Op basis van de milieu-indicatoren scoort de ERA Flat van hout veel beter dan de ERA Flat van beton. Tijdens de bouw wordt 84% minder stikstof plaatselijk uitgestoten. Op basis van de MPG-berekening, stoot de houtvariant 24% minder CO<sub>2</sub> uit dan de betonvariant van de ERA Flat. Kantekening is dat de MPG biogene CO<sub>2</sub> niet volledig meeneemt, waardoor de CO<sub>2</sub> opslag in werkelijk hoger is en zelfs een negatieve CO<sub>2</sub> uitstoot tot gevolg kan hebben.

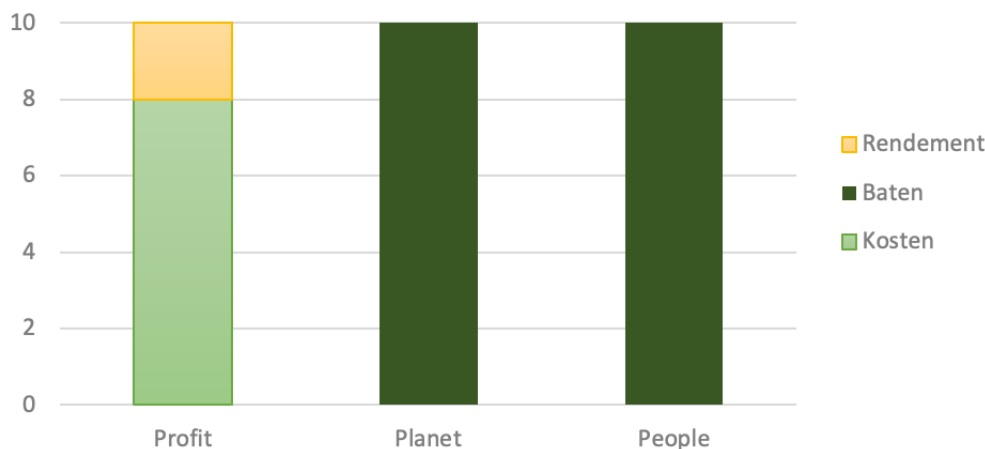
#### 4.6.3 People

De houtvariant heeft een overwegend positieve impact op de stakeholders in de categorie people. Dit geldt voor het thema gezondheid, omdat houtbouw en in bredere zin biophilic design goed is voor de gezondheid en wooncomfort. Ook is houtbouw arbeidsextensief en goed geschikt om in fabriek geprefabriceerd te worden. Dit maakt het werk veiliger, efficiënter en speelt in op de maatschappelijke ontwikkeling waar krapte op de arbeidsmarkt heerst. Vanwege het innovatieve karakter van houtbouw, vergt deze “nieuwe” vorm van bouwen aanmerkelijk meer innovatiekracht dan traditioneel bouwen. In een sector die risico-avers, onsamenhangend en pad afhankelijk opereert wordt dat aan negatief beoordeeld. Er geen bewijs gevonden dat er meer vraag naar woningen gebouwd met traditionele bouwsystemen, dan woningen in houtbouw (of andersom). Vandaar dat de consumentenmarkt als neutraal is beoordeeld. In hoofdstuk 5 wordt daar dieper op ingegaan.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de waarde van houtbouw met name voor de mens en de aarde van toepassing is. De baten van Planet en People staan tegenover de hogere initiële investering die met houtbouw gepaard gaat. Om antwoord te kunnen geven op de deelvraag “Welk economisch model stimuleert de keuze voor houtbouw?” kan aan de hand van de tripple botom line theorie onderstaande figuur worden weergegeven. Een bedrijf dat de baten voor planeet en mens hoog waardeert, ziet kans rendement te maken over de investering.

Daarnaast is houtbouw future ready. Met een MPG-score loopt de houtbouw al op regelgeving vooruit en voldoet het aan de eisen van 2025. Daarnaast is het een arbeidsextensieve bouwmethodiek wat in tijden van krapte op de arbeidsmarkt een positieve eigenschap is. Tot slot voldoet vormen Europese regels als EU Taxonomie en CO<sub>2</sub>-heffing geen bedreiging voor de houtbouwvariant, hetgeen niet gezegd kan worden van de betonvariant.

In hoofdstuk 6 wordt hier verder op ingegaan bij de analyse.



Figuur 4-26 Bedrijfs-economisch model tripple botom line. Bron Vroman

## 5 Drijfveren en drempels voor houtbouw

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de laatste deelvraag behandeld. Wat zijn de grootste drijfveren en drempels van ontwikkelaars om voor houtbouw te kiezen bij het ontwikkelen van woningen? Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn semigestructureerde interviews afgenomen bij de experts, werkzaam als ontwikkelaar of soortgelijk. Aan de hand van de uitkomsten van de interviews zijn vragen en stellingen geformuleerd, waarop de betreffende experts via een enquête hebben kunnen reageren. Op basis van de interviews en survey is inzichtelijk gemaakt wat de grootste drempels en drijfveren zijn voor het ontwikkelen van woningen in houtbouw.

De volgende experts zijn door middel van semigestructureerde interviews benaderd en hebben nadat alle interviews zijn afgelegd, een survey met de belangrijkste bevindingen beantwoord.

Naam	Functie + Bedrijf
Jeroen Heijdra	Directie - ERA Contour
Mark Compeer	Ontwikkelaar - NICE Developments
Ellen Struijk	Conceptontwikkelaar - BPD
Sander Woertman	Programmamaker - NEPROM
Rudy Gulp	Hoofd TBI Woonlab - TBI
Nora Prins	Projectleider gebiedsontwikkeling – ECHO Urban design
Jules Angenent	Marktanalist projectontwikkeling – Dura Vermeer

Figuur 5-1 Experts waarbij interview en enquête is afgenomen

Op basis van de literatuurstudie aangevuld met de bevindingen uit de casestudy zijn de volgende vragen opgesteld. Conform het schema uit hoofdstuk 4 zijn de vragen aan de hand van het PPP-model gestructureerd.

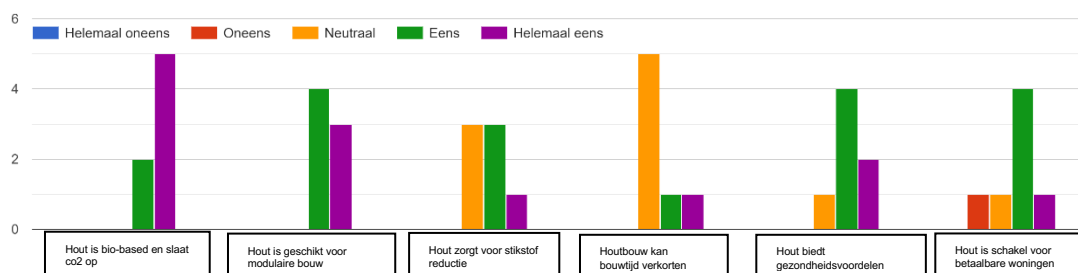
<b>Algemeen</b>
Heeft u ervaring met houtbouw projecten?
Welke drijfveren ziet u om houtbouw toe te passen
Wat is ervoor nodig om belemmeringen van houtbouw weg te nemen?
<b>Profit</b>
Vanuit de theorie wordt de kortere bouwtijd van houtbouw als voordeel genoemd. Is dat iets dat u herkent?
Hoe kijkt u tegen bouwkosten van houtbouw aan als u die afzet tegen traditionele projecten?
Ziet u een verschil in financierbaarheid tussen houtbouw projecten en traditionele projecten nu en in de toekomst?
Ziet het bouwproces er bij houtbouw anders uit dan bij traditionele bouw?
<b>Planet</b>
Welke rol is voor uw organisatie weggelegd in het behalen van de klimaatdoelen?
Welke rol ziet u voor houtbouw weggelegd in het behalen van de klimaatdoelen?
Welke rol speelt de overheid daarbij? Acht u het realistisch dat een CO2 budget ingevoerd wordt?
<b>People</b>
Sluit de wet- en regelgeving goed aan op het bouwen van woningen van hout?
Hoe kijkt u aan tegen modulaire of conceptuele bouw? En welke rol is daarin voor houtbouw weggelegd?
Heeft het ontwikkelen van een houten gebouw veel impact op de bedrijfsvoering gehad?
Was alle expertise al in de organisatie aanwezig om houtbouw toe te passen?
Heeft u in beeld hoe consumenten denken over een houten woning en met name de gezondheidsvoordelen van houtbouw?

Figuur 5-2 Interviewvragen - Eigen bewerking

Op basis van de interviews is een enquête opgesteld, met als doel consensus te verkrijgen over de belangrijkste drempels en drijfveren ten aanzien van houtbouw. De uitkomsten zullen in dit hoofdstuk per categorie behandeld worden, met een toelichting onderbouwd met quotes uit de afgenomen interviews.

## 5.2 Drijfveren

Welke drijfveren ziet u voor woningen in houtbouw?

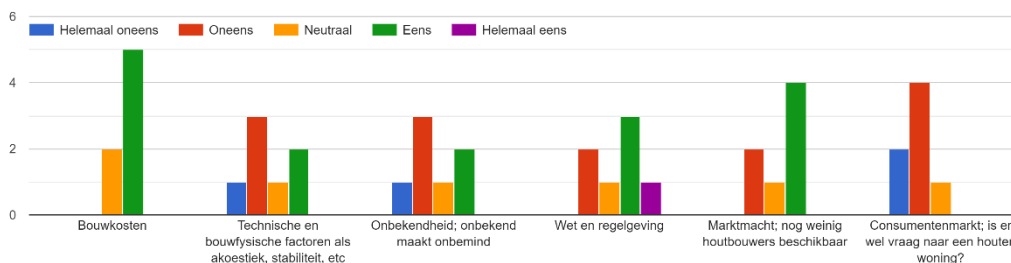


Belangrijkste drijfveer van de respondenten om voor houtbouw te kiezen zijn de milieuvriendelijke aspecten, met name CO<sub>2</sub> en stikstofreductie. Dit kwam ook bij de interviews naar voren: „Het is een feit, dat in hout CO<sub>2</sub> zit opgeslagen: „Wij weten ook uit onderzoeken, en wat we zelf hebben gemeten, dat in een houten gebouw ongeveer 23 ton opslaan (voor loft of woning evenveel). Dit versus ongeveer 55 ton uitstoten voor een betonnen woning. Er zit dus een gat in van ongeveer 80.000 ton CO<sub>2</sub>.”

Ook gezondheidsredenen worden als drijfveer genoemd. Er is meer verdeeldheid over de eventuele verkorting van de bouwtijd en betaalbaarheid. Deze voordelen worden door sommige respondenten erkend, maar er is ook een groep die het niet eens is met deze uitspraken.

## 5.3 Belemmeringen

Weke belemmeringen of barrières ziet u voor woningen in houtbouw?

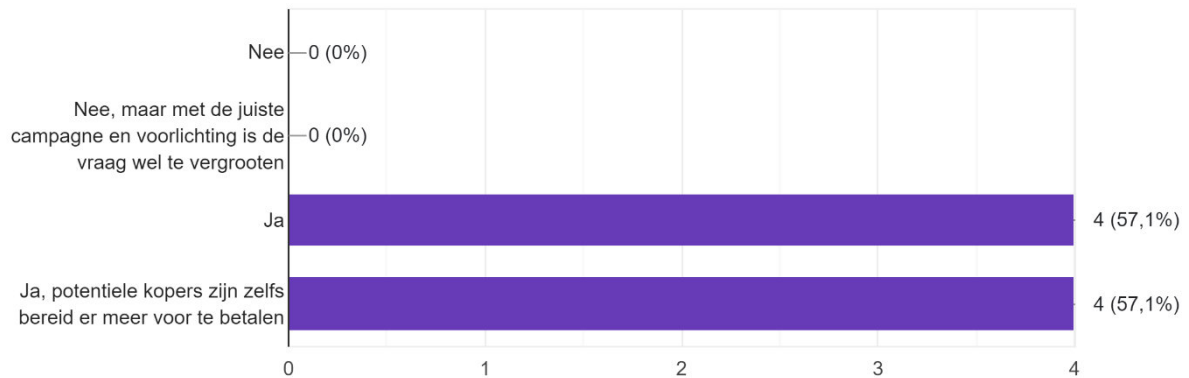


Kijkend naar de belemmering, valt op dat de bouwkosten door de meeste respondenten als belemmering wordt gezien. De consumentenmarkt, met de achterliggende vraag of er wel behoefte is aan een houten woning, wordt door geen enkele respondent als belemmering gezien. Sterker nog, alle respondenten denken dat er vraag is naar houten woningen, waarbij de helft denkt dat consumenten bereid zijn meer te betalen voor een houten woning.

*„...het heeft allemaal te maken ook met hoe mensen geïnformeerd zijn, wat ze weten over het project en de voordelen. Weet je. Dat verhaal van die gezondheidsvoordelen van hout is natuurlijk een USP van jewelste. Als jij weet van, ik woon in een super comfortabel chill huis. Dan ga je daar tuurlijk extra voor betalen. Net zoals nu al die duurzame woningen als zoete broodjes over de toonbank gaan. Mensen zien gewoon de meerwaarde daarvan in.”*

Consumentenmarkt. Denkt u dat er een markt is voor houten woningen in Nederland?

7 antwoorden



Bij de overige thema's is meer spreiding waar te nemen. Er is verdeeldheid over de technische en bouwfysische factoren, onbekendheid, wet en regelgeving en marktmacht.

Over onbekendheid zei een expert het volgende: *„Maar de onbekendheid met deze manier van bouwen, is ook wat je nog onzeker maakt. Hoe ga je om met de klant, hoe zit het met de constructie, hoe zit je met geluid, maar ook hoe zit je met water. Vooral tijdens realisatie. Als hout nat wordt gaat het rotten. Die onbekendheid enerzijds voor ons, maakt dat we voorzichtig zijn, maar ook de klanten.”*

Onzekerheid over wet en regelgeving kwam ook terug in de interviews. Er is veel onduidelijkheid aan de voorkant van een bouwproject, hoe hier door overheden en welstand op een houtbouwproject gereageerd zal worden.

*„Voor de woonopgave zijn denk ik de belemmeringen niet technisch van aard, ook niet esthetisch, maar dat het echt zit op lokaal/provinciaal/landelijk beleid. En de regeltjes die daarin zijn opgesteld. Ook nog een stuk onwetendheid en angst. Onwetendheid vanuit die overheden op verschillende niveaus; voldoet het aan de brandveiligheid, hoe is het akoestisch, voldoet het aan de bouwfysische eisen. En je ziet ook nog wel een bepaalde eigenwijsheid, die aan de ene kant heel charmant is, dat dat welstand heet, maar aan de andere kant geeft dat ook de beperkingen.”*

*„ De procedure voor de omgevingsvergunning was ingewikkeld. De Duitse onderaannemer, Derix (CLT-fabrikant), die heeft een eigen Zwitsers ingenieursbureau. Die hebben samen heel veel kennis en verstand van houtbouw. Maar eigenlijk merkten we dat het bevoegd gezag, het bouwtoezicht van de gemeente Rotterdam, heel moeilijk konden beoordelen wat deze partijen hadden ingediend. Dus vervolgens gingen zij (gemeente Rotterdam) TNO en de TU Delft erbij betrekken om ze te helpen om stukken te kunnen beoordelen. Dat was best lastig en complex. Normaal zijn ze niet gewend in die fase in gesprek te gaan, maar dat hadden we echt wel nodig. Dat heeft ook wel voor de nodige vertraging gezorgd. En dat heeft dus echt te maken met die onbekendheid, ook aan de andere kant van de tafel met deze nieuwe manier van werken.”*

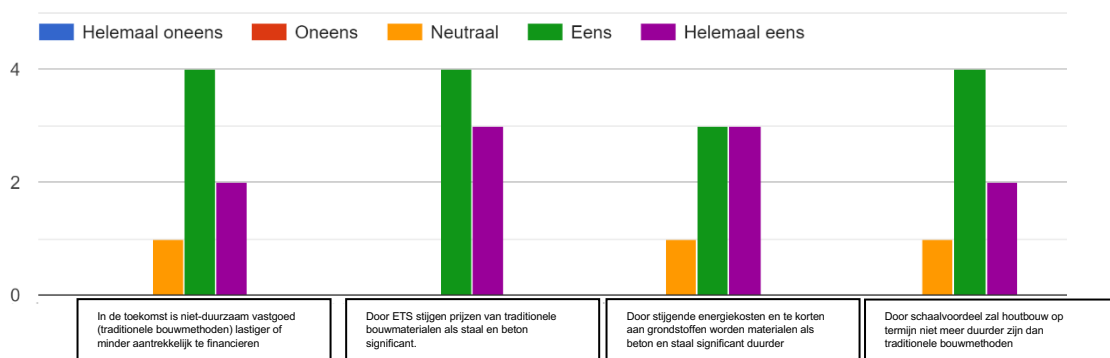
Uit de afgenomen interviews kwam ook naar voren dat er verschillen te merken zijn in verschillende overheden op verschillende niveaus: *„ Je merkt dat de convenanten die ontstaan bij de verschillende provincies en MRA-regio die zijn voortgekomen uit onvrede van nationaal beleid. De ambities zijn te laag. En heel veel gemeentes en provincies willen sneller verduurzamen. Daar staat tegenover dat er heel veel dingen nog niet duidelijk zijn. Er worden dingen voorgeschreven waarvan gemeentes niet zoveel kennis van hebben, ze schrijven dingen voor waarvan ze de impact niet kunnen overzien.”*

Omdat behalve de klimaatcrisis ook snelheid geboden is, vindt een verschuiving plaats naar conceptueel bouwen. Een van de respondenten merkt dat afstemming tussen overheden ontbreekt om de snelheid te maken: *„ Het moet uniform zijn. Zodat wat je in gemeente X doet, ook in gemeente Z kan. Dat is nu niet zo. Plus dat je weet, als je een concept hebt ontwikkeld, heb je in feite al een kwaliteitstempel. Als je dan langs elke gemeente moet, om steeds hetzelfde kwaliteitstempel te halen en ook vechten tegen de beeldvorming rondom conceptbouw dan verlies je gewoon kostbare tijd.”*

### 5.3.1 Kosten

Dat de bouwkosten als grote belemmering wordt genoemd door de experts is niet vreemd. Betaalbaarheid van woningen staat onder druk. De meeste experts geven aan dat betaalbaarheid het belangrijkste thema binnen de betreffende organisaties is: *„ [...]vanuit woningnood, ‘we willen betaalbare woningen’, dat is echt op het maatschappelijke. Dat is het speerpunt van BPD: ‘betaalbaarheid’.”* Een andere expert had onder zijn opdrachtgevers en afnemers gevraagd naar de belangrijkste thema's: *„ Dat hebben we toevallig met een recente enquête uitgevraagd. We hebben onze opdrachtgevers, zowel corporaties als ontwikkelaars als beleggers, gevraagd op thema's als*

Bouwkosten & financiering.



*circulariteit, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, vrijheid van je ontwerpen, betaalbaarheid. Wat zijn de twee belangrijkste*



thema's voor de toekomst waar wij voor concept woningen rekening mee moeten houden? En toen kwam een antwoord unaniem op één en dat was betaalbaarheid. “

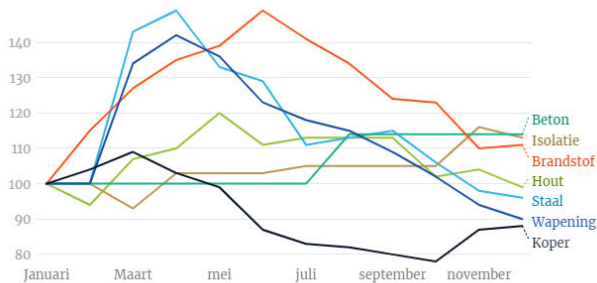
Het beeld dat geschetst wordt door de respondenten komt overeen met conclusies van andere studies, zoals besproken bij deelvraag 2. Houtbouw is momenteel duurder dan traditionele bouw. De constatering dat de respondenten verwachten dat prijzen van traditionele bouwmaterialen significant duurder zullen worden is zeer interessant. Deze verwachting wordt gevoed door dreigende tekorten van grondstoffen, stijgende energieprijzen en de invoering van ETS (CO<sub>2</sub> beprijzing). Daarnaast denkt de meerderheid van de respondenten dat niet-duurzaam vastgoed in de toekomst ongunstig te financieren zal zijn.

De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat houtbouw momenteel duurder is, wat tevens voor de grootste belemmering zorgt, maar dat de verwachting is dat de bouwkosten van houtbouw en traditionele bouw op den duur dichterbij elkaar komen te liggen. „Ik denk wel dat, als we nu ook even kijken naar het afgelopen jaar waar we stonden met de prijs van een houten woning versus een traditionele woning. Dan is de stijging van de traditionele woning veel groter. Dus het gat in initiële investering, tussen biobased materiaal en traditioneel materiaal is geslonken.”

Dat beeld wordt onderbouwd door de prijsanalyse van 2022 door IGG en Cobouw:

Prijswontwikkeling materialen per maand, 2022

In indexcijfers: januari 2022 = 100



© Cobouw | VMN Media - Bron: IGG Bouweconomie

Figuur 5-3 Prijswontwikkeling materialen. Bron cobouw (2023)

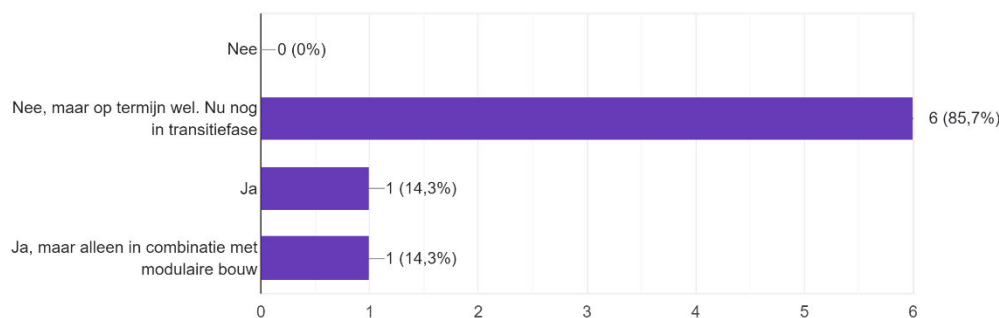
Daarbij meegenomen, dat de financierbaarheid van houtbouwprojecten aantrekkelijker wordt; „Beleggers zijn zeer geïnteresseerd om in hout te bouwen, om hun geld duurzaam te beleggen. Dat hebben we wel gemerkt. Ook bij Sawa (Houtbouwproject te Rotterdam).”

Dit geldt ook voor de bouwtijd. 85% van de respondenten zien niet terug in de praktijk, dat houtbouwprojecten een snellere bouwtijd geeft.

„ Als ik naar Sawa kijk, storten we normaal 2 tunnels of drie wanden per dag. Nu doen we het in hout, we hebben houten kolommen. Dat doen we eigenlijk in dezelfde snelheid. Moet nog uitwijzen of dat sneller kan. Zou in principe sneller kunnen, omdat je weinig bewerkingen hebt. Maar de onbekendheid maakt ook dat het nu nog niet sneller is.”

Bouwkosten. Bouwsnelheid wordt als voordeel genoemd bij houtbouw. Ziet u dat ook terug? (meerdere antwoorden mogelijk)

7 antwoorden



Tegelijkertijd geeft diezelfde groep aan, dat dit op termijn wel het geval zal zijn, maar dat de sector zich momenteel in een transitiefase begeeft. De overige respondenten zien de kortere bouwtijd al wel terug, al dan niet in combinatie met modulaire bouw.

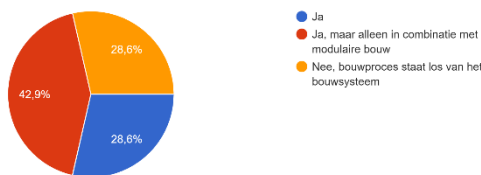
*„ We hebben voor houtbouw loft 2.5 D [...] houtbouw huis is in 3D elementen. Dat zijn modules die kant en klaar uit de fabriek komen rollen. Het bouwen in het veld is aanzienlijk korter. Dat zijn dagen of weken. Versus nu, minimaal 6-12 maanden. Je ziet al gauw 6 maanden is toch wel de kortste doorlooptijd als je het hebt over traditionele woningen.”*

Ook na oplevering valt nog tijdwinst te behalen zo vertelt een respondent: *„Als we inzoomen naar het project dat we hebben gerealiseerd in Rotterdam, waar we niks bijzonders hebben toegevoegd, dan kun je als consument de sleutel krijgen en een half uur staat de verhuishwagen er. Na uitladen van je koffertjes kun je erin wonen. Dus we hoeven niet meer te klussen in de woning, doordat al het materiaal wat we hebben toegepast: CLT in het zicht, plaatmateriaal met witte afwerking, in de badkamer plaatmateriaal met marmer look of bamboe. Dat is gewoon af, daar kun je een spijkertje in slaan of schroef in doen. Zeker in CLT. Maar die woning is instap klaar. [...] In de bouwsector, ook als persoonlijke frustratie, zijn wij er enorm trots op dat wij woningen opleveren waar nog twee maanden in moet worden geklust voordat je er fatsoenlijk kan wonen. Dan heb je nog natte cementdekvloeren waar flink gestookt voor moet worden voordat er een houten vloer in kan. Dat hoeft in zo'n houten woning niet.”*

### 5.3.2 Bouwproces

Een ander potentieel voordeel van houtbouw is de kans om het bouwproces te optimaliseren. Zoals in hoofdstuk 3 en in deelvraag 2 behandeld, is het bouwproces zeer complex te noemen. De eventuele mogelijkheid om hier optimalisaties in te vinden, kan veel tijd besparen en (faal)kosten reduceren. De reactie van de respondenten is verdeeld. 28,6% denkt met houtbouw het bouwproces te kunnen optimaliseren. 42,9% erkent dat het bouwproces van houtbouw efficiënter kan worden ingericht, maar alleen in combinatie met modulaire bouw. 28,6% denkt dat het bouwproces losstaat van het bouwsysteem en dat deze kans niet aan houtbouw toe te schrijven is.

Bouwproces. Houtbouw kan in potentie het bouwproces optimaliseren;  
7 antwoorden



*„Ook aantal ketenpartijen hebben wij minimaal 38 contact partijen. En daar zitten dan ook weer comakers onder de comakers. Heel veel onderaannemers onder de comakers. Dus het aantal partijen en het werk in het veld gebeurt met zoveel busjes.”*

### 5.3.3 Modulaire woningbouw

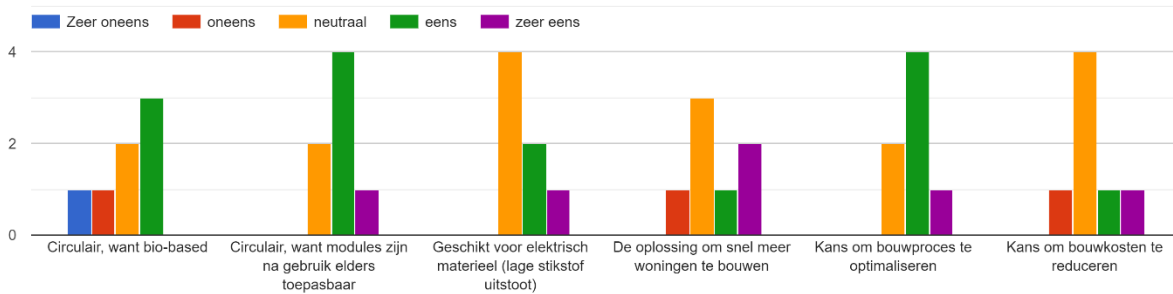
De meerderheid van de respondenten geeft aan dat het bouwproces geoptimaliseerd kan worden indien gekozen wordt voor houten modulaire bouw.

*„Alle bewerkingen hebben al plaats gevonden in een assemblage hal, waardoor we veel meer kunnen assembleren op de bouwplaats. Ook daar is een flinke reductie in bouwtijd. Dat er minder druk op de bouwplaats komt, minder contact partijen dus minder afstemmingsverlies. Sowieso in de hele keten minder contact partijen. Omdat er ook gedigitaliseerd gebouwd wordt. Niet alleen tekenen, maar ook de hele houtbewerking gaat allemaal gedigitaliseerd en geïntegreerd. Dus dat je ziet dat die bouwplaats een minder rommelige broedplaats dan in de traditionele bouw.”*

Welke kansen zien de respondent nog meer toebedeeld onder modulaire houtbouw? Modulaire houtbouw wordt door de respondenten als circulair gezien. Belangrijkste argument is dat de modules na gebruik elders toepasbaar zijn (levensduurverlening). Daarnaast wordt modulaire houtbouw ook als circulair erkend, omdat het bouw materiaal bio-based is (hernieuwbare bronnen en grondstoffen). Beide elementen zijn onderdeel van circulariteit, zoals behandeld in hoofdstuk 2. Ook ziet een deel van de experts kansen voor het verlagen van de stikstofuitstoot, geen enkele expert is het daar niet mee eens.

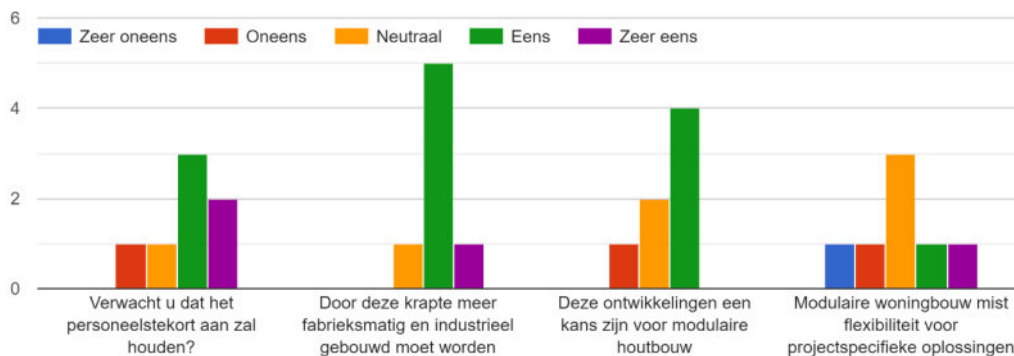
Over de potentie dat modulaire houtbouw oplossing biedt om snel meer woningen te bouwen en bouwkosten te reduceren valt geen eenzijdige conclusie te trekken, na reactie van de respondenten.

Modulaire houtbouw is;



Waar de experts het wel over eens zijn, is dat modulaire houtbouw kan worden ingezet om het te kort aan personeel op te lossen. Het merendeel denkt dat het personeelstekort aan zal blijven houden, en dat daarom meer fabrieksmatig en industrieel gebouwd zal moeten worden. Aandachtspunt is wel de mate van flexibiliteit die modulaire houtbouw heeft, met name bij project specifieke complexe oplossingen.

Arbeidsmarkt. Momenteel is er krapte op de arbeidsmarkt;



Een van de experts zei daar het volgende over:

*„ En je ziet ook nog wel een bepaalde eigenwijsheid, die aan de ene kant heel charmant is, dat welstand heet, maar aan de andere kant geeft dat ook de beperkingen. Ik zie gewoon heel veel goede voorbeelden van het inpassen in de context van houtbouw terwijl dat ook als bezwaar wordt opgeworpen. Dat we toch te veel verwend zijn in ons bouw/projecten proces dat we maar altijd alles kunnen kneden. Er is veel mogelijk, we kunnen veel kneden. Maar als we die bouwopgave willen halen, mét beperking of zelfs opslag van CO<sub>2</sub> uitstoot, dan zullen we af moeten van het project denken en altijd maar kunnen aanpassen aan meningen van personen.”*

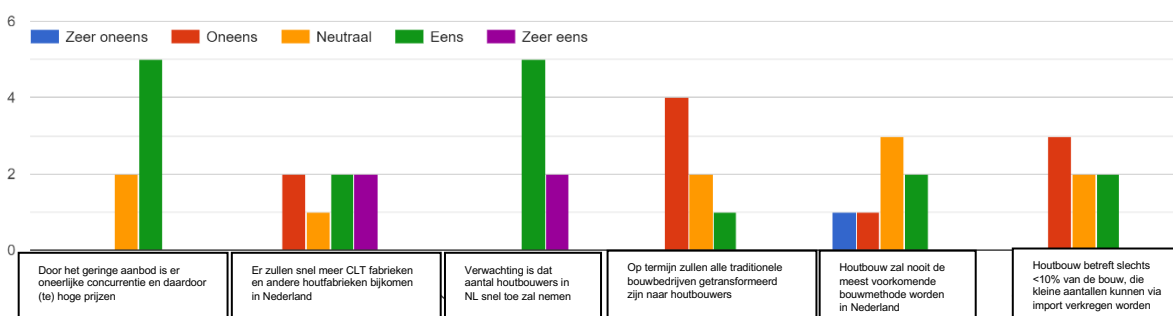
### 5.3.4 Marktanalyse

Zoals in hoofdstuk 2 genoemd, zijn er momenteel geen CLT-fabrieken in Nederland. De marktmacht die houtbouwers en houtfabrieken nu hebben, vraagt om een andere benadering dan een traditioneel project.

Hoe kijken de experts naar deze ontwikkelingen?

De overgrote meerderheid denkt dat door het gebrek aan concurrentie en weinig aanbod, nu (te) hoge prijzen voor houtbouw tot gevolg heeft. Ook zijn de respondenten erover eens dat er spoedig meer houtbouwers in Nederland

Marktmacht. Momenteel is er geen CLT fabriek in Nederland. Wel zijn er plannen om een CLT fabriek te openen in 2024 in Brabant;



gevestigd zullen zijn. Dit zal volgens de experts niet ten koste gaan van traditionele bouwers; niet alle traditionele bouwers zullen transformeren naar houtbouwers. Over de eventuele toename van CLT-fabrieken zijn de experts verdeeld. Dat geldt ook voor houtbouw als dominante bouwmethodiek in de toekomst.

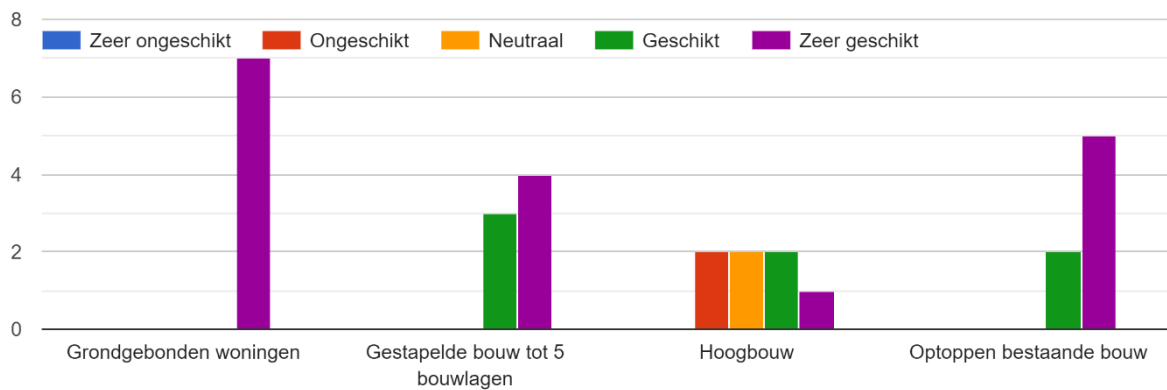
*„Belangrijke aandachtspunten zijn dat je adviseurs kiest die er ervaring mee hebben. Keuze voor de constructeur is een hele belangrijke. En anders dan je gewend bent, dat partijen eerst leveren en dan betalen, zij die Duitse partner [...] (Houtbouwer) moet wel betaald worden voor die tijd anders gaat hij niet aan het werk. Ook had die houtbouwer zoveel aanvragen, dat zij de positie hadden om zelf hun werk te selecteren. Wij moesten die partij overtuigen om voor ons project te kiezen. Dat is wel anders. Daar moet je rekening mee houden.”*

### 5.3.5 Een blik naar de toekomst

Welke woningtypes zijn het best geschikt voor houtbouw en welke trends bieden de grootste kansen voor houtbouw? Respondenten zijn het er unaniem over eens, dat grondgebonden woningen zeer geschikt zijn voor houtbouw. Dat geldt ook voor gestapelde bouw tot vijf bouwlagen, geschikt tot zeer geschikt. Over hoogbouw (meer dan 5 bouwlagen) is meer verdeeldheid. Dit is te verklaren aan de hand van hogere bouweisen met betrekking tot stabiliteit, geluid en brand, naar mate gebouwen hoger worden. Daarnaast zien experts een hoge mate van geschiktheid van houten optoppingen op bestaande gebouwen. Vooral de eigenschap van hout, dat het een bouwmetaal met laag gewicht is, maakt dat het geschikt is voor optoppingen op bestaande bouw.

*„Recent onderzoek wees uit dat je 400.000 bestaande woningen kunt vrijspelen door verandering van beleid.”*  
*„Zeker, je noemde net al die enorme opgave van 900.000 woningen bijbouwen in 10 jaar tijd. Dat betekent ook dat er veel moet verdicht worden in bestaande wijken. We hebben al een project in Amstelveen, voor Eigen Haard waar ze nu aan het optoppen zijn op bestaande gebouwen. En we hebben net een aanvraag gehad van een corporatie in Heemskerk die hetzelfde doel voor ogen hebben. Deels bijbouwen, deels op toppen op bestaande flatgebouwen.”*

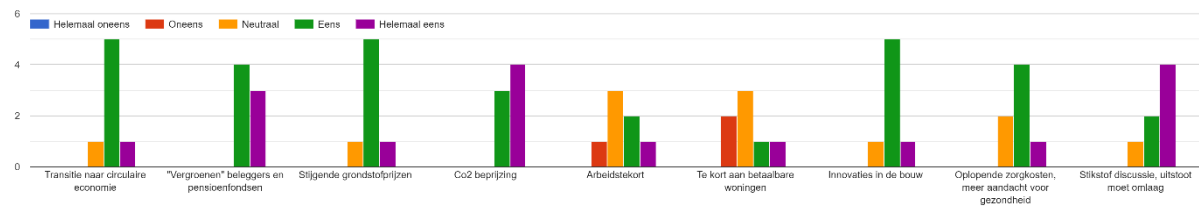
Rangschik onderstaande woningtypes in houtbouw naar mate van geschiktheid;



### 5.3.6 Trends

Tot slot is aan de experts voorgelegd welke trends en ontwikkelingen als een kans voor de houtbouw kunnen worden beschouwd. De trends zijn ook in de beantwoording van deelvraag 2 naar voren gekomen. De milieutrends worden door de respondenten als kans ervaren. Dit geldt voor de transitie naar circulaire economie en voor de stikstofuitstoot.

Een blik naar de toekomst. Zijn er trends die een kans voor houtbouw kunnen zijn?



Gelieerd aan de milieutrends, is het de verwachting van de respondenten dat het "vergroenen" van financierders zoals beleggers en pensioenfondsen een kans is voor houtbouw.

Dat houtbouw een gunstige bijdrage heeft aan de gezondheid van de mens, wordt als kans gezien in de strijd tegen oplopende zorgkosten in de maatschappij.

Het feit dat houtbouw een relatief nieuwe markt is, biedt ook kansen voor innovaties merkte een van de experts op; „dat is het voordeel dat je het weer in hout kan bouwen. Dat dat een nieuwe industrie is. Dat wat daarvoor moet opgezet worden, kunnen we nog aanpassen. In traditionele sectoren, in de traditionele bouwmaterialen zitten gigantische fabrieken en producenten daar al achter. Die hebben hun eigen werkwijze. Daar zitten gigantische bedragen en boekwaardes in, die kunnen niet zomaar een diepte-investering doen.”

Het tekort aan betaalbare woningen wordt door de respondenten niet erkend als kans voor houtbouw. Daarvoor is er nog te veel onzekerheid, zoals benoemd bij de belemmeringen van houtbouw. Die onzekerheid zit in de onbekendheid van houtbouw, in tegenstelling tot traditionele bouw is er weinig expertise in Nederland. Die expertise wordt ook gemist bij overheden en bevoegd gezag. Deze belemmeringen moeten worden weggenomen voordat het tekort aan betaalbare woningen als kans wordt erkend door de experts. Wat daarin ook meespeelt is dat houtbouw duurder is dan traditionele bouw. Eerder in dit hoofdstuk kwamen de hogere bouwkosten als belemmering van houtbouw naar voren. Tegelijkertijd worden de stijgende grondstofprijzen en ook CO<sub>2</sub> beprijzen als kans gezien voor houtbouw. De huidige bouwkosten zijn een zwakte van houtbouw, maar de ontwikkelingen daarin zijn een kans.

Tel daarbij op dat de bereidheid van beleggers en pensioenfondsen om houtbouw te financieren naar verwachting van de experts hoger zal zijn dan niet-duurzame bouw.

De respondenten zijn het niet eens over de kansen voor houtbouw op gebied van personeelstekort en het tekort aan betaalbare woningen. Wel wordt de innovaties in de bouw als kans gezien voor de houtbouw.

Wat een bij meerdere interviews naar voren kwam, is dat de commitment bij houtbouw project zeer groot is, en dat betrokken stakeholders zeer betrokken zijn om de hoge ambities waar te maken. Het feit dat in het proces veel hobbels genomen moeten worden en met regelmaat af en toe worden teruggeworpen in het bouwproces wordt gecompenseerd met het geloof en volharding in het resultaat.

(Expert over project SAWA): „Ja, het is natuurlijk een pilot, ook voor de gemeente. De gemeente wil dit ook graag. Je ziet eigenlijk dat alle partijen waarmee we samenwerkten dit heel graag willen. Was voor de gemeente, dat geldt voor ons, voor onze partner, de architect, maar ook de belegger die we later eraan verbonden hebben. Dat was ook gewoon heel leuk om te merken en mee te maken.”

(Expert over project Hortus Ludi): „we hadden een concept wat zo in elkaar paste, duurzaamheid, groene bewoners, alles kwam samen. Tot aan de gevel aan toe, de vogelkastjes etc. Dat de directie ook zei, die moesten natuurlijk akkoord geven, top dit willen we doen. Dus als heel een team erin gaat geloven, gaan mensen er ook achter staan. Voor Dura was dit hele bijzonder. Het was het eerste project in hout, iedereen ging erin geloven. Vet, dit gaan we doen.”

## 5.4 Deelconclusie

In hoofdstuk 3 zijn de resultaten van de interviews en survey toegelicht. Deze paragraaf zal antwoord geven op de deelvraag die centraal staat in dit hoofdstuk:

- Wat zijn de drijfveren en drempels van (bouwende) ontwikkelaars ten aanzien van houtbouw?

### 5.4.1 Drijfveren

Zoals benoemd in hoofdstuk 2 heeft hout de eigenschap CO<sub>2</sub> op te slaan en betreft het een bio-based bouw materiaal, zonder gebruik van niet-hernieuwbare grondstoffen. Deze eigenschappen zorgen ervoor dat de grootste drijfveer om woningen in hout te bouwen een zeer milieuvriendelijke bouw methode is. Omdat hout makkelijk te bewerken is, middels droge verbindingen geassembleerd kan worden en licht van gewicht is, maakt het zeer geschikt voor modulaire bouw. Dat is een andere drijfveer die respondenten noemen om voor houtbouw te kiezen. Naast de urgentie om milieuvriendelijker te bouwen, is er ook snelheid geboden vanwege het tekort aan woningen in Nederland. Experts zien een verschuiving naar conceptueel bouwen, dat behalve snelheid ook als bijkomstig voordeel heeft dat het bouwproces geoptimaliseerd wordt, minder faalkosten en minder emissies uitstoot.

- Milieuvriendelijk bouwmethodiek
- Geschikt voor conceptueel en modulair bouwen
- (Op termijn) Sneller woningen bouwen

### 5.4.2 Belemmeringen

In het onderzoek is een aantal belemmeringen naar voren gekomen, die ervoor zorgen dat de potentie van houtbouw niet volledig benut wordt. De experts geven de hoge bouwkosten en in bredere zin betaalbaarheid, als belangrijkste belemmering op om niet massaal woningen in houtbouw te realiseren. Ontwikkelaars merken daarnaast ook dat houtbouw relatief nieuw is in Nederland, waardoor er nog veel onbekend is. Ook is er sprake van marktmacht bij de geringe aantal houtbouwers en CLT fabrieken. Het gebrek aan kennis zorgt voor een hoger risico, waardoor plannen in haalbaarheid dalen. Dat gebrek aan kennis is niet alleen van toepassing op de marktpartijen, maar ook bij overheden en bevoegd gezag. Wet en regelgeving is gebaseerd op traditionele steenachtige bouw systemen. Hout heeft andere eigenschappen dan bijvoorbeeld beton, waardoor het voor overheden en controlerende instanties onduidelijk is waarop en hoe projecten getoetst moeten worden.

- Hoge bouwkosten
- Onbekendheid
- Wet- & regelgeving

### 5.4.3 Kansen

Tot slot is aan de respondenten voorgelegd, welke trends en ontwikkelingen kansen kunnen bieden voor houtbouw. Experts gaven aan dat zij verwachten dat door stijgende energieprijzen, traditionele bouw materialen als staal en beton sneller in prijs zullen stijgen dan hout. Deze ontwikkeling is al waargenomen in 2022 en de experts verwachten dat deze ontwikkeling door zal zetten. Daarnaast komt er vanuit de Europese Commissie steeds meer regelgeving dat bedrijven verplicht stelt duurzame investeringen te doen en CO<sub>2</sub> uitstoot gelimiteerd wordt aan de hand van CO<sub>2</sub> rechten. Ten derde gaven de respondenten aan dat de financieringsbereidheid door beleggers, banken en pensioenfondsen van duurzame gebouwen steeds hoger zal zijn, ten opzichte van niet-duurzame gebouwen. Tijd zal moeten uitwijzen of de grote belemmering van houtbouw, de hoge bouwkosten, kan worden benut als kans, als blijkt dat door stijgende energieprijzen en hoge CO<sub>2</sub> uitstoot, traditionele bouw materialen uiteindelijk duurder zullen worden dan hout. Los van de bouwkosten zijn de experts ervan overtuigd dat niet-duurzame gebouwen minderaantrekkelijk te financieren zullen zijn dan duurzame gebouwen. Hier ligt een kans voor houtbouw, vanwege de geringe milieu impact.

- Stijgende energieprijzen, doorgerekend in staal en beton
- Wetgeving EU, CO<sub>2</sub> rechten
- Financieringsbereidheid beleggers, banken en pensioenfondsen in duurzaamheid.

## 6 Analyse

### 6.1 Inleiding

De resultaten van het empirisch onderzoek zijn in hoofdstuk 4 en 5 opgenomen. In dit hoofdstuk volgt de analyse van de onderzoekresultaten.

Hoofdstuk 3 zijn vanuit de theorie de voornaamste verschillen tussen houtbouw en traditionele bouw benoemd. De milieuwinst, circulariteit en het gunstige bouwproces kwamen als voornaamste voordelen van houtbouw ten opzichte van traditionele bouw naar voren. De bouwkosten, onbekendheid van houtbouw en wet en regelgeving worden als nadeel beschouwd.

In hoofdstuk 4 is aan de hand van een casestudy onderzocht wat de impact is van de genoemde voor- en nadelen van houtbouw voor het nieuwbouw concept de Era Flat van nu. Hoofdstuk 3 is afgesloten met een tabel waarin de verschillen per impactgebied profit, planet, people naar voren kwamen.

Hoofdstuk 5 is afgesloten met de voornaamste drijfveren en belemmeringen voor het bouwen in houtbouw die resulteren uit het kwalitatieve onderzoek.

### 6.2 Sterkte

De voordelen van houtbouw die in de casestudy naar voren kwamen en de drijfveren die door de experts zijn genoemd hebben geresulteerd in de sterkte van houtbouw.

#### 6.2.1 Milieuvoordelen

Wat houtbouw echt onderscheid van traditionele bouw, is dat het een milieuvriendelijk bouwsysteem is. Op basis van de theorie wordt aangetoond dat houtbouw een bio-based bouw materiaal is, waarbij tijdens de groei tijdelijke CO<sub>2</sub> opgeslagen wordt dat pas bij einde levensduur vrijkomt. Doordat hout circulair en op verschillende niveaus voor verschillende doeleinden inzetbaar is, heeft het een lange levensduur. Dit wordt bevestigd in de casestudy en door de experts. De casestudy laat zien dat de houtbouwvariant 24% minder CO<sub>2</sub> uitstoot en 84% minder plaatselijke stikstof uitstoot. Belangrijk om daarbij te vermelden dat in die CO<sub>2</sub> berekening de biogene CO<sub>2</sub> niet is meegenomen, waardoor in werkelijkheid de besparing nog groter is. Ook de experts noemen de milieueigenschappen als belangrijkste drijfveer om voor houtbouw te kiezen.

#### 6.2.2 Modulair & circulair bouwen

Vanuit de theorie wordt ook de circulariteit van hout aangetoond. Dit heeft tot gevolg dat de productie van hout niet alleen milieuvriendelijk is, maar ook de vraag naar nieuw materiaal verkleint. Tijd zal moeten uitwijzen of de houten modules of elementen in de toekomst in een ander project na gebruik toepasbaar zijn. Geen van de geïnterviewde experts had dit principe meegenomen in de uitgangspunten van een project of als onderdeel van het bedrijfsmodel.

#### 6.2.3 Bouwproces

Het bouwproces is zeer complex en versnipperd. Vanuit de theorie wordt houtbouw als mogelijkheid aangegrepen het bouwproces te optimaliseren. Hout is zeer geschikt voor modulair bouwen. Grootste voordelen van modulair bouwen zijn lagere faalkosten, minder adviseurs betrokken wat ook een kostbesparing met zich meebrengt. De modules kunnen in een optimale omgeving (fabriek) gebouwd worden en hoeven op de bouwlocatie slechts geassembleerd te worden. In de casestudy is aangetoond dat de winst vooral te halen is in de realisatiefase. Hoewel de casestudy laat zien dat er 40% sneller gebouwd kan worden, valt dit voordeel van enkele maanden weg in de totale doorlooptijd van het project (gemiddeld 3 jaar). Ook is houtbouw meer weerafhankelijk waardoor de invloed van met name regen kan zorgen voor vertraging. In de ontwikkelfase zijn te veel factoren bepalend voor de doorlooptijd dat dit niet alleen met houtbouw te optimaliseren valt. Experts geven aan meer tijd kwijt te zijn aan engineering. Ook geven de experts aan dat gemeente niet over voldoende capaciteit beschikken, waardoor de doorlooptijd van planologische procedure bepalend wordt voor de snelheid van de projectontwikkeling.

Toch wordt door de experts erkend dat met name bij modulaire bouw het aantal schakels in het bouwproces gereduceerd kan worden. De bouwsector en de overheid hoopt het gebrek aan expertise in te halen, zodat de extra tijd die nu gepaard gaat bij houtbouwproject in de toekomst verledentijd zijn. Alle geïnterviewde experts geven dan ook aan dat houtbouw op termijn voor een kortere bouwtijd zal gaan zorgen.



#### 6.2.4 Overig: Arbeidsextensief

Vanuit de theorie is aangetoond dat hout vanwege eerdergenoemde eigenschappen zeer geschikt is voor module bouw. De onderzoeksresultaten van de casestudy tonen aan dat krapte op de arbeidsmarkt voor meer dan 30% van de bouwbedrijven de grootste belemmering van de bedrijfsvoering is. Daarnaast is de bouwsector zeer arbeidsintensief en wordt relatief weinig gebruikt gemaakt van machines. Houtbouw kan een sleutelrol spelen in de krapte op de arbeidsmarkt. Houtbouw en met name modulebouw is arbeidsextensief. De experts geven aan dat ze verwachten dat de krapte op de arbeidsmarkt zal aanhouden en zien daardoor een verschuiving naar conceptuele modulebouw. Door de experts worden ook de nadelen benoemd van modulebouw. Het vergt grote investeringen aan de voorkant om een dergelijke fabriek op te zetten. Daarnaast kan de flexibiliteit en ontwerpvrijheid beperkingen opleveren bij de inpassing in de bestaande context.

### 6.3 Zwakte

De nadelen van houtbouw die in de casestudy naar voren kwamen en de belemmeringen die door de experts zijn genoemd hebben geresulteerd in de zwakte van houtbouw

#### 6.3.1 Bouwkosten

Het is lastig om vanuit de theorie een eenduidige conclusie te trekken over de bouwkosten. Er zijn studies die aantonen dat houtbouw concurrerend kan zijn met traditionele bouw. Ook zijn er studies die aantonen dat houtbouw duurder is dan traditionele bouw. Dat is ook de conclusie die getrokken wordt in de casestudy. Door risico-opslag, de fluctuatie in houtprijs is houtbouw op dit moment circa 20% duurder dan traditionele bouw. Ook de gebouwtypologie is hier bepalend in. De experts geven aan dat houtbouw vooral geschikt is voor grondgebondenwoningen en gestapelde bouw tot 5 bouwlagen. Bij hoogbouw worden bouwkundige eisen zwaarder, zoals brand en stabiliteit, wat houtbouw minder geschikt maakt. Andere factoren die uit de casestudy en interviews als verklaring voor hogere bouwkosten worden genoemd zijn onbekendheid en marktmacht.

#### 6.3.2 Onbekendheid

Vanuit de theorie is duidelijk geworden dat houtbouw een aandeel van 2,3% heeft in alle nieuwbouwwoningen in 2022. De prognose voor 2023 is 2,9%. Volgens de theorie van Rogers verschuift de positie van houtbouw dan van innovators naar early adopters. Dit kan als indicatie worden gezien dat de expertise in houtbouw toeneemt en de onbekendheid afneemt. Tot die tijd zorgt de onbekendheid nog voor hogere kosten. De bouwsector wordt vanuit de theorie risico-avers, onsamenhangend en pad afhankelijk genoemd. Onbekendheid wordt door experts samen met bouwkosten genoemd als grootste belemmering voor houtbouw.

#### 6.3.3 Wet en regelgeving

Vanuit de theorie is aangetoond dat er veel discussie is over de MPG. In de MPG wordt biogene CO<sub>2</sub> niet meegenomen. Wanneer dat wel wordt gedaan zou houtbouw veel beter uit de verf komen. Een expert gaf aan dat zij werken aan een houtenwoning, maar dat die momenteel niet aan de MPG-norm voldoet.

De kritiek op de MPG wordt steeds luider. Directe aanleiding was dat warmtepompen door nieuwe data zeer milieubelastend zijn geworden. Dit resulteert in een aandeel van bijna 40% in de totale milieu-impact van een gebouw. Iets dat totaal niet in verhouding lijkt te staan, wanneer men de warmtepomp van circa 15 kilo afzet tegen al het beton, staal en bakstenen dat voor een gebouw nodig is. De MPG wordt een black box, waarbij data niet of nauwelijks te controleren is, omdat de stichting Nationale Milieu Database de MPG en de Nationale database beheert (Havinga, 2023). Dit wordt dan ook als belemmering voor houtbouw door de experts aangedragen.

Daarnaast is van oudsher de wet en regelgeving gericht op steenachtige materialen. Dit geldt ook voor het bouwbesluit en de bouwfysische eisen die worden gesteld aan een woning. Experts geven aan dat sommige regelgeving zo specifiek voor traditionele bouwsystemen geldt, dat het zeer lastig is om aan te tonen dat houtbouw aan diezelfde eisen voldoet. Experts zien ook grote belemmeringen in het feit dat conceptuele woningen bij elke gemeenten weer afzonderlijk getoetst worden aan wet en regelgeving. Argument dat aangedragen wordt, is dat als de conceptwoning bij gemeente A voldoet, dit ook voor gemeente B zou moeten zijn.

#### 6.3.4 Overig: Marktmacht

Uit de theorie blijkt dat het aandeel van houtbouw zeer gering is in Nederland. Daarnaast groeit de betonindustrie harder dan de houtindustrie. In de casestudy is verder onderzocht of er sprake is van marktmacht in de houtbouwsector. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen modulebouw en CLT-bouw. Er is in Nederland een toename waarneembaar van het aantal houten modulebouwers. Hier is dan ook geen sprake van marktmacht. De CLT-bouw geeft een ander beeld. Er is geen CLT-fabriek gevestigd in Nederland. De eerste zal in 2024 de deuren openen. Er is dus wel sprake van marktmacht voor de leveranciers van CLT-bouwsystemen. De experts geven aan dat dit belemmeringen met zich meebrengt. De CLT-leveranciers hebben zoveel aanvragen, dat zij in de positie verkeren om te bepalen welk

project ze willen uitvoeren. De experts geven aan dat hierdoor geen sprake is van concurrentie en dit prijsverhogende consequenties heeft voor CLT.

## 6.4 Kansen

Uit de onderzoeksresultaten is ook een aantal kansen voor houtbouw naar voren gekomen. De grootste belemmering van houtbouw zijn de hoge bouwkosten. De experts geven aan dat zolang houtbouw duurder is dat traditionele bouw altijd aantrekkelijker zal blijven voor de (bouwende) ontwikkelaar.

Tijdens het onderzoek zijn ontwikkelingen waargenomen die een effect op de bouwkosten kunnen hebben.

Door Europese wetgeving worden industrieën die CO<sub>2</sub> uitstoten verplicht hier een heffing over te betalen. De zogenaamde ETS zal in een periode tot 2030 duurder worden, tot uiteindelijk €125 per ton CO<sub>2</sub> uitstoot. Daarnaast zal een schaarste in CO<sub>2</sub> rechten zorgen voor een incentive om de CO<sub>2</sub> uitstoot te minimaliseren. In de casestudy wordt duidelijk dat deze regeling voor gewapend beton een prijsstijging van 35% tot gevolg kan hebben. Experts zien de invoer van het ETS als kans voor de houtbouw. Daarnaast is tijdens dit onderzoek een energiecrisis ontstaan, door de oorlog in Oekraïne. Experts hebben geconstateerd door stijgende energieprijzen het verschil tussen traditionele bouwmaterialen en houtbouw kleiner geworden is. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat dit slechts een korte beschouwingsperiode is.

Niet alleen vanuit Europa, maar ook Nederland zijn ambities geformuleerd om bio-based bouwen meer te stimuleren. Het kabinet wil groener bouwen en heeft aangegeven hogere milieuprestatie-eisen te stellen en subsidies voor bio-based bouwen te verstrekken. De casestudy heeft aangetoond dat de Era Flat in houtbouw al voldoet aan de strengere MPG-norm van 0,5 die naar verwachting in 2025 ingevoerd zal worden. Daarnaast wil Nederland in 2050 een volledige circulaire economie hebben. Houtbouw past perfect in die strategie.

In de financiële sector zijn ook effecten zichtbaar van de Europese klimaatdoelen. Door Europese wetgeving worden bedrijven verplicht investeringen te doen in duurzame project. Middels rapportage, de zogenaamde EU Taxonomie moet worden aangetoond dat aan deze verplichting gedaan wordt. De EU heeft voorwaarden opgesteld waaraan duurzame investeringen moeten voldoen, om green washing tegen te gaan. Experts verwachten dat door deze maatregelen niet-duurzame gebouwen tegen ongunstigere voorwaarden gefinancierd zullen worden. Uit de interviews bleek dat dit als kans voor houtbouw wordt gezien.

### 6.4.1 Onbekendheid neemt af

Hoewel de theorie aantoont dat in 2022 slechts 2,3% van alle nieuwbouwwoningen in houtbouw waren gerealiseerd, stijgt dit aandeel wel. Volgens prognose zal het aandeel in 2023 stijgen naar 2,9%. Wanneer het aandeel de 2,5% passeert schuift de innovatie houtbouw van innovators naar early adaptors op de schaal van Rogers. Houtbouw is hot en onderzoek in de casestudy laat zien dat er veel houtenmodulebouwers recent zijn bij gekomen in Nederland. In 2024 zal ook de eerste CLT in Nederland gevestigd zijn. Uit de interviews is gebleken dat er bij houtbouwprojecten er enorm commitment was waar te nemen. Betrokkenen zijn ambitieus en zeer gemotiveerd om houtbouw te laten doen slagen. De hierboven genoemde ontwikkelingen zien de experts als hoopvolle signalen, dat houtbouw uit het onbekende kruipt, richting het bekende.

## 6.5 Bedreigingen

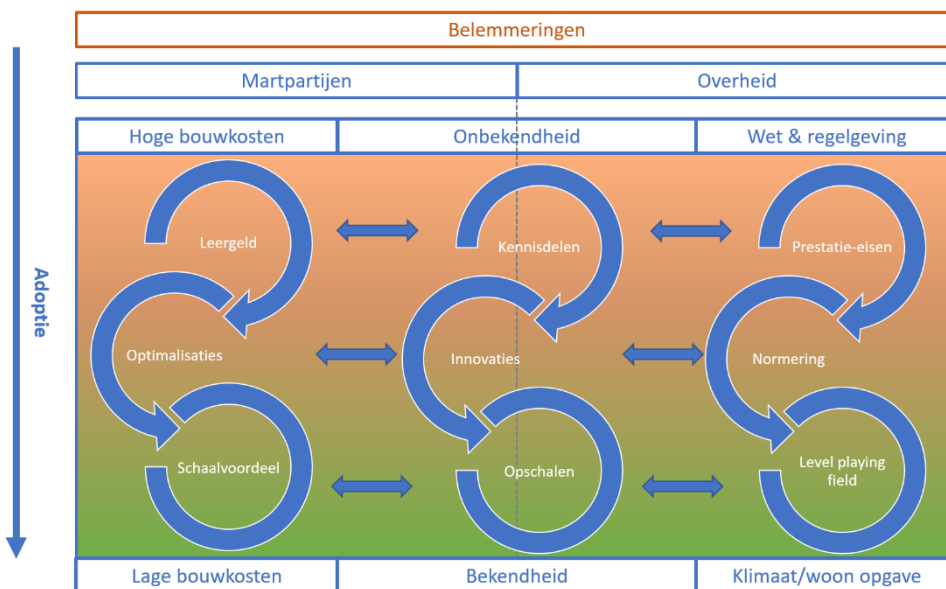
Uit de casestudy en de interviews zijn ook resultaten naar voren gekomen die een bedreiging kunnen vormen voor houtbouw. Alle geïnterviewde experts hebben aangegeven dat de markt regelgeving nodig heeft in de transitie naar duurzaam bouwen. Waar vanwege hoge energieprijzen een duidelijke incentive is om de energievraag terug te dringen, is deze prikkel er voor duurzaam materiaal gebruik (nog) niet. In de afgenomen interviews wordt ook veel verwezen naar de MPG. Het instrument waar duurzaamheid mee gemeten wordt klopt niet. TNO heeft in 2020 in haar rapport het probleem blootgesteld, dat de biogene CO<sub>2</sub> van bio-based bouwmaterialen niet goed verwerkt zijn in de onderliggende database van de MPG. Een expert gaf als voorbeeld een houtbouwproject volgens eigen berekening een negatieve CO<sub>2</sub> uitstoot had, maar niet voldoet aan de MPG-norm. Het feit dat traditioneel bouwen conform huidige wet en regelgeving kan worden toegepast zorgt voor een non-level playingfield.

De discussie over biogene CO<sub>2</sub> in de MPG loopt nu ruim 2 jaar, maar de overheid heeft hier nog geen duidelijkheid in verschaft. Dat dit zo lang moet duren baart zorgen. Volgens berekeningen van Alba Concepts hebben we in 2027 het CO<sub>2</sub> budget verbruikt. De casestudy heeft aangetoond dat project een doorlooptijd van circa 3 jaar hebben. De overheid en de bouwsector heeft dus nog maar 1 jaar om emissieloos te gaan bouwen. Het empirisch onderzoek heeft aangetoond dat voor een dergelijke transitie veranderingen en innovaties moeten worden doorgevoerd. Dit vraagt van de bouwsector af te wijken van de risico-aversie, onsamenshangend- en pad afhankelijkheid.

Uit de analyse blijkt dat veel factoren relateren tot elkaar. Zo is de voornaamste zwakte van houtbouw de hoge bouwkosten. Tegelijkertijd is de verwachting dat de invoering van ETS zal zorgen voor een prijsstijging van staal en beton. Daarnaast is de trend waargenomen dat door de hoge energieprijzen, het prijsverschil tussen traditioneel en houtbouw kleiner is geworden. Als deze trend doorzet, en ETS goed gaat functioneren is de grootste belemmering "bouwkosten" na verloop van tijd verdwenen. Dat is de uitkomst van een proces dat al in werking lijkt getreden. Ook de onbekendheid van houtbouw neemt af. Er is een stijging van het aantal houtbouwprojecten en er is een hoge commitment vastgesteld bij houtbouwteams vastgesteld door de experts. De verwachting dat de bouwkosten van traditioneel bouwen en houtbouw dichtbij elkaar komen te liggen en het toenemende aantal houtbouwprojecten maakt dat het een kwestie van tijd is voordat de twee zwaktes van houtbouw ongedaan zijn gemaakt.

Cruciaal in deze transitie is de overheid en de toegepaste wet en regelgeving. Momenteel is er sprake van een non-level playing field. De overheid gebruikt de MPG om de duurzaamheid van gebouwen te toetsen. Echter heeft de overheid niet de regie over de NMD en de MPG, omdat dit door de stichting NMD beheerd wordt. Hierdoor ontbreekt transparantie over data en maakt het gevoelig voor sterke lobby's van de staal- en betonsector. De regie pakken over de NMD en MPG is de eerste stap die gezet moet worden. De regie pakken ligt tevens ook in lijn met de nationale woon- en bouwagenda (Rijksoverheid, 2022). Maar het gaat verder dan alleen MPG. Technisch is het mogelijk om veilige, aangename duurzame woningen in houtbouw te ontwikkelen. Echter is de Nederlandse wetgeving zo ingeregeld op traditionele bouw, dat op basis van die regelgevingen houtenwoningen niet voldoen. De roep van experts is om prestatie-eisen te formuleren, in plaats van te toetsen op bouwbesluit. Dit zal belemmeringen op gebied van wet en regelgeving wegnemen, waarbij de lessons learned van die eerste projecten meegenomen kunnen worden bij het opstellen van de nieuwe regelgeving.

Juiste wetgeving zal als katalysator fungeren en zorgen voor een level playing field. Dan kunnen de verschillende aspecten elkaar versterken zoals hieronder schematisch weergegeven.



Figuur 6-1 Schema hoe belemmeringen houtbouw weggenomen kunnen worden. Bron Vroman

Een deel van de hoge kosten bestaat uit leergeld om het onbekende van houtbouw uit te zoeken. Door kennisdeling tussen marktpartijen onderling, maar ook met overheid, kunnen prestatie-eisen worden vastgesteld. De kennisdeling leidt tot optimalisaties en innovaties. De lessons learned leiden tot (strengere) normering. Dit leidt uiteindelijk tot een level playing field. In dit speelveld zullen alleen echte duurzame woningen ontwikkeld kunnen worden, die voor de innovaties opgeschaald kunnen worden waarbij bouwkosten gereduceerd kunnen worden door het schaalvoordeel.

Wanneer het de overheid niet lukt een level playing field te creëren zal bovengenoemd effect uitblijven of minder zijn. Houtbouw zal in dat geval nooit een significant belang krijgen in de woningbouw, en het onderspit blijven delven ten opzichte van traditionele bouw. Hierdoor blijven klimaatdoelen buiten bereik.

## 6.6 Deelconclusie

De analyse van de onderzoeksresultaten hebben plaatsgevonden op basis van de voornaamste verschillen tussen houtbouw en traditionele bouw. Bij het empirisch onderzoek van de casestudy en de interviews zijn er nog overige onderzoeksresultaten naar voren gekomen. Hiertoe behoren ook de trends en ontwikkelingen binnen de gerelateerde deelmarkten van houtbouwprojectontwikkeling. Alle resultaten zijn middels een swot geanalyseerd waarbij de sterkte, zwakte, kansen en bedreigingen van houtbouw inzichtelijk worden gemaakt.

### 6.6.1 Sterkte

Dit onderzoek heeft duidelijk aangetoond dat houtbouw een zeer geschikte bouwmethode is om emissieloos te bouwen. De casestudy heeft aangetoond dat er lokaal 84% minder stikstof en 24% minder CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten. Daarnaast is aan de hand van verschillende raamwerken aangetoond dat houtbouw perfect past in de circulaire economie. Houtbouw sluit naadloos aan op de kabinetsdoelstellingen om in 2050 volledig circulair te zijn en CO<sub>2</sub> neutraal te zijn. Tot slot heeft houtbouw een prettig wooncomfort en als onderdeel van biophilic design een positief effect op de gezondheid van de mens.

### 6.6.2 Zwakte

Houtbouw heeft hogere bouwkosten dan traditionele bouw. Uit het onderzoek blijkt dat door de hogere kosten het aandeel houten nieuwbouwwoningen achterblijft ten opzichte van traditioneel gebouwde woningen. De onbekendheid van houtbouw zorgt ook voor hogere engineering- en risicokosten. Houtbouw als innovatie beschouwd is in dit onderzoek als zwakte naar voren gekomen. In de bouwsector is de doorlooptijd van innovaties enkele tientallen jaren vanwege strenge veiligheidsnormen en risico-aversie. Dit maakt dat innovaties in bekende bouwmethodieken gezocht worden en er weinig aandacht is voor nieuwe bouwsystemen als houtbouw.

### 6.6.3 Kansen

Uit het onderzoek is gebleken dat de bouwkosten de grootste belemmering zijn van houtbouw. Uit interviews kwam naar voren dat er ontwikkelingen zijn die het verschil in bouwkosten kunnen doen afnemen. De experts zien dat voor bouwmaterialen als staal en beton relatief veel energie benodigd is. Door de hoge energieprijzen zijn de traditionele bouwmaterialen in prijs gestegen. De experts verwachten ook dat door de invoering van ETS de prijs van gewapend beton zal stijgen. Volgens berekeningen wordt een stijging van 35% realistisch geacht. De financierbaarheid van houten gebouwen zal door de EU Taxonomie aantrekkelijker worden. Tot slot kan de aanhoudende krapte op de arbeidsmarkt een kans zijn voor houtbouw. De casestudy heeft aangetoond dat modulaire houtbouw arbeidsextensief is. Het aantal houten modulebouwers is dan ook toegenomen. Uit interviews is gebleken dat houtbouw een sleutelrol kan vervullen in de oplossing voor de krapte op de arbeidsmarkt.

### 6.6.4 Bedreigingen

Doordat wet en regelgeving is geënt op steenachtige traditionele bouwsystemen, wordt houtbouw conform verkeerde normen of onjuiste redeneringen getoetst. Met name in de MPG worden traditionele bouwmaterialen gunstig beoordeeld en wordt houtbouw minder duurzaam beoordeeld dan het in werkelijkheid is. Dit zorgt voor een non-level playing field. Uit alle interviews is gebleken dat dit zo snel mogelijk moet worden opgelost. Door als overheid de regie te pakken over de NMD en MPG kan dit het best worden bewerkstelligd.

SWOT-analyse Houtbouw	
<b>Sterkte</b> -Emissieloos & circulair bouwen -Eenvoudiger bouwproces -Arbeidsextensief	<b>Kansen</b> -Prijsontwikkeling staal en beton -ETS en EU Taxonomie -Krapte op arbeidsmarkt
<b>Zwakte</b> -Bouwkosten -Onbekendheid & innovatie	<b>Bedreiging</b> -Wet en regelgeving -Non levelplaying field

Figuur 6-2 SWOT-analyse houtbouw. Bron: Vroman

De mechanismen om de zwakte bouwkosten en onbekendheid weg te nemen zijn ingezet; door invoering van ETS zal staal en beton duurder worden en door het aantal toenemende houtbouw projecten neemt de onbekendheid af. Er is nog wel werk te verrichten om een level playing field te creëren. Dit zal moeten gebeuren door prestatie-eisen vast te stellen en de MPG-tool te verbeteren.

## 7 Conclusie

### 7.1 Inleiding

In het uitgevoerde onderzoek is aangetoond wat de verschillen tussen houtbouw en traditionele bouw zijn. Daarnaast is duidelijk geworden welk economisch model houtbouw stimuleert en wat de grootste drijfveren en belemmeringen zijn om woningen in houtbouw te ontwikkelen. Daarmee kan in paragraaf 6.2 de centrale vraag beantwoord worden. Vervolgens wordt in dit hoofdstuk aanbeveling voor verder onderzoek gegeven en vindt reflectie plaats.

### 7.2 Conclusie en beantwoording centrale vraag

Voordat de centrale vraag beantwoord wordt, wordt de context en doelstelling van het onderzoek herhaald. Nederland staat voor een paradoxale opgave. De uitstoot van broeikasgassen moet drastisch omlaag en er moeten ongeveer 1 miljoen woningen bij. Dit alles moet met een enorm tempo gebeuren. Het CO<sub>2</sub> budget is in 2027 bereikt, en de miljoen extra woningen moeten in 2030 gerealiseerd zijn. Vanuit de theorie wordt houtbouw genoemd als oplossing voor beide doelstellingen. Omdat houtbouw slechts enkele procenten van het totaal aantal nieuwbouwwoningen beslaat luidt de centrale onderzoeksvraag: Hoe kan de adoptie bij ontwikkelaars en bouwbedrijven voor woningen in houtbouw vergroot worden?

Vanuit de theorie zijn de voordelen van houtbouw duidelijk geworden. Houtbouw kent veel milieuvoordelen, past goed in een circulaire economie met geoptimaliseerd bouwproces en kortere bouwtijd. De nadelen van houtbouw zijn de kosten, wet en regelgeving en onbekendheid.

De casestudy heeft specifiek inzichtelijk gemaakt wat de impact is van houtbouw op projectniveau. Behalve de aspecten die uit de theorie naar voren kwamen, zijn bij de casestudy ook andere aspecten aan het licht gekomen. Die zijn meegenomen in het onderzoek en voorgelegd aan de experts.

#### 7.2.1 Milieuvoordelen

Houtbouw heeft de eigenschap CO<sub>2</sub> tijdelijk op te kunnen slaan. Daardoor kan een woning van houtbouw een negatieve CO<sub>2</sub> uitstoot hebben. Doordat hout een bio-based product is en een licht gewicht heeft, kan met houtbouw ook de stikstof uitstoot worden teruggebracht. De duurzaamheidsaspecten komen als voornaamste reden naar voren in het onderzoek om woningen in houtbouw te ontwikkelen.

#### 7.2.2 Circulair

Hout is een natuurproduct, makkelijk te bewerken en door droge verbindingen (de)montabel. Door het lage gewicht is houtbouw ook geschikt om modulaire te bouwen. Doordat hout veel toepassingen kent, zogenaamde cascadering, heeft het een zeer lange levensduur. Dit maakt dat hout niet alleen een milieuvriendelijk bouw materiaal is, maar ook dat het de vraag naar nieuw materiaal beperkt. Houtbouw als bouwsysteem is een perfect fit in het nationale grondstoffen akkoord en de road map Nederland circulair in 2050.

#### 7.2.3 Bouwproces

Vanwege de modulaire eigenschappen kan veel van de realisatie van de woning in een fabriek plaatsvinden. In het geval van conceptuele modulaire bouw wordt een woning volledig in de fabriek gebouwd en op locatie binnen enkele dagen geïnstalleerd. Maar ook in CLT-systemen vindt het meeste werk van de modules in de fabriek plaats, waarna de elementen op de bouwlocatie geassembleerd worden. Dit levert een kortere bouw tijd op, maar valt weg tegen de totale doorlooptijd van het project. Houtbouw is vooralsnog niet sneller gebleken. Vaak gaat houtbouw gepaard met een langere voorbereidingstijd. Dit wordt met name veroorzaakt door onbekendheid van houtbouw. Hier wordt in de alinea over onbekendheid meer toelichting over gegeven.

#### 7.2.4 Bouwkosten

Houtbouw is duurder dan traditionele bouw. Bouwkosten zijn van veel factoren afhankelijk, zoals bouwtypologie, locatie en voor welk houtbouwsysteem wordt gekozen bijvoorbeeld. In algemene zin is houtbouw 20% duurder dan traditionele bouw. Dit is deels te verklaren door de houtprijs, die in COVID-tijd is gestegen. Ook de onbekendheid is een van de aspecten dat houtbouw duurder maakt. Engineers besteden meer uren aan houtbouwprojecten en er worden extra risico's gerekend.

#### 7.2.5 Onbekendheid

De term onbekendheid is al een paar keer genoemd. Houtbouw betreft minder dan 3% van alle nieuwbouwwoningen. De Nederlandse bouwcultuur is gegoten in beton en gehakt uit steen. Dit maakt dat er weinig bedrijven zijn met expertise in de houtbouw. Deze onbekendheid is ook te zien in het feit dat de eerste CLT-fabriek in Nederland nog

gebouwd moet worden. Door de onbekendheid zijn marktpartijen meer tijd kwijt in de voorbereiding en engineering. Maar ook de overheid worstelt met de beoordeling van houtbouwprojecten. De wetgeving is gebaseerd op traditionele bouw en niet 1-op-1 toe te passen op houtbouw. De onbekendheid zorgt dus voor langere voorbereidingstijd bij marktpartijen en langere beoordelingstijd bij bevoegd gezag.

#### **7.2.6 Wet & Regelgeving**

Zoals in de vorige alinea benoemd is de regelgeving ingericht op traditionele bouw. Dit zorgt voor onduidelijkheden bij toetsen van de bouwplannen, wat weer leidt tot vertraging en extra uren. Door prestatie-eisen te formuleren kunnen houtbouwprojecten zonder vertraging getoetst worden. De evaluatie van de houtbouwprojecten en de prestatie-eisen moeten leiden naar nieuwe wet en regelgeving, dat geschikt is voor houtbouw. Tevens is er de kwestie met de MPG. Die functioneert nu niet goed en is medeverantwoordelijk voor een non-level playing field. Aan de overheid de taak om de regie te nemen, en de MPG weg te halen bij de stichting milieudatabase en zelf te beheren. Nu ontbreekt transparantie wat de MPG een black box maakt. Het is onduidelijk hoe de input tot output leidt.

#### **7.2.7 Ontwikkelingen belemmeringen**

Tijdens het onderzoek is een aantal ontwikkelingen naar voren gekomen die als kans worden beschouwd voor houtbouw. De contouren van Europese wetgeving worden steeds duidelijker en scherper gesteld. De EU Taxonomie zal ervoor zorgen dat de financierbaarheid van niet-duurzame gebouw steeds ongunstiger worden. Het ETS zal impact hebben op de prijs van abiotische bouwmaterialen zoals staal en beton. Volgens prognoses tot wel 35%. Waar traditionele bouwmaterialen stijgen in prijs, is de verwachting dat de prijs van houtbouw zal dalen door schaalvoordeel. Deze ontwikkelingen zullen uiteindelijk de grootste belemmering van houtbouw, de hoge bouwkosten wegnemen. De andere grote belemmering is onbekendheid van houtbouw. Houtbouw is hot. Er zijn veel houten modulebouwers bijgekomen de laatste jaren. Ook gaven experts aan dat er bij houtbouwprojecten veel commitment werd waargenomen. Het aandeel van houtbouw gaat dit jaar van 2,3 naar 2,9%. Op de schaal van Rogers betekent dat een verplaatsing van innovators naar early adapters. Dit geeft aan dat onbekendheid van houtbouw aan het afnemen is, wat uiteindelijk zal leiden tot het wegvallen van de belemmering onbekendheid.

Voor het wegnemen van de belemmeringen die wet en regelgeving veroorzaken is wel actie nodig. Dit is te veel ingericht op traditionele bouwwijzen. Door prestatie-eisen te formuleren kunnen houtbouwprojecten doorgang vinden die nu door regels en wetgeving gehinderd worden. De ervaringen van die projecten dienen als input voor de hervorming van de bouwregels, die geschikt zijn voor duurzaam bouwen, zoals houtbouw. Daarnaast is het raadzaam de MPG en NMD onder te brengen bij de overheid. Dit biedt meer controle en transparantie over de data die ten grondslag ligt aan de bepalingsmethode van de milieu-impact van gebouwen. De prestatie-eisen in combinatie met een goed werkende MPG zal uiteindelijk zorg dragen voor een level-playing field.

Daarmee kan ook de centrale onderzoeksvraag beantwoord worden. Er kan geconcludeerd worden dat steeds meer ontwikkelaars de voordelen van houtbouw inzien. Daarnaast is de prognose dat traditionele bouw steeds minder gunstig wordt voor (bouwende) ontwikkelaars. Dit wordt ingegeven door maatschappelijke ontwikkelingen als personeel tekort en Europese wetgeving als ETS en EU Taxonomie. Dit zal mede tot gevolg hebben dat het prijsverschil tussen houtbouw en traditionele bouw wegvalt. Ontwikkelaars zien in dat om aan te haken in de transitie het essentieel is om met de early adopters mee te gaan, of in elk geval zeker niet bij de laggards te behoren. Om de adoptie van houtbouw te vergroten moet de overheid zorgen voor een level-playing field. Dit kan worden bereikt door prestatie-eisen te stellen aan nieuwbouw, in plaats van op traditionele bouw gerichte regels te hanteren. Door de MPG-methodiek weg te halen bij de stichting Nationale Milieu Database en onder te plaatsen bij de overheid. Door deze twee maatregelen worden de laatste belemmeringen weggenomen en zal de adoptie van houtbouw bij ontwikkelaars en bouwbedrijven worden vergroot.

### 7.3 Aanbeveling:

De aanleiding van dit onderzoek is het zeer urgente klimaatprobleem en het tekort aan woningen. Dit onderzoek toont aan dat houtbouw een geschikte bouwmethodiek is om het tekort aan woningen duurzaam te realiseren. Toch blijft het (her)gebruiken van de bestaande voorraad de meest duurzame oplossing voor het vinden van extra woonruimte. Tijdens een van de interviews werd aangehaald dat herbestemming kan leiden tot vrijmaken van 400.000 woningen. Door extra onderzoek te doen naar bijvoorbeeld herbestemming of efficiëntere indeling van beschikbare woningen kan een deel van de vraag naar nieuwbouwwoningen wellicht al worden weggenomen. Want hoe duurzaam houtbouw ook is, niet bouwen is altijd duurzamer.

Uit de interviews met de respondenten zijn de voornaamste belemmeringen voor houtbouw naar voren gekomen. De hoge bouwkosten werden daarbij veel genoemd. Uit de literatuurstudie is geen eenduidig conclusie te trekken als het gaat om bouwkosten. Een deel van die studies concludeert dat houtbouw minimaal concurrerend aan traditionele bouw zou kunnen zijn. In hoofdstuk 3 is met de casestudy een aanzet gedaan voor een breed inzetbaar houtbouwconcept voor galerijflatwoningen. Door vervolgonderzoek kan dit concept verder uitgewerkt worden, waarbij door generieke toepassing de ontwerpkosten en engineeringstijd kunnen worden teruggebracht. Dit kan leiden tot een afname van de vooralsnog hoge bouwkosten van houtbouw.

Dit onderzoek gaat over houtbouw in algemene zin. Het literatuuronderzoek heeft aangetoond dat er verschillende houtbouwmethodieken zijn. Daarnaast zijn ook hybridevormen mogelijk. Hierin is geen onderscheid gemaakt in dit onderzoek. Voor dit onderzoek is houtbouw uitgelicht als onderdeel van bio-based bouwen. Maar bio-based is meer dan alleen houtbouw, zoals bijvoorbeeld isolatiemateriaal gemaakt van gewassen. Vervolgonderzoek naar de inpassing van bio-basedmaterialen en houtbouwmethodieken brengt de bouwsector een stap verder naar de net-zero economie in 2050.

### 7.4 Reflectie

Hoewel houtbouw minder dan 3% van de totale nieuwbouw van woningen betreft is het een veel besproken onderwerp gebleken. Door veel mensen wordt de aflevering over houtbouw van VPRO-tegenlicht aangehaald, waardoor het onderwerp onder de aandacht is gekomen van het grote publiek. Houtbouw is hot. Tijdens het onderzoek zijn veel publicaties gepresenteerd. Uit de interviews is gebleken dat er veel commitment is bij partijen die bij houtbouw betrokken zijn. Dat er relatief weinig houtbouw projecten echt gerealiseerd worden, maakt dat dit onderzoek zeer actueel was. Houtbouw bevindt zich in de experimentele fase. De gekozen onderzoeksvorm, kwalitatief en verkennend onderzoek, sluit goed aan bij het innovatieve karakter van houtbouw in Nederland.

In dit onderzoek is gekozen om aan de hand van een praktijkvoorbeeld de kansen van houtbouw toe te lichten. Dit heeft geresulteerd in een potentieel economisch model. Hierin is duidelijk naar voren gekomen waar de verschillen liggen ten opzichte van traditionele bouw. Het blijft echter een fictief houtbouwconcept, dus het geeft niet een volledig beeld van de verwachte uitkomsten, wanneer de ERA Flat daadwerkelijk in hout ontwikkeld wordt. Daarnaast geeft dit een generiek beeld. Er zijn uiteraard ook project specifieke aspecten die de uitkomsten beïnvloeden. Locatie, stedenbouwkundige inpassing, oriëntatie en (aansluiting op) energieconcept zijn enkele voorbeelden van dergelijke aspecten.

Voor de interviews is bewust gekozen voor een selecte groep experts, die grote ontwikkelende bouwbedrijven vertegenwoordigen met een significant aandeel in de woningbouw. Uit de interviews en enquête is een duidelijk beeld ontstaan van de drijfveren en belemmeringen. Toch zullen er altijd onvoorziene gebeurtenissen of omstandigheden zijn, die de markt beïnvloeden. Zo ook tijdens dit onderzoek. Ten tijde van dit onderzoek is Rusland Oekraïne binnengevallen en een oorlog begonnen die nog steeds woedt. Hoewel door de oplopende energieprijzen de prijskloof tussen (gewapend) beton en hout is verkleind, is de impact van de oorlog op de markt gigantisch. Door hoge inflatie, een verviervoudiging van de rente en grondstoffen tekort zijn veel projecten onder financiële druk komen te staan. Feit is dat houtbouw investeerders nodig heeft om massa te creëren en op te schalen. Sinds de inval is het financieringsklimaat ongunstiger geworden. Tijd zal moeten uitwijzen of de bouwsector zich aan de vooravond van een crisis bevindt en hoe die zich zal verhouden tot houtbouw.

## 8 Bibliografie

- ABN AMRO & INVEST NL. (2020). *Bouwen aan een houten toekomst*.
- ABP. (sd). *ABP stopt met beleggen in producenten van fossiele energie*. Opgehaald van ABP: <https://www.abp.nl/over-abp/duurzaam-en-verantwoord-beleggen/ABP-stopt-met-beleggen-in-producenten-van-fossiele-energie>
- Adviescollege Stikstofproblematiek. (2019). *Niet alles kan*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Alba Concepts. (2023). *Bouwen binnen CO2 budget*.
- Amelsfort, T. v. (2021). *Mass Timber Social Housing*. Delft.
- ARUP. (2019). *Rethink timber buildings. Seven perspectives on the use of timber in building design and construction*.
- Baarda et al. (2021). *Basisboek Kwalitatief onderzoek. Handleiding voor het opzetten en uitvoeren van kwalitatief onderzoek*. Noordhoff.
- Bergh, L. v. (2022). *Het bouwen van huurwoningen in hout door woningcorporaties*.
- Brand, S. (1995). *How buildings learn; What happens after they're built*. Penguin.
- Bronsvoort, E., Veldboer, T., Te Slaa, T., & Kaptijn, T. (2020). *Bouwen aan een houten toekomst*.
- Bruijn, W. d. (2019, 10 18). *10 Antwoorden op de meest gestelde vragen over houtbouw*. Opgehaald van VPRO: <https://www.vpro.nl/programmas/tegenlicht/lees/artikelen/10-antwoorden-houtbouw.html>
- Buijs, M., Van der Stee, W., & Van Heel, P. (2019, december 17). *Modulair bouwen levert 40 procent extra woningen op*. Opgehaald van ABN AMRO.
- Centraal Planbureau. (2019). *Het bouwproces van nieuwe woningen*.
- Circle Economy. (2021). *The key elements of the Circulair Economy Framework*.
- Cirkelstad. (2022). *GREEN PAPER. Bouwen aan een 1.5 graad maatschappij*. Cirkelstad.
- Cobouw. (2022, 10 28). *De houtbouw-revolutie vraagt om digitale discipline, merken ze bij Dura Vermeer*. Opgehaald van Cobouw: <https://www.cobouw.nl/308661/de-houtbouw-revolutie-vraagt-om-digitale-discipline-merken-ze-bij-dura-vermeer>
- Cobouw. (2022). *Houden convenanten over duurzaam bouwen stand nu bouwkosten stijgen?* Opgehaald van Cobouw: <https://www.cobouw.nl/308643/houden-convenanten-over-duurzaam-bouwen-stand-nu-bouwkosten-stijgen>
- Cobouw. (2022, 9 6). *Houtskeletbouw is in 5 jaar amper toegenomen*. Opgehaald van Cobouw: <https://www.cobouw.nl/307332/houtskeletbouw-is-in-5-jaar-tijd-amper-toegenomen>
- Copper8. (2019). *Circulaire verdienmodellen*.
- De Circulaire Bouweconomie. (2020, september 14). *Hout gebruikt voor sociale huurwoningen in Limburg*. Opgehaald van De Circulaire Bouweconomie: <https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/hout-gebruikt-voor-sociale-huurwoningen-in-limburg/>
- De Groot, H. (2021). *Hout op hoogte. De Architect*.
- EcoReview. (2023, 1 3). *Daiwa House Modular*. Opgehaald van Onderzoek toont aan: 50% minder CO2-uitstoot door modulaire bouw: <https://www.daiwahousemodular.eu/nieuws/onderzoek-toont-aan-50-minder-co2-uitstoot-door-modulaire-bouw-3/>
- EIB. (2017). *Innovatie in de bouw*.
- Elkington, J. (1994). *Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development*.



- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Delivering the circular economy toolkit for policymaker*. Opgehaald van Ellen MacArthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers*. Opgehaald van Ellen MacArthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>
- Europese Raad. (2020). *Green Deal*. Opgehaald van Raad van de Europese Unie: <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- FD. (2023, 1 15). Groener denkende pensioenfondsen gooien drastisch hun portefeuille om. *Financieel Dagblad*.
- Fraanje, P. (2023). *Houtbouw in Nederland. Groei industriële houtbouw in Nederland*. Built by Nature.
- Fraanje, P., & Nijman, R. (2021). *Waarderen van CO2 prestaties van biobased bouwen*. TNO.
- Gartner. (1995). *Gartner Hype Cycle for emerging technologies*. Gartner Company.
- Gideonstribbe. (2022). *Effectiever sturen op milieu-impact in de bouw*.
- Groep, J.-W. v. (2021). *ASRE*. Opgehaald van College master challenge Energietransitie: <https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/84361/EnergieTransitieGebouwen>
- Groot, H. d. (2020). *Meer hout, Meer gezondheid. Welkom in de houten eeuw*. CentrumHout.
- Havinga, L. (2023, 3 6). 'Norm duurzame woning is black box', zegt wetenschapper. Opgehaald van Cobouw: <https://www.cobouw.nl/311576/norm-duurzame-woning-is-black-box-zegt-wetenschapper>
- Huijbregts, P. (2020). *Opschalen. Hoe industriële systeembouw de woningbouw in Nederland kan oplossen en kan leiden tot duurzame wijken*.
- ING. (2020). *Industrialisatie in de bouw*.
- ING. (2022). *Houtbouw: duurzamer, lichter en ideaal voor industrialisatie bouwproces*.
- IPCC. (2022). *Climate change 2022 Mitigation of climate change*.
- Kuindersma, P. L. (2021). *Rapportage Woningbouw in hout*. Almere: Centrum Hout.
- LBP SIGHT. (2022). *Carbon Accounting for Building Materials*.
- Lugt, P. v. (2021). *De houtbouw revolutie*. MaterialDistrict.
- Lugt, P. v. (2021b). *Houtbouwmythes ontkracht*. AMS Insitute.
- McKinsey & Company. (2019). *Scaling modular construction*.
- Metropool Regio Amsterdam. (2020). *Convenant green deal houtbouw*.
- NGB. (2022, 4 5). *Duurzaamheid en klimaatrisico's - financierbaarheid van vastgoed*. Opgehaald van NGB: <https://www.ngb.nl/nieuws/duurzaamheid-en-klimaatrisicos-financierbaarheid-van-vastgoed>
- NIBE. (2019). *Potentie van biobased materialen in de bouw*. Bussum: NIBE.
- Nord, T. (2008). *Prefabrication strategies in the timber housing industry*.
- Peek, G.-J., & Gehner, E. (2018). *Handboek projectontwikkeling*. Rotterdam: NAI010.
- Provincie Utrecht. (2022). *Convenant Duurzame Woningbouw provincie Utrecht*. Provincie Utrecht.
- Provincie Utrecht. (2022). *Convenant Duurzame Woningbouw Provincie Utrecht*. Provincie Utrecht.
- Raad van State. (2022, 11 2). *Bouwvrijstelling stikstof van tafel, maar geen algehele bouwstop*. Opgehaald van Raad van State: <https://www.raadvanstate.nl/@133608/bouwvrijstelling-stikstof-van-tafel/>
- Research, B. (sd).
- Rijksoverheid. (2016). *Nederland circulaire in 2050. Rijksbreed programma Circulaire Economie*.

- Rijksoverheid. (2021). *Klimaatnota 2021: klimaatbeleid leidt tot meer CO2-reductie, maar extra stappen blijven nodig*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/10/28/klimaatnota-2021-klimaatbeleid-leidt-tot-meer-co2-reductie-maar-extra-stappen-blijven-nodig#:~:text=Op%20basis%20van%20de%20KEV2021,aangescherpte%20Europese%20klimaatdoelstelling%20voor%202030.>
- Rijksoverheid. (2021). *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2021-2023*.
- Rijksoverheid. (2022, 12 23). *Kabinet zet in op groener bouwen*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/12/23/kabinet-zet-in-op-groener-bouwen>
- Rijksoverheid. (2022). *Nationale woon- en bouwagenda*.
- Rijksoverheid. (sd). *Klimaatbeleid*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatbeleid>
- Rijksoverheid. (sd). *Nederland circulair in 2050*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050>
- Rijksoverheid. (sd). *Wat zijn de voordelen van duurzaam bouwen?* Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzaam-bouwen-en-verbouwen/vraag-en-antwoord/wat-zijn-de-voordelen-van-duurzaam-bouwen>
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations*. Free Press: New York.
- Rotmans, J. (2021, 2 9). *College master challenge Energietransitie*. Opgehaald van ASRE: [https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/84361/mod\\_label/intro/Rotmans%20EnergieTransitieGebouwdeO](https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/84361/mod_label/intro/Rotmans%20EnergieTransitieGebouwdeO)
- RVO. (2017, juni 1). *Rijksdienst voor Ondernemend Nederland*. Opgehaald van MilieuPrestatie Gebouwen - MPG: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen-mpg>
- Stellinga, M. (2022, 10 19). *Strengere norm werkt beter dan subsidie*. NRC.
- Subramany et al. (2020). *Modular Construction vs Traditional Construction*.
- Sydow, J., Windeler, A., Müller-Seit, G., & Lange, K. (2012). *Path constitution Analysis: A Methodology for understanding Path Dependence and Path Creation*. BuR - Business Research.
- Think Wood. (2021). *Mass Timber Digest*.
- TNO. (2012). *Samenwerking en duurzame innovatie in de bouw*. TNO rapport. Ministerie van Economische zaken Landbouw en Innovatie.
- TNO. (sd). *Een verkenning van het potentieel van tijdelijke CO2-opslag bij houtbouw*. Circulaire economie en environment.
- Triodos Bank. (sd). *Triodos Biobased Hypotheek. Hypotheek voor biobased woningen*. Opgehaald van Triodos: [https://www.triodos.nl/biobased-hypotheek?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Search%20-%20Hypotheek%20-%20Biobased&utm\\_content=Biobased%20algemeen&gclid=EAlalQobChMIgruimae4\\_QIVBMJ3Ch354wi3EAAYAiAAEgLvFD\\_BwE](https://www.triodos.nl/biobased-hypotheek?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Search%20-%20Hypotheek%20-%20Biobased&utm_content=Biobased%20algemeen&gclid=EAlalQobChMIgruimae4_QIVBMJ3Ch354wi3EAAYAiAAEgLvFD_BwE)
- Urbach, X. (2022). *Benchmark on Responsible Investment by Pension Funds in the Netherlands 2021*. VBDO.
- van Hoek-Gerritsen, S. (2018). *Schrijfgids voor economen*. Bussum: Coutinho.
- Verenigde Naties. (2020). *Global status report for buildings and constructions*.
- W/E & Weltevreden BV. (2020). *Quick Scan 'Stikstof en de bouw'*. W/E.





# Houten toekomst, niet in beton gegoten

---

Bijlagen

## 9 Bijlagen

### Uitgeschreven interviews

#### Interview Jeroen Heijdra 13-10-2022

Kasper Vroman:

We beginnen even met een kleine inleiding. Graag wil ik van je weten hoe lang je al bij ERA werkt, wie je bent, ik dat natuurlijk wel, maar even voor de goede orde. Hoe lang je al directeur bent en welke functies je nog meer hebt beoefend?

Jeroen Heijdra:

Ja, ik ben Jeroen Heijdra. Ik ben in '95 afgestudeerd aan de Technische bouw. Toen ben ik begonnen als werkvoorbereider bij Dura Vermeer. Daar heb ik bijna twintig jaar gewerkt. En vanuit werkvoorbereiding, werk gedaan in Parijs en heb ik daar zeven jaar een directieplek gehad. Eerst vanuit meer relatie, later vanuit de voorkant. Klant en markt. In 2014 de overstap gemaakt naar TBI. Eerst twee jaar lang het woonlab opgezet, het innovatielab. samen met TBI-bedrijven die een concept hebben ontwikkeld voor nieuwbouw- en bestaande bouw. Sinds 2016 bij ERA actief. In de directie verantwoordelijk voor het stuk voorbereiding, energie, bouwontwikkeling en prijsvorming/logistiek. En ook de xx en de afdeling wonen.

Kasper Vroman:

Lijkt me een mooie staat van dienst. Heb je daarin veel te maken gehad met houtbouw? Wat was je eerste aanraking ermee?

Jeroen Heijdra:

We hebben een aantal ervaringen. We hebben in het woonlab, waar we natuurlijk een loftwoning en een rijtjeshuiswoning ontwikkeld. Van deze woningen hebben we prototypes gemaakt, die staan naast ons warehouse. Dat was voor het eerst dat we prototypes hebben gemaakt. Van schetsen op papier, was het ineens een project. We vonden hout wel spannend, hoe het gaat en waar we tegen aan lopen. We hebben er drie neergezet maar deze zijn nog niet bewoond. We hebben honderden verbeteringen doorgevoerd in versie 2.0. Een van die woningen zijn we nu aan het transformeren. Maar ook dat we merken; hoe werkt dat in hout? Hout werkt, hoe gedraagt zich dat? Het piept en kraakt. Klanten moeten goed voorbereid worden. Het is anders dan wonen in een beton woning. Dat is de ene ervaring, de andere ervaring is Sawa. Daar zijn we 2.5 jaar geleden samen met NICE en een architect Mei in gestapt. Een andere structuur dan die grondgebonden woningen. Met de grondgebonden woningen hebben we te maken met trage xx. We hebben hier een kolommen balken structuur. Kolommen van vierkant zestig, balken van vierkant zestig. Zestig centimeter. Dan vloeren erop van 48 cm dik. Dus terrasverhoogd gebouwd.

Wat je nu wel merkt is dat je hierdoor toch wel enige publiciteit ermee haalt. We zijn een nieuw project begonnen voor BPD in Delft. Dus dat is de volgende.

Kasper Vroman:

Oké, nou mooi om te zien dat er ontwikkeling in zit. Ook in verschillende soorten projecten, ook dat de markt ons daar inmiddels in weet te vinden. Voordat we verder inzoomen op de projecten zelf, wil ik graag nog even uitzoomen naar de nut en noodzaak. Waar is de vraag naar woningen van hout uit ontstaan? Wat is er in de wereld aan de hand? Wat is er op nationaal niveau aan de hand. Hoeft geen uitleg na gisteren over de situatie in het milieu. Er ligt een Parijs akkoord, waarin staat dat in 2050 95% minder CO2 uit gestoot moet worden dan in 1990. In de bouwsector zijn we goed voor 38 % procent verantwoordelijk voor de CO2 uitstoot. Tegelijkertijd hebben in de Nederland te maken met een kabinet dat zegt; in 2030 moeten xxx nieuwe woningen gebouwd worden. Dat lijkt een paradoxale opgave. Vanuit de literatuur, vanuit bepaalde hoeken wordt dat heel erg naar houtbouw gewezen als ideale oplossing. Tegelijkertijd merk i dat er ook nog niet zo heel veel in hout gebouwd wordt. Er wordt veel meer traditioneel gebouwd. Dat is de aanleiding van mijn onderzoek, 'waar zit dit dan hem in'. Vanuit de duurzaamheid gekeken, is er beleid en visie waarin staat: zo gaan we voldoen aan het Parijs akkoord.

Jeroen Heijdra:

Als je naar verandering in de bouw kijkt, dan is het in ieder geval zo dat als de overheid de regelgeving veranderd dan gaan wij dat ook doen. Dat was in het verleden al met een EPC van 1 die dan naar 0.8 ging, dan gingen we dus dingen bedenken

zodat we daaraan konden voldoen. Eigenlijk vanuit onszelf doen we dat vaak niet, want dan verliezen we vaak onze concurrentiepositie. Dus als we van het gas af moeten, dan gaan we van het gas af. Daarvoor gebeurde dat echt sporadisch. Dus regelgeving en hulp vanuit de overheid werkt in ieder geval. Wat niet werkt is afspraken maken in Parijs en dan denken dat het vanzelf gaat gebeuren. Ik weet niet hoe het bij jou is, maar ik voel niet zoveel bij al die getallen die in Parijs zijn afgesproken.

Kasper Vroman:

Het is heel abstract.

Jeroen Heijdra:

Ja, en ik denk dat zo langzamerhand dat mensen aan den lijve meemaken en voelen wat de consequenties zijn. Zodra je dit voelt of dat je kinderen erop school mee geconfronteerd worden en jou hiermee confronteren aan de eettafel komt die urgentie meer. Je moet dit zelf voelen en zelf willen en intrinsiek gemotiveerd zijn om er iets aan te doen. Dat is een andere manier om een groep in beweging te krijgen.

Kasper Vroman:

Terug naar mijn vraag. Is er beleid?

Jeroen Heijdra:

Dat zijn we aan het vormgeven.

Kasper Vroman:

Dus daar zijn jullie mee bezig. Is de directe aanleiding dat wet- en regelgeving of die maatschappelijke tendens die aan het veranderen is?

Jeroen Heijdra:

Dat laatst wat meer. Financiële crisis van 2008 en 2012-2013 zorgde ervoor dat we met andere dingen bezig waren. Nu hebben we dingen goed onder controle. Duurzaamheid deden we er altijd maar een beetje bij, dus we hebben best hele mooie voorbeelden. Zijn best wat voorbeelden van hout, maar ook als het gaat over biodiversiteit of natuur inclusief hebben we best mooie voorbeeldprojecten. Circulariteit, happy days, Ivoordreef, Linck in de Binck, maar waar wij achter kwamen is dat er niet echt structuur achter zit. Een stap is om ons te laten certificeren bij B-corps. Waarbij het niet persé om het certificaat gaat maar meer als kapstok om uit te vinden wie we zijn en welke dingen goed bij ons passen. Zodat we dat intern en extern veel beter kunnen uitdragen: "wie zijn we en waar staan we voor". En dat heeft niet met regelgeving te maken want die is er nog niet, maar wel echt met maatschappelijke relevantie. En daar staat B-corps ook voor: dat je niet alleen gaat voor financiële waarde(n) maar juist voor maatschappelijke waarde toevoegen. We zitten midden in dat traject om dat uit te vinden met elkaar.

Kasper Vroman:

Zijn er ook commerciële afwegingen geweest om bijvoorbeeld zo'n B-corp traject te starten of meer te focussen op duurzaamheid?

Jeroen Heijdra;

Nee want ik denk dat het nu nog het tegenovergestelde is: het kost ons nu nog. Dat zou juist een reden zijn om dingen niet te doen. Duurzame projecten kosten ons nu nog meer dan traditionele projecten.

Kasper Vroman:

We komen zo zeker ook nog terug op betaalbaarheid. Ik had nog vragen over b-corp certificeren, maar die heb je al beantwoord. De maatschappelijke context is dus echt de reden om dat traject te starten.

Jeroen Heijdra:

Ja.

Kasper Vroman:

En dan meer structuur binnen ERA in te brengen.

Jeroen Heijdra:

Klinkt ja-schuddend.

Kasper Vroman:

Los van ERA hebben we ook nog TBI. De holding. Daar is een groen boekje gepresenteerd onlangs. Wat vind je daarvan?

Jeroen Heijdra:

Beetje hetzelfde als wat ik net al zei: ik voel niet zo heel veel bij al die koude kille KPI's. ik denk dat je het heel erg nodig hebt met elkaar om te leren. De eerste stap van leren is dat je bewust moet zijn dat je iets moet leren. Bewustwording is heel belangrijk. Vervolgens, gaan leren wat je wel kan. Als je bewust bent dat je iets kan, gaat het vanzelf. Dat is denk ik wat we te doen hebben. Met allerlei KPI's de organisatie indonderen heb je niks aan, daar hebben zij ook geen gevoel bij. Dat bewustwordingsproces, moet je heel bewust over nadenken en de organisatie bij betrekken.

Kasper Vroman:

In het goede boekje stond wel: in 2030 willen we het gebruik van primaire grondstoffen halveren. Over KPI's gesproken waar je weinig gevoel bij hebt. Zie je daarin wel een rol voor houtbouw?

Jeroen Heijdra:

Als je de afspraken van Parijs kijkt en die door vertaald naar Nederland en naar de woningbouw, dan moet je heel veel maatregelen nemen om überhaupt in de buurt te komen van die doelstellingen. Dus meer renoveren in plaats van nieuwbouw. Dat is de maatregel die het meeste effect zou hebben. Maar er zal ook nieuw bijgebouwd moeten worden. Dan is hout zeker een optie en een keuze. Het is ook een beetje cultuur misschien hè. We zijn een baksteen cultuur, het zal ook langzaam gaan dat mensen met plezier en veel levensvreugde in een houten woning gaan wonen. Zodat dat ook op grotere schaal meer wordt toegepast.

Kasper Vroman:

Zie je daarin de afnemers meer als aanjagers of de bouwers en ontwikkelaars?

Jeroen Heijdra:

Dat is een beetje van alles wat. De afnemers, de klanten, moeten het fijn vinden om in de woning te wonen. Daar doen we het allemaal voor. Als die het niet willen dan houdt het vrij snel op. Je ziet dat gemeente daar ook wel op sturen, ook vanuit die doelstellingen. En het ook wel waarderen. Je ziet ook beleggers daarop sturen. Ze zijn ook bereid daar meer geld voor neer te leggen, is onze ervaring tot op heden. Voor ontwikkelaars geldt dat ook, worden er soms ook hout eisen gesteld. Die zullen ook wel moeten kan ik bijna wel zeggen. Dus ik denk dat het van alle kanten een beetje komt.

Kasper Vroman:

Even kijken hoor. Ik had wat vragen voorbereid. Sommige heb je al beetje beantwoord dus ik loop er even indirect doorheen. Wat ik ook een interessant ander actueel onderwerp vind is het stikstofprobleem. De boeren en agrarische sector wordt gezien als grootste uitstoter van stikstof. Boeren worden opgelegd om te krimpen of uitgekocht te worden. Opiniemakers zeggen 'wat stikstof is voor de boeren, is CO2 voor de bouwsector'. Verwacht je voor de bouwsector een CO2 budget?

Jeroen Heijdra:

Dat heb ik in het begin over gehad. Ik denk dat je regelgeving nodig hebt voor die omslag. Als je de CO2 gaat beprijzen, gaat dat helpen denk ik. Om in ieder geval daar versnelling in te krijgen.

Kasper Vroman:

Dus je zou daar wel voor zijn?

Jeroen Heijdra:

Als jij je doelen wilt halen, dan gaan we het niet redden met alleen intrinsiek gemotiveerde bedrijven en mensen.

Kasper Vroman:

Denk je dat ERA nu klaar is voor dergelijk scenario? Als er bijvoorbeeld morgen een CO2 budget is?

Jeroen Heijdra:

Ik denk dat wij met onze branche wel hebben aangetoond dat als de overheid zegt 'we gaan volgend jaar van het gas af', dan gaan we volgend jaar ook van het gas af. We zijn best wel in staat om snel te schakelen.

Kasper Vroman:

Ja dat is toen gebleken

Jeroen Heijdra:

We zijn denk ik best wendbaar en flexibel genoeg om daar snel in mee te gaan. Grote voorwaarde is dat we een gelijk speelveld blijven behouden. We zitten allemaal in hetzelfde concurrentie landschap. Als voor iedereen hetzelfde geldt heb je daar ook geen nadeel van.

Kasper Vroman:

Ja. Ik had hier als vraag nog opgeschreven: 'hoe zie je de kans dat in 2040 alleen nog maar woningen in hout worden gebouwd zonder inmenging van de overheid'? Dat zie jij dus niet voor je.

Jeroen Heijdra:

Nee ik denk dat dat we daar ook wel de overheid een beetje bij nodig hebben. Waarbij ik ook vind dat we dit probleem niet alleen maar oplossen door alles in hout te bouwen want ook met andere bouwmaterialen zouden we toe moeten naar bouwen zonder CO2 voetprint. Hout is niet de enige oplossing.

Kasper Vroman:

Welke andere kansen zie je nog meer?

Jeroen Heijdra:

We hebben al een ijzer-beton fabriek binnen TBI. En die zijn met hun samenstelling aan het experimenteren. Inmiddels zijn ze beton casco's aan het maken. Hierbij wordt 50 % minder CO2 uitgestoten. Zij zitten ook niet stil, ze blijven ermee doorgaan. Als jij erin slaagt een mengsel te produceren met een CO2 uitstoot van 0, is dat ook een antwoord.

Kasper Vroman:

Punt is wel dat je dan grondstoffen moet gebruiken die niet eeuwig voorradig zijn.

Jeroen Heijdra:

Dat is weer een andere discussie. Duurzaamheid is niet één tak. Beschikbaarheid van bouwmaterialen is twee.

Kasper Vroman:

Dat geldt natuurlijk ook voor hout.

Jeroen Heijdra:

Zeker.

Kasper Vroman:

Er was laatst een rapport van Arup, instituut wat had uitgezocht wat de kansen zijn voor hout voor op topningen op bestaande gebouwen. Zie je daar nog kansen voor ERA?

Jeroen Heijdra:

Zeker, je noemde net al die enorme opgave van 900.000 woningen bijbouwen in 10 jaar tijd. Dat betekent ook dat er veel moet verdicht worden in bestaande wijken. We hebben al een project in Amstelveen, voor Eigen Haard waar ze nu aan het optoppen zijn op bestaande gebouwen. En we hebben net een aanvraag gehad van een corporatie in Heemskerk die hetzelfde doel voor ogen hebben. Deels bij bouwen, deels op toppen op bestaande flatgebouwen.

Kasper Vroman:



Betaalbaarheid. Ook een belangrijk thema. Je noemde het net al: houtbouw is duurder dan traditionele bouw. Snelheid wordt vaak als voordeel genoemd van bouwen in hout. Hoe zie jij dat? Valt er veel tijdswinst te behalen? Of valt dat in de marge?

Jeroen Heijdra:

Ik weet dat nog niet zo goed, omdat het nog allemaal nieuw is. Als ik naar Sawa kijk, storten we normaal 2 tunnels of drie wanden per dag. Nu doen we het in hout, we hebben houten kolommen. Dat doen we eigenlijk in dezelfde snelheid. Moet nog uitwijzen of dat sneller kan. Zou in principe sneller kunnen, omdat je weinig bewerkingen hebt. Maar de onbekendheid maakt ook dat het nu nog niet sneller is.

Kasper Vroman:

En die betaalbaarheid, dat woningen in hout duurder zijn. Zie je dat als grootste obstakel voor opschaling?

Jeroen Heijdra:

Niet het enige, of het grootste. Dat is op dit moment wel zo. Bouwen in hout is duurder. Maar de onbekendheid met deze manier van bouwen, is ook wat je nog onzeker maakt. Hoe ga je om met de klant, hoe zit het met de constructie, hoe zit je met geluid, maar ook hoe zit je met water. Vooral tijdens realisatie. Als hout nat wordt gaat het rotten. Die onbekendheid enerzijds voor ons, maakt dat we voorzichtig zijn, maar ook de klanten. Dus hoe ervaren onze klanten het straks om in een houten woning te wonen. Dat toch wat piept of kraakt, of een scheur in een kolom komt. Dus ik denk dat klanten daar ook een beetje aan moeten wennen.

Kasper Vroman:

Indien de overheid besluit om grondstoffen duurder te maken, of CO2 gaat beprijsd wordt. Zou dat de aanjager zijn voor houtbouw? Of zeg je dan nog steeds dat het te onbekend is en dat klanten daaraan moeten wennen.

Jeroen Heijdra:

Natuurlijk moeten we daaraan wennen. We zijn het nu al aan het doen. Ik denk dat die beprijzen een groot belemmering weghaalt voor de bouwkosten. Dat je in het plan niet alleen stuurt op een haalbaar plan want binnen financiële kaders past, maar ook dat je naast financiële kaders ook een maximale CO2 footprint krijgt omdat je daardoor bijvoorbeeld geen vergunning krijgt.

Kasper Vroman:

Dat zie je nu eigenlijk ook met mpg eisen. Dat is nu nog relatief eenvoudig, maar zal naar verwachting ook strenger worden. Dan heb je eigenlijk al een maximale CO2 footprint op bouwmaterialen.

Beleggers en externe ontwikkelaars, onze opdrachtgevers eigenlijk, wat merk je bij hen? Krijg je vaak de vraag om in hout te bouwen of om op duurzaamheid te letten?

Jeroen Heijdra:

Beleggers zijn zeer geïnteresseerd om in hout te bouwen, om hun geld duurzaam te beleggen. Dat hebben we wel gemerkt. Ook bij Sawa. Bij ontwikkelaars is de financiële prikkel nog wat doorslaggevender.

Kasper Vroman:

Tegelijkertijd zeg je ook wel dat het een hogere waarde vertegenwoordigt, mensen zijn ook bereid om er meer voor te betalen.

Jeroen Heijdra:

Ja zeker.

Kasper Vroman:

Zie je een rol voor ERA weggelegd om onze opdrachtgevers meer mee te nemen om te bouwen in hout.

Jeroen Heijdra:

Het is geen doel op zich, de doelen die moeten we nog vaststellen. Hout is een middel om aan de doelstelling te voldoen. Ik vul het nog niet zo in dat we binnen afzienbare tijd alles in hout gaan bouwen.

Kasper Vroman:

Wat is de grootste optakel, belemmering erin?

Jeroen Heijdra:

Die hebben we al paar keer genoemd: betaalbaarheid, onbekendheid met het bouwen en ontwerpen, en onze klanten die er nog niet aan gewend zijn. De drie thema's die je steeds terug ziet komen.

Kasper Vroman:

Nog terug naar die opdrachtgevers, wordt er ook door ERA-selectie op gedaan? Gaan we bijvoorbeeld niet in zee met bepaalde partijen omdat die duurzaamheid niet hoog in het vaandel hebben staan?

Jeroen Heijdra:

Over wat voor selectie heb je het dan over?

Kasper Vroman:

Bijvoorbeeld een belegger of ontwikkelaar?

Jeroen Heijdra:

Over het algemeen is het zo dat wij worden gekozen door een ontwikkelaar. Als wij zelf bouwen, kiezen wij de ontwikkelaar. En de keuze om wel/niet in hout te bouwen is daarvoor al gemaakt.

Kasper Vroman:

Het is geen thema in de selectie?

Jeroen Heijdra:

Nee

Kasper Vroman:

Deze heb je eigenlijk ook al beetje antwoord opgegeven. Heeft ERA de ambitie om x aantal woningen in hout te bouwen?

Jeroen Heijdra:

Ik denk niet dat we zo'n soort doelstelling krijgen. Ik denk eerder dat het gaat om CO2 footprint of circulariteit of hergebruik van materialen. En dan is hout mogelijk een middel om daaraan te voldoen. Ik denk niet dat we daar een doelstelling voor gaan formuleren.

Kasper Vroman:

Wat denk je dat het belangrijkste thema is voor onze opdrachtgevers?

Jeroen Heijdra:

Dat is grappig. Dat hebben we toevallig met een recente enquête uitgevraagd. We hebben onze opdrachtgevers, zowel corporaties als ontwikkelaars als beleggers, gevraagd op thema's als circulariteit, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, vrijheid van je ontwerpen, betaalbaarheid. Wat zijn de twee belangrijkste thema's voor de toekomst waar wij voor concept woningen rekening mee moeten houden? En toen kwam een antwoord unaniem op één en dat was betaalbaarheid.

Kasper Vroman:

Dat is dus veruit het belangrijkste.

Jeroen Heijdra:

Ja, op dit moment zie je dat alle partijen dat belangrijk vinden. Maar ja, we zitten ook in een hele moeilijke markt. En betaalbaarheid staat met stip op één.

Kasper Vroman:

Maar je zegt dus ook dat dit ook geldt voor woningbouwcorporaties.

Jeroen Heijdra:

Ja.

Kasper Vroman:

Merk je daar nog een verschil in? Tussen woningbouwcorporaties of meer commerciële partijen? Hoe zij met het thema duurzaamheid omgaan?

Jeroen Heijdra:

Ze vinden het allemaal wel belangrijk. Maar niet belangrijker dan de betaalbaarheid. Heeft ook te maken met de huidige energieprijzen, waardoor de totale woonlasten ongekeerd hoog zijn. Ontwikkelaars verkopen hun woningen niet, omdat naast de hogere hypotheekrente ook met hoge energierekeningen zitten. En het dan niet meer kunnen betalen. Huurders van corporaties zitten doorgaans in slecht geïsoleerde woningen. Die hebben gigantische hoge woonlasten. Je ziet dat dat met stip op één staat. Het is een dilemma; een meer duurzame optie die heel goed is voor je CO2 footprint en voor de Parijs doelstellingen, maar het moet wel betaalbaar blijven.

Kasper Vroman:

Ja, en je zegt eigenlijk nu ook dat het probleem nu meer licht op het energievraagstuk dan op de CO2 uitstoot.

Jeroen Heijdra;

Nou nee, elk nadeel heeft weer z'n voordeel. Tien jaar geleden kwamen de 'nul-op-de-meter' woningen, die kosten dan 25.000 euro per woning. Dan was de reactie vaak van onze klanten, we kiezen liever een mooie keuken uit dan dat we gaan voor een nul-op-de-meter. Nu zijn die energieprijzen zo gigantisch hoog dat mensen heel graag een nul-op-de-meter woning willen kopen. Dus ik denk dat die hele energietransitie een onwijze versnelling krijgt door die hoge energieprijzen. Ik denk dat dat probleem met hoge versnelling aangepakt wordt. Waarbij dus ook weer de hoge prijzen de drijfveer zijn, niet de intrinsieke motivatie om iets goed te doen voor de wereld.

Kasper Vroman:

Nee. Is wel grappig om dat dus te constateren: je hebt dus aan de ene kant toch de overheid nodig om bepaalde regelgeving te bepaald, maar ook bepaalde ontwikkelingen in de markt kunnen ervoor zorgen dat dingen financieel aantrekkelijk worden. Maar tegelijkertijd zijn we vanwege de maatschappelijke context het hele B-corps traject gestart.

Jeroen Heijdra:

Er zit een beetje spanning op.

Kasper Vroman:

Ja. Als afsluiting zou ik graag nog over project Sawa hebben. Bij ERA hebben we loft woningen, Sawa en het project in Delft die in hout worden gebouwd.

Jeroen Heijdra:

Het optoppen in Amstelveen wordt ook in hout gedaan. En we passen natuurlijk ook heel veel hout toe in onze projecten. Maar echt hout in de hoofd draagconstructie, dat zijn alleen deze projecten.

Kasper Vroman:

Voor project Sawa, wat had je vooraf willen weten?

Jeroen Heijdra:

Niet zoveel eigenlijk, wat ik eigenlijk ook wel heel leuk vind als je iets gaat doen wat je nog nooit gedaan hebt is dat je dan allemaal dingen tegenkomt waar je van tevoren niet op had gerekend. En dat is ook wel leuk, het is leuk om een keer met iets nieuws bezig te zijn.

Kasper Vroman:

Wat heeft voor de meeste weerstand gezorgd?

Jeroen Heijdra:

Waarom maak je de aanname dat het voor weerstand heeft gezorgd?

Kasper Vroman:

Ik doe geen aanname, antwoord kan ook zijn dat er geen weerstand was.

Jeroen Heijdra:

Heb geen weerstand ervaren, vond het juist wel leuk om in hout een project te gaan doen. We hadden daar helemaal geen weerstand in.

Kasper Vroman:

Ik heb het niet alleen over ERA, kan ook over externe factoren gaan.

Jeroen Heijdra:

Het is juist andersom, het gaf juist kansen. We hebben van de Gemeente Rotterdam een hele mooie plek gekregen om dit te mogen doen. Die hebben we alleen gekregen omdat we dit in hout gingen doen. Dus er was geen sprake van weerstand.

Kasper Vroman:

Wat heeft je positief verrast? De kansen die je dus hebt gekregen?

Jeroen Heijdra:

Ja, het is natuurlijk een pilot, ook voor de gemeente. De gemeente wil dit ook graag. Je ziet eigenlijk dat alle partijen waarmee we samenwerkten dit heel graag willen. Was voor de gemeente, dat geldt voor ons, voor onze partner, de architect, maar ook de belegger die we later eraan verbonden hebben. Dat was ook gewoon heel leuk om te merken en mee te maken.

Kasper Vroman:

Dus vanuit alle partijen en stakeholders was heel veel commitment om dit te laten slagen.

Jeroen Heijdra:

Ja

Kasper Vroman:

Regelgeving in Nederland is heel erg geïnt op traditioneel bouwen. Was het moeilijk om bijvoorbeeld te voldoen aan de eisen die worden gesteld voor een woning?

Jeroen Heijdra:

Ja zeker. Wij hebben bij de procedure voor de omgevingsvergunning wel ingewikkeld was. We hebben gemerkt dat de Duitse onderaannemer, Derixs, die heeft een eigen Zwitser ingenieursbureau. Die hebben samen heel veel kennis en verstand van houtbouw. Maar eigenlijk merkten we dat het bevoegd gezag, het bouwtoezicht van de gemeente Rotterdam, die kon heel moeilijk beoordelen wat deze partijen hadden ingediend. Dus vervolgens gingen zij TNO en de TU Delft erbij betrekken om ze te helpen om stukken te kunnen beoordelen. Dat was best lastig en complex. Normaal zijn ze niet gewend in die fase in gesprek te gaan, maar dat hadden we echt wel nodig. Dat heeft ook wel voor de nodige vertraging gezorgd. En dat heeft dus echt te maken met die onbekendheid, ook aan de andere kant van de tafel met deze nieuwe manier van werken.

Kasper Vroman:

Heeft het ontwikkelen van zo'n houten toren ook veel impact gehad op de bedrijfsvoering? Dus heb je kennis in huis moeten halen, of was alle kennis al aanwezig? Heb je projectteams anders moeten inrichten?

Jeroen Heijdra:

Belangrijke aandachtspunten zijn dat je adviseurs kiest die er ervaring mee hebben. Keuze voor de constructeur is een hele belangrijke. En anders dan je gewend bent, dat partijen eerst leveren en dan betalen, zij die Duitse partner van ons: die Perminjung (?) moet wel betaald worden voor die tijd anders gaat hij niet aan het werk. Dat is wel anders. Daar moet je rekening mee houden.

Kasper Vroman:

Is dat een internationaal verschil? Of is dat typisch voor de houtbouw?

Jeroen Heijdra:

Weet ik niet. Was wel zo dat wij ook het ingenieursbureau van onze onderaannemer ook aan de voorkant moesten betalen. Vaak in Nederland is het zo dat leveranciers pas een factuur sturen als de spullen geleverd zijn. Maar dat was hier niet zo.

Kasper Vroman:

Dus je had een hele andere cashflow.

Jeroen Heijdra:

Ja daar moet je wel rekening mee houden.

Kasper Vroman:

Laatste vraag, je zou kunnen stellen dat er tal van innovaties nodig zijn om aan hele duurzaamheidsopgave te voldoen. We moeten anders gaan bouwen dan dat we tot nu toe gewend zijn. Denk je dat de organisatiestructuur hiervoor gewijzigd moet worden? Dat bijvoorbeeld een R&D afdeling moet komen, of een houtlab? Denk je dat die innovaties meer ruimte moeten krijgen? Of gewoon de huidige organisatiestructuur; onze huidige projectteams en we veranderen gewoon de materialen.

Jeroen Heijdra:

Weet ik niet helemaal zeker. Maar ik denk zelf dat er meer ruimte moet komen voor innovaties. Maar denk niet specifiek op een aparte afdeling. Wat ik merk is dat als je een R&D afdeling hebt, die hebben iets bedacht en ontwikkeld, wat dan de projectteams moeten gaan gebruiken. En die mensen zijn dan ook geen eigenaar van het idee. Ik denk dat het wel heel goed is als die ruimte er komt voor innovaties, maar dat mensen die er zelf mee aan de slag gaan ook met die innovaties aan de slag gaan zodat ze ook mede-eigenaar zijn van de nieuwe oplossing. En dat kan prima in de bestaande organisatiestructuur.

Kasper Vroman:

Hartstikke bedankt voor je tijd. Heb je nog een aanrader voor een interessant persoon waarmee ik kan praten?

Jeroen Heijdra:

We gaan volgende week kijken bij een project in Amsterdam. Dat is denk ik leuk om daar te kijken, met gestapelde 3D units uit hout.

## Interview Mark Compeer 15-11-2022

Kasper Vroman

Oké dank je wel voor je tijd. Zoals ik al zei, in het kader voor mijn afstuderen aan de ASRE doe ik onderzoek naar de drempels en drijfveren van houtbouw. Kan je je misschien kort introduceren en je verantwoordelijkheden binnen Nice developers toelichten?

Mark Compeer

Ja zeker. Mijn naam is Mark Compeer, ik ben mede eigenaar van Nice developers. Dit doet ik samen met Robert Winkel. Robert Winkel is ook eigenaar en architect bij Mei Architecten. Dus eigenlijk is het een soort keten integratie tussen de architect en de ontwikkelaar. We zijn vanaf 2018 ongeveer gestart met samenwerken. Robert en ik, hebben veel dingen getekend en gerekend, veel dingen gaan natuurlijk niet door. Maar met Sawa, eerste project onder de vlag van Nice. Eind 2019 mee gestart met het eerste gesprek met de Gemeente Rotterdam op basis van een aantal uitgangspunten. Dit hebben we nog nooit zo gezien, daar komen we zo meteen nog wel over te spreken, maar zoek wel een partner erbij als 'new kid on the block'. En die partner hebben we gevonden in ERA contour. Maar goed, voor dat ik dat deed. En parallel mijn achtergrond. Ik zat vijftien jaar als projectmanager bij de gemeente. Dus meer de publieke kant. Tien jaar als zelfstandig ondernemen. En vijf jaar daarvoor bij DHV, wat nu Royal Haskoning is. Ja dan word je ingezet op allerlei gebiedsontwikkeling bij verschillende gemeentes. Dus bijvoorbeeld gemeente Rotterdam, Den Haag maar ook kleinere gemeentes. Maar ik heb altijd vanuit de publieke kant gewerkt aan gebiedsontwikkeling. Ook veel gronduitgiftes gedaan. En ook veel gronduitgifte aanbestedingen gedaan. Veel met marktpartijen samen gewerkt. En daarbij is voor mij de knop, of

trigger, aangegaan van ja volgens mij kan het ook anders. Daarbij wil ik niet zeggen dat, nou de gemeentes moeten bij aanbestedingen natuurlijk veel criteria stellen. Aan de hand daarvan maken ze de keuze voor een ontwerp, een gebouw. En dat daarna de afkalking daarvan vaak begint, van een gebouw. 'Die bouw, moet dat nou echt?'. Partijen doen dat wel echt omdat dat wordt gevraagd en opgelegd. Dat vond ik heel gek, vind ik nog steeds heel gek. Dat het zo werkt, dat men zo werkt. Er moet ook iets zijn dat je het vanuit je zelf moet willen. En dat je zelf iets vindt, en dat het niet zo langer kan en dat je daaraan een bijdrage wilt leveren. Dat dat vanuit je zelf komt, zonder dat het wordt opgelegd. Dat is de reden dat ik met Nice ben begonnen. Samen met Robert, die beetje dezelfde drive veer heeft. Zit veel overlap in, maar hij is meer vanuit architectonisch punt. Dat partijen bezig zijn met winst maximalisatie, dus gedreven om zoveel mogelijk onder de streep over houden. Daarop wordt gestuurd. En niet zozeer op, ik wil iets toevoegen: een betere wereld, betere stad, betere buurt maken. En daarin hebben we elkaar gevonden en zijn we gestart. Als een soort maatschappelijke ontwikkelaar. Dus we moeten wel winst maken, maar wel minder. We verdienen nog steeds een goede boterham. En kun je ook goede dingen doen voor de maatschappij. Voor Nice dus DHV en provincie Zuid-Holland heb ik gewerkt.

Kasper Vroman

Oké, je noemt al behoorlijk wat punten waar ze zo zeker op gaan terug komen. Ik had het zo ingedeeld dat ik het meer vanuit de nationale opgave wil bekijken. Van daaruit verder afschalen en afsluiten met het Sawa project. Voor jou zeker bekend, maar nog even als herinnering: er zijn klimaat afspraken gemaakt in 2050 moet er 95 % minder CO<sub>2</sub> worden uitgestoten. Tegelijkertijd is er de woon deal, waarbij we in 2030 bijna een miljoen woningen meer moeten zijn. Een hele paradoxale opgave. En we hadden het er net al even over: in theorie is houtbouw de oplossing ervoor. In dat kader, er is dus een zeer dringende urgentie om duurzamer te bouwen. Hebben jullie met Nice een beleid of visie om te voldoen aan het klimaat akkoord?

Mark Compeer

Nee we hebben niet echt een geschreven visie. We zijn natuurlijk een jonge club, een start up. Wij doen het eigenlijk gewoon. Daar komt het op neer. We gaan geen beleidsstukken schrijven, het zit in ons hoofd en ons hart. Hoe we het doen ontstaat in gesprek tussen architect/ontwikkelaar en Robert en mij persoonlijk. Dat ontstaat. En dat komt, hoe begint dat? Dat begint toch met bij wijze van alle ellende die op ons af komt, zoals het gebrek aan biodiversiteit, we hebben gewoon te maken met veel CO<sub>2</sub> uitstoot. Eenzaamheid is een groot probleem, daar hoor je nu even niemand meer over maar gaat wel weer komen. Door Covid is dat natuurlijk nog erger geworden. Zeker hier in Rotterdam. Er zijn mensen die maanden lang geen mensen zien. Dat is best wel droevig. En de stad wordt gewoon, het wordt steeds moeilijker voor mensen al met een midden inkomen, zeker met een sociaal of laag inkomen, om überhaupt in die stad te blijven wonen. En dat zijn gewoon de grote problemen. Wat kunnen we dan doen? Wij kunnen binnen ons werkveld iets doen. En dat is mee te nemen in de ontwikkeling van een gebouw. En dat is wat ons drijft. Vanuit die drijfveren is het concept van Sawa ontstaan.

Kasper Vroman

ik heb jullie site natuurlijk bekeken. En die sociale thema's stellen jullie ook duidelijke aan de kaart. Maar wat was nou direct de aanleiding. Kwam dat meer vanuit de sociale hoek of de duurzaamheid kant. Of was het echt van beide.

Mark Compeer

Het was wel van beide, maar er lag een grondexploitatie van de gemeente. Bij de Loyd pier. Dat is gewoon openbaar, dat kan iedereen gewoon zien. Het blok heette Loyd Blok F en daar waren eigenlijk helemaal geen kaders bij meegegeven. Ja, één kader: er moeten minimaal 50 midden huur woningen op komen. Iets van die aard. Dat heet sociaal aspect. Dat is eigenlijk vast gelegd in de grond exploitatie en past ook goed bij ons. Dus dat hebben we omarmd. Dat is een van de vertrek punten. Daar hebben we, dan kijk ik gewoon integraal naar het hele project. De elementen die ik net noemde: we willen een bijdrage leveren aan de biodiversiteit, we willen dat mensen gezond wonen, meer buiten ruimte. Het groen zorgt voor gezond wonen, vast houden van regen water, meer buiten zijn. Dus voor het klimaat. Hout kwam als het laatste erbij, tijdens het bedenken, in het proces. we wilden iets doen met die community, dat mensen niet vereenzamen maar echt samen leven met elkaar. En ja, het was ten tijde van het ontstaan van dit project dat het programma Tegenlicht voor het eerst over houtbouw had. Nou ja, niet voor het eerst. Maar houtbouw kwam wel even in de schijnwerpers terecht.

Kasper Vroman

Ja dat heeft veel mensen bereikt.

Mark Compeer

Ja ons ook, in combinatie met dat we een keer een lunchlezing hadden bij een architect. Die doen dat soms over bepaalde thema's. Dat ze experts uitnodigen. Er kwam twee houtbouw experts langs om te praten over houtbouw. En ja toen keken

Robert en ik elkaar aan van ja, Loyd Blok F, dat heette toen nog geen Sawa, dat moeten we in hout gaan bouwen. Toen hebben we dat letterlijk toegevoegd aan ons boekje. Waarmee we diezelfde middag naar de gemeente zijn gegaan. Dus ja, zo snel kan het gaan.

Kasper Vroman

Oké dus vertrek punt was meer, vanuit de gemeente lag er al een opgave met die midden huur. Dus het sociale zat al grotendeels in het programma. Jullie hadden zelf een intrinsieke motivatie om de biodiversiteit te verhogen als ik het zo hoor. En de gezondheid goed in het gebouw te borgen eigenlijk. En na aanleiding van de experts en het programma kwam houtbouw daar ook nog bij. Die maakte mooi de puzzel compleet.

Mark Compeer

Ja absoluut.

Kasper Vroman

Oke, leuk om te horen hoe dat gegaan is. Je noemde het net al even kort aan het begin. Dus ik denk dat ik je antwoord al beetje kan raden. Maar vind je dat bedrijven zich zelf meer moeten opleggen om duurzaam te bouwen, en dus Paris proof te zijn. Of moet dat via wetgeving gebeuren?

Mark Compeer

Na ja, ik vind, dat is mijn persoonlijke mening, ik vind dat je dat als mens moet willen. Maar dat gaat moeizaam. Wij worden op geen enkele manier beloond voor wat we doen. Behalve, en dat bedoel ik niet zielig, mensen gaan niet veel meer betalen voor een appartement, we krijgen in de MPG score doen we niks. Het levert niks op om in hout te bouwen. Er zijn geen subsidies op dit niveau. Terwijl het wel duurder is om te maken. Nu nog, in deze fase. Dus wat wij doen wordt op geen enkele manier beloond. Zeker niet in financiële zin. Dus als je die schaa sprong wilt maken, dan zul je toch vanuit de overheid criteria moeten stellen om grote partijen ertoe te bewegen om dit te gaan doen. En dat is gewoon nodig. Anders ga je nooit die schaa sprong bereiken en blijft het bij een klein clubje, wil niet zeggen extremisten haha.

Kasper Vroman

Activisten

Mark Compeer

Ja activisten haha. Die dit gewoon heel graag willen en actie willen. Beursgenoteerde bedrijven die kijken veel al gewoon naar winst. Alhoewel daar nu wel een kentering in zit. Gisteren was nog in het nieuws dat ABP niet meer in fossiele brandstoffen mag en gaan beleggen. Die trekken zich daar helemaal uit terug. Allemaal in wind energie gaan zitten. Het komt wel. Maar ik denk wel voor die snelheid het wel handig is dat het wordt vast gelegd in de wet- en regelgeving. In ieder geval, dat er scherp op wordt gestuurd in de aanbestedingen.

Kasper Vroman

Dus daar is hoe dan ook, of sowieso dus een rol voor de overheid in weggelegd.

Mark Compeer

Ja anders gaan we niet snel genoeg. Dat is een beetje het probleem.

Kasper Vroman

Anders is er ook geen level playing field.

Mark Compeer

Klopt.

Kasper Vroman

Welke rol zie je weggelegd voor houtbouw om de klimaat doelen te halen? Denk ook bijvoorbeeld aan, behalve nieuwbouw zijn er ook kansen om bestaande bouw op te toppen. Daar is houtbouw ook geschikt voor omdat hout licht is. Zijn dat ook richtingen waar jullie naar kijken?

Mark Compeer

Zeker. In de basis is houtbouw een van de oplossingen. Er zijn natuurlijk allerlei soorten oplossingen om die CO<sub>2</sub> uitstoot terug te brengen. Maar de beton industrie stoot 8 % uit van de nationale CO<sub>2</sub> uitstoot. Wereldwijd is dat meer. Iemand heeft mij wel eens verteld dat als beton een land zou zijn, het derde land zou zijn qua uitstoot.

Kasper Vroman

Heb ik toevallig ook een keer geschreven voor een essay voor mijn opleiding.

Mark Compeer

Oh ja. Dat is natuurlijk echt bizar. Daar moeten we wat met z'n allen aan doen. En dat kan. Door in hout te bouwen, ik hoef het jou niet uit te leggen, maar je slaat CO<sub>2</sub> op. Het is een hernieuwbare grondstof, het groeit vanzelf weer terug. We hebben het uit laten rekenen. En dat is natuurlijk best wel lastig om tastbaar te maken. Hoe snel groeit, hoe lang duurt het voordat Sawa weer terug is gegroeid. De bomen die daarvoor zijn gebruikt, het volume aan hout. Er is gekeken naar alle Europese bossen. Dan groeit Sawa weer terug in minder dan drie minuten. Twee minuut komma nog iets. Dat is waanzinnig. De bossen die zijn er. Die zijn vaak ook aangelegd als productie bos. Die worden duurzaam beheerd. En we zijn vorige week nog naar zo'n bos geweest, in Duitsland in de Eifel.

Kasper Vroman

Gaaf

Mark Compeer

Ja dat was echt gaaf. Daar zie je gewoon dat het bos gewoon intact blijft. Een van de kritiek punten was, ja je haalt dat bomen weg en je gaat hier iets doen aan biodiversiteit in Rotterdam en je gaat daar in Duitsland een bos leeghalen. Wat gebeurt er dan met de biodiversiteit daar. We hebben natuurlijk wel allemaal verhalen gehoord van onze leveranciers en adviseurs maar we willen dat ook zelf bekijken. We willen uit eerste hand zien hoe dat gebeurt. Dat is vanuit Nice is dat dan wel, dan doen we alle materialen nalopen. Vooral de hoofd draag constructie dan. Waar wordt het geproduceerd, hoe wordt het gezaagd, welk bos. We lopen de hele keten langs. Dat willen we ook gaan doen voor de gevel. Die dan gecontracteerd is door inkopers. En ook een deel van de kozijnen. Even kijken hoe zinvol dat is. We zijn bij de fabrieken geweest, we hebben een paar hout zagerijen bekeken en zijn bij een bos geweest. En we zijn vorige week dus in een duurzaam bos geweest. Bossen zijn natuurlijk allemaal duurzaam, maar de kap gaat dan op een duurzame manier. Dat betekent dat het bos intact blijft. Het bos blijft een bos. Wat ze dan doen, ze markeren een boom. Als ze volgroeid zijn, of beginnend ziek zijn of teveel lucht en of licht innemen. Dus die markeren ze, die zagen ze om. Ze rijden met, je hebt om de 20 tot 40 meter een weg door het bos. Een soort pad wat ze gemaakt hebben. Daar rijdt dan een soort rupsband ding overheen. Die sleept die boom via dat pad uit het bos. Dus het bos blijft verder helemaal intact. Dus dat is wel echt, zo hoort het en zo blijft de biodiversiteit in orde. Door die bomen, je ziet ook echt dat weer nieuwe aanwas groeit. Door het licht, de lucht en de ruimte die er ontstaat. Er ontstaat weer een tweede bos. Die bomen zijn 18-20 meter hoog of zo. In de tweede laag ontstaat er allemaal jonge bomen.

Kasper Vroman

Dat lijkt me heel gaaf om te zien. Misschien ook nog een mooi uitje voor onze afdeling.

Mark Compeer

We hebben ook de andere kant gezien. De andere kant betekent. Dit was het verhaal hè, kom kijken bij de houtzagerij. Dus we gingen naar dat bos in Duitsland, bij Winterberg in de buurt. We kwamen daar aanrijden en toen zagen we al op die heuvels dat er echt akker en bospercelen kaal waren geslagen. Wat is hier aan de hand, dat is niet goed. En dat is ook niet het verhaal dat aan ons verteld is en aan onze kopers willen laten zien hoe het normaal gesproken gaat. Het bleek dus dat er een kever in zit, die onder die barsten gaat zitten en water niet meer de boom in kan en de boom afsterft. Dat is een groot probleem in dat gebied. Er is sprake van noodkap. Dus dan zie je dus dat er hele bos percelen aan het rooien zijn. Eigenlijk je nachtmerrie. Maar dat moest op die opmars van die kever te stoppen. En dat hoort er ook bij, het is een natuur product. Maar dit is niet hoe het hoort. Het heeft ook weer een reden.

Kasper Vroman

Maar in principe, als het duurzaam beheerde bossen zijn is houtbouw eigenlijk wat je al aangeeft, zo'n mooi product, omdat het CO<sub>2</sub> opslaat in plaats van uitstoot. Dus is het in jou ogen cruciaal om de klimaat doelstelling te halen, zeker voor de bouwsector. Je noemde net al het percentage van CO<sub>2</sub> uitstoot van beton in Nederland. Maar als wij als sector zijn wij verantwoordelijk voor 40 % van de hele CO<sub>2</sub> uitstoot van Nederland. Dus we hebben als sector gewoon een behoorlijke impact. Daar mogen we als sector ook wel onze verantwoordelijkheid voor pakken. Andere opiniemakers zeggen: wat



stikstof is voor de boer, is CO<sub>2</sub> voor de bouwsector. Hoe zie jij dat? Acht jij het een realistisch scenario dat we in de bouw te maken gaan krijgen met een CO<sub>2</sub> budget.

Mark Compeer

Ja dat zou wel kunnen hè. CO<sub>2</sub> belasting, of budget. Ik weet alleen niet of het zo'n vaart loopt. Ik zou het wel willen. Maar er zit best veel spanning op met het conflict wat je in het begin schetste. Er moeten gewoon meer woningen bij komen, gewoon voor eigen vraag maar ook door instroom van buiten. Vluchtelingen, statushouders, asielzoekers. Er moeten enorm veel woningen worden bijgebouwd. Ik denk dat de gewone lobby te sterk is waardoor de politiek het niet aandurft om een soort CO<sub>2</sub> beprizen of iets te gaan komen. Ik denk niet dat het gaat gebeuren.

Kasper Vroman

Maar je vindt wel dat het er moet komen?

Mark Compeer

Jaa, zeker. Want daardoor ontstaat dat level playing field. Ik bedoel, wij doen het omdat we het belangrijk vinden maar de rest van de wereld, dan doe ik mensen wel tekort, maar een groot deel van de traditionele partijen doet het gewoon niet. En dat wordt wel beloond. Zij verdienen meer geld daardoor. Daar kan je niet tegen op. Sawa is ook gelukt, dus ik ben er verder niet zuur over. Maar je moet naar de coalitie, naar een gemeente die die ambitie heeft, een bouwer die die ambitie heeft, een belegger die die ambitie heeft. En iedereen moet bereid zijn om wat meer te betalen, of wat minder te verdienen om het voor elkaar te krijgen. En dat is eigenlijk wel gek. Het lukt wel, maar het is wel vreemd.

Kasper Vroman

Ja zeker. Even kijken hoor. Je zou ook kunnen zeggen, als het er wel ooit komt hebben jullie een voorsprong op de rest. In dat scenario. Heeft dat ook meegespeeld in jullie oprichting.

Mark Compeer

Ja zeker. Nou dat is iets wat langzaamaan ontstaat hè. In het begin is het echt alle hens aan dek geweest om er überhaupt voor te zorgen dat het project er komt. Vaak is het niet doorgegaan, is de business case niet haalbaar. We hebben in een jaar tijd te maken gekregen met 25 % bouwkosten stijging. In één jaar tijd. Houtprijzen gingen door het dak heen. Dat is wat, dat is gewoon de waan van de dag. Een rolecoaster. We hebben 8 second opinions moeten laten uitvoeren door allerlei partijen. Gemeente Rotterdam die TU Delft meeneemt, onze belegger die weer Arub mee neemt. Heel veel partijen hebben het ontwerp getoetst. Het is inmiddels proven technology. Maar goed, ook dat kan het ook duurder maken. De discussie met de TU Delft over meer of minder staal, of de verbindingen er dan anders uit komen te zien. Dat zet weer direct druk op die haalbaarheid. Het ging over een sprinkler installatie. Die zat er in eerste instantie niet in, want de aanneming was dat die niet nodig was. Ook nog een heel verhaal. Maar die bleek toch wel nodig te zijn. In ieder geval niet volgens de wet, maar wel als het gaat over verantwoordelijkheid nemen. Eigenlijk, zijn allerlei berekeningen uitgevoerd, dat het zonder sprinkler niet veilig is. Je mag gewoon een omgevingsvergunning indienen zonder sprinkler, maar dan weet je al dat je een gebouw maakt dat niet veilig is. Dus we hebben ervoor gekozen om wel die sprinkler erin te zetten. Dat kost een miljoen. Een miljoen. Daar hadden we geen rekening mee gehouden. Zo zijn er tal van voorbeelden waardoor we veelal bezig zijn geweest om het project veilig te doen. En op een verantwoordelijke manier. De focus lag heel erg op laten zien dat het kan en niet zozeer op het volgende project binnen halen. Even heel commercieel gedacht: je doet nu iets wat je dan weer kan kopiëren. En natuurlijk is daarna weer een fase dat het allemaal rond is en gaat lukken. Nu hebben een systeem dat bewezen is, we hebben acht second opinions overleefd en gemeente Rotterdam heeft er oké op gezegd en het is gebouwd. Nu hebben we het op de plank liggen en denken we, we willen dit wel vaker doen. We willen wel vaker een Sawa maken. Dat kan in allerlei vormen en maten. Maar het systeem van de kolommen en balken op de Sawa achtige manier is nu proven technology.

Kasper Vroman

Dat is in ieder geval al een hele grote overwinning al.

Mark Compeer

Ja zeker.

Kasper Vroman

Je noemt het zelf al, de kosten, ik wil daar graag verder over praten. De betaalbaarheid. Een van jullie pijlers is het wonen bereikbaar maken voor middeninkomens, of lage inkomens. Vooral in de stad. Is dat haalbaar met woningen van hout?

Mark Compeer

Ja het is haalbaar. We hebben dat gedaan. Dus dat kan. Van de 109 appartementen zitten er vijftig in de midden huur. Dus dat is tussen de €700 en €1000 per maand. Dat heeft ook weer te maken met de hele business case. Bouwkosten stegen, naam prijzen stegen gelukkig ook. We hadden op en geven moment ook wel een prijsafpraak met de belegger, voor die enorme prijsstijging. We hebben toen opnieuw naar de onderhandelingstafel moeten gaan. De belegger heeft uiteindelijk meer moeten betalen. Net als die vrij op naam prijzen ook. Ergens 'gelukkig'. Klinkt een beetje cru, ik gun niemand dat ze meer moeten meer moeten betalen voor hun woning. Maar het was wel de redding van ons project. Daardoor konden we het project maken.

Kasper Vroman

Het is haalbaar, maar het vereist wel commitment van alle betrokken partijen. De belegger heeft meer voor moeten betalen en uiteindelijk de vrij op naam prijs is ook hoger.

Mark Compeer

Ja die vrij op naam prijs, ja die zijn, kan je nou meer vragen voor zo'n houten woning? Dat is best wel moeilijk om te stellen. Je zit toch met, het moet markconform zijn, mensen gaan vergelijken. Hoeveel m<sup>2</sup> krijg ik nou voor die prijs. Doordat het zo'n uniek project is, dat iedereen er van is gaan houden. Dus de belegger, ERA, de gemeente Rotterdam. Hier lopen we niet voor weg, dit gaat er komen. Dat zorgt er wel voor dat het concept, dat mensen hier niet van weg lopen. Als dit gewoon een betonnen gebouw ergens in een weilandje was geweest.

Kasper Vroman

Een galerij flatje haha.

Mark Compeer

Ja een galerij flatje, dan waren mensen al weggelopen. Dus het kan. Daarbij moeten we ook niet vergeten: het is de eerste. Het is ook pionieren. Innoveren. Het is ook weer duur. En die houtprijzen zijn wat gestabiliseerd, wat teruggelopen. Terwijl andere fossiele materialen nog steeds in prijs toenemen. Dus dat blijft toch een beetje in beweging. Daarbij is SAWA ook best een duur gebouw om te maken. Los van het hout, zijn de terras vormen, er zit een gat in het gebouw met kolommetjes, een driehoekig gebouw.

Kasper Vroman

Dus door de architectuur.

Mark Compeer

Ja vorm van het plot, de architectuur, door die vertrapping. Dus zie het als een Tesla. Tesla maakte het eerste model, een Tesla Roaster. Dit is een beetje de Tesla Roaster. Het kan veel efficiënter. Je kunt gewoon een torentje of schijfje maken zonder gat erin. De bouw en het ontwerp kan efficiënter. Dan kan je ok sociaal gaan maken.

Kasper Vroman

Daar kom ik zo nog op. Je noemde net ook al, een voordeel van houtbouw wat vaak genoemd wordt is dat je sneller kan bouwen. Zien jullie daarin ook een optimalisatie ten opzicht van traditionele bouw? Of is het proces in sommige fases wat sneller, maar aan het eind van de rit ongeveer even lang?

Mark Compeer

Ja wij namen ook aan toen wij starten dat houtbouw sneller was dan beton. Wij namen aan dat over het hele project over bouwperiode 1.5 jaar zouden doen. Maar we doen er nu twee jaar over. Dat is min of meer net zo lang als bij een traditioneel gebouw. Misschien gaat het sneller, maar dat zou de tijd moeten laten zien. Het is toch dat je geld en tijd aspecten, voor veel partijen de eerste keer is dat ze dit doen. Dus dat iedereen risico opslagen nemen. In geld zien we dat, maar ik denk ook in tijd. Dat partijen zich een beetje indekken. Ik vind dat ook prima. Laten we het vooral goed doen, een half jaartje winnen of verliezen met die bouw vind ik niet zo interessant. Laten we het vooral goed doen. Met een goede constructie, dat het er veilig staat, dat iedereen gewoon lekker woont. Dat vind ik belangrijker. Ik denk dat het uiteindelijk wel sneller kan, maar in deze fase als eerste keer. Oké twee jaar.

Kasper Vroman

Dus ja , doordat het vooral een nieuwe manier van ontwikkelen en voor Nederland een nieuwe manier van bouwen is zie je dat nog niet echt terug. Misschien in de toekomst, maar dat is lastig vast te stellen.

Mark Compeer

Ja zeker met deze hoogte ook, als ik kijk naar SAWA is die hele liftkern van beton. Die moet helemaal omhoog eerst. Dat hele samenspel met die hele betonnen lift kern en het hout en het ook weer iedere keer dichtzetten, dat het wind en waterdicht is gelijk. Dat er geen weersinvloeden zijn. Zijn hele belangrijke dingen. Dan zou het in theorie wel sneller kunnen, door eerst die hele draagconstructie op te richten. En alles open te laten. Maar dan wordt alles zeiknat van binnen.

Kasper Vroman

Ja zou dus eigenlijk het hele jaar droog moeten zijn bij wijze van spreken. Het impact van het weer is dus groter dan bij traditionele bouw. Nog even over het tekort van betaalbare woningen. Zie je de kosten als grootste obstakel om nog niet alle woningen in hout te maken?

Mark Compeer

Uh, nou dit is wel een obstakel maar niet het grootste. Het grootste obstakel zie ik in het echt, dat je de visies en ambitie hebt om het te willen. Als je bijvoorbeeld kijkt naar woningbouwcorporaties, dat is volledig begrijpelijk, partijen zijn, dat geldt ook wel voor bouwende partijen, die zijn gewoon heel traditioneel en best wel risico mijdend. Dan heb je wel iemand nodig met visie. We gaan het gewoon doen. We accepteren dat het wat meer risico is en wat duurder wordt. Maar we gaan er van leren en er mee gaan beginnen. Uiteindelijk zal dit meer normaal worden. we hadden het net over het nieuwe normaal. Ik zeg niet dat er niet meer in beton zal worden gebouwd, dit wordt een serieuze optie. Dat is het nu al. het hangt nu nog beetje vast in de risico sfeer, je nek boven het maaiveld uitsteken. Misschien is het ook wel duurder. Alhoewel ik me afvraag of het nu nog in deze fase duurder is. Alle bouwkosten stijgen, door de hoge gasprijzen wordt alles duurder: staal, aluminium. Hout is wat minder duur geworden. Wij merken ook wel, we hebben contact met wat partijen in België die wat goedkoper kunnen bouwen. Op de een of andere manier is Nederland ook best wel duur. Belgische partijen kunnen dat wat goedkoper. Wil niet zeggen dat het goedkoper is dan beton, maar het verschil is wel kleiner geworden.

Kasper Vroman

Ja voor laagbouw denk ik.

Mark Compeer

Ja precies. Dat is niet het grootste probleem. Het grootste probleem zit tussen de oren.

Kasper Vroman

Voor de bouwsector is het eigenlijk, als ik het even samenvat, de risico's, de onbekendheid, om jou woorden te gebruiken 'niet je kop boven het maaiveld durven uitsteken'. En landelijk, door de overheid, dat er te grote lobby en machten spelen om strengere eisen te stellen aan de woningbouw.

Mark Compeer

Ja precies. De beton lobby is gewoon heel sterk.

Kasper Vroman

Ja en zo heb je nog meer lobby's. De staallobby. Ja en voor jullie eigen organisatie zijn er geen belemmeringen. Jullie hebben laten zien dat het wel kan, met de start van de bouw van SAWA. Dus dat is mooi. Dit noemde je in het begin ook al even, bij de uitvraag van gemeentes of tenders, is er vaak een eis of milieu eis?

Mark Compeer

Ja het is vaak, het is nog te weinig. Ik zie sowieso weinig tenders voorbij komen. Het is heel stil op dat vlak. Gek genoeg. We hebben een enorme opgave. Maar op tender net is het vrij rustig. En de tenders die voorbij komen worden nog heel traditioneel ingestoken. Ik heb het idee dat we daar weer een stapje terug aan het doen zijn of zo. Ik weet niet wat het is. Het is niet alleen geld, het is ook wel kwaliteit. Dan wordt er hoog uit nog een eis gesteld aan MPG. Maar niet zoveel aan houtbouw. In Amsterdam gebeurt dat dan nog wel wat meer. In Rotterdam niet. En die MPG en houtbouw, daar zit ook die mismatch. Als overheden, MPG is ook natuurlijk een norm, maar die werkt ten nadele van houtbouw. Hout scoort niet beter dan beton in MPG, of nauwelijks. En dat komt omdat ze er vanuit gaan dat hout na vijftig jaar wordt verbrand en dat die CO<sub>2</sub> weer vrijkomt in de lucht. Dat is bizar natuurlijk, dat gaat helemaal niet zo. En daarbij bouwen we SAWA ook

circulair, al die materialen zijn los maakbaar. Je voegt los beton toe. Dat gerecyclede dakgrind kan je weer los krijgen van het hout. Met het hout kan je weer nieuwe dingen doen. Ook na honderden jaren, kan je er nog bankjes/stoeltjes van maken. Of gebruiken in hallen. Je gaat dat gewoon nog gebruiken, je gaat dat echt niet verbranden. Dat zit gewoon helemaal verkeerd in die MPG. Daarom is MPG het verkeerde criterium om te stellen en hanteren in de aanbesteding.

Kasper Vroman

Ja dat is ook wel wat gemeente Amsterdam als ambitie heeft gesteld. Dat een gebouw voor 25 of 20 % in hout moet worden gemaakt. Of biobased materialen. Dat is wel een gemeente die in dat opzicht er op vooruit loopt. Maar verder merk je er dus helemaal niks van?

Mark Compeer

Parijs doet het ook hè. Die hebben ook aangegeven dat ze percentages, heb ze niet scherp op m'n netvlies, maar dat een grootdeel uit circulaire materialen moet bestaan. Amsterdam doet dat ook, in 2025. In 2030 groeit dat ook. Er zit een staffel in. Dat zijn goede ambities. Ik denk niet dat ze het gaan halen, maar dat doet er niet toe. Het gaat om de ambities. Dat je daar vervolgens ook naar handelt, is heel goed.

Kasper Vroman

Dat is wel interessant punt wat je noemt. Eigenlijk zou de overheid het goede voorbeeld moeten geven en in ieder geval zelf haar eigen gebouwen duurzaam te maken. Volgens mij hebben ze dat nu wel vastgelegd in een convenant of akkoord, dat gebouwen in ieder geval circulair moeten zijn. Dus dat is wel een stap daarin. Die houtbouw zou daar ook in terug moeten komen. Die consumenten en markt analyse. Is er wat jullie betreft veel vraag naar een houten woning?

Mark Compeer

Ja, we hebben dat aan den lijve ondervonden. We hadden een database van 4000 geïnteresseerden. En alle woningen waren vier keer overschreden tijdens de verkoop. Het was ook wel in een hoos markt. Dus dat speelt ook wel mee. Maar wij hebben gewoon gezien dat consumenten specifiek kiezen voor zo'n concept als SAWA. Net als dat je mensen hebt die in een pakhuis willen wonen. Het is in die zin wel een product waar veel vraag naar is. Niet allemaal hè. Er zijn ook mensen die zich heel veel zorgen maken. Hoe zit het met brand, hoor ik mijn bovenbuurman. Dat is ook allemaal prima. Maar ook op dat vlak, de kopers en consumenten, heb je de pioniers nodig. Die zeggen, ik heb hier de ruimte voor in m'n hoofd. Ik kan me veroorloven om bezig te zijn met de grotere thema's: klimaat dingen, duurzaamheid, de volgende generatie.

Kasper Vroman

Je noemt het al, een houten woning is anders dan een traditionele woning. Met name op gebied van akoestiek of brand. Hebben jullie in beeld wat die consumenten daarvan vinden of is er bijvoorbeeld een campagne om twijfelaar over de streep te trekken. Spelen jullie daar op een bepaalde manier op in.

Mark Compeer

In aanloop hebben we vrij snel 'maak SAWA mee' avonden georganiseerd. Was ook in de tijd van Corona dus was ook relatief eenvoudig om mensen die geïnteresseerd waren in het project te informeren. Dat kon makkelijk online. Dat hebben we zo gedaan. Ik denk uiteindelijk van die groep, bijna verwaarloosbaar is wat er uiteindelijk een woning heeft gekocht. Maar het heeft wel een doel gehad natuurlijk. Wat zijn de zorgen van mensen. Dat hebben we genoteerd in een document. Bij de verkoop kregen mensen ook een document met 'wat betekent het nou om in een houten woning te wonen'.

Kasper Vroman

Meer reactief dan proactief de twijfelaar benaderen dus?

Mark Compeer

Ja, je moet er natuurlijk niet wonen. Het is gewoon een keuze. En we hebben 109 appartementen, 50 in de huur, 20 in de vrije sector huur, 39 om te verkopen, het zijn 'maar' 39 woningen. You love it or you hate it.

Kasper Vroman

Dat klopt. Daar zeg je wel iets interessants. Want zie je het niet, in dit geval als Nice, om mensen meer van te overtuigen in houten woningen te wonen. In het kader van duurzaamheid. En zorgen jullie ervoor dat die woningen er komen voor de mensen die dat wel willen.

Mark Compeer

We doen een beetje van beide. We doen wekelijks een Nice-place en geven dan een presentatie aan groepen, dat verschilt van mbo studenten of TU Delft studenten. Zijn ontwikkelaars, bouwers, coöperaties. Op die manier laten we zien hoe we het hebben aangepakt en hoe het werkt. Zendingswerk om kopers te overtuigen, nee, dat is denk ik niet dat het nodig is. Er zijn gewoon mensen die het willen. Er zijn heel weinig houten woningen. Er is meer vraag dan aanbod. Er moet tijd overheen gaan. We zitten nog in de pioniersfase.

Kasper Vroman

Oké dan heb ik nog twee kopjes. Hebben jullie momenteel samenwerking met woningbouwcorporaties? Of lopen daar gesprekken mee?

Mark Compeer

Nee, nee, wel gesprek-jes zeg maar. Daar lopen wat lijntjes maar is nog geen project.

Kasper Vroman

Is dat een ambitie? Of verwacht je dat op termijn?

Mark Compeer

Ja dat is een ambitie. En ik verwacht dat ook op termijn.

Kasper Vroman

En heb je al andere wensen of behoeftes gemerkt van de woningbouwcorporaties ten opzichte van commerciële partijen? Of is het daar nog te prematuur voor?

Mark Compeer

Oh we werken trouwens wel samen met een partij. We doen een haalbaarheidsstudie. Maar andere wensen en eisen hè.

Kasper Vroman

Ja die hebben vaak meer een maatschappelijke verantwoordelijkheid. Zie je dat ook terug? Het beeld wat bij de meeste mensen is, is dat bij commerciële partijen alles om geld draait en bij de corporaties meer betrokkenheid heerst. Aan de andere kant wordt er nog steeds weinig in hout gebouwd, ook bij de corporaties.

Mark Compeer

Wat wij zien is dat het in een paar mensen zit die binnen een corporaties actief in zijn. Die zijn enthousiast en willen er helemaal voor gaan, maar zijn nog wel in de minderheid. Dat is voor die individuen soms best wel moeilijk om zo'n organisatie mee te krijgen en overtuigen. Niet onlogisch. Dus dan heb je ook weer een bestuurder nodig die erin geloofd en voor gaat staan. Die zijn er. Maar er moet een soort olievlek idee komen. Die hiërarchische lijn moet de ambities delen, dan groeit het wel.

Kasper Vroman

Als ik je goed hoor dus meer van bottom up dan top down de meeste kans heeft.

Mark Compeer

Ja. Beetje van beide, maar hoe ik het zie zijn het vooral individuen bij corporaties die enthousiast zijn. Daar zit ook een rol voor ons. Daar kunnen wij ze helpen om dat verhaal goed te vertellen en het bestuur te overtuigen, voor zover dat nodig is.

Kasper Vroman

Oké. Dan project SAWA. Dat is jullie eerste project in hout. Wat had je vooraf willen weten? Je noemde volgens mij al net al die sprinkler.

Mark Compeer

Haha ja. Dat zijn allemaal, nou ja, het is in die zin wel een heel logisch proces waar we doorheen zijn gegaan. En we hebben het ook allemaal wel snel gedaan. We hebben nog nooit zo snel een project ontwikkeld. Van eerste gesprek met de gemeente tot oplevering hebben we twee jaar over gedaan.

Kasper Vroman

Ja dat is heel snel.

Mark Compeer

Terwijl we dachten, het mag wel sneller. Een soort ongeduld. Maar we hadden ook wel de focus erop. Een ontwikkelaar bij ERA of Heijmans die hebben allerlei verschillende projecten. Misschien hebben die beeldschermen tijdens corona daar ook wel bij geholpen. Dat je vrij efficiënt kon overleggen met Duitsland en Zwitserland, is een beetje Europees project geworden. Maar nee, ik had wel, het is een soort rollercoaster geworden waar we doorheen zijn gegaan. Ik had wel willen weten, eigenlijk gemoedsrust, het komt goed. Haha. We zitten in deze rollercoaster, we gaan even tachtig keer over de kop en door deze kurkentrekken maar het komt goed. En dat weet je niet.

Kasper Vroman

Maar dat maakt het dan ook minder een rollercoaster, als je de uitkomst al weet.

Mark Compeer

Ja zeker.

Kasper Vroman

Maar beetje twee vragen die aan ten grondslag liggen. Wat heeft voor de meeste weerstand gezorgd? En wat heeft je positief verrast?

Mark Compeer

Voor meeste weerstand was, op verschillende niveaus en verschillende partners is op een of andere manier sprake van weerstand. Misschien een paar voorbeelden. Eerste gesprek dat we met ERA hadden was met Bianca en Jeroen, zij waren ontzettend enthousiast. Zij omarmen het concept en hadden zoiets van dat gaan we doen. Vervolgens kom je op de werkvloer, dat heeft best wel even geduurd, geen kritiek, is ook logisch, maar om dat hele team mee te nemen. De een is daar nog wat flexibeler in dan de ander. Van dat bouwen in hout, kan en een goed idee is. Een van de eerste reacties van de team leden was, 'waarom maken we dit niet gewoon in beton'. Is toch ook gaaf. Moet het nou in hout.

Kasper Vroman

Ik herken de geluiden.

Mark Compeer

Ook dat, je kunt het allemaal plaatsen. Vervolgens het hele team meenemen. Ik denk dat we wel een cultuur hebben gecreëerd dat we alles tegen iedereen kunnen zeggen. Dus dat het niet, ieder heeft zich altijd vrij gevoeld om dingen te benoemen of vragen, denk ik. Het is wel echt een team geworden waarin iedereen er voor is gaan staan. Zelfs de grote criticaster zegt, er komt geen grammetje beton meer op deze vloer. Die hele ambitie is helemaal omarmd. Er was weerstand, maar wel goed te plaatsen. Zo gaat het met de meeste weerstand. Je moet je in de andere partij verplaatsen en kijken, waar komt die weerstand nou vandaan. Als het gaat om de Gemeente Rotterdam, om de bouw woning toetsers, constructeurs. Die hadden enorm veel weerstand. Dat zijn hele ingewikkelde gesprekken, mensen die niet vooruit willen, die zitten er niet om een project te maken maar die zitten er om geen fouten te maken. Als je dat begrijpt, die zitten er risico mijdend, dit is ook de eerste keer dat ze dit doen en zij moeten straks wel hun handtekening zetten namens de Gemeente, dan snap je dat het voor hun enorm spannend is. Het is voor iedereen spannend. Dan is het armen onder de schouders, heel veel enthousiasme en iedereen meenemen om ze te laten zien dat het kan. Dat je toch heel veel tijd steekt in overleg en gesprekken, en onderzoekje en nog een keer een onderbouwing.

Kasper Vroman

Ja dat is dus ook omdat het gewoon nog nieuw is voor, vooral voor in Nederland. Je zou eigenlijk kunnen zeggen dat er een tal van innovaties nodig zijn om een gebouw in hout te bouwen, of om duurzaam te bouwen als je hem breder trekt. Denk jij dat dit in de huidige organisatie structuur past? Je gaat dit nu samen met ERA ontwikkelen. Denk je dat het bouwproces zoals we dat nu kennen geschikt is voor houtbouw of dat dat anders ingericht moet worden.

Mark Compeer

Ja dat bouwproces moet zeker anders ingericht worden. Heb daar ook een discussie over gehad met, gesprek, met Jeroen. In het bouwproces komt houtbouw veel centraler te staan. In ons geval Derix, uit hun fabriek komen de kolommen, de vloeren. Hun montage ploeg komt hier naar toe. Samen met ERA doen ze dat om voldoende snelheid te houden, maar de

mensen worden opgeleid door Derix. Dan heb je nog de gevelbouwer. Ik vind, zeg mar, dat die hele staart kosten die eroverheen gaan wel moeilijk. Natuurlijk ligt die hele integrale voering bij ERA, die lopen ook het risico. Die bouwer krijgt nog meer een coördinerende rol. Dan over dat totaal nog een keer 20 % staartkosten rekenen, dat maakt het wel heel moeilijk haalbaar. Zeker in een fase waarin die bouwkosten door het dak heen gaan. Dan gaan die kosten door het dak heen. Ja daar zouden we wat op moeten verzinnen. Dat je het veel meer back-to-back neerlegt bij een Derix bijvoorbeeld. Zij lopen het risico. En dat die aannemer meer coördinerend is. Daar zou ik de volgende keer wel andere afspraken over maken. Alles moet redelijk zijn, natuurlijk, maar voor iedereen moet daar geld aan verdienen, maar die hele 20 % over het totaal. Ook als de dingen duurder worden, toen hadden wij het lastig. We hebben het wel weer opgelost. Richting ERA hebben wij ook gezegd, wij zijn een stichting en dit is een no-go. Als je het hebt over de toekomst en de rol van de bouwer.

Kasper Vroman

Dan zeg je dus ook dat de geldstromen anders moeten worden ingericht. Want ik begreep ook dat een Derix al vooraf betaald moest worden, waar bij een traditioneel bouwer gebruikelijk is dat je in termijnen tijdens de bouw betaald.

Mark Compeer

Ja dat weet jij dan weer. Dat zicht heb ik niet.

Kasper Vroman

Dat is eigenlijk wat je aangeeft, dat die geldstromen anders verdeeld moeten worden. In tijd en in route.

Mark Compeer

Nog een stapje verder. Dit is hoe het nu gaat. Maar de bouwmaterialen, SAWA is helemaal circulair. Ik zeg wel eens: het is een soort voorraadkast van materialen waarin je kan wonen. Dus het benoemen van de materialen die erin zitten, eventueel ook afspraken maken met een Derix dat die de materialen terug kan nemen tegen een bepaald bedrag. Dat heb ik wel eens voorgelegd. Of dat je het kan leasen in plaats van kopen. Dat zijn best wel moeilijke constructies. Maar dat de toeleverancier verantwoordelijkheid blijft houden over zijn materiaal, dat is ook een optie.

Kasper Vroman

Total cost of owner ship.

Mark Compeer

Ja precies.

Kasper Vroman

Ja dat is ook een heel interessante. Ik had zelf nog, kijk je nog op een bepaalde manier tegen aan: in de bouwsector is eigenlijk heel weinig R&D. Als je kijkt naar andere bedrijven, wordt er soms wel tot 30 – 40 % van hun omzet in R&D gestoken. In de bouw is het praktisch 0. Is dat ook iets wat eigenlijk, als je kijkt naar duurzaamheid waar innovaties voor nodig zijn, zou dat ook een wijziging moeten zijn die moet worden doorgevoerd?

Mark Compeer

Ja zeker. Het zou meer moeten. Die mock-up wordt nu gebouwd. Het is heel goed en fijn dat het gebouwd wordt, maar had wat mij betreft wel eerder gemogen. Ik heb dit wel bij andere bedrijven gezien. Dat ze dat wel eerder doen. Dat ze allerlei vloerpartijen maken en bouwen gewoon om te testen. Van vijf vloertypes zetten ze naast elkaar. Laten we dit gewoon gaan doen en testen. Dat heb ik eigenlijk wel een beetje gemist. Daar ben ik het helemaal mee eens. Er zou veel meer ruimte moeten zijn om die innovaties te maken, in een mock-up achtige setting. En ook te testen. Dat je kunt aantonen aan de hand van data, en brand data, trillingen, geluid dat het gewoon heel goed volstaat en werkt. Dus ja, helemaal mee eens.

Kasper Vroman

Goed, dat waren mijn vragen. Ik begon met mijn onderzoeksvraag wat de drempels en drijfveren waren voor het bouwen in hout. Als ik het goed samenvat zie jij voornamelijk de drempels in de risico's, de marktpartijen die geld als belangrijkste drijfveer hebben en niet hun kop boven het maaiveld willen steken. Aan de andere kant is de overheid ook terughoudend met het verscherpen van wet- en regelgeving. En als drijfveer is het voornamelijk de milieu eisen, het klimaatakkoord, alle mooie bijvangsten van een natuur product als hout. Terwijl het voor gezondheid en biodiversiteit veel oplevert. Ja, oké, dus dat was mijn vraag aan jou. Dank voor je tijd.

Mark Compeer

Heel graag gedaan.

## Interview Ellen Struijk 21-10-2022

KASPER VROMAN

Oké, leuk, Ik ben dus bezig voor mijn opleiding, voor mijn scriptie. In dat kader jou gevraagd om wat vragen te stellen over mijn onderwerp Houtbouw. We kennen elkaar al wel, maar zou je toch willen vragen om jezelf voor stellen. Wie ben je, wat doe je bij BPD. Welke achtergrond heb je?

ELLEN STRUIJK

Ik ben Ellen, ik ben sinds een maand concept ontwikkelaar bij BPD. Bij een studio in Amsterdam. Hiervoor zo'n zeven jaar concept ontwikkeld bij Dura Vermeer. En dat houdt in dat je bij de initiatieffase betrokken bent bij de planvorming. Welke doelgroep gaat hier wonen, maar ook wat voor gebouwen of appartementen, is het grondgebonden? Dat bij elkaar moet een aantrekkelijke pitch vormen zodat je de acquisitie binnen haalt.

KASPER VROMAN

Ja, oké, mooi. Wat meer achtergrond informatie. Zoals je misschien al weet zijn er klimaat afspraken gemaakt. In 2050 moet 95 % minder CO2 uitstoten. En momenteel is de bouwsector verantwoordelijk voor 40 % van de wereldwijde CO2 uitstoot. Dus we hebben een heel groot aandeel daarin. Aan de andere kant hebben we ook de Nederlandse overheid. Die hebben een woondeal waarbij miljoenen woningen bijgebouwd moeten worden. Een hele paradoxale opgave eigenlijk. In de literatuur wordt hout vaak genoemd als mogelijke oplossing. Op papier ziet dat er heel goed uit, in de praktijk merken we dat er heel weinig in hout wordt gebouwd. Hebben jullie met BPD een beleid of visie hoe jullie aan de klimaatdoelen kunnen werken.

ELLEN STRUIJK

Disclaimer: ik werk dus pas een maand bij BPD, dus ik heb dat niet allemaal scherp. Ik kan het achteraf nazenden, maar ik kan je ook dingen over Dura Vermeer vertellen. Ik weet niet of dat je onderzoekt vertoebelt.

KASPER VROMAN

Nee zeker niet.

ELLEN STRUIJK

Mijn ervaring bij Dura Vermeer is dat inderdaad beton de traditionele keuze is, maar er wel een soort versnelling gaande was van nieuwe ontwikkelingen. Het beleid liep een beetje achter op het bottum up gedrag van de ontwikkelaar aanliep. Dus ik heb het idee dat er een houten concept woning is bedacht door de ontwikkelaar zelf, volgens mij ergens in Nijmegen. Maar dit was dus gebeurd door enthousiaste ontwikkelaars. Later had het bedrijf pas door dat ze dit idee moesten omarmen en geld in stoppen. Ik weet niet of dit helemaal je vraag beantwoord. Maar ik zie eigenlijk vaak dat het bottom up gestuurd is. Inmiddels is er bij Dura Vermeer een 20 % houtbouw gewenst in 2030. Maar vervolgens enorm de vraag is hoe je dit gaat doen. Hoe ga je dan je acquisitie hierop inrichten.

KASPER VROMAN

Maar die 20 % lijkt dan wel weer top down bepaald te zijn?

ELLEN STRUIJK

Ja. Dat wordt dan top-down geroepen. Maar ik zie dan niemand verantwoordelijk voor worden gemaakt. Eigenlijk zou je willen zeggen: "piet ga dit fixen", maar wordt alleen maar geroepen op een website of in beleid. Maar hoe je daar dan op handhaaft of stuurt, daar zit een heel groot vraagteken. Omdat ook de haalbaarheid zo onder druk staat. Als je bedenkt "we gaan dit project in hout doen", gaan de prijzen omhoog, wordt het snel weer geschrapt. Nu ben ik je vraag weer kwijt.

KASPER VROMAN

Mijn vraag was meer algemeen of er bij je vorige baan of je huidige baan een duidelijke visie of beleid staat vermeld van 'zo gaan wij de klimaatdoelen halen'.

ELLEN STRUIJK



Ik zag wel bij Dura dat er in 1x A4 wordt verwezen naar een aantal sustainability goals. Maar dan is dat opgeschreven, maar vervolgens gebeurt er niet veel. Hoe de ontwikkelaar worden aangestuurd is toch meer op aantallen, financieel rendement of het binnenkrijgen van projecten. Er wordt te weinig gezegd, hoe gaan we houtbouw binnen halen. Dus je hebt een A4 met een doelstelling waarmee we targets gaan halen voor de EU en Nederland.

KASPER VROMAN

Er is dus wel beleid maar verder is het vooral de waan van de dag en de projectmatigheid wat de boventoon voert

ELLEN STRUIJK

Ik zie wel voor zowel Dura als BPD dat er wel mensen worden aangenomen met kennis. Bij BPD worden er mensen ingevlogen met kennis over natuur inclusiviteit en biodiversiteit. Bij Dura was er een netwerkje opgericht met houtcaptains. Een soort kennisdeel groep, om intern kennis te delen en te versnellen. Want je merkt ook heel erg dat ontwikkelaars wel willen bouwen in hout, maar ik doe het al 30 jaar in beton, ik weet niet hoe ik mijn constructeurs moet aansturen. Ik kan die kwaliteit niet controleren. Dus ik zie een kennis gat, maar ik zie ook dat de bedrijven daarin wel mensen aannemen om die kennis intern te borgen.

KASPER VROMAN

Het is ook nog heel nieuw, wat dat betreft zijn we in Nederland ook niet gewend om in hout te bouwen. Maar voordat we in het technische, project specifieke komen wil ik nog eerst wat meer op grote lijnen over duurzaamheid en hoe bedrijven daarin staan hebben. Dan kunnen we daarna wat meer inzoomen. Je geeft aan dat er wel een duurzaamheidsafdeling is binnen BPD.

ELLEN STRUIJK

Ja

KASPER VROMAN

Was dat tijdens jou sollicitatie procedure een onderwerp van gesprek? Is daar over gesproken?

ELLEN STRUIJK

Het is daar niet over gegaan. Ik had een beetje atypische sollicitatie procedure ook denk ik.

KASPER VROMAN

Heb je het idee dat het thema een belangrijke rol speelt in het bedrijf? Of is het een soort zij-project?

ELLEN STRUIJK

Ik denk eerder dat we het hebben gehad over de maatschappelijke opgave, de woning tekorten.

KASPER VROMAN

Dus dat is doel 1.

ELLEN STRUIJK

Doel 1 ja, het ging er meer zijlings over. Mijn scriptie ging over groen en bomen. Dus toen zei BPD wel we gaan bouwen op een goede manier. BPD zegt zelf heel erg dat ze koploper willen zijn, als ontwikkelaar om het goede en groene te doen. Maar als ik heel eerlijk ben zie ik ze meer sturen op dat groene, maatschappelijke wonen dan op houtbouw. Dat voelt beetje als een bijvangst.

KASPER VROMAN

Het is wel interessant wat je zegt vind ik. Dat ze koploper willen zijn in 'het goede willen doen'. Weet jij waar deze ambitie vandaan komt? Is dat vanuit maatschappelijke verantwoordelijkheid? Of zitten daar ook commerciële doelen achter?

ELLEN STRUIJK

Ik denk allebei. Ik werk te kort bij BPD om het goed te kunnen zeggen. BPD is zo'n grote speler, die voelt iedereen kijkt naar hen. Ze hebben ook niet zo'n goed verleden van niet altijd het goeie doen. Ik heb ook zelf allemaal dingen moeten ondertekenen toen ik daar kwam werken dat ik niet frauduleus bezig ben. Dus ze zijn misschien wel heiliger dan de paus.

Maar ze zien ook wel in dat de opgaves, die vragen ook om, bouwen op de manier waarop ze altijd deden kan eigenlijk niet meer. Ze voelen ook dat ze een verantwoordelijkheid hebben in die transitie. Je kan wel echt inpakt maken, ze willen de troepen vooruit lopen. Maar los van het goeie doen, is het ook commercieel want alle tenders en de gemeentes vragen om groene waarden.

KASPER VROMAN

Opzich het besef dat ze niet meer zo door kunnen gaan met bouwen is al heel interessant om te horen. En omdat ze eigenlijk de grootste partij zijn in Nederland op het gebied van ontwikkeling, voelen ze ook wel verantwoordelijkheid om het goede voorbeeld te geven. Zo vertaal ik het dan een beetje.

ELLEN STRUIJK

En wat ik zelf, ik heb zelf ook wel deze vraag gesteld aan mensen, dan zeiden mensen dat ik met directeur moest gaan zitten. Mijn scriptie ging dan over groen, niet over hout, maar ik vraag me daarin af wat zou die directeur nou zeggen. Het kan ook een beetje greenwashing zijn. Uiteindelijk wil die directeur ook dat er geen mensen worden ontslagen, dat ze winst maken. Hoeveel is nou echt dat ze groen willen doen en hoeveel is nou goede bedrijfsvoering? En dit is nu de tijd waarin we leven, die transitie wordt steeds groener. Ze moeten mee. Als BPD zegt we willen alle weilanden vol gooien met beton, gaat niemand je meer bellen. Dat heeft ERA natuurlijk ook. Ik zal benieuwd zijn wat Walter de Boer hierover zegt. Die zegt wel vanuit woningnood, 'we willen betaalbare woningen', dat is echt op het maatschappelijke. Dat is het speerpunt van BPD: 'betaalbaarheid'.

KASPER VROMAN

Ik herken ook veel van wat je zegt, wat ik al in een voorstudie heb gelezen. Eigenlijk komt het ook terug op de inleiding die ik had. We hebben natuurlijk een klimaat opgave maar tegelijkertijd ook een woningopgave. Met name ook voor betaalbare woningen. Maar aan de andere kant heb je ook een commercieel bedrijf aan te sturen. Als BPD zich nu uit de markt prijst, dan kunnen ze helemaal niks meer bouwen en bestaat het bedrijf misschien over een paar jaar niet meer. In een zwart scenario. Dan krijg je helemaal niks meer voor elkaar.

ELLEN STRUIJK

Als ik dan heel streng ga zijn, BPD is de grootste en heeft soms een monopolie positie. Als zij het niet zouden doen, ik denk dat zij zich ook moreel verplicht voelen. Hoe zeg je dat? Als er een partij is met geld, de middelen en de Rabobank achter zich, als het BPD al niet zou lukken hoe zou het de kleine clubs dan moeten lukken. Dus ik zou denken dat ze dit wel weten.

KASPER VROMAN

Misschien dat ze ook wel in een positie zijn om zich wat meer kunnen veroorloven dan een andere partij.

ELLEN STRUIJK

Ja het is een beetje moeilijk om het te zien.

KASPER VROMAN

Oké je had hiervoor zeven jaar bij Dura gewerkt, daar was wel een ambitie uitgesproken om 20 % in hout te bouwen. Je werkt nog niet heel lang bij BPD nu, maar voor zover je weet ben je zo'n dergelijke uitspraak nog niet tegengekomen.

ELLEN STRUIJK

Nee, ik weet BPD heeft vier pijlers. Een van die vier is vast is met klimaat neutraal, dat zou ik nog voor je kunnen opzoeken. Wat ik wel zie, is dat er in een aantal projecten wordt onderzocht of het in hout gebouwd kan worden. En er is ook wel een project, Sweety of anders Erasmusveld, dat in hout wordt gebouwd. Het is er dus wel, maar ik zit er echt nog te kort voor bij om te weten wie dat heeft aangejaagd, komt dat vanuit de gemeente, wilden ze dat zelf. Ik zou je wel documentatie kunnen nasturen.

KASPER VROMAN

Ja, Sweety in Amsterdam is ook een houten project van jullie. Ik had iets van drie projecten gevonden dat wel in hout werd gedaan.

ELLEN STRUIJK

BPD zit ook in het circulair bouwen lente akkoord groepje. Dura zit daar ook in.

KASPER VROMAN

Vanuit de NEPROM

ELLEN STRUIJK

Ja precies. Ik zat daarin vanuit Dura, maar heb ik helaas op moeten geven maar dat is prima. Zij willen daar wel onderdeel van zijn om kennis te delen en vraagstukken te delen, 'waar lopen we tegenaan'.

KASPER VROMAN

Je hebt al best wat antwoorden gegeven op vragen die ik had. Je geeft aan, BPD heeft zichzelf een bepaalde verantwoordelijkheid opgelegd. Hoe vind je, wat vind je van de rol van de overheid hierin? We hebben natuurlijk recent meegemaakt dat de overheid praktisch zei 'er mag niet meer met gas verwarmd worden'. We moeten gasloos gaan bouwen. Dat werd best wel snel doorgevoerd. Hoe zie je dat voor je? Denk je dat de overheid net zo'n rol zou kunnen spelen in de transitie naar houtbouw?

ELLEN STRUIJK

Ja, even denken aan een gesprek wat ik met iemand anders voerde. Want ik denk dat die gemeentes daar best een grote rol in kunnen spelen. Als hun tenders gewoon zeggen dat het in hout gebouwd moet gaan worden, dan gaan die ontwikkelaars rennen. Dat weet ik zeker, die worden gewoon creatiever. Ook als het gaat om parkeernorm of gasloos. Ik denk door het gewoon op te schrijven wordt het wel gedaan. Soms zit er wel bij de ontwikkelaar nog niet eens een incentive in om het in hout te doen, ik ga mezelf hierin een beetje tegenspreken op eerdere vragen. Er kan ook wel een hit-en-run optreden, hier ga maar wonen, wij zijn toch weg. Bewoners hebben hier ook een stem in hebben, houtbouw is fijn en gezond en chill. Gemeentes kunnen ook zeggen, ik wil een klimaat adaptieve stad dus het moet in houtbouw. Ik denk bijna nog dat de vraag nog sterker gesteld worden. De ontwikkelaar maakt het waarschijnlijk niet eens zoveel uit of het in hout of beton is. Die zijn meer dan klant. Ik geloof erin, hoe harder je de vraag stelt, dan gaan die ontwikkelaars dat wel gewoon doen. Misschien is er een klein stemmetje, die nu zegt zolang het op deze manier kan doen we dat. Alhoewel ze ook wel weten dat ze om moeten. Over vijf jaar is het verplicht. Dat is mijn mening, maar ik denk dat het gaat verzwaren.

KASPER VROMAN

Tuurlijk, dat weet niemand. Ik denk dat het ook wel goed is om het verschil te maken tussen de landelijke overheid die verantwoordelijk is voor de wet- en regelgeving en je hebt de gemeentelijke overheden die vaak leidend zijn in de uitvraag of tenders. Die ook nog aanvullende eisen kunnen stellen voor het betreffende plot of kavel, of bestemmingsplan. Wat dan ook.

ELLEN STRUIJK

Ik denk, ik hoop, dat de overheid meer kader stellend op zal treden. En niet zoals bij gasloos dat ze gaan zeggen het moet nu allemaal in hout. De technieken en garanties, dat moet nog allemaal nog meer onderzocht worden. En dat ook in je bouwbesluit, op al die schalen moet je stappen in zetten. Ik zie parallellen met het landschappelijk ontwikkelen, daar is het ook nog zoeken. Wat is nou een goeie openbare ruimte, wat is nou een goed houten gebouw. Dat moeten we nog leren. We zitten nog in de leerfase, maar de gemeentes zouden ons daarin kunnen uitdagen.

KASPER VROMAN

Dus als ik je goed begrijp zie je een grotere rol voor de lokale overheden, dus de gemeentes, dan voor de nationale, Rijksoverheid.

ELLEN STRUIJK

Ik denk dat met een goede tender vraag je al heel veel inpakt kan maken. Dan kunnen ook de ontwikkelaars zich inschrijven die daar al aan toe zijn. Als je dit nu al zou meenemen in je bouwbesluit dan, ja, weet niet. Zou dat al kunnen? Zoals die Onno Dwars met zijn eigen bouwbesluit, die probeert dat dan.

KASPER VROMAN

Ja, van Ballast Nedam.

ELLEN STRUIJK

Ik denk dat je met de gemeente al heel veel, ja ga maar vragen als gemeente.

KASPER VROMAN

Oké, nog een vraag in dat kader. Actueel onderwerp is de stikstof discussie. De agrarische sector wordt gezien als een van de grootste uitstoters van stikstof. Ze worden gesommeerd om opgekocht te worden of in moeten krimpen. Sommige opiniemakers zeggen dan de bouw ook een dergelijk scenario staat te wachten. De bouw is verantwoordelijk voor groot deel van de CO2 uitstoot. Denk jij dat bijvoorbeeld een CO2 budget een realistisch scenario is.

ELLEN STRUIJK

Pfieuw, wat een vraag. Even kijken.

KASPER VROMAN

Laat ik het anders zeggen: vind je dat het er moet komen.

ELLEN STRUIJK

Moeilijke vraag, ik denk wel dat het kan helpen. Maar ik zie een gevaar dat je dingen dan ook wel kan afkopen. Het recht van de sterkste gaat omhoog.

KASPER VROMAN

Dus je bent bang dat het een doel opzich gaat worden? En dat het daarmee het doel voorbij streeft?

ELLEN STRUIJK

Als ik het goed begrijp, is zo'n CO2 budget een soort belasting die erop komt.

KASPER VROMAN

Je hebt verschillende vormen. Als men spreekt van een CO2 budget, is er bekend wat een bedrijf aan CO2 uitstoot en dat moet ook steeds meer gerapporteerd worden voor de Europese Unie. En daar komen dan limieten op. Dus dan mag je nog maar 500 ton per jaar uitstoten, en dan hoe duurzamer je bouwt hoe meer woningen je daarvoor kan bouwen.

ELLEN STRUIJK

Dat zou wel interessant zijn. Die vraag zou je dan ook kunnen zetten als gemeente. Ik ben dan wel voor. Als het niet om geld gaat waarmee je dingen kan afkopen, zoals bomen planten in de Amazone dan krijg je weer een soort greenwashing. Maar als je het echt meetbaar kan maken. Houtbouw is dan super gunstig, je win je van echt van al die circulaire betonnen.

KASPER VROMAN

Ja zeker, het grote voordeel van hout is dat het CO2 opslaat tijdens de groei van een boom. CO2 uitstoot van beton is heel hoog. En je gebuikt grondstoffen die hernieuwbaar zijn. Nog een vraag voor BPD en Dura misschien. Een van de grote voordelen van hout is dat het een heel licht materiaal is. In het kader van duurzaamheid zeggen ook veel mensen, we hebben al veel gebouwen in Nederland. Met hout kan je makkelijk een laag erop zetten, optoppen eigenlijk. En daarmee veel woningen op een verantwoorde manier realiseren. Heb je daar wel eens in je werk wel eens mee te maken gehad? Met dat soort vragen?

ELLEN STRUIJK

Ja, en werd het wel gezien als een uitdaging maar dan ging het ook over de parkeernorm. In de huidige stad woningen toevoegen, hoe doe je dat dan. Ik was er niet helemaal actief bij betrokken maar volgde de discussie wel een beetje. Ik vind het een beetje whisfull thinking.

KASPER VROMAN

Je denk dat de infrastructuur er niet goed voor op is uitgelegd?

ELLEN STRUIJK

Als ik dat zo zegt kan je ook geen torens meer in de stad bouwen. Maar ik denk dat, nou ja die parkeernorm gaat ook nog wel eens een keer omlaag. Opzich, ja je raakt denk ik snel in technische belemmeringen. Ik gun het wel, ons land, dat we dat goed kunnen ontwikkelen. Dat je daarmee slimme modules kan maken. Dat is wel echt een voordeel. We hebben nu ook een uitvraag in Voorburg. Daar willen ze de bestaande fundering van een gebouw tien lagen komen. Dat lijkt me dan

weer makkelijk met hout te doen. Om je vraag te beantwoorden: ik zie wel veel voordelen van hout als licht materiaal. Dat hoeft dan niet eens voor optoppen te zijn, maar gewoon überhaupt dat je dan lichter hoeft te funderen.

KASPER VROMAN

Je noemde net al betaalbaarheid als grote richtlijn. Vaak gehoord argument is dat houtbouw duurder is dan traditioneel. De prijzen schieten nu alle kanten op, maar ik denk wel dat we kunnen stellen dat houtbouw duurder is. Hoe werkt dat binnen jou rol als concept ontwikkelaar? Kan je al bijvoorbeeld rekening houden met elementen als dat houtbouw misschien sneller gebouwd kan worden en dat je daarmee wat kosten reduceert? Of misschien een vraag terug, hoe ziet dat proces eruit? Kan je dat uitleggen? Hoe gaat concept ontwikkeling in z'n werk?

ELLEN STRUIJK

Ik ben super fan van houtbouw. Ik zal zelf altijd in projecten willen voorstellen. Het is duurder, misschien qua ontwikkelingskosten of het afdekking van risico's. Mensen durven geen garantie af te geven, daardoor maken ze het duurder. Want in the end zelfs denk ik dat het goedkoper is, want het is sneller en je kan het simuleren op de bouw.

KASPER VROMAN

Ja je kan veel meer pre-fab bouwen.

ELLEN STRUIJK

Ja ik denk dus niet duurder is. We zitten nu nog in die leerfase, waardoor het duurder is. Ik denk anzich, dat beton en staal duurder is omdat je de milieu kosten niet meeneemt van waar je het hebt verworven. Ik geloof dat het niet duurder is, maar in het systeem hoe het nu in de wereld is georganiseerd is met het korte termijn denken, dat de business case duurder voelt. Maar als je de hele life cycle meeneemt is het duurder. Maar als concept ontwikkelaar in de initiatief fase heb je wel de kans om die ambities erin zetten. Dan is het fingers crossed of het de streep haalt.

KASPER VROMAN

Heb je wel die vrijheid nu binnen DPB?

ELLEN STRUIJK

Ja die vrijheid heb je, had ik ook bij Dura. Alleen vervolgens zie je bij de business case, dan is het vaak toch wel hetgeen is wat het eerste sneuvelt als het niet haalbaar is. Tenzij, maar dan gaat het echt om mensen en hun commitment, ze echt zeggen 'ik wil dit gewoon in hout'. Ik had iemand bij Dura die zei; 'ik wil dit gewoon hebben, we gaan dit doen, dit is fantastisch. Het is ons eerste project, daarna gaat het vliegen. Toen hebben we geld op ingeleverd. Dat zal bij Sawa net zo zijn, dan wil je het gewoon hebben. Maar dan worden die kosten voor lief genomen.

KASPER VROMAN

Als een soort leergeld. Je gaf zelf aan dat je heel erg bent gecharmeerd van houtbouw. Heb je dan persoonlijke doelstelling in je concepten? Of bekijk je dat per project?

ELLEN STRUIJK

Hm, wat je zei in het begin al. 40 % van de bouw is vervuilend. We hebben het over vliegen of vleeseten dat slecht is, maar de bouw is ook slecht. Wil je meedoen, je kan nu niet anders. Zelf is het gewoon zonde als onze generatie de aarde verkloten. 'not on my watch', als ik betrokken kan blijven zijn, dan wil ik gewoon blijven zeggen dat het in hout moet en kan. Ik denk dat het gewoon kan. Eerst was ik wat pessimistisch, maar het geluid wordt steeds groener. Ik denk dat het gewoon wel gaat lukken.

KASPER VROMAN

Betaalbaarheid is de manier waarop de business case wordt doorgerekend. Dat wordt op de traditionele manier gedaan, niet alle elementen worden erin meegenomen. Waardoor er een niet realistische en eerlijke prijs uit komt. Als concept ontwikkelaar heb jij best veel vrijheid om concepten in hout of traditioneel uit te werken. Wat merk je vanuit gemeentes of andere opdracht gevers over dit thema? Wordt dit vaak genoemd in de uitvraag of de tenders?

ELLEN STRUIJK

Ja, ik zie echt een toename daarin. Voor 2019 heb ik het nog nooit gezien. Denk ook dat het door de VPRO Tegenlicht uitzending kwam. Want toen kwam het ook voor mij op m'n netvlies en denk ook voor iedereen. Ik dat beleggers allemaal studies doen naar life cycle analysis, die gaan zelf nadenken. Het gaat over onderhoud, klimaat impact. De vragen

veranderen echt. Wat dat betreft hoeft het niet alleen van ontwikkelaars te komen. Ook vanuit de beleggers zelf. Ik zie het echt positief dat die vraag wordt steeds vlotter, denk dat mensen bijna boos worden als het gebouw van beton is. Dan misschien circulair beton of geogst of gemaaid.

KASPER VROMAN

Je gaf net al aan dat BPD zichzelf ziet als grote speler en heeft een bepaalde verantwoordelijkheid om een belangrijk aandeel daarin te hebben. Hoe zie jij daarin de rol van BPD om daar ook de sector in mee te nemen?

ELLEN STRUIJK

Ja, als groot. Ben altijd wel positief maar eigenlijk alle gebouwen die nu worden gebouwd zijn wel van beton. Ze zouden ook nog wel een tandje bij moeten zetten. Maar ik denk dat ze dat toch niet helemaal uit zichzelf gaan doen. Ik hoop dat de regelgeving hierin versnelt.

KASPER VROMAN

Ja dus je denkt dat de overheid daar een soort van level playingfield in creëert, dat er voor iedereen de spelregels voor iedereen gelijk in zijn.

ELLEN STRUIJK

Ja, als de overheid dat straks niet doet. Hoe ik het persoonlijk zie is dat, je ziet nu die extinction Rebellion de Shell en zo aanvallen, maar als het niet snel genoeg gaat in de bouw gaan ze ook bij de BAM en ERA staan. Het is gewoon een kwestie van tijd. BPD kan wel meer zijn best doen.

KASPER VROMAN

Je ziet het ook meer als een vereiste dus dat ze nú moeten starten met de transitie omdat het anders te laat is.

ELLEN STRUIJK

Ik vermoed dat ook daarom BPD die drie projecten al in hout heeft gedaan.

KASPER VROMAN

Ja dus jullie hebben ook al projecten in hout gedaan. Ik had op jullie website ook nog een selectie van nieuws berichten gehaald.

ELLEN STRUIJK

Dat weet je dan waarschijnlijk beter dan ik (haha).

KASPER VROMAN

“het bouwen van morgen is in hout”, “biobased bouwen”, “de sleutel tot duurzame gebiedsontwikkeling”. Dus ja er is ook wel een beweging als je dat zo leest. Even over het proces en jullie opdrachtgevers om dat helder te krijgen. Jullie hebben als BPD best wel veel grond, maar jullie schrijven ook in op tenders. Kan je daar verschil in aangeven?

ELLEN STRUIJK

Even kijken. Is er een verschil in processen?

KASPER VROMAN

Ja, of wat jou rol in concept ontwikkeling daarin is. Is dat anders als het een gebied is voor eigen grond, heb je dan bijvoorbeeld meer vrijheden?

ELLEN STRUIJK

Ik heb deze vraag ook gesteld voor landschappen, maar nu denk ik kut wat een moeilijke vraag. Eh. Ik denk toch stiekem dat elk project heel erg om haalbaarheid gaat. Voor je eigenlijk ontwikkeling is dat soms net zo lastig als voor tender. Ik zou willen en hopen dat voor je eigen projecten denk, nou ik ga alles uit de kast trekken. En dan gaat het echt fantastisch. Maar ben inmiddels wel overtuigd, als een tender je enorm uitdaagt je pas gaan rennen. Bedoel dit niet negatief. Maar dan is het heel concreet: het moet in houtbouw, of groene dagen. Alles kost geld, maar op het moment dat je het opschrijft zijn dat de spelregels. In een eigen ontwikkeling kijk je toch meer naar wat is het bouwbesluit of gesprekken met de gemeente. Als

de gemeente card blanche doen we toch helaas het minimale. Tenzij het een heel prominent project of plek is, bijvoorbeeld bij de Zuidas kijkt heel Nederland mee. Opzich wil ik het ze ook wel vergeven, misschien moet je die pilot projecten ook weer betalen met een project van bijvoorbeeld paar huizen stampen uit beton in Barendrecht. Ik heb mijn mening ook echt moeten herzien de afgelopen maanden door mijn eigen scriptie. Ik was eerst heel anti ontwikkelaar, die zijn echt boeven. Maar nu denk ik, shit, ze doen ook wel hun best.

KASPER VROMAN

Ja het is gewoon een hele paradoxale opgave waarin je je begeeft de hele tijd. En jullie opdrachtgevers of klanten, jullie werken ook wel eens voor externe beleggers geloof ik? Maar jullie werken ook voor particulieren en corporaties ook. Merk je daar nog verschil in?

ELLEN STRUIJK

Ik werk daar nog te kort voor om daar iets voor te voelen. Ik zie wel dat corporaties aan het zoeken zijn. Beetje in het verlengde van de beleggers, die zijn ook bezig met hoe kunnen we een goede klimaat neutrale partij zijn. Die vragen ook wel, je ziet het ook wel aan prijsvragen die ze uitschrijven. Hoe kunnen we sociale bouw toch in hout doen. Wat ik daarin wel leuk vind is dat daar dan toch wel nieuwe concepten worden bedacht en met name in grondgebonden. Dat is toch makkelijker. Volgens mij wordt er in Pendrecht nu ook een toren van 15 lagen in hout bedacht door een corporatie. Die vragen zijn er nu toch ineens wel, dat was tien jaar geleden niet.

KASPER VROMAN

Dat is dus toch wel iets van de laatste tijd, dat je dat ook heel erg terug krijgt van de opdrachtgevers. Dat is mooi om te merken.

ELLEN STRUIJK

Ik denk dat zo'n Amsterdam MRA wil dan komende tijd 50 % in houtbouw? Die hadden ook zo'n statement gemaakt.

KASPER VROMAN

Ja gemeente Amsterdam

ELLEN STRUIJK

Ja vestiging Dura in Amsterdam. Maar ik denk dat BPD heeft dat dan door, als je mee wilt doen in Amsterdam, dan moet je wel.

KASPER VROMAN

Ja die hebben een percentage dat in biobased moet van een gebouw

ELLEN STRUIJK

Dan zie je echt wel dat er gebeurt.

KASPER VROMAN

Ja dan wordt het verplicht eigenlijk. En de particuliere afnemers. Doen jullie onderzoek in de marktanalyse of er überhaupt wel vraag is naar een houten woning? Wat vinden de potentiële kopers ervan?

ELLEN STRUIJK

Ik merkte, ik ga dan even vanuit het circulaire lente akkoord, die hebben zelf toen een doel gesteld om te onderzoeken hoe de klant ernaar kijkt. Een soort opdracht uitschrijven, weten hoe de consumenten er over denken., dat is nu gaande. Alle partijen zijn nu in hun klantenbestand aan het kijken. Ik denk dat de klant het nog niet zo goed weet. Die denken ook; ik geloof ook wel dat er een soort campagne nodig voor meer houtbouw om burgers ervan bewust te maken, want ze zijn nu onbekend. Onbekend is soms spannend. Hout knarst en knalt, dat wil je gewoon niet. Maar uiteindelijk is dat ook de charme

KASPER VROMAN

Ja hout werkt gewoon.

ELLEN STRUIJK

Woon je zelf in hout?

KASPER VROMAN

Ja de vloeren wel in ieder geval.

ELLEN STRUIJK

Ja bij ons ook. Dat heeft ook weer z'n voor- en z'n nadelen.

KASPER VROMAN

Dus jij zegt, je zou wel voelen voor een campagne om twijfelaars over de streep te trekken?

ELLEN STRUIJK

Ja.

KASPER VROMAN

Je denkt ook dat het een vereiste is om aan de voorkant duidelijk te maken wat een houten woning is. Dat mensen daar een goed beeld bij hebben en voorbereid zijn.

ELLEN STRUIJK

Ja, en waarom het soms ook nog knelt is dat we hele hoge geluidseisen hebben voor onze woningen. Dat kan met beton gewoon veel makkelijker. We zijn wat dat betreft ook een beetje verwend. Want ja, jij en ik weten, een houten vloer maakt gewoon geluid. We zijn verwend.

KASPER VROMAN

Ja zeker. We wonen denk ik allebei in een woning uit de jaren '50, of in ieder geval vlak na de wederopbouw gebouwd. Toen waren er nog lage akoestische eisen. Aan de andere kant, is de akoestiek in een houten woning technisch wel uitvoerbaar en te halen. Alleen moet je wat meer maatregelen treffen dan bij een beton huis. Technisch is het wel mogelijk.

ELLEN STRUIJK

Moet je dan inzetten op die techniek of op de eisen laten strengen laten worden. Is dat ook onderdeel van het gesprek binnen de bouw?

KASPER VROMAN

Denk je ook dat mensen bereid zijn meer te betalen voor een houten huis?

ELLEN STRUIJK

Nou ja wel grappig. We hadden dan met Dura een project Hortus Lundie in Nijmegen gedaan. En daarvan zeiden we: we denken dat hier mensen gaan wonen, de 'schaamrijken'. Die wel eco bewust zijn, mensen die wel 9 ton willen betalen voor een huis. Vanuit het geloof dat ze hier dan echt een goede eco woning hebben. En daar dan ook bijna een beetje mee kunnen pronken misschien. Dus ik denk dat er zeker een doelgroep is die hier zeker voor gaat. Maar ja, betaalbaarheid is super een thema. In Vlaardingingen hebben we ook een concept gedaan maar in die wijk ga je niet mensen over de streep trekken. Misschien ook wel hoor. Maar denk ook dat niet iedereen dit zich kan veroorloven.

KASPER VROMAN

Ja als je het niet kan betalen dan kan je het niet betalen.

ELLEN STRUIJK

Wat is daar dan het antwoord op?

KASPER VROMAN

Ja het is pas een optie vanaf van een bepaalde prijsklasse. Dan hebben mensen de rijkdom een specifieke keuze te maken. De primaire behoefte is een dak boven je hoofd.

ELLEN STRUIJK



Wat ik daarin zou adviseren aan de bouwsector is, ga maar oefenen met die rijke mensen. Laat hun maar pionieren met hun geld. Ook voor appartementen. De sociale woningbouw volgt wel als we het kunstje voor de happy few.

KASPER VROMAN

Aan de andere kant zeg je ook vanuit woningbouw corporaties krijg je die vraag ook steeds meer.

ELLEN STRUIJK

Ja dat is ook best wel cool, dat ze dat willen proberen.

KASPER VROMAN

Even kijken hoor.

ELLEN STRUIJK

Vet leuk onderwerp. Wat is eigenlijk je onderzoeksvraag?

KASPER VROMAN

Wat de drijfveren en belemmeringen zijn. Dus daar wilde ik zo ook mee afsluiten haha. Wat jij dan als grootste drijfveer of belemmering ziet. Ik zit nog heel even te scannen, maar als laatste wilde ik nog wat project specifiek op ingaan. Volgens mij hebben we het meeste wel gehad. Ik had nog als vraag: heeft BPD een ambitie om een x aantal woningen in hout te bouwen. Volgens mij heb je die vraag wel beantwoord, dat ze dat niet hebben.

ELLEN STRUIJK

Ja ik zal dit nog even opzoeken.

KASPER VROMAN

Maar aan de andere kant heb je ook de vraagkant, de markt die in een rol speelt. Daarvan zeg je eigenlijk, er is een specifieke doelgroep die echt wel bereid is en goed geschikt is voor houtbouw. Laten we daar dan de eerste projecten mee draaien. En die bevinden dan toepassen.

ELLEN STRUIJK

Ja ik denk dat BPD wordt getriggerd door corporaties en beleggers die het aan hun vragen. En tegelijkertijd is dan de vraag: gaan ze het ook uit zichzelf doen? En daarvan heb ik bij Dura gezien dat ze het soms uit zichzelf doen om het project te winnen. Want door op te schrijven 'wij maken dit project in hout', win je ook de tender.

KASPER VROMAN

Dan heb je eigenlijk een unique selling point.

ELLEN STRUIJK

Ja, dat was toen 2019 toen we het opschreven. Nu 2022 dat het wordt opgeleverd. De gemeente vroeg dat helemaal niet, dus als voorbeeld dat de ontwikkelaar zijn nek uit stak. Je ziet het dus wel. Maar je ziet ook dat het proces 10 x zo duur is geworden en heel veel struggels met zich meebrengt. Bij Sawa zal je dat ook zien. Ik denk dat de vraag er wel is, ik hoop dat de bedrijven zichzelf ook blijven motiveren. Ik denk dat ze willen doen om te blijven leren.

KASPER VROMAN

Is eigenlijk wel interessant punt wat je aanbrengt. Dat je een tender wint door je te onderscheiden, van het traditionele af.

ELLEN STRUIJK

Een ander voorbeeld is ook dat we een keer hebben verloren van iemand, in Boswijk in Eindhoven 40 woningen. Wij zeiden: 20 in hout, 20 in beton. De concurrent deed alles in hout. Wij durfden het niet aan, het kwam niet uit. Toen hebben we die club gebeld, die gaven aan dat ze €1 miljoen extra verlies op draaien. Dit project willen ze gewoon hebben voor ons portfolio, voor ons portfolio ontwikkeling. Voor ons kwam het niet uit, maar die ander nam gewoon zijn verlies. Dat vond ik wel heel interessant. Denk ook niet dat het een logische belofte is, het zal nu wel helemaal in hout gebouwd worden maar wel met een prijs.

KASPER VROMAN

Heb je enig beeld nu bij BPD hoeveel jullie afstoten? Of jullie in eigen beheer houden? Of houden jullie nooit iets in eigen beheer? Ik weet dat eigenlijk ook niet.

ELLEN STRUIJK

Oe, ik kan het voor je nagaan. Ik zou het niet weten. We hebben een woningfonds, dat doen we in eigen beheer. Middel dure huur sector, we zijn een soort klein belegger stukje begonnen. Dus tot €1000 euro huur. Aantallen zou ik kunnen sturen. Daarvoor was het allemaal beleggers en corporaties.

KASPER VROMAN

Oké. Heb je nu een project in hout, heb je daaraan meegewerkt?

ELLEN STRUIJK

Ja studie in Nijmegen. Die ga ik nog even opzoeken, want die is echt heel heel cool. We hadden een constructie in CLT. Gevel is van hout, mensen delen hun tuin en ze hebben ook groene schuine daken. Ja dat was echt zo gaaf. Daar ben ik het aller aller trots op. Nu in een tender probeer ik ook 30 % hout te schrijven. Zijn 400 woningen, allemaal gestapeld op negen lagen. Daarin probeer ik met het team te zeggen; laten we dan de lagere huisjes in hout te doen. We moeten hem nog binnen halen. Waar het lukt probeer ik het erin te schrijven. Het schrijven is makkelijk, uitvoering is anders.

KASPER VROMAN

Wat had je voor dit project in Nijmegen, wat had je vooraf willen weten? Waar ben je tegen aan gelopen?

ELLEN STRUIJK

Dat is wel een interessante. Dat was vooral in de uitvoering. Ze hebben met partners gewerkt die veiligheid niet zo hoog namen

KASPER VROMAN

Je hoeft niet detail te treden. Maar wat had je vooral willen weten? Meer in de uitvoeringsfase, dat je dus heel erg afhankelijk bent van het weer. Of hoe je je daar tegen kan wapenen om dat hout gewoon niet nat kan worden in de bouwfase.

ELLEN STRUIJK

Ja en dus je partner keuze, die weet je nooit van te voren.

KASPER VROMAN

Je moet dus ook specifieke houtbouwers meenemen, is echt een specialisme.

ELLEN STRUIJK

Denk ook wel dat ze dat waren, maar toch dingen hadden onderschat. Er zijn echt noodvoorzieningen moeten treffen. Waarschijnlijk kan het dit aan, anders hadden ze het niet afgebouwd.

KASPER VROMAN

De paddenstoelen komen er dus nog niet onder uit. Wat heeft je in het voortraject, wat heeft voor de meeste weerstand gezorgd?

ELLEN STRUIJK

Wat ik daar bijzonder aan vond. Oké dit is een heel idyllisch droomverhaal; we hadden een concept wat zo in elkaar paste, duurzaamheid, groene bewoners, alles kwam samen. Het was niet even een project met 'oh we doen het even in hout'. Maar gewoon, tot aan de gevel aan toe, de vogelkastjes etc, het was echt extreem. Dat de directie ook zei, die moesten natuurlijk akkoord geven, top dit willen we doen. Dus als heel een team erin gaat geloven, gaan mensen er ook achter staan. Maar goed, ik weet niet of je dit weer zou kunnen herhalen. Voor Dura was dit hele bijzonder. Het was het eerste project in hout, iedereen ging erin geloven. Vet, dit gaan we doen. Ik weet niet of dit nu een recept is, want inmiddels nu 'ohja CLT'. Ja dat was lastig.

KASPER VROMAN

Ja het onbekende weet je ook niet waar je tegen aan gaat lopen.

ELLEN STRUIJK

Ook ewel fijn haha, da tje niet wist wat er mis kon gaan.

KASPER VROMAN

Heeft het ontwikkelen van een houten project ook nog veel invloed gehad op de bedrijfsvoering? Heb je dingen nog anders moeten organiseren?

ELLEN STRUIJK

Leuke vraag, ik zou het hopen. Ik denk dat het project heel veel reclame, en in die zin nog weer leads heeft gegeven voor nieuwe beleggers die dit gezien hebben. En ik denk ook dat ze er heel veel van hebben geleerd. En ik denk ook dat ze er ook van leren dat CLT niet altijd het beste is, kan ook HSB. Dat is veel lichter, of 'materiaal obese' zoals ze dat zeggen. De ervaring heeft wel, ik ben inmiddels weg dus ik kan het niet volgen, maar we staan op de kaart. Dit project en andere projecten staan nu onwijs te shinen op de website omdat het gewoon ook weer een soort verkooppraatje is. Wat ik zou gunnen is dat Dura in een soort flow komt, in een soort nieuwe flow komt dat houtbouw heet. Waarin je ook ziet dat het korter en anders is, en veel meer op de bouw zelf wordt geassembleerd. Ik denk dat je daar naar toe gaat, maar daarvoor is het nog te vroeg. Het is nog geen standaard.

KASPER VROMAN

Oké dus je denkt niet 'we verwisselen gewoon het materiaal beton voor hout', even simpel gezegd en verder de organisatie structuur hetzelfde houden. Denk je dat dat werkbaar wordt? Of moeten we het bedrijf echt anders moeten organiseren, omdat het toch andere aspecten met zich meebrengt.

ELLEN STRUIJK

Ja dat is een moeilijke. Volgens mij kan je zeggen, ontwikkeling kun je hetzelfde doen maar is alleen een andere techniek. Een deel van Dura's winst zit nog in dingen zelf doen, zelf aannemer zijn. Volgens mij zijn dan de gesprekken dat je steeds meer een procesvoerder wordt in plaats van bouwer. Dura is een bouwer. Ze vinden dat ook wel spannend. Je ziet dat er dan nieuwe concepten omhoog komen, die kunnen dan ineens helemaal het proces aanpassen. Ik hoop dat ze daar dan bijvoorbeeld bedrijfjes in opkopen. Dat zal Era misschien ook bedenken. Hoe lift je nou mee in die startups, die parametrisch ontwerpen. Ik weet daar het antwoord niet op.

KASPER VROMAN

Dat die bedrijven wat kleiner, wendbaarder zijn dan de grote traditionele bedrijven. Die zijn logger.

ELLEN STRUIJK

Ja. Ik geloof wel dat al die directieleden die dan gaan kijken bij Alliander en die zien dan dat hout en het materiaal en al die verbindingen. En zien hoe mooi dat dan is. Die worden allemaal verliefd. Ook de Dura's en zo. Die zien dan het ambacht. Wel leuk om te zien dat zij dat doorkrijgen, oh dit is heel cool als je het goed doet.

KASPER VROMAN

Laatste vraag hoor. Was alle kennis al aanwezig of moest je kennis nog in huis halen. Tweede vraag; er zijn best wat innovaties nog nodig om alle innovaties te implementeren. Je zou ook kunnen denken; er zou een soort R&D afdeling moeten komen om zich puur te richten op die innovaties.

ELLEN STRUIJK

We zijn dan ook echt gaan zoeken: moeten we met vaste partners werken waarvan je weet zij kunnen dat goed of mensen in huis halen en opleiden? Dat blijft een vraag. Denk dat dat ook weer gaat komen, ook als de scholen, zoals de duurzame bouwkunde, nu zijn we soort van allemaal SBR betonbouw. Dat heeft tijd nodig. Dura heeft die kennis niet zomaar in huis, maar dat ga je leren door de projecten te doen. Helaas.

KASPER VROMAN

Oké, ja dus mijn onderzoeksvraag is wat zijn de grootste drijfveren en drempels voor houtbouw. Volgens mij als ik het goed begrepen heb zie jij als drijfveer een heel mooi product en goed voor de klimaatvoordelen zeg maar, en drempels zitten het met name in dat het nog nieuw is. De betaalbaarheid wordt ook vaak genoemd. Jij verwacht dat het wel mee zal vallen,

maar dat het vooral de nieuwigheid is. Maar meer de innovatie en het leergeld en nog niet alles geoptimaliseerd is. Dat dat de grote drempel is. En dat daar ook een grote rol voor de Gemeentes is weggelegd om het meer tot de standaard te laten behoren in de toekomst.

## Interview Sander 30-11-2022

Kasper Vroman

Hij loopt. Oké, Sander dank je wel dat ik je mag interviewen. Kan je jezelf kort introduceren en je verantwoordelijkheden kort toelichten bij het lente akkoord?

SANDER

Ja, sinds juni vorig jaar ben ik programmaleider van het lente akkoord circulair industrieel bouwen. Ik werk vanuit het kantoor van NEPROM, ik word ook betaald door de NEPROM vanuit het budget van het lente akkoord. Het lente akkoord is een samenwerking van bouw Nederland, woningbouwer, EDES, EVPN en de NEPROM/ De vijf grote brancheverenigingen in de bouw en BZK. Het is een programma dat bestaat sinds 2008, naar mij weten is het een van de langst lopende verduurzamingsprogramma's in Nederland. Vorig jaar hebben we de switch gemaakt van de ambitie om energieneutraal te bouwen, naar circulair industrieel bouwen. De reden dat we die switch hebben gemaakt is dat we zeggen van, nou, iedereen met goede wil kan energie neutraal bouwen. Die kennis is er. Het grootste struikelblok dat er was is weggenomen. Nu kijken we naar de materiaal opgave.

Kasper Vroman

Oké. We hadden het net al er even over in de inleiding. Er zijn klimaat afspraken gemaakt, het Parijs akkoord. Voor iedereen bekend denk ik. Tegelijkertijd hebben we de woning deal, dat er in 2030 bijna een miljoen woningen bijgebouwd moeten zijn. Een paradoxale opgave. In de literatuur wordt hout als goede oplossing genoemd, met als belangrijkste argument dat hout CO2 opslaat waardoor reductie van CO2 tot stand komt. Er is dus een zeer dringende urgentie om CO2 neutraal te bouwen. Welke rol is weggelegd voor NEPROM, of breder gezegd misschien: de branchevereniging, om deze opgave te halen? En daarbij bedoel ik dus ook de bouwopgave.

SANDER

Kijk, er zitten twee kanten aan. De brancheverenigingen vertegenwoordigen hun leden. Met alles wat eraan komt op wet- en regelgeving, en alles wat er vanuit Europa aankomt op gebied van wet- en regelgeving, dat lijkt nog heel ver weg maar komt er allemaal aan. Dat gaat een enorme impact hebben. Daarom hebben de brancheverenigingen een verantwoordelijkheid richting hun leden. Als ze dat niet doen zijn ze in feite in gebreke. Dan heb je over vier jaar, of drie jaar, of misschien wel twee jaar. Of met de EU-taks kan het zelfs volgend jaar al spelen. De leden zeggen, ja we komen nu al in de problemen met de bedrijfsvoering dat we te weinig of niet snel genoeg stappen hebben gemaakt met dat circulair bouwen. Dus enerzijds hebben de brancheverenigingen echt een verantwoordelijkheid bij verduurzaming. Anderzijds zijn brancheverenigingen ook de schakel tussen de praktijk en de theorie van alle eisen die worden opgelegd. Vanuit BZK, vanuit aanvragen van gemeentes, ambities die in een convenant worden vastgelegd, die worden voorgelegd aan de markt. Maar is de markt er wel klaar voor? Eigenlijk zie je nu dat er dingen worden uitgevraagd die niet passen bij wat de markt kan. En doordat de markt ook praktisch bezig zijn met projecten, zie ze ook waar de schoen wringt. De eisen die worden voorgeschreven door de BENG en MPG zijn niet met elkaar in overeenstemming te brengen. Die lopen te veel uit elkaar. Er wordt bijvoorbeeld ingezet op losmaakbaarheid én een lage MPG én een goede BENG. Ja weet je, je kunt niet alles. Alles kost geld. Losmaakbaarheid is ten eerste niet eens heel duidelijk of het milieu wisten oplevert, er is een enorme discussie of het bijdraagt van Paris proof. Antwoord is nee. Dat zijn best wel issues. De brancheverenigingen zitten er bovenop. Zij hebben de leden die daartegenaan lopen. Dat is in het kort ook het lente akkoord. Het lente akkoord verzamelt ervaringen van koplopers. En specifiek koplopers die als eerste tegen dingen aan lopen. Wij signaleren dat, proberen daar oplossingen voor te bedenken en zetten onderzoeken uit. Zodat als straks het peloton ook die transitie door moet maken op die vlakken, weten wat ze moeten doen. Of dat al het beleid is aangepast op die vlakken zodat we probleemloos kunnen opschalen naar die verduurzaming.

Kasper Vroman

Oké maar je zegt dus eigenlijk ook, de brancheverenigingen waarschuwen ook de ontwikkelaars of beschermen ze ook tegen de regelgeving. Of adviseren hoe ze moeten omgaan met de regelgeving.

SANDER

Dat is wat het lenteakkoord zo veel mogelijk probeert te doen. Het lenteakkoord heeft op het gebied van BENG twee dingen gedaan. Om een voorbeeld te nemen. Enerzijds hebben ze aangegeven, hier wringt de schoen. Dat hebben ze teruggegeven aan de beleidsmakers. Dat zou anders moeten. Anderzijds lieten ze aan de markt zien: als je deze ingrepen doet voldoe je aan BENG, daar moet je op letten. Dat gaat twee richtingen op.

Kasper Vroman

Ja wat een beetje de achterliggende gedachte was van mijn vraag; wie zou dat voortouw moeten nemen in die verduurzaming. Is dat iets wat van vanuit de marktpartijen als eigen verantwoordelijkheid erin moeten pakken. Of is het sturen door de overheid door regelgeving en daarop anticiperen.

SANDER

Oe dat is echt een hele goede vraag. Want je ziet nu twee bewegingen. Je merkt dat de convenanten die ontstaan bij de verschillende provincies en MRA-regio die zijn voortgekomen uit onvrede van nationaal beleid. De ambities zijn te laag. En heel veel gemeentes en provincies willen sneller verduurzamen. Daar staat tegenover dat er heel veel dingen nog niet duidelijk zijn. Er worden dingen voorgeschreven waarvan A) gemeentes niet zoveel kennis van hebben, ze schrijven dingen voor waarvan ze de impact niet kunnen overzien. En anderzijds de markt wordt weer geconfronteerd aan een heel scala van eisen, boven op de dingen die ze al moeten komt. Die stapeling is één ding, maar ook weet je, ze willen we snel. Ze willen ook sneller dan de overheid. Maar ze willen wel dat het past bij hun manier van bouwen. Je ziet nu die verschuiving naar conceptueel bouwen. Daarmee kan je enorme slagen maken op het gebied van CO2-reductie. Maar dan moet wet- en regelgeving daar wel goed op aangesloten zijn. Het moet uniform zijn. Zodat wat je in gemeente X doet, ook in gemeente Z kan. Dat is nu niet zo. Plus dat je weet, als je een concept hebt ontwikkeld, heb je in feite al een kwaliteitstempel. Als je dan langs elke gemeente moet, om steeds hetzelfde kwaliteitsstempel te halen en ook vechten tegen de beeldvorming rondom conceptbouw dan verlies je gewoon kostbare tijd. Dat is wat marktpartijen willen. Ze willen geholpen worden met wet- en regelgeving zodat ze die ambities kunnen halen. Nu wordt het gewoon voorgeschreven en wordt er eigenlijk niet overlegd, "wat hebben jullie nou eigenlijk nodig van ons"?

Kasper Vroman

Aan de andere kant willen de marktpartijen een level playing field.

SANDER

Ja precies. Dat willen ze. Hoe bedoel je trouwens? Level playing field qua materialen?

Kasper Vroman

Als er nu een tender is en partij A biedt houtbouw aan maar is daardoor duurder. En partij B wil het op een traditionele manier doen maar is daardoor goedkoper. Dan is dat niet een gelijke strijd eigenlijk. Tenminste, dat is ook waar je op selecteert. Dat waardoor nu vaak de keuze op traditionele concepten nog valt. Dus wat dat betreft zou de overheid wel een touwtrekkers rol kunnen hebben.

SANDER

Ja lokaal zullen er altijd verschillen blijven. Het is ook de vraag vanuit de brancheverenigingen, in ieder geval van uit de NEPRON, richting de overheid, van joh: kom met uniforme regelgeving. Minister Hugo de Jonge zei bij de startbijeenkomst van het lenteakkoord in maart, joh zeg mij mar wat jullie nodig hebben qua regelgeving dan ga ik daarvoor zorgen. Het staat ook in al zijn plannen, dat uniforme regelgeving belangrijk is. Dus daarom eigenlijk die convenanten komen daartussendoor. Die zorgen voor verdeeldheid. Dat partijen dingen voor gaan schrijven, zonder dat ze daar echt kennis en ervaring mee hebben. Dan blijven het omslachtige procedures waarbij je op en geven moment weer terug moet. Dan blijkt dat er dingen niet goed zijn opgeschreven. Dan moet je weer terug in discussie, om opnieuw dingen aan te passen. Voor voorwaarden discussiëren.

Kasper Vroman

Vorige week hadden we een lenteakkoord bijeenkomst. Toen zag ik ook een stelling van jou voorbijkomen dat ging over het klimaatakkoord, of dat alleen gehaald zou gaan worden met alleen biobased materialen of een hybride vorm met meer innovaties op de traditionele materialen. Ik vroeg me af wat jouw eigen antwoord bij die stelling was.

SANDER

wat nu uit heel veel onderzoeken komt. RVO heeft onderzoek gedaan naar koploper projecten; hoe kom je tot een MPG lager dan 0.5 en nog lager? SYNCHROOM heeft ook onderzoek gedaan naar hoe bouw je Paris proof. En uit die onderzoeken komt naar voren van joh, je moet biobased gaan bouwen en je moet hergebruik gaan toepassen. Dat zijn eigenlijk de twee grootste winstpakkets binnen die Paris proof bouwopgave. Tegelijkertijd zie je, er zijn ook nog eigenlijk andere materialen die constructief gezien heel veel kunnen betekenen voor de gebouwen. Boven een bepaald aantal lagen is beton misschien wel heel gunstig. Nu is dat nog niet zo. Ze moeten een enorme innovatie curve gaan doormaken die heel lastig gaat worden. Was vorige week bij een meeting van het beton akkoord, naja, ik heb contact opgenomen met Jacqueline Kramer die dat leidt. Die zei van, joh dit gaat helemaal niet goed komen. Dit is een groot tranendal.

Kasper Vroman

Hoe bedoel je dat?

SANDER

Nou ze gaan gewoon niet snel genoeg. Het zijn allemaal partijen die hebben business as usual. Ze zien dat ze moeten veranderen, maar ze weten niet hoe. Alles wat je innoveert is extra, dus dan verdwijnen je marges. Dat is een hele moeilijke sector. Ik heb ook tegen Jacqueline gezegd, ga ook eens kijken naar hybride systemen. Die innovatie binnen beton zelf. Daar valt wel veel te halen. Dan kan je veel slanker gaan bouwen, veel materiaal reductie. En dan later richting houtbouw. Dan kan je wel richting klimaat neutraal bouwen. Los daarvan, je hebt ook kalkzandsteen. Dat is ook zo'n in zichzelf gekeerde industrie. Dat is echt, daar kan echt wel verduurzaamd worden. Het is in zichzelf al een vrij duurzaam product, zeker als het gecombineerd wordt met hout. Dat was mijn trigger erachter. Er zijn volgens mij hybride systemen en daar zou onderzoek naar gedaan moeten worden. en ons niet alleen doodstaren op alleen hout.

Kasper Vroman

Hout is natuurlijk geen doel opzich. Het doel is CO2-reductie, maar hout kan daarin wel een speciale rol in spelen.

SANDER

Absoluut. 100 %.

Kasper Vroman

Wat je ook aangeeft. Als renovatie, als optopping op bestaande gebouwen.

SANDER

Ja absoluut. Als je die kant op gaat kan je wel stellen, recent onderzoek wees uit dat je 400.000 bestaande woningen kunt vrijspelen door verandering van beleid. Dat is geen populaire mening, maar wel eentje waarvan ik denk moeten we naar gaan kijken. Want met de huidige snelheid van bouwen hebben we die woningen sowieso nodig. Over tien jaar hebben we geen miljoen woningen gebouwd. Echt niet. De enige manier waarop we over tien jaar negenhonderdduizend woningen te hebben is heel snel die omslag te maken naar conceptueel bouwen. En dan gaat houtbouw echt een vlucht nemen. Daarvan ben ik overtuigd. Met de huidige staal en beton prijzen gaat hout gewoon concurrerend zijn. Zeker als die supply chains op orde zijn en opgeschaald kan worden. Dat gaat gebeuren komende jaren. Maar het moet snel hè. Snel, snel, snel.

Kasper Vroman

Wat dat betreft is nu de situatie in de wereld en in Europa om dat proces ook weer te versnellen.

SANDER

Ja zeker. Er is misschien toch een soort pas op de plaats. Voorheen was het gewoon heel makkelijk. Je begon een project, je bestelde je beton en je staal en begon het project. Nu is het een soort stop, pas op de plaats in het project. Waarbij mensen denken, waarin gaan we eigenlijk bouwen. Eigenlijk zou dit aan het begin van het project moeten zijn. Misschien moeten we overwegen om van het begin af aan al in hout te gaan denken.

Kasper Vroman

Je kan altijd wel terug naar traditioneel. Maar je kan niet halverwege het project nog hout overwegen.

SANDER

Nee dat is waar. Ik denk dat dat tussen de oren moet komen. Dat moment van stil staan en om je heen kijken had je eerst niet. Het was business as usual. Mensen moet echt serieus naar hout kijken en die rekensom maken. Misschien biobased isolatiemateriaal toepassen. Kijk je naar de NMD wat mogelijk is.

Kasper Vroman

Ja en waar komt je materiaal vandaan?

SANDER

Ja dat soort dingen. Daarom heb je nu ook de discussie, de NMD schiet te kort. Mensen kijken erin en zien dan, het staat niet in de NMD.

Kasper Vroman

Over de MPG gesproken. Vorige week werd ook de CO2 barometer gepresenteerd op het lente akkoord. Daaraan gekoppeld: acht jij het realistisch dat we in de bouw te maken gaan krijgen met een CO2 budget?

SANDER

Ja, het moet bijna wel. Ook wel omdat het vanuit Europa eraan komt. Ik denk het wel. Ik denk dat de eerste impact zal zijn op energieverbruik. Daar gaat CO2 landen zeg maar. Ja op de materialen komt het denk ik iets later. Ik denk onder invloed van de EU sneller gaat plaatsvinden. Hoe streng die eisen zijn? Als er een CO2 budget komt maar heel lauwsie is. Het is de vraag wat de ambities zijn.

Kasper Vroman

Als ik jou zo hoor ben je er wel voorstander van? Of heb ik dat verkeerd begrepen?

SANDER

Ik ben er wel een voorstander van wat het geeft in elk geval een duidelijk doel waar je naar toe moet.

Kasper Vroman

Ja dat werd vorige week ook wel besproken, we weten niet waar we staan. We weten niet hoeveel CO2 we uitstoten.

SANDER

Ja dat is het. Paris proof, je hebt het rapport van Alba nu, dat vond ik wel super helder hoor. Daar is duidelijk aangegeven, het is nog dringender als je Paris proof wilt bouwen. Heel veel partijen willen dat ook hoor. Wat moet je dan in godsnaam?

Kasper Vroman

Dat was ook mijn vraag eerder. Volgens mij ben je als bedrijf verplicht om aan Paris proof te voldoen? Dat durf ik niet met 100 % zekerheid te zeggen. Maar meer mijn achterliggende vraag eigenlijk, moet ieder bedrijf zijn verantwoordelijkheid pakken?

SANDER

Nou ja, als je doelt op de EU-taxonomie zeg maar dat is nu vooral, je moet dat rapport van Alba erbij pakken. Ze hebben een rapport met daarin alle Europese wetgeving en dus ook uitgeschreven over de EU-taxonomie. Met waaraan moet elk bedrijf aan voldoen. Is er een rapportageplicht en er komen eisen bij. Ik heb geen zicht op hoe streng die zullen zijn. Die rapportageplicht is in zoverre impactvol dat alleen grote bedrijven daardoor nog worden door geraakt. De grote bedrijven zijn wel bijna alle beleggers en financierde. Die moeten wel gaan rapporteren wat alle bedrijven waarmee ze samenwerken doen aan duurzaamheid. Dus dan wordt opeens, een ontwikkelaar die nu nog ontsnapt aan de EU-taxonomie, wel gevraagd: 'hé wat doen jullie aan duurzaamheid, hoeveel CO2 stoten jullie uit met de projecten?'. Dan komt het dichterbij huis. CO2 is het grootste vraagstuk. Mensen zien gewoon, dat komt eraan.

Kasper Vroman

Je zou ook kunnen zeggen dat er nu al een aantal koplopers zijn die met hun houtbouw al ingespeeld zijn op een dergelijk scenario.

SANDER

Zijn een paar mensen ja.

Kasper Vroman

Wat merk jij onder ontwikkelaar uit de verschillende branchepartijen die je net noemde, is de incentive dan vanuit de ontwikkelaars of is dat gewoon bijvoorbeeld: de tender zei dit of dat, of er was een bepaalde eis die eraan ten grondslag lag.

SANDER

Ja dat is het omslagpunt hè. Je ziet nu dat heel veel bouwpartijen nog in de fase, of intrinsieke motivatie zoals ERA of SYNCHROON heeft heel erg de intrinsieke motivatie om te verduurzamen. Maar er zijn ook partijen die zien dat ze dan tenders missen. Dus dan per project oppakken. Je merk dat de meer vooroplopende partijen meer op portfolio niveau aan het werken. Van hoe doen we het als bedrijf. Dat vind ik een hele interessante ontwikkelen. Want dat gaat de impact van duurzaam bouwen enorm vergroten. Maar dus inderdaad, dat zijn er maar een paar. Dan heb je het over de Ballast Nederland en SYNCHROOMs. Wie doet het nog meer?

Kasper Vroman

Het zijn er echt nog maar heel weinig hoor.

SANDER

Ja dus die stap van portfolio, of van project naar portfolio naar bedrijf naar keten. Dat zijn eigenlijk de drie stappen die we moeten doorlopen. SYNCHROON zit nu een beetje op het kantelpunt van, hoe is dit voor ons bedrijf en ons portfolio. Ze hadden een sessie gedaan met al hun bedrijven en toeleveranciers van zo moet het gaan, zo moeten we gaan bouwen. Dus al die partijen hadden zoiets van, als ik bij SYNCHROON aan tafel wil blijven moet ik wel biobased en zo en zo gaan bouwen. Dat is de aanjager. Als elke bouwpartij dit vraagt aan zijn leveranciers en zijn onderaannemers, dan ja, weet je, dan gaat er opeens een wereld veranderen. Die mensen zien dan gewoon: zonder dit, geen business. Dus die keten duurzaamheid dat gaat de versneller worden. ik denk dat we nu op dat punt zitten.

Kasper Vroman

Op de vooravond ervan.

SANDER

Ja dat denk ik. Hoop ik.

Kasper Vroman

Hoop ik ook. Je noemde net ERA als voorbeeld. Ander groot speelpunt van ERA is betaalbaarheid. Dat geldt voor veel andere bedrijven ook. Zie je nu de kosten ook als grootste obstakel punt voor alle woningen in hout te bouwen?

SANDER

Ja dat is wel een obstakel natuurlijk. Ook omdat in de landelijke regelgeving nog weinig incentives zijn om in hout te bouwen.

Kasper Vroman

Dan bedoel je in subsidies?

SANDER

Ook in de rekenmethodes wordt hout nog niet goed gewaardeerd. Daar wordt nu wel hard aan gewerkt. Dat is superbelangrijk dat dat snel geregeld wordt. Nu staat hout gewoon echt op achterstand. Shit, ik heb dat even niet paraat hoor. Volgens mij zijn ook de data waarmee wordt gerekend aan hout ook heel verouderd. Bijvoorbeeld voor de woningbouw en de MPG wordt nog hout data gebruikt van tig jaar geleden die uit de utiliteitsbouw komen. Dat zit in het bouwbesluit, op het gebied van geluid bijvoorbeeld en op het gebied van thermisch comfort. Daar wordt data gebruikt die A) verouderd is en B) niet geschikt is voor woning bouw. Dan komt hout heel negatief uit de bus. Terwijl uit de praktijk blijkt we dat hout voor thermisch comfort heel gunstig is. En dat komt niet uit de berekeningen. Als je op de berekeningen afgaat heeft hout een nadeel ten opzichte van zwaardere bouwmethodes. Dat is natuurlijk heel raar.

Kasper Vroman

Dus naast de kosten geef je aan de regelgeving, en met name de regelgeving van de toetsing van de planning, is nu niet accuraat.

SANDER

In bouwbesluit, MPG en carbon storage. Als je dat gewoon meerekent wordt ene bouwproject teen verdien model. Bij Ballast Nederland hadden ze uitgerekend dat Horizon, het bouwproject uit hout, dat ze puur aan CO2 opslag dat het project winstgevend was. Als je dat meerekent. Dat vind ik een geniale rekensom. Het is nu nog niet zo ver. Dus ze hebben dat geld niet. Helaas voor hen. Het is wel een interessante exercitie, naar wat voor toekomstscenario gaan we misschien wel toe.

Kasper Vroman

Dus als we het nog even uitspitten over verschillende onderwerpen.

SANDER

Nog een ding hoor, dat was tijdens de sessie waar jij ook bij was. Dat was die dame van FSC in de zaal zat en zij vertelde van, weet je als het echt een vlucht gaat nemen op Europees niveau, dat moeten we misschien toch wel naar hybride systemen gaan kijken. Vond ik wel een eye opener hoor.

Kasper Vroman

Ja in ieder geval, bos wordt niet alleen voor hout gebruikt maar ook voor alle verpakkingen met alle pakketjes en diensten die we gebruiken. Papier. Noem het maar op.



SANDER

Dan is misschien de wetgeving die er op Europees niveau aankomt ook wel heel gunstig. Kleinere verpakking, mindere verpakkingen.

Kasper Vroman

Zij gaf ook aan, dat stond ook in een rapport van AMS, dat er nu nog zo verschrikkelijk veel bos is in Europa. En het groeit nog iedere dag bij. Mits duurzaam beheerd.

SANDER

Die getallen ken ik ook. Daarom stond ik ook zo te kijken van wat zei vertelde. Ja man, verpakkingsmateriaal doe normaal. Vind het soms zo belachelijk. Ook op het gebied van plastic hoor. Dan koop je een koek bij de Albert Heijn. Dat wil je dan kopen. En dan zit er zo'n plastic ding omheen. Een heel schap met allemaal dozen. Holy crap gewoon, niet normaal. Dat is heel persoonlijk hoor. Niks met bouwen te maken haha. Wat voor wereld leven we in.

Kasper Vroman

Er moet een hoop veranderen. Dat is een ding dat zeker is. Maar goed, wij als bouwsector hebben wel een grote impact. We zijn verantwoordelijk voor 40 % van de CO2 uitstoot.

SANDER

Is het 40 %? Jeetje joh.

Kasper Vroman

Ja de hele bouwsector.

SANDER

Gekkenhuis. Dat is ook uitstoot door de bestaande voorraad toch?

Kasper Vroman

Ja. Als je kijkt naar bijvoorbeeld beton, is het ongeveer 10 % van de wereldwijde uitstoot. Als beton een land zou zijn, zou het derde land zijn qua uitstoot. Na China en Amerika.

SANDER

Ja volgens mij, ik kan me niet voorstellen, beton moet gewoon circulair gemaakt worden. Beton geschikt maken voor hergebruik zal energie kosten, en dat kun je misschien ook wel duurzaam maken uiteindelijk.

Kasper Vroman

Vorige week was ook een presentatie van jullie onderzoek naar de consumenten markanalyse. Zie je potentie in een houten woning als product voor de Nederlandse consumentenmarkt? Een beetje vooruitlopend op het onderzoek natuurlijk.

SANDER

Nee, ja, weet je dat is het ongetwijfeld. Dat is ook een kwestie van opvoeden hoor. Denk ook dat een publiciteitscampagne echt wel daaraan bij kan dragen. En wat je ook tijdens de sessie hoorde, mensen zijn heel erg bang, omdat houtbouw nu zo'n vlucht neemt, dat hout nog veel onbekend heeft. Met bouwconstructie, construeren in hout kunnen slechte voorbeelden gaan genereren. Die het beeld in hout dan weer bepalen. Ik denk dat dat echt een heel groot struikelbrok gaan worden. Ik vind dat wel een groot issue.

Kasper Vroman

Omdat er nu heel snel en geforceerd, nieuwe dingen worden pas getest tijdens bouwen.

SANDER

Ja, ook wat Peter aan gaf tijdens die presentatie. Geluid is gewoon anders in een houten woning. Daar moet je mensen ten eerste over inlichten en je moet kijken wat is dan wel acceptabel. En hoe moeten we dan gaan bouwen. Als je nu volgens het bouwbesluit gaat bouwen, dan maak je misschien wel een rampzalig consumenten resultaat. Dat wil je natuurlijk niet hebben.

Kasper Vroman

Nee, omdat alle regels nog zo op steenachtige materialen zijn uitgelegd. Die zijn zwaarder. Dat wil je natuurlijk niet hebben.

SANDER

Je ziet dat de huidige manier van bouwen niet op hout is toegelegd. Bijvoorbeeld het geraamte, een houten casco, een paar weken in de regen staat, om afgebouwd te worden. Dat is superkut, dat kan gewoon niet. Dat gaat schimmelen. Die rot krijg je er gewoon niet meer uit. Dat soort dingen moet je gewoon optimaliseren. Dat zijn die kinderziektes.

Kasper Vroman

Ja ik had hem toevallig ook staan hoor, een campagne bijvoorbeeld. Is dat ook iets wat jullie als lente akkoord kunnen faciliteren?

SANDER

Dat is een goede vraag. Wij hebben daar wel geld voor gereserveerd in ons budget. We willen eerst dat traject afronden met die consumenten waardering, voordat we pas met zo'n consumenten traject gaan beginnen. Daar hebben in ieder geval budget voor.

Kasper Vroman

Ik vond het ook grappig, dat Peter ook presenteerde dat 40 % niet bereid was meer te betalen voor een houten woning. Als ik het goed onthouden heb. Ik las hem eigenlijk andersom. Dan is dus 60 % wel bereid.

SANDER

Ja dat zei ik ook al. Het heeft allemaal te maken ook met hoe mensen geïnformeerd zijn, wat ze weten over het project en de voordelen. Weet je. Dat verhaal van die gezondheidsvoordelen van hout is natuurlijk een USP van ja welste. Als jij weet van, ik woon in een super comfortabel chill huis. Dan ga je daar natuurlijk extra voor betalen. Net zoals nu al die duurzame woningen als zoete broodjes over de toonbank gaan. Mensen zien gewoon de meerwaarde daarvan in. Terwijl daarvoor dachten mensen, ik wil gewoon een huis. Beetje cheap ook het liefst. Met hout gaat dat ook gewoon komen.

Kasper Vroman

Je noemde het al, omdat het nu de eerste projecten zijn zitten er nog en hoop kinderziektes in. Ontwikkelaars moeten innovaties doen, ook bouwers. Er zijn maar een paar echte hout bouwers beschikbaar, in Europa zelfs. Niet eens in Nederland. Tenzij je met concept matige woningen te maken hebt. In hoeverre zie jij dat houtbouw als proces heel anders georganiseerd is dan traditioneel bouwen?

SANDER

Ikzelf zie dat niet. Omdat ik natuurlijk geen ontwikkelaar of bouwer bent. Wat je hoor, je merkt het in die presentaties hè. Hoe heet dat bedrijf nou? LTS, dat samenwerkt met Dura. Dat is een hele andere manier van samenwerken. Als je ook ziet hoe Merosh daarbij betrokken was. Constant bij blijven sturen. Ook omdat er nu zoveel in de bouw aan het veranderen is. Je moet scherp blijven op welke winst valt er nog te pakken bij dit project. Plus, met houtbouw, je hoort en ziet gewoon dat als je in ontwerpfase, of voor de ontwerpfase al gaat nadenken over hout dat het heel veel op levert. En de verhouding tussen leverancier en ontwikkelaar ook veranderd. Leverancier en product van oplossingen en modules en materialen zelf. Die kan gewoon heel veel impact hebben op de score van je project.

Kasper Vroman

Ja dat zie je ook bij OAK. Die hadden al in de design fase contact opgenomen met Barly, en daarna pas naar een architect ging.

SANDER

Ja zeker. Het grappig is, er valt zelfs nog een slag te slaan. Dat vertelde een bouwende ontwikkelaar tegen mij. Die zei van ja, wat je dus kan doen. Nee steker nog, het was iemand van de MIA regeling. Als jij met een leverancier een product kan bedenken dat super goed scoort op het gebied van MPG. Een module met installaties bijvoorbeeld. En je kunt met dat onderdeel al een super lage MPG-score lage. Weet je wel. Dat is stap 1. En stap 2 is dat je dus met die partij zegt, ik geef jou geld om jou product in de nationale milieudatabase te krijgen. Als jij dan vervolgens dat in de nationale milieudatabase krijgt en in je eigen project toepast, dan heb je die tender gewonnen. Want dan heb jij als enige die edge van: super lage MPG en super hoge milieu score. Je kunt het in al je berekeningen meenemen, hoppa te. Zo kun je concurreren met tenderen zeg maar. En bouwen aan een goede NMD.

Kasper Vroman

Mijn volgende vraag was: heeft het ontwikkelen van hout veel impact op de bedrijfsvoering. Dat is wel een vraag die je bevestigend kunt beantwoorden hoor ik nu. Het is wel een cyclus die aangepast moet worden.

SANDER

Ja een ander ding is dat houtbouw gaat toch heel erg richting concept bouw. En concept bouw vraagt wel een hele andere manier van ontwikkelen. Dat is, ik moet zeggen, ik zit er niet helemaal in maar ik heb wel contact met het netwerk conceptueel bouwen. En zij zeggen allemaal, het gaat allemaal op prestatie eisen. Van tevoren prestatie eisen vast zeggen. Van tevoren vastleggen, zodat je niet tijdens je proces weer in discussie moet gaan, wat vinden jullie hier van wat vinden jullie aar van. Interpretieren van stedenbouwkundig plan, om de tafel met welstand. Dat moet allemaal van tevoren gekaderd zijn. Het veronderstelt dus ook dat je niet met een ontwerp komt, maar met prestatie-eisen komt. En dan met elkaar in zee gaat. Het is dus een hele andere manier van werken, dat geldt dus ook voor hout bouw.

Kasper Vroman

Dat waren dus mijn vragen. Dank je wel.

SANDER

Het waren hele goede vragen, graag gedaan.

## Interview Rudy van Gulp 10-01-2023

Kasper Vroman

Rudy, bedankt dat ik je kan interviewen. We hebben net al kort afgetrapt, maar ik zou je willen vragen om je kort voor te stellen en je werkzaamheden toe te lichten.

RUDY

Rudy van Gulp, ik werk bij TBI Woonlab. Ik ben hoofd van het lab, TBI woonlab is een samenwerkingsplatform tussen de verschillende bouwondernemingen van TBI waarin we samen innoveren. Dus dat doen we in concepten sinds 2014, en zijn we sinds 2019 bezig met concepten 'houtbouw huis' en 'houtbouw loft'. We zijn aan het ontdekken hoe te bouwen in hout. Dus de verantwoordelijk zit bij de concepten, de product concepten en de proces concepten of deel product concepten. En de bouwondernemingen maken daar projecten mee.

Kasper Vroman

Oké duidelijk. Zoals ik net ook al aangaf hebben we in Nederland en in Europa klimaat afspraken gemaakt. Tegelijkertijd hebben we een woondeal, het kabinet heeft beloofd dat er in 2030 bijna een miljoen woningen bijgebouwd zijn. Dat is een paradoxale opgave. In de literatuur komt houtbouw dan als mogelijke oplossing. Met als belangrijkste argument dat hout CO<sub>2</sub> opslaat, waardoor er een reductie plaatsvindt in plaats van toename. In mijn scriptie wil ik onderzoek doen hoe dat in de praktijk kan worden toegepast. Er is zeer dringende urgentie om klimaatneutraal te bouwen. Welke rol zie je voor TBI woonlab om hier aan bij te dragen? Om ondanks de klimaatopgave toch aan de woonvraag te voldoen

RUDY

Ik denk dat het correct is dat, het is een feit, dat in hout CO<sub>2</sub> zit opgeslagen. Wij weten ook uit onderzoeken, en wat we zelf hebben gemeten, dat in een houten gebouw ongeveer 23 ton opslaan (voor loft of woning evenveel). Dit versus ongeveer 55 ton uitstoten voor een betonnen woning. Er zit dus een gat in van ongeveer 80.000 ton CO<sub>2</sub>. Wij zijn inmiddels zo ver qua technisch uit ontwikkelen met beide concepten, dat ze opschaalbaar kunnen worden toegepast. We hebben beide ontwikkeld als een product concept. Dan kom je in een bepaalde belemmeringen. Voor de woonopgave zijn denk ik de belemmeringen niet technisch van aard, ook niet esthetisch, maar dat het echt zit op lokaal/provinciaal/landelijk beleid. En de regeltjes die daarin zijn opgesteld. Ook nog een stuk onwetendheid en angst. Onwetendheid vanuit die overheden op verschillende niveaus; voldoet het aan de brandveiligheid, hoe is het akoestisch, voldoet het aan de bouwfysische eisen. En je ziet ook nog wel een bepaalde eigenwijsheid, die aan de ene kant heel charmant is, dat dat welstand heet, maar aan de andere kant geeft dat ook de beperkingen. Ik zie gewoon heel veel goede voorbeelden van het inpassen in de context van houtbouw terwijl dat ook als bezwaar wordt opgeworpen. Dat we toch teveel verweerd zijn in ons bouw/projecten proces dat we maar altijd alles kunnen kneden. Er is veel mogelijk, we kunnen veel kneden. Maar als we die bouwopgave willen halen, mét beperking of zelfs opslag van CO<sub>2</sub> uitstoot, dan zullen we af moeten van het project denken en altijd maar kunnen aanpassen aan meningen van personen.

Kasper Vroman

Je zegt al heel veel interessante dingen. Daar wil ik graag straks zeker op terugkomen. Maar je noemt als factor al meteen de overheid en wetgeving daaraan. Vind je dat bedrijven zichzelf moeten opleggen om 'Paris-proof' te zijn, of moet dat meer gestuurd worden via de overheid en wetgeving?

RUDY

Ja, we hebben het nu over regelgeving en Paris-proof. Daar zit de beperking niet in. We zijn in wet- en regelgeving aan het doorslaan. Over Paris kom ik later nog op terug. We voldoen met houtbouw loft niet aan de MPG score. Die halen we niet. Waarom niet? Omdat we in mijn ogen de verkeerde meeteenheden hanteren. Dat hebben we laatst ook aangegeven bij het lente akkoord, 2.0. Wat we daar dus ook zien is dat het ook wel wordt erkend dat we daar iets mee moeten. Want volgens 'Paris-proof' meetmethode een houten loft wel voldoen. We zijn aan het doorslaan in wet- en regelgeving. Ik zou dus willen oproepen om niet aan proeftuinen of pilot projecten en dat allemaal, maar willen we snelheid bereiken moeten we empirisch aan de slag gaan. Via landelijke overheid moet dat voor elkaar worden gebokst. Er is ruimte voor 1000 woningen om empirisch te bouwen met als eisen dat het niet instort en brandveilig is. Dus dat de veiligheid geborgd is. En dan kunnen aantonen, ik weet zeker dat we het kunnen aantonen, dat het een prettige woning is. Dat bewoners kunnen aangeven wat is wel fijn en wat is niet fijn. Dat de wet- en regelgeving dan versneld kunnen aanpassen om dat empirisch te kunnen groeien. Met bepaalde vrijstellingen, denk aan akoestische maatregelen of MPG rekenmethodieken. We kunnen energiezuinige, comfortabele, gezonde woningen kunnen maken die CO2 opslaan. Of zeer beperkt uitstoten, die voldoen aan alle gebruiksvoorwaarden van een praktische goede woning.

Kasper Vroman

Oké dus jij zegt meer van, niet meer regels van de overheid. Maar minder regels en hele specifieke eisen, prestatie eisen eigenlijk met de voorbeelden die je net gaf.

RUDY

Ik denk dat we, het is goed dat we het bouwbesluit hebben, dat we al die wet- en regelgeving hebben, waar het gaat over alles wat we vandaag de dag bouwen. Als we snelheid willen krijgen en we willen versneld die bouwopgave voor 2030 voor elkaar krijgen. Dan moeten we nu starten met de concepten die er nu zijn, zullen we een aantal regeltjes moeten laten liggen. Dat we daar vanuit, weet ik veel, landelijke overheid een kernteam wordt samengesteld die gaat meten en toetsen. Dat we dan zeggen, dat in 2024-2035 de nieuwe aangepaste set van toegevoegde waarde of die prestatie eisen. Dat we sneller kunnen innoveren, en sneller aan de bouwopgave kan voldoen. Technisch is de bouwopgave echt wel uit te voeren.

Kasper Vroman

Zeker, waar mijn vraag vandaan kwam is dat het technisch mogelijk is maar je dat niet een level playing field hebt in de markt. Omdat partij A voor een traditionele, misschien goedkoper, manier kan kiezen. En partij B voor een wat duurder, maar veel duurzamere manier. Dat dit op die manier geen eerlijke concurrentie kan zijn. Maar ik vind jou antwoord ook wel interessant, dat je hele duidelijke prestatie eisen te formuleren dat je toch die level playing field hebt en hele waardevolle informatie uit kan halen dan.

RUDY

Ja en de level playing field is als je gaat om je producten te verkopen in een concurrentie veld en er wordt alleen gekeken naar initiële kostprijs zal een innovatie nooit en te nimmer winnen. Want elke innovatie kost geld. Dan kan het nog zijn dat je de kosten verlegt. Dat je er zelf maar even als bouwonderneming de stijgende kosten voor rekening neemt, omdat je vertrouwen hebt dat het op termijn zich terug gaat betalen. Alleen ja, dat is heel lastig in de bouwsector. Maar gaan we kijken naar andere meeteenheden, of andere waardes, ja dan kan je sneller komen tot level playing field. Ik denk dat we dan, daar zit ook een bezwaar in, dat is ook een persoonlijke frustratie van mij. De keten van de vastgoedsector is zo lang gerekend, waarin iedereen z'n plasje eroverheen moet doen, dat je een belegger of corporatie wil een x aantal woningen. Dan heb je die als partij, dan heb je financiële partijen die dat moeten financieren. Dan heb je overheden van rijks tot lokaal niveau. En dan heb je allerlei advies partijen, én wet- en regelgeving, én dan de bouwondernemingen en dan nog alle co-makers erachter. Dat is zo versnipperd. Terwijl dat ik denk, is het nog, kunnen we niet ook kijken naar een business model innovatie. Dat van die hele keten van partijen er een aantal partijen eruit worden gehaald. Wellicht is dat wel de bouwer. Misschien een woonfonds in te richten of iets dergelijks. Dus zorgen voor dat betaalbare segment, zonder speculatie van vermogensopbouw en zonder "de huur over de balk gooien". Er kunnen dus nieuwe modellen ontstaan. Voor dat level playing field, wat we net al zaidne, technisch is het mogelijk. Die technische innovatie staat echt heel ver. Die business model innovatie, die branche en business tak overstijgend is, daar zou voor mij de komende paar jaar de meeste focus naar uit moeten. Dan krijg je ook echt snelheid.

Kasper Vroman

En nog even kort. Welke rol zie je weggelegd voor houtbouw voor CO2 reductie? Of geloof je meer in de innovatie van bestaande materialen?

RUDY

Meer ledig. Ik geloof dat puur en alleen het product 'bouwen in hout' dat dat bijdraagt aan CO2 reductie. In hout zit CO2 opgeslagen, dus het hout vermolmd niet. Hout groeit, dan wordt er CO2 in opgeslagen en als het weer vermolmd wordt komt die CO2 weer vrij. Omdat we het toepassen in een opgeslagen product dat niet vervormd, sla je CO2 op. Dus daar helpt het bij. Wat ik ook zie dat, het bouwen in hout, het bouwen in biobased materiaal. Dat kan ook zijn houtvezelisolatie, miselium, waar ook allemaal een beetje CO2 in opgeslagen. Maar er is maar x markt voor isolatie, er is maar x markt voor casco's. als daar dus nieuwe partijen aan worden toegevoegd, dat zorgt voor innovatie in de traditionele producten. Om de beton industrie even aan te halen, die in versneld tempo aan het innoveren zijn door hout. Het is dus twee ledig, hout slaat CO2 op en je vermijdt de uitstoot ervan door niet te kiezen voor beton maar je ziet ook dat de branches aan het innoveren zijn. Wat ook een versnelling heeft op CO2 reductie.

Kasper Vroman

Nieuwbouw van woningen zal linksom of rechtsom altijd wel een milieu impact hebben. Er zijn ook studies die hebben aangewezen dat er veel nuttiger om gegaan kan worden met de huidige voorraad. Dan moet je denken aan renovaties of optoppen van woningen van hout op bestaande gebouwen. Hebben jullie daar ook studies naar gedaan, of is dat iets waar jullie ook in de toekomst op willen gaan richten?

RUDY

Vanuit TBI woonlab hebben we altijd gekeken naar opschaalbare concepten. Ik denk dat optoppen ook geen one-size-fits-all oplossing biedt. Je zit toch altijd met de maten die je in de praktijk tegen gaat komen. En renovatie is ook geen one-size-fits-all product, of concept oplossing mogelijk. Tenzij je in kleine componentjes gaat denken. We hebben er wel eens over gefilosofeerd, maar dat toen weer losgelaten. Wij zoeken wel opschaalbare concepten die door de bouwondernemingen uitgerold kunnen worden.

Kasper Vroman

Ja door verschillende ondernemingen ook nog eens.

RUDY

Precies, ik dat wel als mogelijkheid. Maar je hebt wel verschillende routes nodig hebt. Want de opgave is zo groot en als je gaat doortellen: als wij os nou heel kwaad maken als TBI onderneming. Dan kunnen wij met de bedrijven die wij nu zijn en hebben, binnen TBI. Dan heb ik over projectontwikkeling SYNCHROON, JP van Esteren, en dan de drie woningbouwers ERA Contour, Hazenberg en Koopmans , dan kunnen wij met elkaar 4000 woningen toevoegen of renoveren per jaar. Maar de opgave is veel groter. Dus laat ons focussen op een aantal deel gebieden. En renoveren als concept, of optoppen als concept zijn dan aanvliegroutes, maar wel niches. Dus laat daar andere partijen op focussen. Wij hebben ons echt gefocust op een aantal opschaalbare concepten.

Kasper Vroman

Nog een laatste vraag over CO2. Dan wil ik door naar het kopje betaalbaarheid. Acht je het een realistisch scenario dat we in de bouw te maken gaan krijgen met een CO2 budget? En tweede vraag, vind je dat die er moet komen?

RUDY

Ik acht het zeer realistisch dat er een CO2 budget gaat komen, of ieder geval een CO2 prijsing.

Kasper Vroman

Ja daar zijn al best wat plannen voor vanuit de EU.

RUDY

Precies, ja, die CO2 prijsing gaat er wel komen. CO2 budget wordt wel weer lastiger. Hoe gaan we dat meten? Als we dat gaan doen zoals de manier van MPG vind ik dat een wassen neus.

Kasper Vroman

Ja precies

RUDY

Dan is hetzelfde als met een auto en het voorbeeld heb je gehoord dat ik je heb gegeven. Een Audi Q7 of een Fiat Seicento en we voelen allebei aan ons water aan waar de meeste CO2 in is gegaan. Terwijl de Q7 kan best wel, doordat hij een label A heeft, dat die meneer/mevrouw die die Q7 rijdt voelt dat hij of zij best wel duurzaam bezig is omdat er een labeltje A aan hangt. Dit is natuurlijk fictief, dus ik weet het niet. Zowel in verbruiksuitstoot als in opgeslagen uitstoot is dat vele malen

hoger dan een Seicento. Dus of er een CO2 budget er echt gaat komen. Dan zou ik er nog wat strakker willen maken. Een persoonsgebonden Co2 budget gaat er echt niet komen. In ieder geval niet voor 2030. Of ik vind dat die er moet komen? Ik heb van het weekend een artikel gelezen van, ben niet altijd fan van die man, Sander Schimmelpennick. Dat gaat dan over inkomensminima. Maar zouden we ook niet een inkomensmaximum moeten vaststellen? Dat kan best een hoog bedrag zijn. Wat heb je eraan als persoon of individu miljarden te hebben. In de loop van de decennia worden die gaten alleen maar groter. Dat is natuurlijk een hele beladen punt om het daar over te hebben. Als we het daar over hebben, kunnen we het ook over persoonsgebonden CO2 budget hebben. Ik zou dat persoonlijk wel goed vinden om dat te doen. Maar dan moet dat wel goed doordacht zijn, met ruimte om te kunnen experimenteren en de weg om er te komen.

Kasper Vroman

Dat was nog niet hoe ik er over nadacht. Ik dacht meer per sector. We hebben natuurlijk, en daar is ook kritiek over, de EU trekt een lijn 'hoeveel CO2 stoten we nu uit', dat moet dan 0 zijn in 2050. En dat is een lineaire lijn. Dat moet eigenlijk exponentieel zijn. Dat moet ook per land zijn, en dat moet dan per sector opdelen. En zo kom je uit voor de bouwsector CO2 uitkomen.

RUDY

Dat kan heel erg scheef worden. Als je het niet concreet maakt, je moet het heel meetbaar maken. Ik vind het ook bizar dat we, dat geldt voor de bouwsector, maar ook voor allerlei andere sectoren. Waarom is er zoveel file? Vanwege het forenzen. We rijden heel veel werk voorbij. Ik ook. Maar we kunnen veel slimmer en efficiënter mee om gaan. Maar hoe precies? Dat weet ik ook niet. Is ook niet mijn vakgebied.

Kasper Vroman

Nee precies, dan wordt het ook wel heel breed. Laten we het een beetje proberen af te bakenen op ons vakgebied. Betaalbaarheid. Naast dat er heel veel woningen te kort zijn, is er ook een tekort aan betaalbare woningen. Zie jij kosten als grootste obstakel om meer woningen in hout te bouwen?

RUDY

Het is regelgeving, het zit in een combinatie. Wij beoordelen in haalbaarheid analyses, zowel in onze eigen analyses als van beleggers als corporaties, daar is het gros initiële kostprijs vs opbrengst. Corporaties en beleggers pretenderen wat anders. Die pretenderen al waar meer naar de PCO te kijken. Dat gebeurt hier en daar wel. Maar de rekenregels laten dat ook nog niet toe. We hebben allerlei regels opgesteld met BAR/NAR. Die zitten al veel op initiële investering. Dan is kosten, in de vorm hoe we er naar kijken best lastig. Wat is betaalbaarheid? Voor wie is het dan betaalbaar? Is het dan betaalbaar voor de ontwikkelaar, voor de corporatie, voor de belegger of voor de eindbewoner? Ik zie als we nu kijken met de huidige inflatie en marktontwikkelingen, en de problematiek in de wereld dat we gigantische prijsstijgingen hebben. Daar gaat het over initiële kosten. Daar gaat niks in TCO vanaf. Het is niet dat wat er nu bij komt, op een andere plek er weer af gaat. Dit is gewoon puur marktontwikkeling. Ik denk wel dat, als we nu ook even kijken naar het afgelopen jaar waar we stonden met de prijs van een houten woning versus een traditionele woning. Dan is de stijging van de traditionele woning veel groter. Dus het gat in initiële investering, tussen biobased materiaal en traditioneel materiaal is geslonken. En betaalbaarheid, dat is natuurlijk wat de markt ervoor wil betalen. Ik denk dat degene die de laatste jaren het meest geprofiteerd hebben van de marktontwikkeling zijn de grondbezitters. Toch veel gemeentes. Wat doen wij als we een tender inschrijven. We maken een plan, we bedenken een concept, dat rekenen we uit. Dat heet kostprijs X. We gaan naar de lokale bekende partijen die kunnen inschatten wat de woningen kunnen opbrengen. Daar zit een gat tussen. We weten wat de bijkomende kosten. De rest is het grond bod. Tuurlijk hebben de partijen ook de marges een beetje kunnen verbeteren. Maar de grondeigenaren hebben er het meest profijt van gehad. Nu zul je zien, dat in het kader van betaalbaarheid, dat de grondprijzen die gemeentes twee jaar geleden konden krijgen nu niet meer kunnen krijgen. Dan krijgen we weer begrotingstekorten want die zijn alleen maar gemaakt op meer groei. Ja dan krijgen we hetzelfde als we in 2009/2010/2011 hadden. Dat gronden niet verkocht werden omdat in gemeenteraden en colleges aannames zijn gedaan rondom opbrengsten. Dus betaalbaarheid heeft te maken met financiële investering. Ik zou betaalbaarheid breder willen trekken, dat is het nu nog niet, als we het hebben over maatschappelijke waarde en over totale kosten van de levensduur van het gebouw.

Kasper Vroman

Omdat het nu nog niet zo werkt op zo'n manier is betaalbaarheid wel een grote obstakel voor hout.

RUDY

Ja, nou ja, de betaalbaarheid is een grote obstakel voor alle nieuwbouw. Die betaalbaarheid zet de woonopgave onder druk.

Kasper Vroman

Ik had nog als vraag, wat is er nodig om meer woningen in hout te bouwen of de belemmeringen hiervoor weg te nemen voor de eigen organisatie en de sector. Maar eigenlijk heb je die hiervoor al beantwoord. Dan wat meer inzoomend op het

proces. Ziet het bouwproces er bij houtbouw anders uit dan bij traditionele bouw? Je gaf het eerder al aan dat het een langgerekte keten is, dat het eigenlijk niet meer efficiënt werkbaar is. Zou dat er bij houtbouw anders uitzien?

RUDY

Ja bij houtbouw kan het er anders uit zien. Dat ervaren we nu al. Dat komt ook wel door de manier waarop we er nu op hebben gefocust. We hebben voor houtbouw loft 2.5 D te bouwen. En houtbouw huis is in 3D elementen. Dat zijn modules die kant en klaar uit de fabriek komen rollen. Het bouwen in het veld is aanzienlijk korter. Dat zijn dagen of weken. Versus nu, minimaal x maanden. Je ziet al gauw 6 maanden is toch wel de kortste doorlooptijd als je het hebt over traditionele woningen. Ook aantal ketenpartijen hebben wij minimaal 38 contact partijen. En daar zitten dan ook weer comakers onder de comakers. Heel veel onderaannemers onder de comakers. Dus het aantal partijen en het werk in het veld gebeurt met zoveel busjes. Dat is totaal niet zichtbaar en meetbaar. Dat vind ik een belemmering in de meetmethodieken. Maar daar zit een gigantische reductie in CO2 en stikstof ook. En dan even naar houtbouw loft. Daar hebben we he tin 2.5D elementen. Daar hebben we één of twee elementen in 3D, de rest is 2D. tuurlijk heeft elk element een derde dimensie. We gaan dus naar deelelementen. Mara die is wel helemaal gereed. Alle bewerkingen hebben al plaats gevonden in een assemblage hal. Dus dat we veel meer kunnen assembleren op de bouwplaats. Ook daar is een flinke reductie in bouwtijd. Dus dat die bouwplaats minder druk op komt, minder contact partijen dus minder afstemmingsverlies. Sowieso in de hele keten minder contact partijen. Omdat er ook gedigitaliseerd gebouwd wordt. Niet alleen tekenen, maar ook de hele houtbewerking gaat allemaal gedigitaliseerd en gerobotiseerd. Dus dat je ziet dat die bouwplaats een minder rommelige broedplaats dan in de traditionele bouw. Dus ik zie daar ook wel winst ook in, in de keten in de manier van bouwen en het afstemmingsverlies en de faalkosten. Dus daar zit nog allemaal wel flinke winstpunten, die ik nu al zie ten opzichte van traditionele bouw.

Kasper Vroman

Zou dat ook kunnen met beton of traditionele bouw?

RUDY

Deels wel, maar dat dan weer het voordeel dat je het weer in hout kan bouwen. Dat dat een nieuwe industrie is. Dat wat daarvoor moet opgezet worden, dat kunnen we nog aanpassen. In traditionele sectoren, inde traditionele bouwmaterialen zitten gigantische fabrieken en producenten zitten daar al achter. Die hebben hun eigen werkwijze. Daar zitten gigantische bedragen en boekwaardes in, die kunnen niet zomaar een diepte investering in.

Kasper Vroman

Daar spelen ook andere belangen mee.

RUDY

Ja precies.

Kasper Vroman

Je noemde het net al, een groot voordeel van houtbouw is de snelheid. Zie je dat nu al terug in de markt? Of is dat meer de potentie die het zou kunnen hebben op termijn?

RUDY

Nou ik denk dat de snelheid van bouwen, dat is ook wat we steeds vaker horen, dat doet er niet zoveel toe. Als we conceptueel kunnen bouwen, zie ik dat we ook in vier maanden kunnen realiseren. De doorloopsnelheid van de proces tijd aan de voorkant is de langste. Als we kunnen bouwen in vier weken in plaats van vier maanden zit daar niet de grootste winst van het proces. Dan kun je alleen al kijken naar jullie eigen oeba bord. De doorlooptijd van concept vanaf initiatief tot realisatie is twee jaar. De realisatie, afhankelijk van hoe complex het is, is een half jaar. Dat zie ik niet als de grootste winst.

Kasper Vroman

De consumenten, een houten woning is anders dan een traditionele woning. Hebben jullie in beeld, of hebben jullie onderzoek gedaan naar wat consumenten vinden van houten woning?

RUDY

Daar hebben we summier onderzoek naar gedaan. Iedereen die in houtbouw loft komt, dat zijn professionals, consumenten, studenten die, 90-95 % zegt "ik zie mezelf hier wel wonen". Het product hout, is wel enorm aaibaar en geliefd. We krijgen heel veel vragen: "kan ik hier iets in schroeven, of kan ik iets ophangen?". Maar dat kan juist, want je kan er gewoon een spijker in slaan. Dat is geen enkel probleem. Dat tast niet het constructie vermogen aan. Je kan niet van alles aan sleuven en doen. Hout in het zicht gebruiken in de woning, dat wordt best breed geaccepteerd door de consumenten. Die zien zich er wel wonen. Ik zie nog een groot voordeel, maar dat staat ook nog nergens gekapitaliseerd. Dus dat komt niet in de rekensommetjes ten goede. Het bouwen in hout, dan zoom ik specifiek in naar houtbouw loft. Als

we inzoomen naar het project dat we hebben gerealiseerd in Rotterdam, waar we niks bijzonders hebben toegevoegd, dan kun je als consument de sleutel krijgen en een half uur staat de verhuishwagen er. Na uitladen van je koffertjes kun je erin wonen. Dus we hoeven niet meer te klussen in de woning, doordat al het materiaal wat we hebben toegepast: CLT in het zicht, plaatmateriaal met witte afwerking, in de badkamer plaatmateriaal met marmer look of bamboe. Dat is gewoon af, daar kun je een spijkertje in slaan of schroef in doen. Zeker in CLT. Maar die woning is instap klaar.

Kasper Vroman

Nee er hoeft niet meer getuukt te worden of vloertje gelegd te worden.

RUDY

In de bouw sector, ook als persoonlijke frustratie, zin wij er enorm trots op dat wij woningen opleveren waar nog twee maanden in moet worden geklust voordat je er fatsoenlijk kan wonen. Dan heb je nog natte cement dekvloeren waar flink gestookt voor moet worden voordat er een houten vloer in kan. Dat hoeft in zo'n houten woning niet.

Kasper Vroman

Dat is nog een mooi voordeel wat daar nog bij komt. Zijn mensen denk je meer bereid om te betalen voor een houten woning?

RUDY

Nee

Kasper Vroman

Duidelijk

RUDY

Vind ik ook niet dat we dat moeten vragen.

Kasper Vroman

Vanwege de CO2 opslag, beter voor milieu is. Er zijn ook veel studies die aantonen dat het hout veel voor je gezondheid betekent. Dat je daar meer geld voor over hebt.

RUDY

Daar zit ook weer een hele duidelijke persoonlijke mening in. Ik vind dat we consumenten niet moeten lastig vallen met duurzaamheid. Dat moet je dan vanuit de branche doen. Als wij met z'n allen geloven en vertrouwen en zeker weten dat bouwen in hout duurzamer en beter is, beter voor gezondheid is. Dan moeten wij nog maar één keuze aanbieden en dat is hout. Ik draag vaak het voorbeeld aan van de bananen in de supermarkt. Als ik een duurzame banaan heb of een gewone banaan. Ik ga voor de gewone banaan want ik vertrouw de sector niet. Ik weet niet of die duurzame banaan veel beter is, maar hij is wel een €1 per kilo duurder. Als je vanuit je bedrijfsleven kant, daar waar je expertise zit, het meest duurzame te doen, dan kun je als consument uiteindelijk het meest duurzame voorgeschoteld en hoef je die keuze niet te maken. En als het dan een duupie duurder is omdat het duurzamer is, dan koop je nog steeds die banaan.

Kasper Vroman

Oké, tot slot wat vragen over het houten loft concept. We hebben daar al veel over besproken. Het ontwikkel proces is complex, ziet er in potentie heel anders uit voor een houten loft. Even kijken, wat is het meest waarde volle wat jullie daaruit hebben geleerd. Of meest onverwachte?

RUDY

We hebben een hele lijst met verbeterpunten, dan gaan we over de 100 heen. Dat zit in technisch, hoe zet je het product in elkaar. Dat zit in esthetisch, waar passen we het beste product toe. Dat zit hem in functioneel, wij waren stellig overtuigd dat we het eureka hadden voor versie 1. Na feedback van corporaties, beleggers zie je toch wel dat we daar nog wat dingen kunnen verbeteren. Het zit hem eigenlijk in alle concepten. We hebben de plattegronden aangepast. In het bouwproces zijn dingen verbeterd. Daar konden we alleen maar achter konden doordat we het in praktijk hebben gebouwd. Die prototypes hebben we zoveel van geleerd. Dus dat we het al leren in elkaar zetten, maar dat we daar ook verblijven. Dat we daar ook mensen langs laten komen. Daar leer je heel veel van. Wat het voor mij ook wel is, gebruik van hout, dat had ik me van te voren niet beseft. We hadden het van te voren theoretisch uit gewerkt, en toen gingen we het project uit werken. Als het gaat om circulariteit, dat we zoveel mogelijk homogeen materiaal gebruik na streven. Maar dat is niet zo zeer het doel van het hout geweest. Maar dat is echt vanuit die circulariteit behoefte, niet alles in elkaar vlechten maar homogeen. Ik zie nu wel dat we in versie 2 zoveel hebben verbeterd. Dat we toch wel met alle kennis die we nu hebben, tot een soort optimum zijn gekomen. We hebben echt hele grote slagen gemaakt in 2-2.5 jaar tijd, die ik van te voren niet gedacht had.



Kasper Vroman

Eigenlijk zou je kunnen zeggen, om de bouw duurzamer te maken zijn er tal van innovaties nodig. Je zou kunnen stellen dat er een aparte R&D afdeling nodig zou voor moeten zijn. Jullie zijn al TBI woonlab, van de bouwpartij een innovatie lab. Is dat ook iets wat je bij andere partijen terug ziet in de markt? Als je bijvoorbeeld de industrie sector vergelijkt met de bouwsector, zie je dat bij industrie een veel groter percentage van de omzet naar research en development.

RUDY

Die hebben ook aan het eind van het jaar, zitten ze in de industrie net iets hoger met debet. Als je kijkt naar onze winst en prognoses zijn de marges kleiner. Daar kun je niet zoveel meer vanaf snoepen om nog in de zwarte cijfers uit te komen. Daar zit een probleem. Doordat wij de rol die wij hebben, de kleine marge, maar de gigantische bedragen die er mee gemoeid zijn is het niet zozeer een must om meer R&D te hebben. Ik geloof best dat er veel R&D is in de bouw. De bestaande bedrijfsmodellen houden de opschaling tegen. Dat is ook prima, maar ondernemingen met een paar honderd miljoen omzet die kunnen niet met de keten van personeel nieuw dingen erbij doen. Daarvoor zou je nieuw bedrijfjes moeten opzetten. Dat kan binnen een corporate structuur als TBI. Je ziet ook wel andere voorbeelden oppoppen. Denk aan een Startblok als een startup nu naar een scale up. En de opschaling komt vanuit nieuwe bedrijfjes, al dan niet binnen een agglomeraat.

Kasper Vroman

Dank je wel. Dit waren mijn vragen. Dank je wel voor je tijd.

## Interview NORA PRINS Prins – ECHO Urban Design - 06-01-2023

KASPER VROMAN

Thanks voor je tijd. We hebben het er net al over gehad. Ik wil je graag wat vragen stellen voor mijn scriptie over houtbouw. Voordat we beginnen zou ik je willen vragen of je je kort kan introduceren. Wat je precies doet en wat je verantwoordelijkheden zijn binnen ECHO.

NORA PRINS

Ja, mijn naam is NORA PRINS Prins. Ik ben werkzaam bij ECHO Urban Design als senior projectleider gebiedsontwikkeling. Wat ik daarbij doe, we zitten vaak tussen gemeente en ontwikkelaars in. Dus soms doen we dingen in opdracht voor gemeente, soms voor ontwikkelaars. Maar je zit eigenlijk met allebei aan tafel. En wat ik daarin doe is zorgen dat er een ontwerp komt voor een gebied en daarbij heb ik de rol van projectleider. Ik zorg eigenlijk dat alle aspecten samen komen in het ontwerp voor een gebied. Maar ook bijvoorbeeld de ontwikkelbaarheid van een gebied, bijvoorbeeld de ontwikkel strategie.

KASPER VROMAN

Een van de aanleidingen om dit onderzoek te doen is eigenlijk dat er een paradoxale opgave ligt in Nederland en in Europa. Er zijn duidelijke afspraken gemaakt voor het klimaat; er moet 100% minder CO<sub>2</sub> uitgestoten worden in 2050 ten opzicht van 1990. Tegelijkertijd is er de woondeal. Het kabinet heeft besloten dat er tussen nu en 2030 bijna een miljoen woningen bijgebouwd moeten worden. In de literatuur is heel veel te vinden over houtbouw. En de potentie van houtbouw met voornamelijk de eigenschap dat het CO<sub>2</sub> opslaat, niet alleen reduceert maar ook opslaat. Dat wordt als mogelijke oplossing genoemd voor deze opgave. Er is dus een zeer dringende urgentie om milieu vriendelijker te bouwen. Welke rol zie je daarbij weggelegd voor ECHO? Om ondanks de klimaatdeal toch aan de woondeal te voldoen.

NORA PRINS

Ik denk eigenlijk dat wij een hele belangrijke sturende rol daarin hebben. Uiteindelijk zorgen wij dat er een ontwerp is voor een gebied waar alle aspecten een plek in krijgen. En dat is dus aan de ene kant de vraag naar woningen, maar aan de andere kant dus ook die duurzaamheidsaspecten. En ik denk dat je als projectleider daarin heel belangrijk bent dat dat allemaal een plek krijgt. Dat duurzaamheid is een heel belangrijk thema. Daarnaast is er ook een intrinsieke motivatie vanuit het bureau om dat te doen. Dus bijvoorbeeld als je kijkt naar klimaat adaptatie. Dat is altijd een thema in onze projecten. Maar ook duurzaamheid. Dan gaat het niet alleen om het soort bouw, maar ook om wat je kan behouden in het gebied. In sommige gevallen doen we wel architectuur dingen maar andere gevallen meer beeldkwaliteit. In beeldkwaliteit kan je bijvoorbeeld ook aangeven dat houtbouw een belangrijk aspect is.

KASPER VROMAN

Kom er later nog op terug hoe dat dan project specifiek wordt benaderd. Maar nog eerst overall: welke rol bedrijven hebben in die klimaattransitie. Vind je meer dat bedrijven dat zichzelf moeten opleggen, of dat dat meer door de overheid gestuurd/opgelegd moet worden?

NORA PRINS

Wat ik heel veel hoor van ontwikkelaars is dat ze zeggen: leg mij maar eisen op, dan gaan we daar wel aan voldoen. Vooral op het gebied van duurzaamheid, klimaatadaptatie, CO<sub>2</sub> is eigenlijk wat je heel erg merkt is dat de overheid zegt: laat de vrijheid over aan de markt. En dat de markt zegt: geef ons nou maar een ondergrens, dan gaan we ons daar wel aan houden. Dan is er altijd nog wel ruimte voor eigen invulling. Ik zou zeggen, ik hoor de hele markt roepen om eisen. Anders dan is het een soort ongelijk speelveld.

KASPER VROMAN

Ja dat is al iets wat ik eerder gehoord heb van respondenten.

NORA PRINS

Ja want sommige duurzame dingen zijn gewoon wel wat duurder. Ook als je kijkt naar klimaatadaptatie: gebouw met een groen dak of houtbouw. Dat heeft het gebouw verderop niet.

KASPER VROMAN

Klopt

NORA PRINS

Ik zou zeggen, laat de ondergrens bepalen door de overheid maar laat daar wel ruimte voor eigen invulling.

KASPER VROMAN

Even een zij vraag. Hebben jullie ECHO zelf een beleid of visie hoe jullie aan duurzaamheid willen voldoen?

NORA PRINS

Niet persé een visie. Maar het zit wel al in geworteld in het bedrijf. Als je bijvoorbeeld op onze website kijkt is de intrinsieke motivatie zichtbaar. Het is onze ambitie om gebieden zo duurzaam mogelijk te ontwikkelen. Wij zullen nooit iets ontwikkelen wat niet voor een betere wereld zorgt. We hebben niet echt een visie ervoor, maar het zit er wel in gebakken.

KASPER VROMAN

Welke rol zie je voor houtbouw weggelegd om die klimaatdoelen te halen? Denk je dat houtbouw een grote rol gaat spelen om de doelen te halen? Of wil je het niet zo specifiek formuleren en denk je dat er meer gewoon innovaties op gebied van materialen doorgevoerd moeten worden.

NORA PRINS

Dat is wat ik net ook even zei over het vastleggen van eisen. Ik vind het voorschrijven van houtbouw wel ver gaan omdat je dan weinig keuze hebt als marktpartij wat je gaat doen. Dus ik zou zeggen trek hem wat breder, dan is de keuze altijd aan de ontwikkelende partij wat ze gaan doen om CO<sub>2</sub> te besparen. Ook het gebruik van circulaire materialen kan optie zijn.

KASPER VROMAN

Het is geen doel op zich.

NORA PRINS

Nee, het doel is CO<sub>2</sub> besparen en er zijn verschillende middelen om dat te bereiken.

KASPER VROMAN

Nieuwbouw van woningen zal altijd een milieu impact hebben. Om de beschikbare voorraad beter in te zetten is optoppen een mogelijkheid en daar is hout dan weer heel geschikt voor omdat het een heel licht bouw materiaal is. Hebben jullie daar studies naar gedaan of projecten?

NORA PRINS

Ja we kijken eigenlijk altijd heel erg naar zeg maar gebouwen die er al staan en hergebruikt kunnen worden. We doen zowel binnen stedelijke locaties als uitleg locaties. En bij uitleg locaties zijn er wat minder, maar bijvoorbeeld in Almere zijn er nog een paar. Daar kan je natuurlijk helemaal je gang gaan. Daar zou ik altijd zeggen; doe het op een zo duurzaam mogelijke manier. Maar er zijn heel veel projecten waar we kijken naar bestaande bouw in gebiedsontwikkeling. Ik vind dat sowieso inherent aan gebiedsontwikkeling moet ik zeggen. Je hebt vaak gewoon niet een blanco canvas waarmee je aan de slag kan gaan.

KASPER VROMAN

Je hebt bestaande contouren.

NORA PRINS

Ja precies, van bestaande eigenaren. En je moet altijd kijken hoe dat zo duurzaam mogelijk ingezet kan worden. We kijken bijvoorbeeld ook altijd naar bestaande infrastructuur die er al ligt. Waarom zou je dat allemaal gaan verplaatsen.

KASPER VROMAN

Interessant. Dus jullie kijken zeker naar de bestaande gebouwen.

NORA PRINS

Een van de voorbeelden waar wij naar gekeken hebben is ZoHo. Hierbij is uitgegaan van de oude bebouwingen en dan optoppen met nieuwe gebouwen. Ik weet eigenlijk niet of dat ook met houtbouw wordt gedaan. Ik kan het me eigenlijk wel voorstellen. Het zijn wel oude gebouwen.

KASPER VROMAN

Je ontkomt er bijna niet aan. Anders heb je met hele zware belasting te maken.

NORA PRINS

Ja precies. Maar dat weet ik dus niet uit mijn hoofd. Zou ik even moeten nazoeken.

KASPER VROMAN

Oké. Nu heel actueel is de stikstof discussie. Het kabinet vindt dat grote vervuilers, vooral boeren, moeten stoppen met hun activiteiten. Sommige mensen zeggen 'wat stikstof is voor de boer, is CO<sub>2</sub> voor de bouw'. Hoe zie jij dat? Acht je het realistisch dat we in de bouw te maken gaan krijgen met een CO<sub>2</sub> budget? Tweede vraag is eigenlijk: vind je dat het er moet komen?

NORA PRINS

Ja maar de bouw heeft eigenlijk te maken met zowel stikstof als CO<sub>2</sub> toch?

KASPER VROMAN

ja klopt, terecht punt. Maar laten we eerst even CO<sub>2</sub> benoemen dan komen we straks nog even terug op stikstof.

NORA PRINS

Ik vind dat het heel realistisch is als we de doelen willen halen die gesteld zijn, dat daar ook een soort kaders moeten komen. Ik weet dan even niet hoe je dat moet berekenen. Maar ik denk dat je bijvoorbeeld een maximum aan CO<sub>2</sub> mag uitstoten.

KASPER VROMAN

Het is begonnen met Europa die heeft gezegd; in 2050 willen we geen stikstof meer uitstoten. Dan kun je dus lineair een lijn trekken van nu naar nul. Dan kan je dat per land, per jaar, per sector opdelen. Dus kan je precies uitrekenen we als bouwsector nog aan CO<sub>2</sub> nog mogen uitstoten.

NORA PRINS

Volgens mij moet je de CO<sub>2</sub> van bouw tot aan sloop berekenen en daar dan een maximum aan geven. Want het is zoveel meer dan alleen het bouwen. Zo'n maximum kan ik me best wat bij voorstellen.

KASPER VROMAN

Dus als ik het een beetje destilleer acht je het dus ook wel een realistisch scenario?

NORA PRINS

Ik denk niet dat je eraan ontkomt om het niet te doen. Dat is geen optie. Zo zie ik het heel erg. We hebben doelen gesteld met elkaar, als we die doelen willen behalen moeten er zulke kaders worden opgelegd.

KASPER VROMAN

Om de parallel te trekken met de stikstof, daar zijn ook doelen gesteld en lang discussies over geweest. En is er lang geen actie geweest. Dan zie je dat er nu heel abrupt actie moet worden ondernomen, dat willen we niet nog een keer meemaken denk ik. Zou je ook kunnen zeggen, de houtbouwers van nu hebben al ingespeeld op een dergelijk scenario.

NORA PRINS

Ja dat denk ik ook. Eigenlijk loop je dan gewoon voor op wat er sowieso aan gaat zitten komen.

KASPER VROMAN

Ja dat denk ik ook. Maar je noemt het net al, we hebben in de bouw ook te maken met stikstof. De Raad van State heeft daar uitspraken over gedaan. Dat de bouwvrijstellingen in strijd is met de Europese regelgeving. Omdat hout licht is, is het meer geschikt voor elektrisch materiaal. Bijvoorbeeld elektrisch hijskranen, die kunnen minder tillen. Is dat iets wat jullie herkennen in jullie werk? Dat er aan de voorkant meer gedwongen wordt om na te denken over stikstof en dat soort zaken.

NORA PRINS

Bij ons gaat het eigenlijk vaak niet zo ver. We denken wel vaak na over duurzaamheidsprincipes. Alleen de businesscase die daaronder ligt zit vaak aan de marktpartij. Om terug te komen op je eerste vraag; wat is jullie invloed hierin. Ik denk dus dat onze invloed hierin vrij groot is, omdat je in het ontwerp en in het proces van de gebiedsontwikkeling meer kan sturen op duurzame keuzes. De realisatie die ligt nog altijd bij de marktpartij. Ik denk wel dat een businesscase makkelijker kan zijn als je met lichtere materialen bouwt waardoor je niet in de stikstof problematiek komt.

KASPER VROMAN

Precies, dat je de risico's verlaagt. Niet dat een rechter daar nog een streep doorheen zet. Ik kan me ook voorstellen, als je kijkt naar het proces nu hoe we nu gewend zijn om dingen te ontwikkelen. Dat je heel traditioneel begint met een schetsontwerp en eisen vanuit een PvE en dan steeds verder uitwerkt. Maar dat je in een proces ook dingen anders moeten gaan doen omdat we in een andere tijd komen. Hoe kijk jij daarnaar? Bijvoorbeeld dat je eerst 'wat hebben we als bestaande situatie, kunnen we daar nog wat mee', in welk materialen willen we bouwen. Dat je dat eerst helemaal aan de begin kant doet.

NORA PRINS

Ja dat denk ik ook. Ik denk dat al die duurzaamheidsaspecten al bij de start van het project aanwezig moeten zijn. Dus wat ik vaak bij projecten zie, als het 'lineair' ontwikkelt wordt, dat aan het einde van het project wordt gezegd, ohja shit we moeten ook nog wat met duurzaamheid. Of we moeten ook nog klimaat adaptief, of ook nog houtbouw. Op dat moment is het dan in heel duur of niet meer mogelijk. Daarom zouden het ook harde eisen moeten zijn, dan wordt het wel meegenomen in het PvE. Al die duurzaamheidsdingen, het is geen nice to have meer. Je moet het wel meenemen in je plannen. Iets wat ik ook steeds meer zie hoor.

KASPER VROMAN

Ik kan me ook voorstellen dat je een ander team om je heen moet verzamelen. En dat je veel eerder moet nadenken, gaan we in hout bouwen. Dan werk je met hele andere partijen. Voor jou informatie: er zijn maar ene paar houtbouwers in Europa.

NORA PRINS

Lastige daarin is dat er heel veel partijen zijn die al jaren werken zoals ze werken.

KASPER VROMAN

Als er een traditionele sector is haha.

NORA PRINS

Daarom denk ik ook dat wij als ontwerpbureau een belangrijke rol in hebben. Dat je het eerder agendeert.

KASPER VROMAN

We hadden al eerder gezegd, het is geen doel op zich. Maar er moet wel snel een keuze gemaakt worden.

NORA PRINS

Ja want het heeft ook impact op het ontwerp ansich.

KASPER VROMAN

Bepalend hoe je het verdere project doorloopt. Even kijken. Je hebt het al net een beetje beantwoord. Maar ik ga hem nog wat duidelijker stellen. Duurzaamheid zit al heel erg verweven in het bedrijf. Maar hoe merk je dat bij de projecten die je doet? Die incentive om duurzaam te bouwen, komt dat heel erg vanuit de markt en de ontwikkelaars? Of is dat vaak gestuurd vanuit een uitvraag, een tender.

NORA PRINS

Uhm, ja dat verschilt wat voor project het is. In tenders is dat wel stevig uitgevraagd wordt door de gemeente. Het is ook de enige manier vanuit de gemeente om te sturen. Je merkt ook wel dat de markt er meer mee bezig is. Het zit hem ook in flexibiliteit. Voorbeeld: ga niet onder elk blok een grote parkeergarage bouwen want die kan je op en geven moment ook niet meer ombouwen voor andere functies. Dat is ook iets waar we heel erg over na aan het denken zijn. Wat jij eigenlijk al zegt: dit moet eigenlijk al veel eerder naar het begin. Maar dus, ik denk dat het aan ons en ook om de marktkant veel meer flexibel om te gaan met dingen. Met het gebouw, met materialen met de functie. Beton is helemaal niet meer van deze tijd.

KASPER VROMAN

Over flexibiliteit gesproken en ook de link met de woondeal. Snelheid is ook vereist. Dat wordt vaak als positief punt van houtbouw aangedragen. Dat het geschikt is voor modulair bouwen en je snel flexibel dingen kan neerzetten. En temeer omdat houtbouw duurder is dan traditioneel, maar door de snelheid bespaar je tijd en daardoor geld. Is dat ook iest wat jij terug ziet bij projecten?

NORA PRINS

Nog niet heel erg. Maar ik kan me wel voorstellen dat de huidige markt staat best wel op spanning. De afname kant blijft achter door de hoge rente. De bouwkosten stijgen. Een kortere bouwperiode kan heel interessant zijn voor marktpartijen. Trouwens ook voor de overheid. Die woondeal moet zo snel mogelijk gerealiseerd worden. Ik heb toevallig in mijn vorige week nog gewerkt aan die woondeal. Over de afspraken tussen de provincie en het rijk. Maar wat daar wel heel erg uitkwam is dat er zoveel dingen zijn om rekening mee te houden. Aan de ene kant is het rijk heel erg aan het duwen om woningen te ontwikkelen. Aan de andere kant hebben we met afname van de vraag en mobiliteitsvraagstukken. We moeten zo snel mogelijk bouwen, dus dan doen we het in hout. Alleen de mobiliteitsvraag blijft nog achter. Ook de energievraag hè, we hebben te maken met netcongestie. Er zijn gebieden die we niet eens van stroom kunnen voorzien op dit moment. Wat dat betreft is het best wel lastig om de balans en de timing juist te hebben. Sneller is niet altijd beter.

KASPER VROMAN

Als je sneller kan inspelen op de markt of op een situatie is dat altijd gunstig.

NORA PRINS

Ja tuurlijk, dat is altijd gunstiger. Het verkorten van het bouwproces is altijd gunstiger. Het kan ook zo zijn dat het plan iets verder in de tijd wordt geschoven, maar nog steeds het bouwproces verkort.

KASPER VROMAN

Bijkomend voordeel van modulair bouwen is dat je het weer weg kan halen.

NORA PRINS

En dat is natuurlijk super duurzaam. En dat is met al die gebiedsontwikkelingen; we weten niet waar er over 50 jaar vraag naar is. Er is nu vraag naar 1 miljoen woningen, maar je weet niet naar wat voor soort woningen er straks vraag naar is. Dat modulaire is heel duurzaam.

KASPER VROMAN

Plus we hebben ook te maken met personeelstekort. Dus fabrieksmatig bouwen is daar ook een oplossing voor. Tegelijkertijd merk je nog dat er heel traditioneel aangepakt en gedacht wordt.

NORA PRINS

Dan is dus de vraag, wie gaat daar op sturen?

KASPER VROMAN

Mijn hypothese is, dan loop ik op de zaken vooruit, dat je door de markt gedwongen wordt .

NORA PRINS

Door de ontwikkelingen in de markt of door het rijk?

KASPER VROMAN

Ja, combinatie ervan. Als door CO<sub>2</sub> rechten beton heel duur wordt, ga je eerder op hout over. Als je geen personeel kan vinden, ga je eerder naar fabrieksmatig. Als je als particulier geen hypotheek meer kan krijgen voor een niet-duurzame woning, komt er ook bepaalde vraag. Woningen met een energielabel A zijn nu ook al een ton meer waard.

NORA PRINS

En dat gaat alleen maar over energieverbruik. Je zou eigenlijk ook een label, oh ja dat is er al zoals BREAM.

KASPER VROMAN

Ja de MPG eis. Maar dat is nog niet iets waar de consument iets mee te maken heeft. Dat heeft ook tijd nodig. We hebben een zelfde ontwikkeling gezien met EPG of de BENG.

NORA PRINS

Ook PR waarde is belangrijk. Een nieuwbouwproject in hout haalt de kranten. Voor een gebouw van staal zijn de koppen niet 'woehoe we hebben staalbouw'.

KASPER VROMAN

Misschien wel een goed bruggetje. Blijkbaar ovrden mensen ook wel enthousiast van hout. Heb jij in beeld wat consumenten van hout vinden? Of zie jij potentie in hout als product voor de Nederlandse consument. We zijn traditioneel toch meer van de baksteen.

NORA PRINS

Zeker wel, maar dat zit wel dan in een bepaalde hoek. Dus dat zit in de hoek van de yuppen, Randstedelingen. Dezelfde hoek die haver melk cappuccino's drinkt. Dat is een groep die duurzaamheid steeds belangrijker vindt. En klimaat. Maar dat is wel vaak een hoogopgeleide groep mensen binnen de randstad. Dat is niet erg, maar iemand die in een sociale huurwoning zit boeit het echt niet of het hout of baksteen is. Die mensen die in Sawa gaan wonen, die hebben dit bijna als statement. Ook omdat ze daarmee kunnen pronken of zo. Wat dat betreft denk ik dat er best een grote markt is voor mensen die duurzaam willen wonen en dat uit willen stralen.

KASPER VROMAN

En die zijn dan ook bereid om daar meer voor te betalen.

NORA PRINS

Ja zeker.

KASPER VROMAN

Net als de haver melk.

NORA PRINS

Ja

KASPER VROMAN

Betaalbaarheid is wel voor de meeste mensen meer urgenter dan duurzaamheid.

NORA PRINS

Zeker

KASPER VROMAN

Zie je de kosten als grootste obstakel om meer in hout te bouwen.

NORA PRINS

Ik weet niet of het echt duurder is.

KASPER VROMAN

Nou, die houtprijs fluctueer heel erg. In de regel kan je zeggen dat het 15-20 % duurder is. Maar ook omdat het nieuw is.

NORA PRINS

Ik denk niet dat de gewone consument 15 – 20 % meer gaat betalen om een woning in hout te hebben.

KASPER VROMAN

Nee, dan moet de incentive anders liggen. Dat de hypotheek gunstiger is of omdat andere materialen duurder zijn. Ik ga even tussendoor. Wat is er volgens nodig om de belemmeringen voor bouwen in hout weg te nemen? Ik heb dat onder gedeeld in drie niveaus. Voor je eigen bedrijf, voor de hele sector en landelijk.

NORA PRINS

Ja voor ons bedrijf denk ik: wij adviseren. Misschien is dat ook nog wel een stukje kennis erover. Als wij meer weten over de voordelen ervan, dat we het vaker als suggestie of scenario geven. Ik heb die kennis niet of het duurder of goedkoper is. Dat hebben die ontwerpers wel misschien hoor. En voor de sector en landelijk is hetzelfde. Er zijn regels nodig. regels rondom CO<sub>2</sub>. En dan vervolgens aan de markt om daar flexibel mee om te gaan. En wat daarmee de beste maatregel mee is.

KASPER VROMAN

Dan hebben we het meeste wel gehad. Hebben jullie al hout projecten gedaan?

NORA PRINS

Moet ik even checken. Maar denk ik zeker wel.

KASPER VROMAN

Wat ik dan nog wel interessant zou vinden om te vragen is of het proces er dan anders uit zag dan een traditioneel proces.

NORA PRINS

Ik kan zo wel een van de ontwerpers vragen en op de mail zetten.

KASPER VROMAN

Een andere knop waar de overheid aan kan draaien is leges of grondprijis. Ik weet niet of je daar al mee te maken hebt gehad.

NORA PRINS

Dat merk je al sowieso, dat de partijen al de grondprijis aan het aanpassen zin om de business case rond te krijgen. De Gemeente Rotterdam heeft al een testcase over betaalbare huur. Als je betaalbare huur realiseert, dat je een fonds hebt waar dat in mindering van wordt gebracht. Maar dat is dan natuurlijk alleen als de grond van de gemeente is en dat is vaak niet zo. Dus ik kan me wel voorstellen dat de gemeente een rol kan spelen in het stimuleren van houtbouw door middel van zoiets. Maar dat geldt ook voor andere thema's zoals betaalbare huur, klimaatadaptatie. Zijn heel veel aspecten in woningbouw die de gemeente graag wil stimuleren die nou eenmaal meer geld kosten.

KASPER VROMAN

Ook omdat zij maatschappelijke baten ook meenemen. Een ontwikkelaar niet. Jullie zijn een ontwerp bureau, zegt de term biophilic design je iets?

NORA PRINS

Mij niet.

KASPER VROMAN

Oké

NORA PRINS

Maar misschien de rest wel. Wat is dat?

KASPER VROMAN

Als mensheid woonden we lang geleden in de natuur. In ons brein zit nog steeds een trigger dat we ons fijn voelen in de natuur. We zijn geëvolueerd dat we nu 90 % onze tijd in een gebouw doorbrengen. Terwijl we origineel niet zo ontstaan zijn. Dus houtbouw werkt rustgevend. Biophilic design is dat je natuur terug laat komen in je design. Houtbouw is daar heel geschikt voor. Er zijn studies dat je in een hele groene omgeving veel minder medicijnen en ziekenhuis kosten etc. dat is ook een thema dat ik in mijn case studie heb meegenomen. Thema gezondheid in de bouwgebruikers.

NORA PRINS

100 %. Hier combineren we altijd stedenbouw met landschap. Dat gaat ook over groene daken, de beleving van groen. Ik kan me voorstellen dat hout, het zien van hout daar ook al een belangrijke rol in speelt. Dus wij doen ook veel met groene gevels en zo. Dus ik kan me voorstellen dat hout ook veel doet met de beleving van de bewoners. dat nemen we altijd heel erg mee. Ook vanuit dat ontwerp kan dat ook heel erg gestimuleerd worden. Niet alleen vanuit de financieringskant en regelgeving, maar ook dat de omgeving een fijnere plek wordt om te leven. Ontwerp speelt een belangrijke rol in hoe gaan we in de toekomst om met bebouwing en dat soort dingen.

## Interview Jules Angenent. 19-01-2023

Kasper Vroman

Oké Jules, dank je wel voor dit interview. Zou je jezelf nog even kort kunnen introduceren? En je verantwoordelijkheden kunnen toelichten bij Dura.

Jules Angenent

Ik ben Jules Angenent, ik ben 26 jaar. Ik ben nu een jaar marktonderzoeker, of markt analist bij Dura Vermeer. Ik werk bij de design studio's, we adviseren met een club: biologen, ecologen en iemand die sociale duurzaamheid als specialiteit heeft, we adviseren dan eigenlijk alle ontwikkelaars landelijk. Dus wij maken dan marktrapporten maar ook verkoopprijzen, verkoopprijzen van woningen. Nu een jaar mee bezig.

Kasper Vroman

Oké hartstikke leuk. We hadden net al een beetje inleidend al een beetje over de aanleiding van dit interview gehad. Zoals je weet zijn er klimaat afspraken gemaakt in Parijs. Uiteindelijk mogen we in 2050 geen CO<sub>2</sub> meer uitstoten. Tegelijkertijd hebben we in Nederland de woondeal. Het kabinet heeft besloten dat er in 2030 ongeveer een miljoen woningen bij moeten. Dit is een paradoxale opgave. In de literatuur wordt houtbouw genoemd als mogelijke oplossing. Je hebt er zelf ook onderzoek naar gedaan gaf je net ook al aan. In mijn scriptie wil ik onderzoek doen naar wat de stakeholders als belangrijkste drempels en drijfveren ervaren voor de woningbouw. Welke rol zie je weggelegd voor Dura Vermeer, om ondanks het klimaat akkoord toch aan de woningopgave te voldoen?

Jules Angenent

Nou we hebben in ieder geval, waar we nu ook dicht bij zitten, is een hele renovatie tak van Dura Vermeer. Dus we zijn wel, kijk het meest duurzame is natuurlijk een woning in zijn staat houden en met aanpassingen weer bewoonbaar maken. Dus dat is eigenlijk de hoogste graal van duurzaamheid. Dus daar zijn we mee bezig. Ten tweede is er ook een woningnood. Ik denk dat Dura Vermeer wel een voorbeeld functie kan innemen, of rol kan nemen om zo duurzaam mogelijk te bouwen. Ik zeg daarbij ook gelijk: daar zijn we nog niet. We bouwen nog heel veel in beton. Ik probeer wel om vanuit mijn rol aan te sturen op meer duurzame projecten. Zoals Hortus Lundi. Die heb ik niet gedaan, maar probeer er wel op aan te sturen en benoemen. Ik denk dat Dura Vermeer zich wel aan het realiseren is dat er geen andere weg mogelijk is dan de duurzame weg. Dat we daar met z'n allen hard aan het werken zijn.

Kasper Vroman

Oké dat is mooi om te horen. Dus je vindt ook wel dat een bedrijf als Dura Vermeer zich uit zichzelf moet opleggen om Paris proof te worden? Of denk je van eigenlijk heeft de regering of wetgeving daar een belangrijke rol in, om die eisen steeds strenger te leggen.

Jules Angenent

Ik denk dat je daar als bedrijf daar zeker naar moet streven. En die ambities moet uitspreken. Je ziet dat heel veel bouwbedrijven dit wel uitspreken maar dan niet concretiseren zeg maar. Wij zijn nu toevallig ook wel bezig om dingen concreet te maken. Dat je kijkt, wat kunnen we nou, op het kleinste niveau, toevoegen of veranderen. Maar ik denk wel dat het een hand-in-hand gesprek is met de overheid. En dat je ook met bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> beprijzing of die MPG berekening, dat zijn wel bekende voorbeelden die ontwikkelaars/bouwers, dat zou wel helpen in deze transitie. Ik weet ook wel dat heel veel mensen heel hard hiermee bezig zijn. En die moedig ik alleen maar aan. Want dat zal het alleen maar versnellen natuurlijk. Ja, hopelijk gaat het er snel komen.

Kasper Vroman

Oké dus je denkt wel dat door het bijvoorbeeld aanscherpen van MPG eis, die doelen veel sneller gehaald gaan worden.

Jules Angenent



Ja dat weet ik echt wel zeker. Ja dat is wel echt een bottle neck in de huidige transitie. Een van de hoor. Volgens mij is het ook wel dat het kennisniveau moet worden opgekrikt. Bij heel veel bouwers en ontwikkelaar en allemaal partijen. Omdat het ook met risico's te verkleinen te maken heeft. Maar die MPG is wel echt een belangrijke.

Kasper Vroman

Oké interessant. En welke rol zie je weggelegd voor houtbouw om de klimaatdoelen te halen?

Jules Angenent

Ja, ik denk dat houtbouw een variabele is. Er zijn natuurlijk veel meer andere vormen van biobased bouwen. Bijvoorbeeld bamboe. Dit is nu een materiaal wat heel erg bekend is en wat heel veel potentie heeft. Ik denk dat we vooral mee moeten gaan bouwen. Dat we steeds meer 'lessons learned' uit kunnen halen. Wat kan er volgende keer beter of efficiënter? Waardoor het ook weer goedkoper wordt. Dat zou wel heel fijn zijn. Het momentum ligt nu wel echt bij houtbouw. Dus ja, ik zou vooral aanraden om in de sector de voortgang heel erg te bewaken van die projecten. Dat de projecten ook daadwerkelijk worden uitgevoerd. Dus ik denk dat dat gewoon nu het belangrijkste is. En dat die projecten ook van de grond afkomen, in plaats van worden afgekeurd vanwege 'het is te duur, etc etc'.

Kasper Vroman

Zodat we daar daadwerkelijk lering uit kunnen trekken.

Jules Angenent

Ja, ja, ik denk dat dat wel essentieel is.

Kasper Vroman

Je gaf het net al in het begin aan. Nieuwbouw van woningen zal altijd een milieu impact hebben. Kijken jullie ook veel naar optoppen van bestaande situaties met hout?

Jules Angenent

Ja, met Dura hebbe we dat ontwikkeld. Dat is een concept blokje op, een 'blokje omhoog' heet het eigenlijk. En dat is, ook het idee omdat hout natuurlijk een best wel licht materiaal is, dat het geschikt is voor optoppen. Ook voor woningcorporaties zijn dat soort concepten heel erg geschikt. Daar zijn we hard mee bezig en dat gaat ook best wel goed. We zijn er nog niet. Maar het gebeurt wel. Het wordt toegepast en ik geloof daar ook zeker in. Zeker ook omdat er een binnenstedelijke woningopgave ligt. En daar kunnen verdichting, met zo'n 'blokje omhoog' concept mooie resultaten mee behalen.

Kasper Vroman

Zeker. We hadden het er net al even over. Recent hadden we natuurlijk de stikstof discussie, dat het kabinet vindt dat de grote vervuilers, met name de boeren, minder moeten uitstoten. Nu lees je ook steeds vaker: 'wat stikstof is voor de boeren, is CO<sub>2</sub> voor de bouw'. Dat we teveel CO<sub>2</sub> uitstoten. En dat de grote vervuilers of moeten stoppen of minder uitstoten. Een van de opties is dus een CO<sub>2</sub> budget instellen. Acht je dat een realistisch scenario? Dat de bouw te maken gaat krijgen met een CO<sub>2</sub> budget?

Jules Angenent

Dat vind ik een lastige

Kasper Vroman

Ik kan hem ook anders formuleren: vind je dat het er moet komen?

Jules Angenent

Als een maatregel CO<sub>2</sub> uitstoot ontmoedigd zal ik daar altijd voor zijn. Aan de andere kant denk ik wel, we zitten wel in een woning crisis. Ik vind wel dat het er moet komen, mits allemaal goed uitgezocht en dat het niet z'n doel voorbij schiet. Ik denk dat het beprijzen van, belastingen van materialen, misschien een kansrijke manier is om het doel te halen dan dit. Verder zou ik daar dieper op in moeten duiken om er meer over te kunnen zeggen.

Kasper Vroman

Het is wel interessant wat je zegt, het kwam straks terug. Maar het is wel een mooi bruggetje gelijk. Een andere strategie is CO<sub>2</sub> heffing of rechten.

Jules Angenent

Zo'n ETS heffing.

Kasper Vroman

Ja precies, ETS systeem. Wat nu is ingevoerd, maar tot nu toe zijn die rechten ruim verkrijgbaar. De verwachting is wel dat die schaarser worden. Jij zegt dat, daar heb je het meeste hoop op gevestigd. Om het zo maar te zeggen. Omdat je dan ook bouwmaterialen die veel CO<sub>2</sub> verbruiken, zoals staal of beton, duurder worden. Of ongunstiger in ieder geval.

Jules Angenent

Ja dat is wel, dat dat ontmoedigd wordt lijkt me het idee ervan. Alhoewel ik ook wel dingen heb gelezen over dat ETS systeem dat er dan weer bedrijfjes tussen komen die die papieren opkopen en dan weer voor veel meer geld verkopen.

Kasper Vroman

Dan komt er handel in. Het wordt een verdienmodel.

Jules Angenent

Ja commercialisatie, ik weet niet of dat nou de oplossing is. Als je bepaalde materialen duurder gaat maken die meer uitstoten, ja dan pak je wel die keten aan van oké moeten we dan nog wel kiezen voor dat materiaal. Ik denk dat dat, 1 op 1, een succesvolle manier kan zijn.

Kasper Vroman

Ja dat is wel waarop de Europese Unie nu heel erg op stuurt. In de praktijk zal nog moeten uitwijzen of dat ook zo.

Jules Angenent

Ja dat zou ik ook niet zo 1, 2, 3 weten.

Kasper Vroman

Maar jij ziet dat wel als kans voor houtbouw. Om dan, in de regel is houtbouw nu duurder dan beton of staal, dat in ieder geval een kans is om op hetzelfde niveau te komen.

Jules Angenent

Absoluut, dat zou heel mooi zijn. Bij Dura Vermeer is de prijs nog steeds wel, zijn de prijsverschillen nog wel zo groot dat het nog niet in een standaard project wordt gegoten. Ja dat is jammer. Maar we moeten ook realistisch zijn dat dat nu nog niet aan de orde is. Als we ervoor zorgen dat wel veel projecten ontwikkelen, veel leren met z'n allen en dat we steeds efficiënter gaan worden en steeds kennis delen met elkaar. Zoals ook al veel gebeurd. Daar doen wij ook aan mee. Dat je daardoor steeds meer projecten in hout kan gaan ontwikkelen, of in een andere biobased materiaal.

Kasper Vroman

Wat voor alsnog zie jij de kosten nog als grootste obstakel om nog niet alles in hout te bouwen?

Jules Angenent

Ja. Al gaan die kosten natuurlijk wel een beetje heen en weer her en der.

Kasper Vroman

Ja het fluctueert.

Jules Angenent

Volgens mij is het nu ook weer aan het veranderen. Ik weet niet precies hoe het nu staat.

Kasper Vroman

Ja dat fluctueert heel erg. Plus dat nu, staal en beton door de hoge energieprijzen ook heel erg omhoog zijn geschoten recent. Dus dat verschil wordt wel kleiner. Maar in de regel kan je wel stellen dat houtbouw duurder is. Het zit hem natuurlijk niet alleen in de bouwmaterialen prijs, het is ook, daar komen we straks nog wel op, maar het hele proces ziet er anders uit. De toetsing van het ambtelijk apparaat.

Jules Angenent

Ja dat is ook een, het ambtelijk apparaat, ik weet wel dat bij Hortus Ludi er best wel wat vertraging was opgeleverd omdat de gemeente Nijmegen de kennis in huis had om al die relatief nieuwe materialen die erbij komen kijken bij het bouwen

van een CLT woning. Dat die getoetst konden worden, dat het best wel veel tijd kostte om die materialen erdoorheen te krijgen. Dat is ook nog wel iets. Dat je als gemeente zijnde, je ook wel een verantwoordelijkheid in mag nemen. Oké wij willen houtbouw, of biobased, we willen het klimaat akkoord proberen te halen. Dan moet je ook wel die kennis in huis hebben. En niet die voortgang te belemmeren. Want dat kost alleen maar extra geld.

Kasper Vroman

Ja dat hebben jullie zelf zo ervaren. Ik zou graag nog even van Hortus Ludi, daarmee afronden om te kijken of daar nog mooie lessons learned zijn. Ja ik had nog een vraag van, wat is volgens jou nodig om meer woningen in hout te bouwen. Of de belemmeringen hiervoor weg te nemen. En dan had ik het gedeeld in drie niveaus: voor jullie eigen organisatie, voor de sector en landelijk?

Jules Angenent

Hoe bedoel je dat precies? De belemmeringen wegnemen voor onze organisatie? Ja, eh, er zijn natuurlijk wel een aantal belemmeringen waar we het net ook over gehad hebben. Ik denk dat het ook wel te maken heeft met, is het vertrouwen er op de lange termijn? Hebben we projecten gerealiseerd dat dat huis in hout al tientallen jaren staat. Dat die commitment er helemaal achter hebben. Ik denk wel dat we nu in een tijd, nu zit het moment beetje in hout, maar dat we ook wel naar een ander materiaal gaan, maar dat men wel zoiets heeft van er moet iets veranderen. Dit gaat zo niet langer. De bouwsector is ook wel een veel uitstotende sector, en best wel bepalend. Dus dat gevoel heb ik wel dat dat er is op de werkvloer. Dus dat zal een belemmering zijn voor ons als bedrijf. Dan heb ik het voornamelijk over de kosten.

Kasper Vroman

Dan nog de sector.

Jules Angenent

Ja dat zijn dan meer de MPG berekeningen. Daar zou de hele sector, of voornamelijk de duurzaamheid van profiteren. Dan landelijk, ja, je zou onderwijs kunnen aanbieden op een opleiding biobased bouwen van de TU Delft. Dat aannemers daar ook naartoe zouden kunnen gaan om kennis in te winnen.

Kasper Vroman

Dat is wel grappig dat je dat zegt. Want volgens mij wordt er in cursus vorm daar nu wel iets over opgestart.

Jules Angenent

Ja volgens mij was Pablo van der Lugt daar ook mee bezig. Ja.

Kasper Vroman

Dus je zegt eigenlijk, op landelijk niveau meer kennis vergaren, beschikbaar stellen. En voor de eigen organisatie meer ervaring opdoen.

Jules Angenent

Ja, ja klopt. Maar het blijft wel dat de kosten het overkoepelende thema

Kasper Vroman

Ja dat blijft waar, hopelijk dat het met de CO<sub>2</sub> rechten, die ETS systeem en als het meer een bekend product en bouw materiaal wordt, dat die kosten omlaag gaan.

Jules Angenent

Ja en dat je schaalvoordelen gaat halen. Volgens mij komen die fabrieken er nu wel.

Kasper Vroman

Er komt nu inderdaad één CO<sub>2</sub> fabriek in Nederland.

Jules Angenent

Dat ook op kennis niveau, dat het dichter bij huis is.

Kasper Vroman

Ja je noemt schaalvoordelen. Je leest dat er een hele grote potentie ligt voor modulair bouwen in hout. Ook omdat het licht is, zodat je dingen prefab er in kan verwerken. Is dat ook iets waar jullie op focussen? Of onderzoek naar doen?

Jules Angenent

Dura heeft, wat ik er van weet, een beslissing gemaakt om niks te doen met fabrieksmatige bouw. Eigenlijk, flexibiliteit meer als kracht willen gebruiken. Dat we snel kunnen schakelen bij veranderende markt. En zo'n fabriek openen kost best wel wat, flinke investering. Er is gekozen, om daar vooralsnog daar niet aan gaan. Dat we die flexibiliteit blijven behouden.

Kasper Vroman

Oké duidelijk. Meer over proces. Ziet het bouwproces er bij houtbouw anders uit dan bij traditionele bouw? Hebben jullie dat gemerkt?

Jules Angenent

Ja, ik ben natuurlijk marktonderzoeker dus niet persé technisch aangelegd daarin. Wat ik er van weet is dat je wel constructeurs en bepaalde technische mensen het liefst bij het begin van je project aan tafel wilt hebben. Zodat je meteen op die houtbouw kan sturen. Dus dat, wat heel belangrijk is denk ik, en verder kan het natuurlijk ook sneller in elkaar worden gezet. Bij Hortus Ludi is dat ook gebeurd. Dus dat is toch wel stukken sneller gerealiseerd dan een traditionele woning. Dat is een heel positief element aan deze houtbouw methode.

Kasper Vroman

Want hoe ligt die incentive in dit geval, dat jullie in Nijmegen iets in hout gingen bouwen. Was dat vanuit jullie of meer vanuit een tender, of meer vanuit de markt gevraagd. Ligt die bal dan bij Dura of is dat vraag gestuurd geweest?

Jules Angenent

Ehm, dat zou ik even moeten opzoeken. Ik kan me herinneren, er waren heel veel aanmeldingen voor die tender. En dat er iets in die uitvraag stond over duurzaamheid. En dat Dura toen gewoon heeft bedacht, we doen het all-out, iets unieks, met risico en een supermooi concept ontwikkelen wat daar helemaal in past. Met circulair port gebouw, nest kasten, CLT. Stenen daken. Alles erop en eraan. Ik heb het idee dat we toen gekozen hebben voor, ik werkte toen nog niet voor Dura, er was wel iets van duurzaamheidsdoelstellingen maar dat proberen te overtreffen. Volgens mij is dat ook gelukt.

Kasper Vroman

En ook op basis daarvan die tender gewonnen.

Jules Angenent

Ja. We hebben toen ook best wel wat beloofd aan de voorkant. Toen was de feedback van de gemeente dat we dat ook goed konden waar maken. Dus dat zie je ook niet altijd. Dat was wel mooi om te horen.

Kasper Vroman

Maar meer over de consumenten markt. Een houten woning is anders dan een traditionele woning. Zie je potentie voor een houten woning als product voor de Nederlandse consument. We zijn best wel gewend aan baksteen, of steen achtig materiaal. Hout is natuurlijk wel anders. Denk aan akoestiek, of hoe je dat ervaart. Zie je potentie voor Nederlandse markt?

Jules Angenent

Ja absoluut. Ik kan me ook nog goed herinneren, we hebben een project De Zangvogelbuurt in Vlaardingen, daar hadden we op een geven moment houten woningen op de HSB en traditionele woningen. Daar zei de consument, van, het maakt niet uit wat voor woningen, hout of beton: ik wil het. Dat was wel een wat andere markt dan nu. Dat is ook een ander segment dat Hortus Ludie. Maar ook in het segment rond de 4 ton, dus rijtjes woningen eigenlijk, wel vraag naar is. Maar wat ik wel belangrijk vind is dat je mensen wel moet meenemen in wat voor consequenties dat kan hebben. En dat het misschien in de zomer wel wat meer kan opwarmen. Dat je daar wel heel erg waakzaam voor moet zijn. Dus als je dat soort projecten gaat ontwikkelen leer je ook steeds meer. Zoals het werkt vochtregulerend. Ja bepaalde zaken, kan optimaliseren eigenlijk. Dus als dat steeds meer gebeurd gaat dat steeds betere aansluiten op de markt. Wij zij ook heel benieuwd hoe de kopers van Hortus Ludi het gaan ervaren. En dat gaan we ook wel monitoren en voor een volgend onderzoek gebruiken.

Kasper Vroman

Ja dat zijn wel echt de eerste pilot projecten waar jullie nog lering uit halen.

Jules Angenent

Ja in Diemen gaan we nu ook een CLT woning maken, of een aantal. Maar klopt ja. Absoluut. We zitten nog aan de begin fase, dat moet ik helaas wel stellen.

Kasper Vroman

Maar je gaf net al aan, voorlichting vind je wel belangrijk daarin. Geven jullie dan ook campagne om twijfelaars over de streep te trekken? Of andere vormen?

Jules Angenent

We zijn dus nu bezig met consumenten waardering onderzoek eigenlijk. Wat we samen met BPD doen. Dan willen we eigenlijk ontdekken wat die twijfelaars nou tegen houdt in het kopen van een houten woning. En hoe we die twijfels zouden kunnen wegnemen. Maar ook hoe we die mensen die het helemaal niet willen. Ik denk ook, heel veel mensen weten het niet. Het is best wel nieuw. Het kopen van een huis, dat doe je misschien een paar keer in je leven. Het is een grote aankoop. Bij de verkopende partij ligt ook wel een verantwoordelijkheid om mensen daar goed over te informeren. Wat de voordelen maar ook de eventuele nadelen zijn. Daar heb je ook alleen maar baat bij in de toekomst. Mensen moeten blij zijn en dan aanraden aan vrienden of kennissen om ook in zo'n woning te gaan wonen.

Kasper Vroman

Ja ze moeten ook weten waar ze in stappen. En niet heel erg gaan klagen omdat ze verassingen tegen komen.

Jules Angenent

Je zei net al geluid, dat is best wel een ding. Vooral bij HSB. Je hoort dan wel dingen.

Kasper Vroman

Het zijn ook andere frequenties die doorkomen.

Jules Angenent

Precies ja. Dat we daar wel transparant over moeten zijn.

Kasper Vroman

Ja. Andere positieve eigenschap van houten woning is dat het ook goed is voor de gezondheid van mensen. Het is stress verlagend, goed voor de bloeddruk, minder medicijn gebruik zelfs. En dat patiënten sneller herstellen na operaties. Denk je dat die eigenschap nog een rol gaat spelen in de toekomst bij de afweging van potentiële kopers? Of denk je dat dat niet relevante bijvangst is.

Jules Angenent

Ik denk dat het ook te maken heeft met de bewijslast ervan. In hoeverre kunnen we dat bewijzen.

Kasper Vroman

In de wetenschap zijn er wel veel studies naar gedaan. Die dat wel aantonen. Biophilic design.

Jules Angenent

Ja ik denk dat dat zeker een incentive kan zijn voor kopers om zo'n woning te overwegen. Ik denk dat het ook wel kansen biedt voor scholen of kantoren. Of als mensen nog meer thuis gaan werken, dat ze een werkkamer willen hebben waarbij het hout meer in het zicht is. Dat je dat juist in je kantoor ruimte dan maar doet. Ook voor commercieel vastgoed zie ik daar wel kansen in. Absoluut.

Kasper Vroman

Tot slot zou ik nog graag, we hebben het al beetje benoemd, maar de lessons learned van Hortus Ludi. Ja, je gaf net al aan, het proces ziet er echt anders uit. Je moet bepaalde specialismes veel eerder aan tafel krijgen dan je gewend was. Zijn er nog andere zaken die beïnvloed hebben, of meeneemt voor de volgende keer?

Jules Angenent

Wat ik heb vernomen van Michael Schoenmakers, dat was de ontwikkelaar daar, dat zij ook in een periode hebben gebouwd dat het heel erg regende en wind was. En dat dat ook wel heeft gezorgd voor vertraging. In hoeverre je dat kan timen en plannen. Dat is nog wel iets, in welke fase je dan bent van woningbouw, de ene fase is wat riskanter voor het weer dan de andere natuurlijk. Maar volgens mij moeten we ook heel eerlijk zijn, als we willen kiezen voor een houten woningbouw project in plaats van traditionele. Stel het kan niet, het komt niet uit, er zijn factoren die het onmogelijk maken, dan vind ik ook dat je het niet moet doen. Je moet het ook niet gaan doen om het doen. Want dan wordt het ook inefficiënt. Ja dat vind ik ook nog wel goed om te zeggen eigenlijk.

Kasper Vroman

Nog iets anders. Hebben jullie veel kennis in huis moeten halen? Of was veel al aanwezig?

Jules Angenent

Voor dit project?

Kasper Vroman

Ja

Jules Angenent

Dit was wel echt pionieren. Dat heb ik wel gehoord. Dat dat ook wel vertrouwen was op je leveranciers, op je partners waar je mee samen werkt. Daar is ook in het begin wat gedoe over geweest. Over een bepaalde partner waar we toch iemand anders voor kozen omdat het beter klikte in de samenwerking.

Kasper Vroman

Zolang je die namen niet noemt. Dat heb je in de traditionele bouw ook wel. Daar heb je ook samenwerkingsverbanden.

Jules Angenent

Je moet daar wel in zo'n proces gezamenlijk in gaan. Iedereen is aan het pionieren.

Kasper Vroman

Je heb echt die commitment nodig van iedereen.

Jules Angenent

Ja echt die commitment. Je moet ook elkaar wel vertrouwen in bepaalde oplossingen. Dus ik denk met vertrouwen, ja, kunnen hele mooie dingen ontstaan.

Kasper Vroman

Ja haha zeker. Ik zou er bijna mee willen afsluiten. Je zegt: vertrouwen en commitment is wel veel belangrijker omdat het nieuw is. Bij een traditioneel project is dat vertrouwen er wel, want dan heb je heel veel referenties.

Jules Angenent

Ja en repetities van zetten veelal.

Kasper Vroman

Tot slot zou je kunnen zeggen, omdat het een nieuwe vorm is van bouwen, sowieso voor duurzamer bouwen, zijn er veel innovaties nodig. Je zou eigenlijk kunnen zeggen, binnen de bouwsector, of binnen Dura, zou je eigenlijk een R&D afdeling moeten opzetten om al die innovaties te ontwikkelen. Is dat ook iets wat je terugziet? Of in gelooft?

Jules Angenent

Ja we hebben een onderdeel hier, dat heet next. Dat is een club die bezig is met het scannen van innovaties binnen de bouwsector. Daar worden soms ook wel bepaalde innovatieve oplossingen van bedrijfjes over genomen. Dus wij zijn daar absoluut actief mee bezig. We hadden laatst een overname van een nieuw soort baksteen, die zonder cement aan elkaar vast kan worden gelijmd. Eigenlijk een soort lego. Dat soort dingen. Daar zijn we wel mee bezig. Ik denk als je, soort voorbeeldfunctie hebt moet je daar ook wel naar committeren.

Kasper Vroman

Oké hartstikke mooi. Dat waren mijn vragen. Dank je wel.

## Bouwkosten

		Aalscholverstraat	
m2 BVO		3.017	m2
App		33	
Verdiepingen		4	
€ per BVO m2		€ 1.801	
€ per app		€ 164.700	
Bouwsom		€ 5.435.103	
prijspeil 1 sept 22			
Verdeling bouwkosten per bouwelement			
Uitzetten	0,1%		
Heiwerk	2,9%		
Grondwerk	0,6%		
Fundering	1,2%		
BG	1,4%		
<b>Skelet/casco</b>	<b>22,1%</b>		
Dakafwerking	2,0%		
Gevel	24,7%		
Inbouw	14,3%		
Bergingen	1,8%		
Trappenhuizen	2,2%		
Infra	0,2%		
Installaties	11,3%		
Algemeen WZ	2,4%		
Bouwplaatskosten	12,8%		
	100,0%		

## Milieuberekeningen

		N kg/woning/jaar	factor verschil	N in kg	reductie %
	Prefab	0,2			
bouwfase	traditioneel	2,4		12 0,04166666667	-92%
	menselijke activiteiten	0,4			

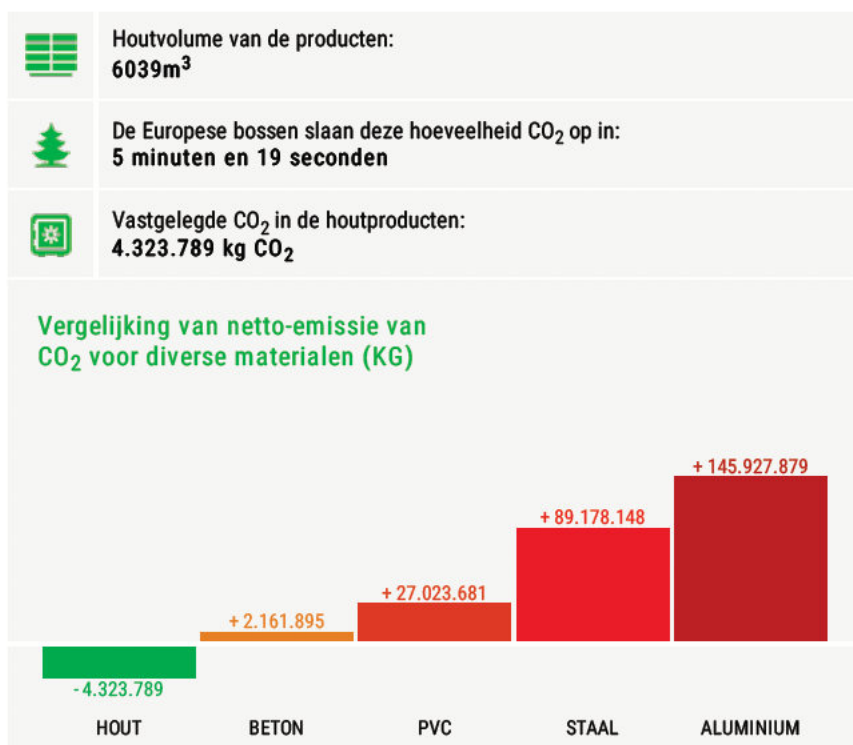
Transport	Electrisch	0,2	12,5	0,175	-92%
	Brandstof	2,5			
	menselijke activiteiten	0,4			



## Certificaat

De hoeveelheid vastgelegde CO<sub>2</sub> in de houtproducten is 4.323.789 kg

Uw referentie: Studie KVroman



Dit compenseert:



Dit certificaat werd uitgegeven door de Centrum Hout rekenmodule Opslag van CO<sub>2</sub> in hout. De waarden op dit certificaat zijn indicaties. Aan de uitkomsten kunnen geen rechten worden ontleend. Centrum Hout kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor oneigenlijk gebruik hiervan. Om zelf de vastgelegde CO<sub>2</sub> in uw houtproducten te berekenen of voor meer informatie over de totstandkoming van de berekening kan u terecht op <http://www.centrum-hout.nl>.





# Rapportage

# Milieuprestatieberekening

Naam berekening: SIMULATIE

## Projectkenmerken

### Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

### Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG  
08 december 2021

## Gebouwkenmerken

### Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE  
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)  
4191.06 m<sup>2</sup>

GEBOUWLEVENSDUUR  
75 jaar

## Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 19 februari 2023 van de nationale milieudatabase versie 3.0

## MPG Resultaten

### MPG

Berekend per m2 BVO, per jaar

0,488

A. Productiefase	0,337
A. Constructiefase	0,010
B. Gebruiksfase	0,229
C. Afdankfase	-0,011
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,077

### MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

153.496

A. Productiefase	106.036,844
A. Constructiefase	3.101,011
B. Gebruiksfase	72.122,782
C. Afdankfase	-3.597,877
D. Buiten gebouwlevensloop	-24.167,170

### Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

3,562

### Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

14.927,724

### Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

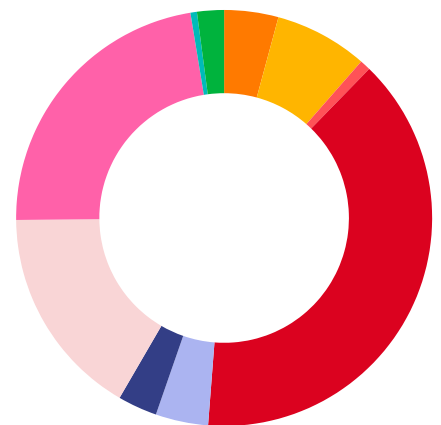
184

## MPG Resultaten Per Hoofdelement

### MPG

0,488

● Fundering	0,021	4 %	● Vloeren	0,035	7 %
● Draagconstructie	0,004	1 %	● Gevel	0,190	39 %
● Daken	0,020	4 %	● Binnenwanden	0,015	3 %
● Klimaatinstallaties	0,080	16 %	● Elektrische installaties	0,110	23 %
● Toe- en afvoeren	0,002	1 %	● Verkeersruimte	0,010	2 %
● Vaste voorzieningen	0,000	0 %	● Terrein	0,000	0 %



# Elementen

## Funderingsvoeten en -balken

0,013

### Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3 Fundatiebalken, Beton, in het werk gestort, C2025; incl.wapening + eps breedte, hoogte 350 mm breedte, hoogte 470 mm 304 m 0,013

## Funderingspalen

0,007

### Paalfunderingen; geheid

Cat. 2 Funderingspalen, Heipaal; beton, prefab; AB-FAB breedte 350 mm dikte 350 mm 585 m 0,007

## Vloeren, balkon en galerij

0,015

### Vloeren; constructief

Cat. 2 Balkon- en galerijvloeren, Beton, prefab; AB-FAB dikte 230 mm 235,91 m<sup>2</sup> 0,007

### Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Aluminium; geanodiseerd hoogte 1200 mm 724,16 m 0,008

## Begane grondvloer

0,008

### Vloeren; constructief

Cat. 1 Vrijdragende Vloeren, VBI Kanaalplaatvloer 200 Groen 0 0 500,94 m<sup>2</sup> 0,005

### Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3 Isolatielagen, EPS r-waarde 3.7 m2k/w 500,94 m<sup>2</sup> 0,003

## Verdiepingsvloer

0,013

### Vloeren; constructief

Cat. 1 Derix X LAM CLT Cross laminated timber | Vloeren, constructief 0 0 3.466 m<sup>2</sup> 0,010

Cat. 3 Afwerkragen, Keramische tegels; ongeglazuurd/cement dikte 13 mm 303,8 m<sup>2</sup> 0,003

## Binnenwanden, constructief

0,004

### Binnenwanden; constructie

Cat. 1 Derix X LAM CLT Cross laminated timber | Binnenwanden, constructief 0 0 1.407,06 m<sup>2</sup> 0,004

## Gevels, dicht

0,026

### Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Isolatielagen, EPS r-waarde 4.7 m2k/w 299,2 m<sup>2</sup> 0,002

### Buitenwanden; constructief,

Cat. 3 Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk dikte 100 mm 339,77 m<sup>2</sup> 0,007

Cat. 3 Isolatielagen, EPS r-waarde 6.3 m2k/w 1.456,73 m<sup>2</sup> 0,011

RC panel, met hout, RC 63

Cat. 3 Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk dikte 20 mm 1.456,73 m<sup>2</sup> 0,006

Cat. 1 Derix X LAM CLT Cross laminated timber | Buitenwanden, constructief 0 0 299,2 m<sup>2</sup> 0,001

## Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,162

### Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3 Waterslagen, Aluminium; gemoffeld breedte 165 mm hoogte 58 mm 562,05 m 0,069

Cat. 3 Waterkeringen, EPDM; folie dikte 50 mm dikte 1 mm 562,05 m 0,001

Cat. 3 Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd 0 0 325 st 0,000

Cat. 3 Vensterbanken, Spaanplaat; plaat dikte 30 mm 562,05 m 0,019

Cat. 3 Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/15/5 mm 0 0 845,63 m<sup>2</sup> 0,052

Cat. 3 Buitenkozijnen, PVC op staalkern 0 0 939,59 m<sup>2</sup> 0,021

## Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,002

### Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 2 Buitendeuren, Houten stapeldorpel buitendeur; trop. loofhout, duurz. bosbeheer hoogte 2325 mm breedte 930 mm 49 st 0,002

## Platte daken

0,020

### Daken; constructief

Cat. 3 Platte daken, Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw dikte 283 mm 866,5 m<sup>2</sup> 0,007

### Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3 Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt breedte 300 mm dikte 2.3 mm 193,3 m 0,000

Cat. 3 Isolatielagen plat dak, EPS r-waarde 6.3 m2k/w 866,5 m<sup>2</sup> 0,011

### Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2 Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. eenlaags 4,3 mm, 5,3 kgm<sup>2</sup> volledig gekleefd brandmethode 0 0 866,5 m<sup>2</sup> 0,002  
0 0

## Binnenwanden, niet-dragend

0,005

### Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Afwerkklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd

0 0 824,5 m<sup>2</sup>

0,005

## Binnenwandopeningen

0,010

### Binnenwandopeningen; gevulde deuren

Cat. 3 Binnendeuren, Honingraat; geschilderd:alkyd

0 0 294 st

0,010

Cat. 3 Binnendorpels, Tropisch loofhout; duurzame bosbouw

hoogte 20 mm breedte 100 mm

98 m

0,000

## Verwarming

0,067

### Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3 Warmteopwekkinginstallaties Wbouw, Warmtepomp bodem 5 kW; incl.

0 0 49 stuk(s)

0,028

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0

Cat. 3 Zonneverwarminginstallaties, Collectieve zvi; collector+opslagvat (bij 100m2 collector)

0 0 156,8 m<sup>2</sup>

0,024

### Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3 Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,010

### Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3 Warmteafgiftesystemen, Radiator, 45-55 C

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,006

## Ventilatie

0,011

### Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 2 Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,011

## Koeling

0,003

### Koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3 Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,003

## Elektrotechnische voorzieningen

0,110

### Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,004

### Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektrischeitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,003

### Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektrischeitsopwekkingsystemen, PV,multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels 0 0 156,8 m<sup>2</sup> 0,070

Cat. 4 Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair) 0 0 44.700 kWh 0,032

## Waterdistributie

0,000

### Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,000

## Afvoeren

0,002

### Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,001

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Polyetheen; diameter:80mm; d:1.8mm 0 0 167,8 m 0,000

Cat. 3 Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,001

## Trappen en hellingen

0,008

### Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3 Interne trappen, Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw 0 0 8 st 0,000

### Balustrades en leuning; leuning

Cat. 3 Leuning, Aluminium diameter 60 mm 40 m 0,000

### Balustrades en leuning; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Aluminium; geanodiseerd hoogte 1200 mm 724,2 m 0,008

## Liften

0,002

### Transport; liften

Cat. 3 Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld 0 0 1 st 0,000

Cat. 3 Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag 0 0 5 st 0,002



# Rapportage

# Milieuprestatieberekening

Naam berekening: SIMULATIE- Kopie

## Projectkenmerken

### Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

### Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG  
08 december 2021

## Gebouwkenmerken

### Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE

Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)  
4191.06 m<sup>2</sup>

GEBOUWLEVENSDUUR  
75 jaar

## Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 19 februari 2023 van de nationale milieudatabase versie 3.0

# MPG Resultaten

## MPG

Berekend per m2 BVO, per jaar

0,667

A. Productiefase	0,477
A. Constructiefase	0,025
B. Gebruiksfase	0,229
C. Afdankfase	0,014
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,077

## MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

209.787

A. Productiefase	149.781,714
A. Constructiefase	7.837,917
B. Gebruiksfase	72.122,782
C. Afdankfase	4.283,002
D. Buiten gebouwlevensloop	-24.238,860

### Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

5,295

### Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

22.190,337

### Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

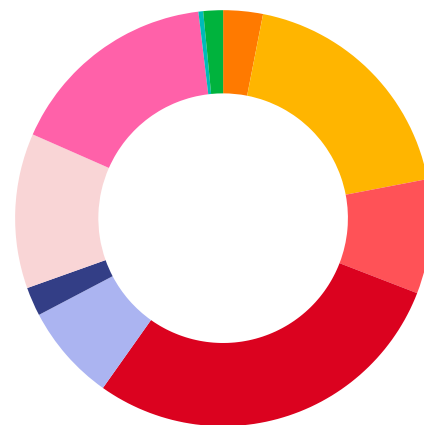
308

# MPG Resultaten Per Hoofdelement

## MPG

0,667

● Fundering	0,021	3 %	● Vloeren	0,126	19 %
● Draagconstructie	0,059	9 %	● Gevel	0,193	29 %
● Daken	0,050	8 %	● Binnenwanden	0,015	2 %
● Klimaatinstallaties	0,080	12 %	● Elektrische installaties	0,110	17 %
● Toe- en afvoeren	0,002	0 %	● Verkeersruimte	0,010	2 %
● Vaste voorzieningen	0,000	0 %	● Terrein	0,000	0 %





# Elementen

## Funderingsvoeten en -balken

0,013

### Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3 Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C2025; incl.wapening + eps breedte, hoogte 350 mm breedte, hoogte 470 mm 304 m 0,013

## Funderingspalen

0,007

### Paalfunderingen; geheid

Cat. 2 Funderingspalen, Heipaal; beton, prefab; AB-FAB breedte 350 mm dikte 350 mm 585 m 0,007

## Vloeren, balkon en galerij

0,015

### Vloeren; constructief

Cat. 2 Balkon- en galerijvloeren, Beton, prefab; AB-FAB dikte 230 mm 235,91 m<sup>2</sup> 0,007

### Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Aluminium; geanodiseerd hoogte 1200 mm 724,16 m 0,008

## Begane grondvloer

0,008

### Vloeren; constructief

Cat. 1 Vrijdragende Vloeren, VBI Kanaalplaatvloer 200 Groen 0 0 500,94 m<sup>2</sup> 0,005

### Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3 Isolatielagen, EPS r-waarde 3.7 m2k/w 500,94 m<sup>2</sup> 0,003

## Verdiepingsvloer

0,104

### Vloeren; constructief

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB 3.466 m<sup>2</sup> 0,029

Cat. 3 Afwerklaag, Keramische tegels; ongeglazuurd/cement dikte 13 mm 303,8 m<sup>2</sup> 0,003

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII; incl. wapening dikte 190 mm 3.466 m<sup>2</sup> 0,040

Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement dikte 60 mm 3.786 m<sup>2</sup> 0,032

## Binnenwanden, constructief

0,059

### Binnenwanden; constructie

Cat. 3 Massieve wanden, dragend, Beton,in het werk gestort, C2025; incl.wapening dikte 250 mm 1.407,06 m<sup>2</sup> 0,059

## Gevels, dicht

0,029

### Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Isolatielagen, EPS r-waarde 4.7 m2k/w 299,2 m<sup>2</sup> 0,002

### Buitenwanden; constructief,

Cat. 3 Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk dikte 100 mm 339,77 m<sup>2</sup> 0,007

Cat. 3 Isolatielagen, EPS r-waarde 6.3 m2k/w 1.456,73 m<sup>2</sup> 0,011

RC panel, met hout, RC 63

Cat. 3 Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk dikte 20 mm 1.456,73 m<sup>2</sup> 0,006

Cat. 2 Massieve wanden dragend, Betonhuis; beton, in het werk gestort, C20/25, CEM III; incl. wapening dikte 250 mm 299,2 m<sup>2</sup> 0,004

## Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,162

### Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3 Waterslagen, Aluminium; gemoffeld breedte 165 mm hoogte 58 mm 562,05 m 0,069

Cat. 3 Waterkeringen, EPDM; folie dikte 50 mm dikte 1 mm 562,05 m 0,001

Cat. 3 Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd 0 0 325 st 0,000

Cat. 3 Vensterbanken, Spaanplaat; plaat dikte 30 mm 562,05 m 0,019

Cat. 3 Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/15/5 mm 0 0 845,63 m<sup>2</sup> 0,052

Cat. 3 Buitenkozijnen, PVC op staalkern 0 0 939,59 m<sup>2</sup> 0,021

## Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,002

### Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 2 Buitendeuren, Houten stapeldorpel buitendeur; trop. loofhout, duurz. bosbeheer hoogte 2325 mm breedte 930 mm 49 st 0,002

## Platte daken

0,050

### Daken; constructief

Cat. 2 Platte daken, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB 866,5 m<sup>2</sup> 0,007

Cat. 3 Platte daken, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening dikte 230 mm 866,5 m<sup>2</sup> 0,030

### Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3 Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt breedte 300 mm dikte 2.3 mm 193,3 m 0,000

Cat. 3 Isolatielagen plat dak, EPS r-waarde 6.3 m2k/w 866,5 m<sup>2</sup> 0,011

### Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2 Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. eenlaags 4,3 mm, 5,3 kgm<sup>2</sup> volledig gekleefd 0 0 866,5 m<sup>2</sup> 0,002  
brandmethode 0 0

## Binnenwanden, niet-dragend

0,005

### Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Afwerkklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd

0 0 824,5 m<sup>2</sup>

0,005

## Binnenwandopeningen

0,010

### Binnenwandopeningen; gevulmetdeuren

Cat. 3 Binnendeuren, Honingraat; geschilderd:alkyd

0 0 294 st

0,010

Cat. 3 Binnendorpels, Tropisch loofhout; duurzame bosbouw

hoogte 20 mm breedte 100 mm

98 m

0,000

## Verwarming

0,067

### Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3 Warmteopwekkinginstallaties Wbouw, Warmtepomp bodem 5 kW; incl.

0 0 49 stuk(s)

0,028

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0

Cat. 3 Zonneverwarminginstallaties, Collectieve zvi; collector+opslagvat (bij 100m2 collector)

0 0 156,8 m<sup>2</sup>

0,024

### Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3 Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,010

### Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3 Warmteafgiftesystemen, Radiator, 45-55 C

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,006

## Ventilatie

0,011

### Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 2 Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,011

## Koeling

0,003

### Koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3 Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet

0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo

0,003

## Elektrotechnische voorzieningen

0,110

### Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,004

### Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektrischeitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,003

### Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektrischeitsopwekkingsystemen, PV,multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels 0 0 156,8 m<sup>2</sup> 0,070

Cat. 4 Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair) 0 0 44.700 kWh 0,032

## Waterdistributie

0,000

### Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,000

## Afvoeren

0,002

### Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,001

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Polyetheen; diameter:80mm; d:1.8mm 0 0 167,8 m 0,000

Cat. 3 Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding 0 0 3.386,6 m<sup>2</sup>gbo 0,001

## Trappen en hellingen

0,008

### Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3 Interne trappen, Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw 0 0 8 st 0,000

### Balustrades en leuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, Aluminium diameter 60 mm 40 m 0,000

### Balustrades en leuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Aluminium; geanodiseerd hoogte 1200 mm 724,2 m 0,008

## Liften

0,002




### Transport; liften

Cat. 3 Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld 0 0 1 st 0,000

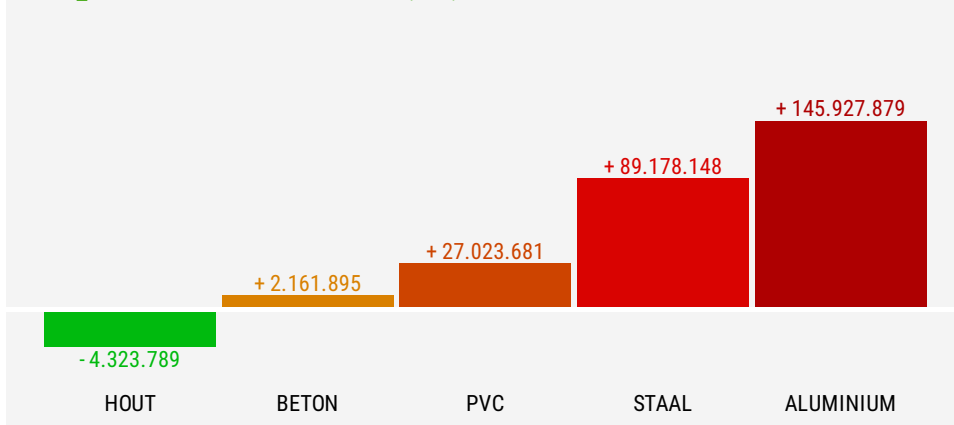
Cat. 3 Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag 0 0 5 st 0,002

## De hoeveelheid vastgelegde CO<sub>2</sub> in de houtproducten is 4.323.789 kg



Uw referentie: Studie KVroman

	Houtvolume van de producten: <b>6039m<sup>3</sup></b>
	De Europese bossen slaan deze hoeveelheid CO <sub>2</sub> op in: <b>5 minuten en 19 seconden</b>
	Vastgelegde CO <sub>2</sub> in de houtproducten: <b>4.323.789 kg CO<sub>2</sub></b>

### Vergelijking van netto-emissie van CO<sub>2</sub> voor diverse materialen (KG)



### Dit compenseert:

	Uitstoot van 36.642.280 km aan uitlaatgassen van een middenklasse auto
	Elektriciteitsverbruik van 4804 huishoudens in één jaar tijd

Dit certificaat werd uitgegeven door de Centrum Hout rekenmodule Opslag van CO<sub>2</sub> in hout. De waarden op dit certificaat zijn indicaties. Aan de uitkomsten kunnen geen rechten worden ontleend. Centrum Hout kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor oneigenlijk gebruik hiervan. Om zelf de vastgelegde CO<sub>2</sub> in uw houtproducten te berekenen of voor meer informatie over de totstandkoming van de berekening kan u terecht op <http://www.centrum-hout.nl>.

## 1. Welke drijfveren ziet u voor woningen in houtbouw? \*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Helemaal eens
<b>Hout is een bio-based materiaal en slaat CO2 op.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Houtbouw is geschikt voor fabrieksmatige modulaire bouw</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Minder stikstof uitstoot; Houtbouw is geschikt voor elektrisch materieel</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Houtbouw kan de bouwtijd aanzienlijk verkorten</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Houtbouw heeft gunstig effect op gezondheid van de mens</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Houtbouw is de schakel om snel woningen bij te bouwen, en op termijn ook betaalbaar</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 2. Weke belemmeringen of barrières ziet u voor woningen in houtbouw? \*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Helemaal eens
<b>Bouwkosten</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Technische en bouwfysische factoren als akoestiek, stabiliteit, etc</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Onbekendheid; onbekend maakt onbemind</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Wet en regelgeving</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Marktmacht; nog weinig houtbouwers beschikbaar</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Consumentenmarkt; is er wel vraag naar een houten woning?</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 3. Bouwkosten &amp; financiering. \*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Helemaal eens
<b>In de toekomst is niet-duurzaam vastgoed met traditionele bouwmethode lastiger of minder aantrekkelijk te financieren</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Door ETS (Co2 beprijzing) stijgen prijzen van traditionele bouwmaterialen als staal en beton significant</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Door stijgende energiekosten en te korten aan grondstoffen worden materialen als beton en staal significant duurder</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Door schaalvoordeel zal houtbouw op termijn niet meer duurder zijn dan traditionele bouwmethoden</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4. **Bouwkosten.** \*

Bouwsnelheid wordt als voordeel genoemd bij houtbouw. Ziet u dat ook terug?  
(meerdere antwoorden mogelijk)

*Vink alle toepasselijke opties aan.*

- Nee
- Nee, maar op termijn wel. Nu nog in transitiefase
- Ja
- Ja, maar alleen in combinatie met modulaire bouw

5. **Bouwproces.** Houtbouw kan in potentie het bouwproces optimaliseren; \*

*Markeer slechts één ovaal.*

- Ja
- Ja, maar alleen in combinatie met modulaire bouw
- Nee, bouwproces staat los van het bouwsysteem

## 6. Modulaire houtbouw is; \*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Ze er oneens	oneens	neutraal	eens	ze er eens
<b>Circulair, want bio- based</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Circulair, want modules zijn na gebruik elders toepasbaar</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Geschikt voor elektrisch materieel (lage stikstof uitstoot)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>De oplossing om snel meer woningen te bouwen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Kans om bouwproces te optimaliseren</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Kans om bouwkosten te reduceren</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Marktmacht. Momenteel is er geen CLT fabriek in Nederland. Wel zijn er plannen om een CLT fabriek te openen in 2024 in Brabant;

\*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Zeer oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer eens
<b>Door het geringe aanbod is er oneerlijke concurrentie en daardoor (te) hoge prijzen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Er zullen snel meer CLT fabrieken en andere houtfabrieken bijkomen in Nederland</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Verwachting is dat aantal houtbouwers in NL snel toe zal nemen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Op termijn zullen alle traditionele bouwbedrijven getransformeerd zijn naar houtbouwers</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Houtbouw zal nooit de meest voorkomende bouwmethode worden in Nederland</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Houtbouw betreft slechts &lt;10% van de bouw, die kleine aantallen kunnen via import verkregen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

worden  
verkregen

---

worden

---

8. Arbeidsmarkt. Momenteel is er krapte op de arbeidsmarkt; \*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Zeer oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer eens
<b>Verwacht u dat het personeelstekort aan zal houden?</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Door deze krapte meer fabrieksmatig en industrieel gebouwd moet worden</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Deze ontwikkelingen een kans zijn voor modulaire houtbouw</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Modulaire woningbouw mist flexibiliteit voor projectspecifieke oplossingen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Consumentenmarkt. Denkt u dat er een markt is voor houten woningen in Nederland? \*

Vink alle toepasselijke opties aan.

- Nee
- Nee, maar met de juiste campagne en voorlichting is de vraag wel te vergroten
- Ja
- Ja, potentiële kopers zijn zelfs bereid er meer voor te betalen

10. Rangschik onderstaande woningtypes in houtbouw naar mate van geschiktheid;

\*

*Markeer slechts één ovaal per rij.*

	Ze er ongeschikt	Ongeschikt	Neutraal	Geschikt	Ze er geschikt
<b>Grondgebonden woningen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Gestapelde bouw tot 5 bouwlagen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Hoogbouw</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Optoppen bestaande bouw</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Een blik naar de toekomst. Zijn er trends die een kans voor houtbouw kunnen zijn? \*

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Helemaal eens
<b>Transitie naar circulaire economie</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>"Vergroenen" beleggers en pensioenfondsen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Stijgende grondstofprijzen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Co2 beprijzing</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Arbeidstekort</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Te kort aan betaalbare woningen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Innovaties in de bouw</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Oplopende zorgkosten, meer aandacht voor gezondheid</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Stikstof discussie, uitstoot moet omlaag</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Deze content is niet gemaakt of goedgekeurd door Google.

Google Formulier