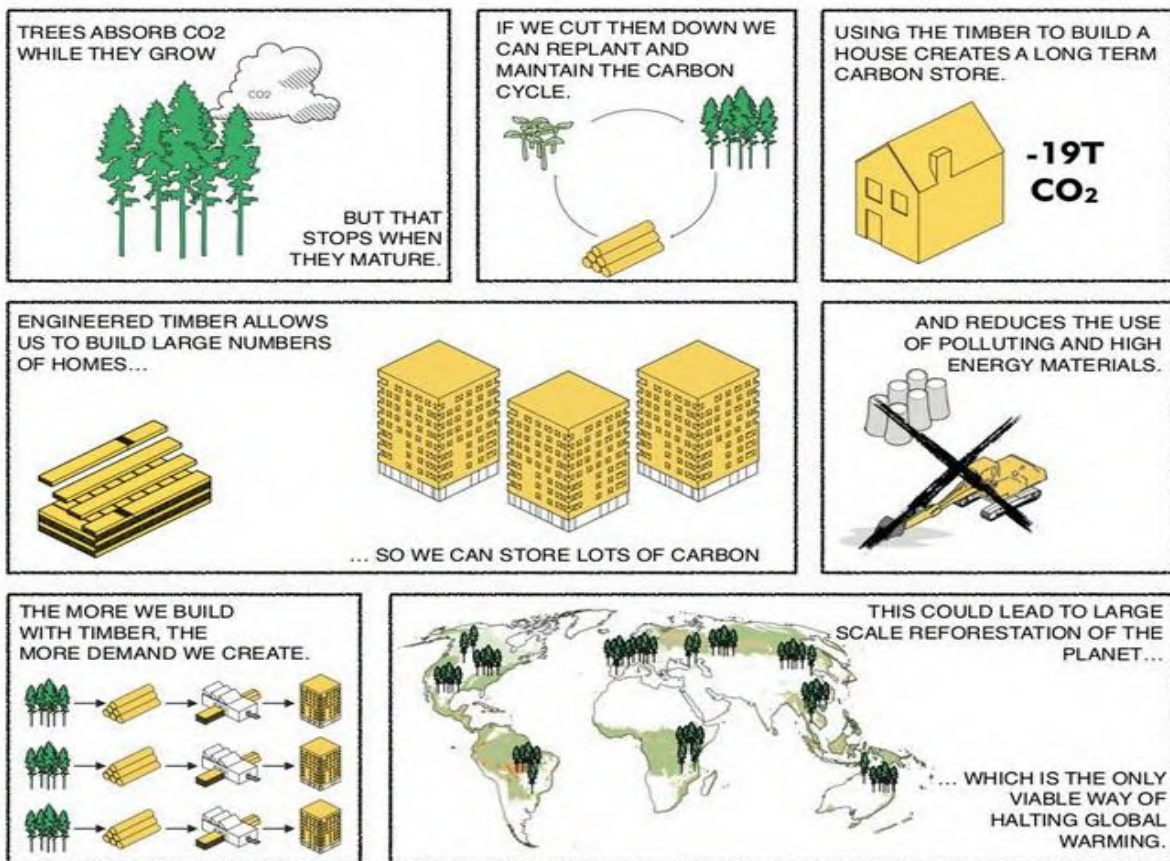


Het bouwen van huurwoningen in hout door woningcorporaties

Een onderzoek of bouwen in hout een geschikt alternatief voor de woningbouw- een duurzaamheidsopgaven van woningcorporaties is

HOW TIMBER CAN SAVE THE WORLD



MSRE-scriptie Amsterdam School of Real Estate

Datum: 13 februari 2022

Auteur: Leslie van den Bergh (lvdbergh@gmail.com)

Eerste begeleider: drs. A.R. Marquard

Tweede begeleider: D. Konadu MSc.

Inhoud

Voorwoord	i
Samenvatting.....	ii
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Onderwerp en centrale vraag	1
1.3 Gehanteerde onderzoeksmethode	2
1.4 Relevantie.....	3
1.5 Leeswijzer	3
2 Theoretisch kader.....	4
2.1 Inleiding.....	4
2.2 Institutioneel kader woningbouw- en duurzaamheidsopgaven	4
2.2.1 Woningbouwopgave	4
2.2.2 Duurzaamheidsopgaven.....	4
2.3 Wet en regelgeving nieuwbouw.....	7
2.4 Houtbouw.....	8
2.4.1. Type houtbouwsystemen	8
2.4.2 Voor- en nadelen bouwen in hout	9
2.4.3 Financiële kant van houtbouw	11
2.5 Deelconclusie.....	12
3. Het ontwikkelen van woningen in hout door woningcorporaties	14
3.1 Inleiding.....	14
3.2 Opgave voor woningcorporaties	14
3.2.1 Woningbouwopgave	14
3.2.2 Duurzaamheidsdoelstellingen woningcorporaties.....	14
3.3 Opdrachtgeverschap en kosten.....	15
3.4 Kwaliteit en imago.....	16
3.5 Deelconclusie.....	17
4. Methode	18
4.1 Inleiding.....	18
4.2 Doel en soort onderzoek	18
4.3 Opzet onderzoek	18
4.4 Casusonderzoek.....	18
4.4.1 Casusselectie en onderzoeksmethode	19
4.4.2 Beoordelingskader.....	19

4.5 Interviews.....	19
4.5.1 Interviewmethode.....	20
4.5.2. Interviewthema's.....	20
5. Casusonderzoek.....	21
5.1 Inleiding.....	21
5.2 Murray Grove - London.....	21
5.3 Wonen Zoals - 's-Hertogenbosch.....	23
5.4 M'dam - Monnickendam.....	24
5.5 Valckensteyn - Rotterdam.....	25
5.6 Overzicht van de resultaten.....	26
5.7 Conclusie.....	26
6. Interviews.....	28
6.1 Inleiding.....	28
6.2 Interviews.....	28
6.3 Resultaten van de interviews.....	29
6.4 Conclusies.....	32
7. Analyse.....	34
7.1 Inleiding.....	34
7.2 Analyse van de onderzoeksresultaten.....	34
7.3 Conclusie.....	37
8. Conclusie, aanbevelingen en reflectie.....	39
8.1 Inleiding.....	39
8.2 Beantwoording centrale vraag.....	39
8.3 Aanbevelingen.....	41
8.4 Reflectie.....	42
Bibliografie.....	43
Bijlage 1 Overzicht van de resultaten van het casusonderzoek.....	46
Bijlage 2 Samenvattingen interviews (vertrouwelijk).....	48

Voorwoord

Voor u ligt mijn scriptie 'Het bouwen van huurwoningen in hout door woningcorporaties. Een onderzoek of bouwen in hout een geschikt alternatief is voor de woningbouw- en duurzaamheidsopgaven van woningcorporaties'. Deze scriptie is geschreven ter afronding van mijn MSRE-opleiding aan de Amsterdam School of Real Estate.

Toen ik in oktober 2019 de VPRO-tegenlicht aflevering 'Houtbouwers' zag werd ik meteen enorm enthousiast over dit onderwerp. Later bleek dat er heel veel meer mensen geïnspireerd waren geraakt door deze aflevering, waarmee houtbouw een zeer actueel onderwerp bleek te zijn geworden. Ik heb dit ook zo ervaren tijdens mijn onderzoek en het voelt dan ook bijzonder dat ik over dit onderwerp mijn scriptie kon schrijven.

Zoals het spreekwoord zegt wegen de laatste loodjes het zwaarst. Het was niet altijd makkelijk om naast mijn werk de tijd, energie en motivatie te vinden om aan de scriptie te werken. Na een intensief proces waarbij deze scriptie tot stand is gekomen kijk ik dan ook uit naar de periode met meer vrije tijd die nu komen gaat.

Ik wil graag iedereen bedanken die op enige manier inhoudelijk bij heeft gedragen aan mijn onderzoek, met speciale dank aan de zes geïnterviewden.

Graag wil ik mijn werkgever Woningstichting Eigen Haard bedanken voor de kans die ik heb gekregen om deze opleiding te volgen.

Arthur, hartelijk dank voor je altijd flexibele, positieve en motiverende begeleiding. En als ik even niet meer wist hoe het verder moest wist je me altijd weer gerust te stellen dat het allemaal goed zou komen.

Tegen mijn familie en vrienden wil ik zeggen dank voor jullie steun en geduld. De studie zit erop en ik heb nu weer voldoende vrije tijd!

Leslie van den Bergh

Amsterdam, 13 februari 2022

Samenvatting

Nederland kampt op dit moment met een woning- en een klimaatcrisis. Tot 2030 dienen er 1 miljoen woningen bijgebouwd te worden. Woningcorporaties zullen hiervan een substantieel deel voor hun rekening nemen. Er lijkt echter in eerste instantie sprake te zijn van een paradoxale opgave aangezien enerzijds deze woningen hard nodig zijn, maar anderzijds de uitstoot van de broeistofgassen Co₂ en stikstof omlaag moet en er een overgang nodig is naar een volledig circulaire economie. Door te bouwen in hout in plaats van traditioneel bouwen lijkt dit een oplossing te zijn voor deze paradoxale opgave. De doelstelling van het uitgevoerde onderzoek is dan ook om inzicht te verkrijgen of een bouwmethode in hout een geschikte bouwmethode is voor de opgaven van woningcorporaties.

De centrale vraag die in het onderzoek beantwoord wordt is 'in hoeverre is een bouwmethode in hout voor woningcorporaties een geschikt alternatief voor de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven (ten opzichte van traditionele bouwmethoden) voor hun te ontwikkelen nieuwbouw huurwoningen'. Dit is kwalitatief onderzocht aan de hand van literatuurstudie, 4 casuonderzoeken en 6 interviews met woningcorporaties.

Uit de literatuur is gebleken dat bouwen in hout een substantiële bijdrage kan leveren aan de woningbouwopgave en de duurzaamheidsopgaven en de daaruit voortvloeiende huidige en naar verwachting in de toekomst steeds strengere regelgeving rondom duurzaam bouwen. Wat hout vooral geschikt maakt zijn de milieuvoordelen, bouwprocesvoordelen, het woonklimaat en de veiligheid bij brand. De kosten van houtbouw zijn soms hoger, maar kunnen ook concurrerend zijn ten opzichte van traditioneel bouwen. Dit is in sterke mate afhankelijk van de factoren van het project en de gemaakte keuzes. Ook de definitie van wat onder kosten valt is hierin bepalend. Op basis van de theorie biedt bouwen in hout mogelijke voordelen aan woningcorporaties om aan hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven te kunnen voldoen.

Voor woningcorporaties zijn er een aantal aspecten vastgesteld die een belangrijke rol spelen bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces en daarmee ook bepalend bij de keuze om wel of niet voor een bouwmethode in hout te kiezen. Het betreft bouwsnelheid, kosten, duurzaamheids- en milieuaspecten, kwaliteit en imago en samenwerkings- en aanbestedingsvorm. Naar aanleiding van de casuonderzoeken en interviews is bouwen in hout beoordeeld op deze 5 aspecten waarmee vervolgens de hoofdvraag beantwoord is.

Uit het onderzoek kan de conclusie getrokken worden dat corporaties doorgaans positief staan tegenover het bouwen van hun huurwoningen in hout, maar zij hebben hier nog weinig ervaring mee opgedaan en daarom zal het bouwen in hout zich in de toekomst eerst nog op een aantal punten verder moeten bewijzen als volwaardig alternatief. Voor zover het de duurzaamheids- en milieuvoordelen betreft pas bouwen in hout goed bij woningcorporaties en zien zij dit als een aantrekkelijk alternatief, maar voor wat betreft de bouwsnelheid en vooral de kosten zien zij bouwen in hout op dit moment niet als aantrekkelijkere optie vergeleken met de traditionele bouwmethoden.

Er is gedurende het onderzoek duidelijk geworden dat veel corporaties op dit moment hun eerste project(en) nog als pilot uitvoeren, veelal vanuit een traditioneel projectontwikkelingsproces, en zij ontwikkelen daarmee nog hun eigen ervaring en kennis. Daarnaast is ook het aantal ontwerpende en uitvoerende partijen die kennis van hout heeft op dit moment nog beperkt. Het is dus voor woningcorporaties nog te vroeg om bindende conclusies te verbinden aan de huidige stand van zaken.

De nader te onderzoeken oplossingsrichtingen voor woningcorporaties zijn houtbouw een financieel gunstiger alternatief te laten worden, onder andere door een beoordeling op basis van total cost of ownership, samen kennis en ervaring op te doen, goede partijen te vinden om mee samen te werken en belemmeringen in regels weg te nemen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In een VPRO Tegenlicht aflevering genoemd 'Houtbouwers' van oktober 2019 werd op inspirerende wijze getoond wat de mogelijkheden zijn van bouwen met kruislaaghout (ook Cross Laminated Timber (CLT-hout) genoemd), met als genoemde grote voordelen dat bouwen met hout geen schadelijke uitstoot heeft, het hout dat gebruikt wordt voor de bouw tijdens het groeien van de bomen juist CO₂ opslaat, dat CLT minstens net zo sterk is als beton, CLT brandveilig(er) is en er met hout prefab en daarmee snel gebouwd kan worden (Beumer, 2019). Het is dan ook verwonderlijk te noemen dat er op dat moment slechts 2% van de Nederlandse nieuwbouw in hout is (De Bruijn, 2019).

Een rondje van dezelfde Tegenlicht-redactie langs de 5 grootste woningcorporaties van Nederland toonde echter aan dat de meeste van deze woningcorporaties niet of maar slecht op de hoogte zijn van de mogelijkheden en de voordelen van bouwen in hout en met CLT-hout (Kuys & Van den Bergh, 2019). Er lijkt hierover dan ook op dat moment bij woningcorporaties sprake te zijn van een kennislacune in het vakgebied.

Gezien de hiervoor genoemde voordelen aan bouwen in hout, de huidige wooncrisis en de duurzaamheidsopgaven waar we op dit moment mee te maken hebben roept dit dan ook de vraag op waarom er in Nederland nog geen substantieel deel van de woningproductie door woningcorporaties in hout wordt gebouwd.

1.2 Onderwerp en centrale vraag

Nederland kampt op dit moment met een grote woningnood en er dienen daardoor voor 2030 een miljoen woningen bijgebouwd te worden (Rijksoverheid, 2019). Ook woningcorporaties zullen daarvan een substantieel onderdeel voor hun rekening nemen.

Er lijkt echter in eerste instantie sprake te zijn van een paradoxale opgave gezien het feit dat al deze woningen heel erg hard nodig zijn, maar tegelijkertijd de uitstoot van CO₂, en ook van stikstof, omlaag moet. En als we uitgaan van de huidige woon-, klimaat- en stikstofcrisis zelfs met enige spoed.

Door te gaan bouwen in hout in plaats van in beton lijkt dit een oplossing voor deze paradoxale opgave. Een aandachtspunt hierbij is wel de beschikbaarheid van voldoende hout, maar door selectief te kappen in de huidige productiebossen is er voorlopig voldoende hout beschikbaar aangezien er ook niet direct 100% in hout gebouwd zal gaan worden (De Bruijn, 2019).

Het bouwen in hout is op dit moment in Nederland nog wel iets duurder dan bouwen in beton, maar in het bouwproces zelf zijn er lagere faalkosten en daarnaast worden de maatschappelijke kosten van de vervuiling door het bouwen in beton daarbij niet meegerekend (De Bruijn, 2019).

Daarnaast zullen de kosten van houtbouw naar verwachting verder dalen indien er schaalvoordelen behaald worden (De Bruijn, 2019). Vanuit dit perspectief gezien is het dus wenselijk dat er massa behaald gaat worden.

Woningcorporaties zijn van oudsher maatschappelijk betrokken organisaties en hebben circulaire uitgangspunten en duurzaamheidsdoelstellingen dan ook hoog in het vaandel staan, ook met betrekking tot de woningen die zij laten bouwen. Logischerwijs zou dus verwacht kunnen worden dat

woningcorporaties al veel meer in hout zouden bouwen, maar dit blijkt in ieder geval bij de grootste woningcorporaties van het land dus nog niet het geval te zijn.

Een belangrijke factor hierbij lijkt dat op dit moment de meer traditionele bouwmethoden¹ bij partijen bekend en vertrouwd zijn en er vanuit deze kennis vaak nog voor deze methoden gekozen wordt. Bouwen in hout is nog relatief onbekend zoals het hiervoor genoemde rondje langs de 5 grootste woningcorporaties aantoont. Ook de bijbehorende voordelen van bouwen in hout blijken bij deze partijen nog vrij onbekend en er lijken zorgen te zijn over de betaalbaarheid en voor hogere onderhoudskosten (Kuys & Van den Bergh, 2019).

In Engeland is er reeds ervaring opgedaan met de realisatie van sociale woningbouw in houtbouw door het Londense bureau Waugh Thistleton Architects en vanuit de daarbij opgedane kennis en ervaring zijn deze projecten in houtbouw niet duurder dan bouwen in beton. (De Bruijn, 2019)

Houtbouw heeft nu investeerders nodig om massa te creëren en zo lang de uitstoot van CO₂ nog niet geprijsd wordt ligt het voor de hand dat dit partijen zijn die niet alleen maar naar het rendement kijken maar ook maatschappelijke waarden meenemen in hun investeringsbeslissingen.

Woningcorporaties lijken vanuit hun grote ontwikkelingsdoelstelling en hun maatschappelijke betrokkenheid hiervoor de aangewezen partij.

Doelstelling van het onderzoek is om inzicht te verkrijgen of voor woningcorporaties een bouwmethode in hout een geschikte bouwmethode is voor hun opgaven.

Daarom is in dit onderzoek de volgende centrale vraag onderzocht:

'In hoeverre is een bouwmethode in hout² voor woningcorporaties een geschikt alternatief voor de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven (ten opzichte van traditionele bouwmethoden) voor hun te ontwikkelen nieuwbouw huurwoningen?'

De centrale vraag zal onderzocht worden aan de hand van de volgende deelvragen:

- Wat houdt bouwen in hout in, wat zijn de voor- en nadelen hiervan en wat is het maatschappelijke doel waar het aan bijdraagt?
- Wat zijn de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven voor woningcorporaties en welke aspecten spelen een belangrijke rol bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces en keuze voor een bouwmethode?
- Wat zijn de ervaringen met het bouwen van woningen in hout en specifiek met betrekking tot de realisatie van huurwoningen van woningcorporaties?
- Hoe kijken woningcorporaties naar het bouwen van huurwoningen in hout en vinden zij het een geschikt alternatief voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven?

1.3 Gehanteerde onderzoeksmethode

Er is een verkennend onderzoek uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in de vraag of bouwen in hout voor woningcorporaties een geschikt alternatief is met betrekking tot de te ontwikkelen nieuwbouw huurwoningen gezien de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven. Er is sprake

¹ Onder traditionele bouwmethoden wordt verder in deze scriptie verstaan een hoofddraagconstructie van het gebouw opgebouwd uit steenachtige materialen of beton en staal.

² Onder een bouwmethode in hout wordt verder in deze scriptie verstaan een hoofddraagconstructie van het gebouw opgebouwd uit hout. In deze scriptie worden 'bouwmethode in hout' en 'bouwen in hout' door elkaar gebruikt, waarbij dezelfde betekenis gelezen kan worden.

van een beoordelende centrale vraag. Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden is er hiervoor een kwalitatief onderzoek verricht waarbij gebruik is gemaakt van deskresearch en fieldresearch. Bij het deskresearch is gebruik gemaakt van een aantal nationale en internationale casestudies van woningbouwprojecten in hout, voornamelijk sociale huurprojecten. Hierbij zijn een aantal aspecten van de projecten onderzocht om hier uitspraken over te kunnen doen.

Bij het fieldresearch zijn een aantal interviews met voornamelijk ontwikkelaars van woningcorporaties afgenomen over hoe zij kijken naar het bouwen van woningen in hout en of zij het een geschikt alternatief vinden voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven.

1.4 Relevantie

De behoefte aan de bouw van nieuwe, extra (huur-)woningen is groot en in de bouw is een vermindering van de CO₂-uitstoot wenselijk om de klimaatdoelstellingen van Parijs te behalen.

Bouwen in hout zorgt voor minder uitstoot vergeleken met beton en het hout slaat tijdens het groeien ook CO₂ op, waardoor het een goed alternatief voor woningbouw is met betrekking tot de broeistofgassen problematiek en de klimaatdoelen. Daarnaast kan er door bijvoorbeeld de prefab mogelijkheden met hout relatief snel gebouwd worden wat zeer welkom is in de huidige tijden van woningnood en genoemde grote behoefte aan extra (huur-)woningen. Ook hebben woningcorporaties duurzaamheidsambities met betrekking tot hun nieuwbouwwoningen, zowel vanuit de regelgeving als vanuit hun maatschappelijke betrokkenheid.

De onderzoeksresultaten van dit onderzoek zijn derhalve van belang voor woningcorporaties maar ook maatschappelijk zeer relevant in het kader van de te maken duurzaamheidsslag in het bouwen en in hoeverre woningcorporaties daaraan kunnen en willen bijdragen.

Daarnaast is er ook een wetenschappelijke relevantie verbonden aan de verkregen inzichten uit het onderzoek, namelijk nieuwe inzichten met betrekking tot een afwegingskader bij het realiseren van huurwoningen in houtbouw ten opzichte van traditionele bouwmethoden.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat allereerst het institutioneel kader van de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven en behandelt de verschillende aspecten van bouwen in hout. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens specifiek gekeken naar woningcorporaties, hun doelstellingen en hun ontwikkelingsproces. De gekozen onderzoeksopzet en -methode wordt beschreven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft door middel van casusonderzoek inzicht in de ervaringen die tot op heden zijn opgedaan zijn met het ontwikkelen of realiseren van woningen in houtbouw in de onderzochte projecten. In hoofdstuk 6 wordt op basis van interviews onderzocht hoe woningcorporaties aankijken tegen het bouwen in hout en of zij het een geschikt alternatief vinden voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven. Hoofdstuk 7 bevat vervolgens de analyse van het uitgevoerde empirisch onderzoek. Er wordt afgesloten met hoofdstuk 8 die de conclusies van het onderzoek bevat waarmee de centrale onderzoeksvraag beantwoord wordt. Ook zijn in dit hoofdstuk de aanbevelingen voor vervolgonderzoek en de reflectie op het uitgevoerde onderzoek opgenomen.

2 Theoretisch kader

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat houdt bouwen in hout in, wat zijn de voor- en nadelen hiervan en wat is het maatschappelijke doel waar het aan bijdraagt? Om het hogere doel in kaart te brengen zal gestart worden met het institutioneel kader van de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven. Ook zal gekeken worden welke ontwikkelingen er gaande zijn in dit institutioneel kader. Daarna zullen de algemene inzichten over houtbouw aan de orde komen, evenals de voor- en nadelen van houtbouw ten opzichte van traditionele bouwmethoden. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de conclusies uit hoofdstuk 2.

2.2 Institutioneel kader woningbouw- en duurzaamheidsopgaven

Met betrekking tot het bouwen van woningen in hout wordt in het institutioneel kader in deze paragraaf aandacht besteed aan de woningbouwopgave en de duurzaamheidsopgaven.

2.2.1 Woningbouwopgave

Er is in Nederland een enorm tekort aan woningen. We zien dan ook termen voorbij komen als “Wooncrisis” en “Woningnood”. Abfresearch spreekt al in 2018 op basis van de Primos-prognose 2017 over een benodigd aantal nieuwe woningen van 1 miljoen tot 2035, inclusief de vervangende nieuwbouw ter vervanging van sloop (Abfresearch, 2018).

In de jaren daarna is de periode waarin deze 1 miljoen benodigde woningen gebouwd dienden te worden steeds kleiner geworden. Op dit moment wordt er gesproken over een bouwopgave van 1 miljoen woningen in 10 jaar, dus gemiddeld 100.000 woningen per jaar. In het op 15 december 2021 gepresenteerde coalitieakkoord 2021-2025 wordt er dan ook door de regeringspartijen gesproken over versnelling van de woningbouw tot circa 100.000 woningen per jaar, waarvan tenminste voor 2/3^e van deze woningen een betaalbare huur- of koopwoningen tot de Nationale Hypotheek Garantie-grens het streven is. Daarnaast spreekt de regering in dit coalitieakkoord over een hernieuwde Nationale Bouw- en Woonagenda. Versnelling van woningbouw zal hierin nagestreefd worden door middel van het stimuleren van innovaties, waaronder het opschalen van prefab bouwen (VVD, D66, CDA en ChristenUnie, 2021, p. 13).

2.2.2 Duurzaamheidsopgaven

Het gaat niet goed met moeder aarde. Door de wereldwijde overbevolking en de daarmee gepaard gaande overproductie en overconsumptie wordt er roofbouw op de aarde gepleegd. Daarnaast is er ook sprake van een “Klimaatcrisis” zoals de klimaatverandering inmiddels bestempeld wordt. De aarde warmt steeds meer op en de weersomstandigheden worden steeds extremer. De steeds vaker voorkomende orkanen, bosbranden en overstromingen zijn hier onder andere het gevolg van.

Het besef hierover dringt steeds meer door in alle geledingen van de maatschappij, van overheden tot ondernemers tot particulieren. We zien dan ook dat er inmiddels door verschillende partijen regelgeving en beleid is opgesteld om het tij te proberen te keren. Er zal hier nader ingegaan worden op deze regelgeving en beleid en hoe zich dit door vertaalt naar de bouwsector, waarvoor beperking van de CO₂-uitstoot en de overgang naar een volledig circulaire economie de belangrijkste aspecten zijn.

Beperking CO₂-uitstoot

Eind 2015 vond een belangrijke klimaatop in Parijs plaats. Op grond van de uitkomsten van deze

klimaattop is in 2016 het klimaatverdrag van Parijs vastgesteld. In het klimaatverdrag van Parijs zijn vergaande afspraken tussen 195 landen (waaronder Nederland) gemaakt om de stijging van de wereldtemperatuur (veelal opwarming van de aarde genoemd) tot 2050 te beperken tot minder dan 2 graden Celsius en indien mogelijk zelfs tot maximaal 1,5 graden Celsius (Voortgangsoverleg Klimaatakkoord, sd).

Deze opwarming van de aarde wordt voornamelijk veroorzaakt door de uitstoot van de zogenaamde “broeistofgassen” CO₂ is de belangrijkste van deze broeistofgassen, dus zijn de doelstellingen ook voornamelijk gericht op het terugdringen van de uitstoot van CO₂.

Afgesproken is om tot aan 2030 de uitstoot van broeikasgassen met 40% terug te dringen ten opzichte van 1990. Het Nederlands kabinet pleit ervoor de doelstelling binnen de EU verder te verhogen naar een reductiepercentage van 55% in 2030.

De Nederlandse overheid heeft op 28 juni 2019 het nationale klimaatakkoord vastgesteld als belangrijke nationale invulling van het Klimaatverdrag van Parijs, waarin voor Nederland de doelstelling is geformuleerd om in 2030, vergeleken met 1990, 49% minder CO₂ uit te stoten en in 2050 zelfs 95% minder (Rijksoverheid, sd).

Het kabinet Rutte IV heeft in het coalitieakkoord 2021-2025 deze doelstelling nog verder verhoogd naar tenminste 55% CO₂-reductie in 2030 (ten opzichte van 1990) (VVD, D66, CDA en ChristenUnie, 2021, p. 6).

Er is door de regering voor Nederland een klimaatwet vastgesteld, die uitgewerkt is in een klimaatplan. Ook is er een klimaatakkoord voor de periode 2021-2030 gesloten waar voor vijf sectoren (elektriciteit, industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw en landgebruik) maatregelen zijn ingevoerd om te komen tot de beoogde CO₂-reductie en een forse verduurzaming van de economie en samenleving (Rijksoverheid, 2021).

Uiteindelijk zal dus elke sector en elk bedrijf in Nederland geleidelijk terug moeten in CO₂ uitstoot tot een minimale of geen uitstoot. Dat is daarmee dus ook het langetermijnperspectief voor de bouwindustrie, die verantwoordelijk is voor een flinke uitstoot. Wereldwijd betreft het circa 5% van de CO₂-uitstoot (Bouwwereld, 2019).

In het klimaatakkoord is onder Industrie de doelstelling opgenomen dat de Industrie in 2050 volledig circulair dient te zijn en nog minimale broeistofgassen uitstoot. Grondstoffen dienen dan onder andere uit biomassa en reststromen te komen. Een CO₂ heffing op bedrijven met een hoge CO₂-uitstoot is sinds 1 januari 2021 van kracht. Hierbij wordt erkend dat het bepalen van de CO₂ voetafdruk van producten en het maximale gebruik van hernieuwbare materialen en grondstoffen steeds belangrijker wordt (Voortgangsoverleg Klimaatakkoord, sd).

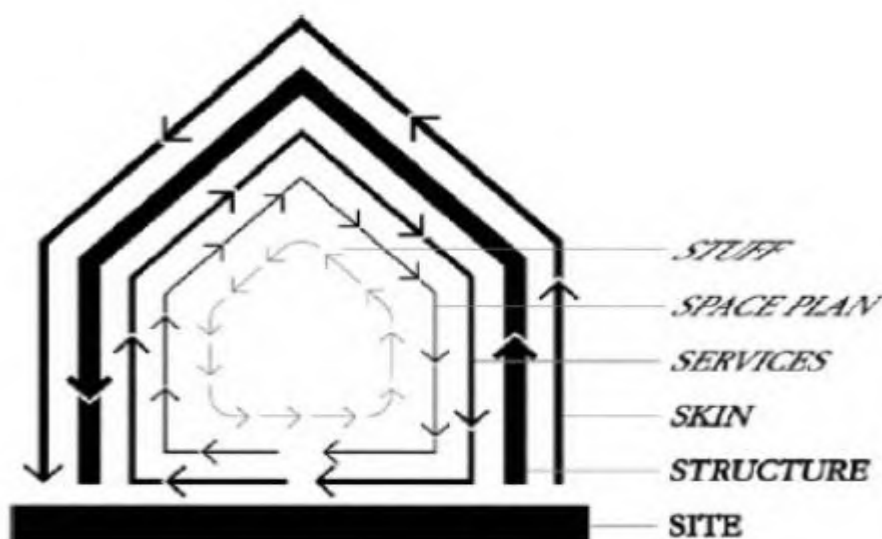
Duurzaam bouwen en circulaire economie

Duurzaam bouwen is het ontwerpen en bouwen met milieuvriendelijke producten. Er zijn meerdere voordelen te noemen, zoals het minder belasten van het milieu, de negatieve milieubelasting over een langere termijn verspreiden en besparing van gebruik van energie (Rijksoverheid, sd). Het is dan ook niet voor niets dat de Nederlandse overheid zich ten doel heeft gesteld om in 2050 een volledig circulaire economie in Nederland te hebben. In het Rijksbrede programma circulaire economie (Rijksoverheid, sd) zijn 3 doelstellingen opgenomen om zo snel mogelijk te komen tot deze circulaire economie:

1. Bestaande productieprocessen efficiënter gebruik laten maken van grondstoffen, zodat er minder grondstoffen nodig zijn.
2. Wanneer er nieuwe grondstoffen nodig zijn, hierbij zoveel mogelijk gebruikmaken van duurzaam geproduceerde, hernieuwbare (onuitputtelijke) en algemeen beschikbare grondstoffen.
3. Nieuwe productiemethodes ontwikkelen en circulair ontwikkelen van nieuwe producten.

De vraag die dan opkomt is hoe dit duurzame bouwen zo goed mogelijk ingestoken kan worden om daarmee tot een circulaire economie te komen. Er blijken hier echter nog geen pasklare antwoorden op te zijn, de technieken, nieuwe samenwerkingsvormen en verdienmodellen zijn dan ook nog volop in ontwikkeling. Er is echter op dit gebied voor opdrachtgevende partijen op de woningmarkt wel reeds waardevolle ervaring opgedaan (Platform 31, 2017). Bij nieuwbouw wordt op dit moment door veel vastgoedeigenaren vooral in de energietransitie geïnvesteerd, terwijl de milieu impact veel groter zou zijn als circulair bouwen daar ook een onderdeel van zou zijn (Zonneveld, 2019).

Om te komen tot circulariteit van de gebouwde omgeving dient een onderscheid gemaakt te worden in de natuurlijke en technische cycli van gebouwen. Stewart Brand heeft dat inzichtelijk gemaakt in zijn 6 s-en model:



Figuur 1: 6s-en model van Stewart Brand. Bron: Overgenomen uit (Brand, 1994)

Het model geeft de verschillende materiaalstromen in een gebouw weer met daarbij de koppeling met de levensduur. Dit model helpt om een aantal circulaire afwegingen te maken, zoals of demontabel ontwerpen waardevol is voor een element en de afweging tussen hergebruik en het gebruik van nieuw materiaal. Per schil van het gebouw kunnen zo keuzes gemaakt worden met betrekking tot hergebruik, demontabele onderdelen of het gebruiken van nieuw materiaal. Het model is daarmee een hulpmiddel om de juiste afweging te maken met betrekking tot de toe te passen materialen van het gebouw. De gemaakte keuzes hebben daarmee een directe relatie met de (on)duurzaamheid van een gebouw gedurende de verdere levenscyclus daarvan.

Om uitvoering te geven aan de gewenste omslag naar een volledig circulaire economie zijn door de overheid afspraken gemaakt met verschillende partijen. Zo is er in 2017 een grondstoffenakkoord opgesteld met als doel om te komen tot transitieagenda's voor de circulaire economie. In de

vervolgens in 2018 verschenen transitieagenda circulaire bouweconomie is onder andere de doelstelling opgenomen om de 1 miljoen benodigde woningen zoveel mogelijk circulair uit te voeren en te komen tot een CO₂-reductie in de bouw van 50% in 2030 en zonder CO₂-uitstoot in 2050 (Transitieteam Circulaire Bouweconomie, 2018, p. 7). Vervolgens is er door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een uitvoeringsprogramma circulaire economie 2019-2023 opgesteld om verder te versnellen en op te schalen. Voor de bouw zijn onder ander het ontwikkelen van een materialenpaspoort en circulariteit in bouwregelgeving aangemerkt als project die bijdragen aan de benoemde speerpunten in het uitvoeringsprogramma (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019, p. 38). Ook in het coalitieakkoord 2021-2025 is opgenomen dat het stimuleren van circulair bouwen opgenomen zal worden in de hernieuwde Bouw- en Woonagenda (VVD, D66, CDA en ChristenUnie, 2021, p. 13).

Zoals blijkt uit de theorie (Van der Lugt, 2021) biedt hout als één van de weinig overvloedig beschikbare hernieuwbare (bouw-)materialen een deel van de benodigde oplossing voor deze beoogde en noodzakelijke transitie naar een circulaire economie.

2.3 Wet en regelgeving nieuwbouw

De nieuwbouw van woningen moet aan diverse wetten en regels voldoen. Te noemen zijn:

Het Bouwbesluit, Energieregistratie- en bewakingssysteem (EBS), Energy Performance of Buildings Directive (EPBD III), MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) en Energieprestatie (BENG) (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2021). In het kader van bouwen in hout is het interessant verder op de MPG in te zoomen.

Milieuprestatie Gebouwen (MPG)

De MPG is een belangrijke maatstaf met betrekking tot de duurzaamheid van gebouwen. Hoe lager de MPG is, hoe duurzamer ook het materiaalgebruik is. De Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO) geeft in dit kader ook aan dat de milieuprestatie van gebruikte materialen in het gebouw een steeds belangrijker factor zal zijn in de totale milieubelasting van het gebouw (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2021).

De MPG is verplicht bij elke omgevingsvergunningsaanvraag met de hoofdfunctie wonen. Het betreft een objectief meetmiddel om daarmee de milieuprestatie van materialen in gebouwen vast te stellen en daarmee een maatstaf voor de duurzaamheid van een gebouw (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2021).

De MPG-waarde geeft aan hoe duurzaam het gebouw en materiaalgebruik daarvan is en is bedoeld om bewuste keuzes qua ontwerp en materiaaltoepassingen in gebouwen te stimuleren. De MPG-eis zal in de toekomst steeds strenger worden waardoor het uiteindelijk steeds belangrijker zal gaan worden hier in het ontwerp en met betrekking tot materiaalgebruik van het gebouw bewuste en duurzamere keuzes te maken. Dit om aan de strengere eisen te kunnen blijven voldoen om een omgevingsvergunning te verkrijgen.

Indien gebouwd wordt in hout dan zal hier in de MPG-berekening vanuit worden gegaan. Ook het soort hout dat gebruikt wordt is hierbij van belang. De bepalingsmethode vindt plaats op basis van een milieugerichte levenscyclusanalyse (LCA) waarin alle levensloopfasen van het product meegenomen worden en waarmee een milieuprofiel als uiteindelijk resultaat ontstaat (Nationale milieudatabase, sd). Een levenscyclusanalyse (LCA) maakt de totale milieueffecten van een product of dienst inzichtelijk tijdens de totale levenscyclus daarvan. Hierin zijn verschillende fasen te

onderscheiden: grondstofwinning, productie, transport, gebruik en afvalverwerking. Per fase van de levenscyclus kunnen zo de milieueffecten van het product inzichtelijk gemaakt worden, zowel van het materiaal- als energiegebruik. Hiermee ontstaan een integraal beeld over de milieueffecten van het product of de dienst.

Er is echter gebleken dat deze bepalingsmethode bij houtbouw op dit moment nog belangrijke aspecten niet meeneemt. Het effect van het vasthouden van CO₂ in het hout wordt namelijk nog niet meegenomen. TNO komt in recent onderzoek (Keijzer, 2021) tot de conclusie dat als deze CO₂ wel wordt meegenomen in de berekening de netto bijdrage aan klimaatverandering gerelateerd aan de productie van houten woningcasco's de helft lager is. In dit onderzoek is TNO uitgegaan van één woningcasco in houtskeletbouw (HSB) en één in kruislaaghout (CLT) en is de klimaatimpact van beide vergeleken met die van een betonnen woning. Op basis van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat bouwen met hout gunstiger voor het klimaat is dan bouwen in beton en daarnaast ook dat bouwen in hout gunstiger voor het klimaat is dan uit de huidige MPG-berekening blijkt.

2.4 Houtbouw

Op 14 mei 2020 werd door het houtblad een webinar georganiseerd en hierin werd de volgende conclusie getrokken (Het Houtblad, 2020):

'Er is eigenlijk geen goede reden dat er in Nederland relatief weinig huizen en andere gebouwen in hout worden gebouwd. En er zijn wel veel goede redenen om wel aan houtbouw te doen.'

Bouwen in hout is niets nieuws. Het gebeurde zelfs al lang voordat er gebouwd werd in beton. Het bouwen in hout is nooit helemaal weggeweest, maar de afgelopen jaren is er een toenemende populariteit voor houtbouw waar te nemen, waarbij de voortschrijdende ontwikkelingen qua techniek en de grote milieuvoordelen een belangrijke rol spelen (Van Wetering, 2019).

2.4.1. Type houtbouwsystemen

Hout staat bekend als een relatief gemakkelijk bewerkbaar bouw materiaal. Volgens de rapportage woningbouw in hout (Kuindersma, 2021) zijn er verschillende houtbouwsystemen waar de draagconstructie uit hout uit kan bestaan en die verschillen in de mate van industrialisatie en prefabricage. De meest bekende 3 houtbouwsystemen betreft:

1. Houtskeletbouw (HSB)

De wereldwijd meest toegepaste vorm van houtbouw betreft houtskeletbouw (Van der Lugt, 2021, p. 98). Het betreft een zogenaamd licht houtbouwsysteem waarbij de draagconstructie wordt opgebouwd uit een raamwerk van houten stijlen en regels en bekleed met plaatmateriaal. Het nadeel van deze bouw methode is dat het constructief niet mogelijk is om er hoogbouw mee te realiseren.

2. Kruislaaghout of Cross Laminated Timber (CLT)

Een CLT-houtbouwsysteem valt onder de massieve houtbouw en betreft constructieve elementen die samengesteld zijn uit meerdere lagen kruislings verlijmd hout. Hiermee ontstaan sterke en zeer stabiele elementen die net zo stevig zijn als beton en waarmee grote overspanningen mogelijk zijn. De uitzetting en krimp van het materiaal blijken als gevolg van vocht en temperatuur gering.

3. Modulaire bouwsystemen

Modulaire bouwsystemen zijn kant-en-klare in de fabriek geprefabriceerde bouwsystemen waarvan

de modules op de bouwplaats gestapeld of gekoppeld worden tot woningen en vervolgens tot woongebouw. De opbouw van de modules is gebaseerd op de hiervoor genoemde HSB of een massiefhoutbouwsysteem, zoals CLT.

Daarnaast zijn nog de volgende 3 houtbouwsystemen te onderscheiden:

4. Glue laminated timber (Glulam)

Glulam was het eerste geëngineerde houtproduct en valt onder de massiefhout systemen. De glulam-balk is bestaat uit gevingerlaste planken van naaldhout die in de lengte-richting met elkaar verlijmd zijn en waarmee zeer lange balken gemaakt kunnen worden (Van der Lugt, 2021, p. 84).

5. Laminated Veneer Lumber (LVL)

LVL is gemaakt van verschillende lagen hout die heet geperst worden met een constructieve lijm. Hiermee ontstaat een zeer consistent, stabiel, stijf en sterk materiaal (Van der Lugt, 2021, p. 88).

6. Hybride-bouwsystemen

Naast de hiervoor genoemde bouwsystemen in volledig hout zien we in de praktijk ook hybride-bouwsystemen, zoals een combinatie van CLT en HSB en mengvormen van hout- en betonbouw gerealiseerd worden. Doorgaans betreft dit dan gestapelde bouw. Bij een mengvorm van hout- en betonbouw heeft een houten gebouw dan een betonnen kern of draagmuur of bijvoorbeeld één of meerdere betonnen constructieve vloeren. Deze betonnen gebouwelementen worden dan toegepast om het houten gebouw daarmee voldoende stabiliteit te geven. Bij het toepassen van betonnen elementen met dit doel kunnen ook kostenoverwegingen meespelen.

2.4.2 Voor- en nadelen bouwen in hout

In de literatuur zijn diverse voor- en nadelen te vinden met betrekking tot het bouwen in hout ten opzicht van een traditionele bouwmethode.

Er zijn veel goede redenen om aan houtbouw te doen. Allereerst zal daarom een beschrijving worden gegeven van de voordelen van bouwen in hout (Beumer, 2019); (De Groot, 2019); (Van der Lugt, 2021); (FSC nederland, 2020).

Milieuvoordelen

Bouwen in beton en cement en andere steenachtige bouwmaterialen is enorm vervuilend. Ongeveer 5% van de wereldwijde CO₂-uitstoot komt voort uit de bouwindustrie (Bouwwereld, 2019). Hier staat tegenover dat de milieuvoordelen van bouwen in hout groot zijn. Zo is er tijdens het bouwproces minder uitstoot van schadelijke gassen en bouwafval, zo is er meer hergebruik en kan hout prefab gebouwd worden, daardoor zijn er minder transportbewegingen benodigd die ook weer voor minder uitstoot van CO₂ en ook van stikstof zorgen. Tevens is hout veel lichter van gewicht dan beton, waardoor er ook minder CO₂ vrijkomt bij het transport en tijdens de bouw, omdat veel lichtere machines en bouw materieel volstaan. Het grote verschil in uitstoot wordt echter gerealiseerd doordat bij de productie van beton en staal veel CO₂ vrijkomt, terwijl er bij hout geen uitstoot is. Het tweede grote voordeel is dat de bomen tijdens het groeien (door middel van fotosynthese) CO₂ uit de atmosfeer hebben opgenomen, die opgeslagen blijven in het hout zolang het niet verbrand wordt. Het betreft 1.000 ton CO₂ in 1 m³ hout (De Groot, 2019). Het hout heeft dus zelfs gezorgd voor een opname van CO₂ uit de atmosfeer tijdens het groeien.

Hout is ook prima her te gebruiken, waardoor het een circulair bouw materiaal betreft.

Het kappen van bomen als bouw materiaal lijkt in eerste instantie wat controversieel vanuit het oogpunt van groenbehoud. Toch blijkt dat dit op een verantwoorde manier kan en dat er zelfs voordelen te verbinden zijn aan duurzaam bosbeheer, waar het selectief kappen van bomen dan onderdeel van is. Het hout afkomstig uit deze bossen zou dan vervolgens als bouw materiaal kunnen dienen. Kijkend naar de Nederlandse situatie, dan is er op dit moment voldoende hout om in hout te bouwen beschikbaar vanuit de huidige productiebossen. Dit hout wordt nu nog grotendeels gebruikt in biomassa centrales.

Bouwprocesvoordelen

Het bouwproces in hout is veel exacter en sneller, mede door de hiervoor genoemde mogelijkheid tot prefab (deel-)productie in een fabriek. Hierbij kunnen direct uitsparingen voor kozijnen, deuren en leidingen aangebracht worden. In het bouwproces doen zich hierdoor nauwelijks faalkosten voor. Door deze bouwprocesvoordelen is er ook minder personeel op de bouwplaats benodigd (Bouwwereld, 2019). Doordat er in hout sneller gebouwd kan worden kan bouwen in hout dus mogelijk bijdragen tot een oplossing voor het enorme woningtekort op dit moment en voor het personeelstekort in de bouw.

Door het lagere gewicht kan er met hout gebouwd worden met een eenvoudigere fundering of op een ondergrond die veel minder gewicht kan dragen dan dat bij het bouwen in beton benodigd zou zijn. Hierdoor kunnen er soms ook extra woningen op de desbetreffende locatie gebouwd worden of kan er gebouwd worden op locaties die anders niet in aanmerking zouden komen voor bebouwing, bijvoorbeeld omdat er niet geheid kan worden. Hiermee ontstaat de mogelijkheid om extra woningen te realiseren.

(Woon-)klimaat

Hout als bouw materiaal heeft als eigenschap dat het niet-giftig en niet-allergisch is en een uitstekende klimaatregulering heeft, waarmee het zorg draagt voor een prettig woonklimaat. Ook levert het een goede akoestiek in de ruimte zelf op. Daarnaast kan de natuurlijke structuur en uitstraling een positief effect hebben op de gemoedstoestand.

Brandveiligheid

Hout staat bekend als brandbaar. Het klinkt dan ook vreemd, maar een houten gebouw waarbij de constructieve elementen uitgevoerd zijn in CLT blijkt brandveiliger te zijn dan een betonnen gebouw. Dit komt doordat CLT zich veel voorspelbaarder gedraagt bij brand dan beton, waarvan onzeker is hoe lang de wapening zich houdt bij brand.

Naast de hiervoor genoemde voordelen aan bouwen in hout zijn er ook enkele nadelen te noemen

Nadelen

Met hout blijken nog niet altijd dezelfde overspanningen gehaald te kunnen worden als met beton en ook niet altijd dezelfde stabiliteit van de constructie. Indien noodzakelijk kan er alleen voor de betreffende onderdelen gebruik gemaakt worden van andere bouwmaterialen zoals beton.

Ook kan de akoestiek tussen woningen onderling slechter zijn dan bij betonnen gebouwen, maar hier zijn wel bouwkundige oplossingen voor te treffen, waardoor dit nadeel eigenlijk vervalt.

2.4.3 Financiële kant van houtbouw

Vanuit theorie en praktijk lijken er verschillende meningen en ervaringen te zijn over de kosten van bouwen in hout vergeleken met traditioneel bouwen. Een definitie-kwestie lijkt hier onderdeel van te zijn. De focus zal hierna vooral gelegd worden op sociale huurwoningen van woningcorporaties.

In de rapportage woningbouw in hout is voor verschillende typen woningen in HSB of CLT een benchmark vastgesteld van de totale bouwkosten op basis van (nagenoeg) gerealiseerde projecten van woningcorporaties in de sociale huursector (Kuindersma, 2021, p. 10). Deze bouwkosten zijn afgezet tegen de best vergelijkbare projecten (in vooral beton en kalkzandsteen). De bouwkosten zijn hierbij gedefinieerd als de bouwsom plus indirect bijkomende kosten voor de architect, adviseurs en andere 'out-of-pocket' ontwikkelkosten. De 12 onderzochte houtbouwprojecten, die volgens de rapportage een te beperkt beeld geven om harde conclusies uit te trekken, geven aan dat het voor corporaties mogelijk is om concurrerend te bouwen met hout. Uit de rapportage blijkt echter ook dat de resultaten sterk afhankelijk zijn van de bouwmethode (HSB of CLT), of het grondgebonden woningen of appartementen betreft en of het elementbouw of modulebouw betreft. Er zijn ook wel houtbouw projecten van woningcorporaties die wel degelijk duurder uitvallen, soms wel 15 tot 20 procent duurder (De circularie bouweconomie, 2020). Ook tijdens een presentatie tijdens de online bijeenkomst "Houtbouw is hot, maar kunnen we het wel betalen" toont Alba concepts aan dat de bouwmaterialaalkosten van houtbouwproducten op dat moment substantieel hoger zijn dan die van traditionele bouw, mede door de op dat moment erg hoge houtprijzen (Alba concepts, 2021).

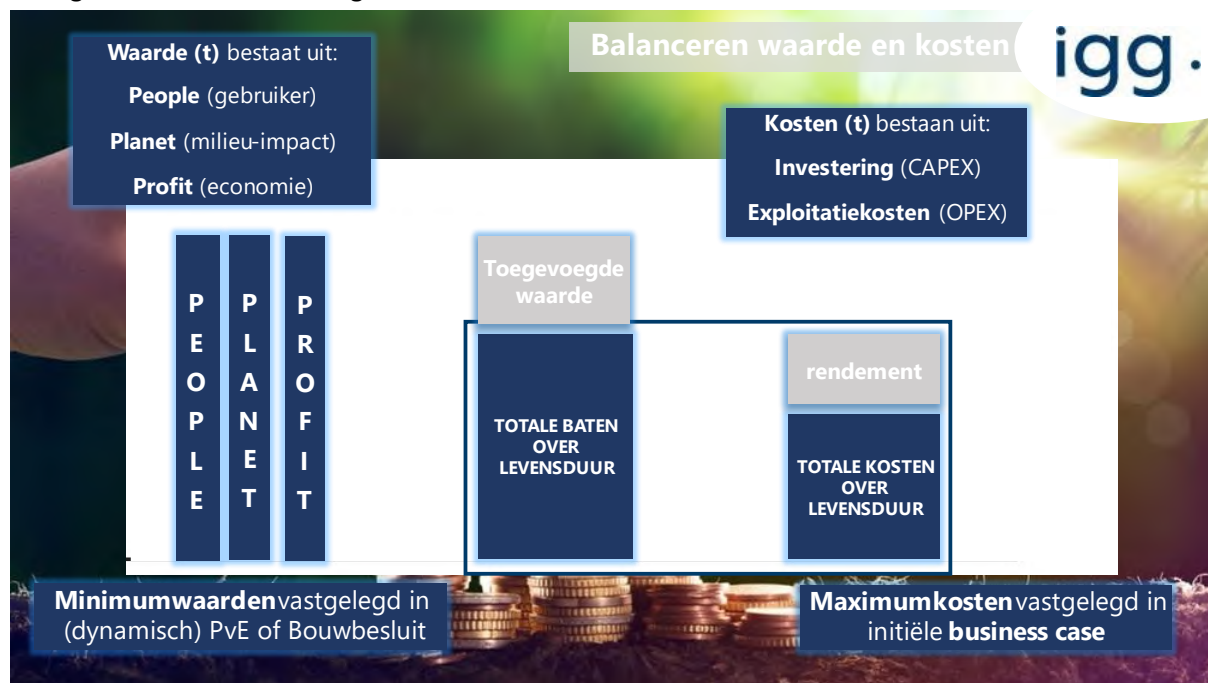
Andere factoren die van invloed zullen zijn op de prijs betreft het nog beperkte aantal toepassingen van houtbouw en daarmee ook het beperkte aantal aanbieders van het bouw materiaal en ook de extra engineeringkosten die op dit moment in veel gevallen nog aan het experimentele karakter van bouwen in hout verbonden zijn. De verwachting is echter dat als houtbouw meer wordt toegepast de prijzen zullen dalen en het bouwen in hout dan niet duurder meer zal zijn dan het traditionele bouwen.

Daarnaast is er in de bouw wereld een belangrijke transitie gaande naar circulair, prefab en modulair bouwen. Bouwen in hout past ook volledig in deze transitie. Door deze transitie kan houtbouw op dit moment kostentechnisch al competitief zijn ten opzichte van traditionele bouw (IGG Bouweconomie, 2021).

In de online bijeenkomst is ook aan de orde gekomen dat alleen naar de bouwkosten van houtbouw kijken een te beperkt beeld geeft. Hierbij worden dan de verschillende baten, zoals onder andere de restwaarde van dit circulaire materiaal niet meegenomen, er hoeft hierdoor dus niet afgeschreven te worden naar '0' (IGG Bouweconomie, 2021). De tijdswinst van bouwen in hout is een andere financiële baat (minder rentekosten en het eerder kunnen verhuren van de woningen) (Alba concepts, 2021). Daarnaast is de CO₂-impact van bouwmaterialen op dit moment niet geprijsd. Zodra

dit in de toekomst anders wordt zal het bouwen in hout het naar alle waarschijnlijkheid winnen van het vervuilende traditionele bouwen (Alba concepts, 2021).

Een manier om integraal te kijken naar de waarde en totale kosten en baten is schematisch weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 2: Waarde en totale kosten en baten houtbouw. Bron: Overgenomen uit (IGG Bouweconomie, 2021).

Onderdeel van dit schema zijn de totale kosten over de levensduur. Dit is een andere manier van naar de kosten kijken, namelijk niet alleen naar de bouwkosten, maar ook naar alle toekomstige kosten tijdens de exploitatie. Er wordt hier ook wel gesproken over de total cost of ownership (TCO).

Volgens praktijkervaring van IGG Bouweconomie zijn de kosten van bouwen in hout afhankelijk van diverse factoren zoals: Locatie, nieuwbouw of transformatie, gebouwtypologie (functie), gebouwhoogte, schaalgrootte, mate van prefabricatie, mate van repetitie, modulariteit (1D, 2D, 3D), type hoofdconstructie, type houtstelsel en ervaring (IGG Bouweconomie, 2021).

Daarnaast kunnen de kosten van bouwen in hout ook teruggebracht worden door als opdrachtgever rechtstreeks een houtbouwproduct in te kopen bij een houtbouwer, zoals een turnkey modulair product. Door de aannemer er tussenuit te halen kan zo bespaard worden op de algemene kosten en winst- en risicokosten van de aannemer (ca 10% van de bouwkosten) die bij een traditioneel bouwproces wel van toepassing zijn (Alba concepts, 2021).

De kosten van houtbouw zijn dus soms hoger, maar kunnen ook concurrerend zijn ten opzichte van traditioneel bouwen, maar dit is in sterke mate afhankelijk van de factoren van het project en de gemaakte keuzes. Ook de definitie van wat onder kosten valt is hierin bepalend.

2.5 Deelconclusie

In dit hoofdstuk is gebleken dat op basis van de theorie blijkt dat het bouwen in hout een substantiële bijdrage kan leveren aan de woningbouwopgave en de duurzaamheidsopgaven en de daaruit vloeiende huidige en naar verwachting in de toekomst steeds strengere regelgeving rondom

duurzaam bouwen. Bouwen in hout kampt met een aantal vooroordelen, maar op basis van de beschreven theorie blijkt dat deze vooroordelen in de praktijk geen stand te houden. Op basis van de theorie zijn de volgende voordelen aan bouwen in hout gebleken: Milieuvoordelen, bouwprocesvoordelen, het woonklimaat en de brandveiligheid. Door het hout op gecontroleerde manier te kappen in beoogde productiebossen zijn ook natuurvoordelen te behalen. Er zijn op dit moment weliswaar nadelen bekend met betrekking tot het bouwen in hout, zoals de te behalen overspanningen en stabiliteit en de akoestiek tussen woningen onderling, maar zijn gemakkelijk bouwkundig op te lossen door de toepassing van een ander materiaal of bouwkundige oplossing op het betreffende punt in de constructie. De kosten van houtbouw zijn soms hoger, maar kunnen ook concurrerend zijn ten opzichte van traditioneel bouwen, maar dit is in sterke mate afhankelijk van de factoren van het project en ook gemaakte keuzes. Ook de definitie van wat onder kosten valt is hierin bepalend.

3. Het ontwikkelen van woningen in hout door woningcorporaties

3.1 Inleiding

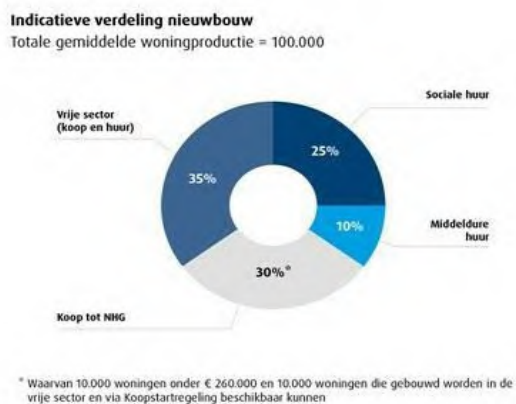
In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat zijn de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven voor woningcorporaties en welke aspecten spelen een belangrijke rol bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces en keuze voor een bouwmethode? Om antwoord te geven op deze vraag zal ingezoomd worden op wat de woning- en duurzaamheidsopgaven voor woningcorporaties zijn, het opdrachtgeverschap en de kosten en de kwaliteit en het imago van houtbouw.

3.2 Opgave voor woningcorporaties

In deze paragraaf wordt behandeld wat de woningbouw- en duurzaamheidsopgaven zijn voor woningcorporaties.

3.2.1 Woningbouwopgave

In het in paragraaf 2.2.1 besproken benodigd aantal nieuwbouw woningen in Nederland is ook een grote rol voor woningcorporaties weggelegd. Aedes, de vereniging van woningcorporaties, spreekt in dit kader op haar website over een 'stevig nieuwbouw- en transformatieprogramma' (Aedes, sd). De woningcorporaties zien voor zichzelf een rol om te bouwen in alle segmenten, maar de focus ligt hierbij vanzelfsprekend op de realisatie van sociale (gereguleerde) huurwoningen. Indicatief wordt door Aedes aangegeven dat 25% van de (jaarlijkse en totale) woningproductie uit sociale huurwoningen zal bestaan, zoals ook uit figuur 1 blijkt.



Figuur 3: Indicatieve verdeling per financieringsklasse van de 100.000 beoogde nieuwbouwwoningen per jaar (Aedes, sd).

Voor woningcorporaties ligt er dus een forse opgave om in een hoog tempo veel huurwoningen te gaan realiseren, waardoor de bouwsnelheid een belangrijke factor is binnen deze doelstelling. Het in hoofdstuk 2 genoemde voordeel van een hogere bouwsnelheid van bouwen in hout zou dan ook voor woningcorporaties een belangrijke overweging kunnen zijn om vanuit dit oogpunt voor een substantieel deel van deze woningbouwopgave te kiezen voor het bouwen in hout.

3.2.2 Duurzaamheidsdoelstellingen woningcorporaties

Woningcorporaties zijn maatschappelijke ondernemingen die er in de eerste plaats zijn om te zorgen voor voldoende betaalbare woningen van goede kwaliteit voor degene die niet in hun eigen huisvestingsbehoefte kunnen voorzien. De Position Paper Klimaatakkoord (Aedes, 2018) spreekt over

de diverse klimaatdoelstellingen waar woningcorporaties aan kunnen bijdragen. Deze investeringen in duurzaamheid dienen dan door woningcorporaties afgewogen te worden tegen hun opgaven in nieuwbouw, betaalbaar wonen en sloop in krimpgebieden.

De focus qua duurzaamheid ligt op dit moment bij woningcorporaties echter voor een belangrijk deel op de energie-transitie van de huidige voorraad naar een duurzame woningvoorraad en duurzame oplossingen gericht op CO2 neutrale nieuwbouwwoningen, maar dan gezien vanuit het energieverbruik van de woning. Het einddoel is om in 2050 alle woningen CO2 neutraal te hebben (Aedes, 2019).

De bindende afspraken uit het in hoofdstuk 2 benoemde Grondstoffenakkoord en Transitieakkoord Circulaire Bouweconomie betekenen concreet voor woningcorporaties dat zij bij renovaties en bij nieuwbouw hun grondstoffengebruik zullen moeten gaan beperken om in 2050 grondstoffenneutraal te zijn, net als de rest van bouwend Nederland (Aedes, sd). Vanuit dit perspectief gezien zullen woningcorporaties dan ook de behoefte hebben om circulair beleid te ontwikkelen om hier op termijn aan te voldoen.

Met betrekking tot de realisatie van nieuwbouw zijn er echter nog geen circulaire doelstellingen voor de sector als geheel opgesteld. Dit betekent echter niet dat het niet door individuele woningcorporaties gebeurt, er zijn diverse voorbeelden te vinden waar er gebouwd wordt volgens circulaire principes. Het lijkt hier vooralsnog te gaan om incidentele (pilot-)projecten. Het bouwen volgens circulaire principes lijkt echter op dit moment nog vooral een afweging per project en per individuele woningcorporatie te zijn als dat dit reeds gemeengoed is geworden voor de sector. Er wordt vooral ervaring opgedaan door het te doen. Onderling vindt er vervolgens kennisdeling tussen corporaties onderling plaats over de opgedane kennis.

In hoofdstuk 2 zijn de duurzaamheidsvoordelen die bouwen in hout heeft beschreven. Gezien deze voordelen zou het bouwen in hout aan woningcorporaties dus een belangrijke bijdrage kunnen leveren om hun duurzaamheidsdoelstellingen te realiseren.

3.3 Opdrachtgeverschap en kosten

Indien een woningcorporatie zijn woningportefeuille met nieuwbouw huurwoningen wil laten toenemen dan kan dit door middel van het (turnkey) aankopen van huurwoningen of door middel van het zelf ontwikkelen van woningen. Soms wordt er ook met meerdere ontwikkelaars samengewerkt binnen hetzelfde project.

De realisatie van een bouwwerk met een of meerdere huurwoningen door een woningcorporatie is aan te merken als projectontwikkeling. Hierbij zijn volgens (Peek, 2018, p. 56) in de projectontwikkeling de volgende fasen te onderscheiden:

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

In de initiatieffase zal doorgaans bepaald worden wat voor (woning-)programma op de specifieke locatie gewenst is. Dit wordt daarna vaak vertaald in een programma van eisen dat vervolgens de basis is voor de verdere fasen. Omdat een woningcorporatie met beperkte middelen (voor een belangrijk deel bepaald door de gereguleerde huurprijzen van de toekomstige woningen) de

woningen dient te realiseren ontstaat er in de praktijk een door de benchmark bepaald taakstellend budget voor het project, die daarmee zijn weerslag zal hebben op de ambities en bouwkosten van het project. In de haalbaarheidsfase zullen er dus bepalende afwegingen voor de latere realisatie gemaakt worden.

Bij een traditioneel projectontwikkelingsproces zullen er gedurende het projectontwikkelingsproces een architect, één of meerdere ingenieurs en een bouwer geselecteerd worden. De gekozen samenwerkings- en aanbestedingsvorm zullen bepalend zijn voor hoe en wanneer dat gebeurt.

Bij een wens om een project in houtbouw te gaan realiseren lijkt het traditionele projectontwikkelingsproces echter niet altijd tot het meest optimale resultaat te leiden. Dit hangt samen met het nog beperkt aantal partijen dat kennis en ervaring heeft met houtbouw. Indien niet de juiste partijen betrokken zijn dan kan dit vanzelfsprekend leiden tot forse meerkosten van het ontwerp, de uitwerking daarvan en de uiteindelijke bouwkosten. Om dit te voorkomen kan er dan ook beter in een vroeg stadium gekozen worden voor partijen die wel deze kennis en ervaring met houtbouw hebben. Sommige van deze partijen bieden een reeds volledig uitgeengineerd bouwsysteem aan, zoals een prefab of modulair systeem. Afhankelijk van de hierbij gemaakte keuzes zal dit leiden tot andere samenwerkings- en aanbestedingsvormen.

Bij de wens om een project in houtbouw te realiseren lijkt het dan ook raadzaam om hier niet op dezelfde wijze mee om te gaan als bij een traditioneel project. In paragraaf 2.4 is reeds beschreven hoe op een andere wijze naar kosten en baten van houtbouw gekeken kan worden. In de presentatie Houtbouw en Geld spreekt bouwadviesbureau IGG dan ook over een benodigde mindsetverandering om bij houtbouw niet volledig gespecificeerd uit te gaan vragen door middel van een Programma van Eisen maar om prestatiegericht uit te vragen. Dit omdat enerzijds de aanbodkant op dit moment erg verandert en anderzijds omdat houtbouw heel erg nieuw is. Door bij de uitvraag teveel te gaan specificeren zou er dan geen ruimte gelaten worden voor productontwikkeling en innovatie.

Gezien het grote aantal huurwoningen dat corporaties samen bouwen en gezien de opgave die er ligt voor corporaties zijn zij een belangrijke opdrachtgever in de markt. Zij hebben hiermee dus volgens (Ter Borg, 2019) ook een enorme macht in handen en daarmee de mogelijkheid om massa te maken van het aantal woningen dat daadwerkelijk in hout gerealiseerd gaat worden. Hierdoor ontstaat dan weer de mogelijkheid dat een marktpartij het interessant vindt om voor deze aantallen een custom-made product te gaan ontwikkelen wat specifiek is afgestemd op de wensen en eisen van woningcorporaties. Indien corporaties er in slagen dit met elkaar voor elkaar te krijgen, behoort hiermee naast financiële voordelen door schaalvoordelen ook de in paragraaf 2.4 beschreven kostenbesparing van algemene kosten en winst- en risicokosten voor corporaties tot de mogelijkheden.

De wijze van uitvragen en samenwerking zal dus zijn invloed hebben op de kosten en het procesverloop. De samenwerkings- en aanbestedingsvorm zijn daarmee dan ook belangrijk voor woningcorporaties bij een wens om in hout te bouwen.

3.4 Kwaliteit en imago

Woningcorporaties zijn na de ontwikkeling van nieuwbouw huurwoningen doorgaans ook voor langere tijd de eigenaar, beheerder en verhuurder van deze woningen en daarmee ook verantwoordelijk voor het onderhoud en de daarmee samenhangende kosten. Vanuit dit oogpunt bezien hebben woningcorporaties er dan ook een direct belang bij dat er een kwalitatief goed te

beheren en verhuren woning ontwikkeld wordt. Het is dus voor woningcorporaties van groot belang dat in het projectontwikkelingsproces de juiste afwegingen gemaakt worden om dit te waarborgen. De keuze van de bouwmaterialen is één van de te maken keuzes hierin.

Met betrekking tot de verhuurbaarheid is het voor woningcorporaties onder andere van belang te weten hoe toekomstige huurders over een houten woning denken. In de eerste helft van 2020 heeft een student van de Avans Hogeschool in het kader van zijn scriptie onderzoek gedaan onder de huurders van woningcorporatie Fien Wonen uit Hardinxveld-Giessendam naar biobased wonen (Koorengel, 2020). Uit dit onderzoek zijn interessante resultaten naar voren gekomen met betrekking tot de mening van de huurders van deze woningcorporatie met betrekking tot het onderzochte biobased bouwen. Zo heeft 92% van de ondervraagde huurders aangegeven dat zij het belangrijk vinden dat als zij in een nieuwbouwwoning gaan wonen deze duurzaam is. 47% vindt een woning uit volledig duurzaam hout een goede oplossing om toe te passen bij een nieuwbouwwoning en daarnaast geeft nog eens 23% aan geen mening te hebben. Ook geeft het overgrote deel van de geënquêteerden aan dat zij het gebruik van hout een goede manier vinden om van betonbouw af te komen. Huurders geven wel aan dat de gebruikte biobased materialen er visueel goed uit moeten zien. Uit het onderzoek is tevens gebleken dat hout nog niet direct bekend was bij de huurders als een duurzaam bouw materiaal.

3.5 Deelconclusie

Uit de theorie is gebleken wat de opgave is voor woningcorporaties. Vanuit de doelstelling om de woningvoorraad in Nederland in 10 jaar tijd met 1 miljoen woningen te laten groeien ligt er ook een forse taakstelling voor woningcorporaties om hier het beoogd aantal huurwoningen te realiseren. Ook hebben woningcorporaties bij deze nieuwbouw te maken met de duurzaamheidsdoelstellingen die onder andere voortvloeien uit het Grondstoffenakkoord en het Transitieakkoord circulaire economie om het grondstoffengebruik te beperken om uiteindelijk in 2050 te komen tot volledig CO₂ en grondstoffenneutraal. Op basis van de theorie zou bouwen in hout door de voordelen in bouwsnelheid en de duurzaamheids- en milieuaspecten een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan deze woningbouw- en duurzaamheidsdoelstellingen.

Vanuit het oogpunt dat woningcorporaties na de ontwikkeling van huurwoningen langere tijd de eigenaar, beheerder en verhuurder van deze woningen worden hebben woningcorporaties er ook een rechtstreeks belang bij dat er een kwalitatief goed te beheren en verhuren woning ontwikkeld wordt. Het is dus voor woningcorporaties van groot belang dat in het ontwikkelingsproces de juiste afwegingen gemaakt worden om dit belang te waarborgen. De keuze voor een bouwmethode is hierbij één van deze te maken afwegingen.

Afsluitend kan dan ook gezegd worden dat in dit hoofdstuk duidelijk is geworden dat vanuit hun doelstellingen de volgende aspecten voor woningcorporaties een belangrijke rol kunnen spelen bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces bij de te maken afweging om wel of niet in hout te bouwen:

1. Bouwsnelheid
2. Kosten
3. Duurzaamheids- en milieuaspecten
4. Kwaliteit en imago (verhuur- en bewonersaspecten)
5. Samenwerkings- en aanbestedingsvorm

4. Methode

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 2 is het institutioneel kader van de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven opgenomen en behandelt de verschillende aspecten van bouwen in hout. Vervolgens is in hoofdstuk 3 specifiek aandacht besteed aan het werkveld van woningcorporaties met betrekking tot hun opgaven en is gebleken welke 5 aspecten voor woningcorporaties een belangrijke rol kunnen spelen bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces bij de te maken afweging om wel of niet in hout te bouwen.

In dit hoofdstuk is de selectie van methoden en technieken van het onderzoek opgenomen om te komen tot beantwoording van de centrale onderzoeksvraag van het uitgevoerde onderzoek.

4.2 Doel en soort onderzoek

Het uitgevoerde onderzoek betreft een verkennend/exploratief onderzoek met als doel om inzicht te verkrijgen of voor woningcorporaties een bouwmethode in hout een geschikte bouwmethode is voor hun opgaven. Om inzicht te verkrijgen in de afweging van woningcorporaties bij de keuze van hun bouwmethode is gekozen voor de hierbij best passende onderzoeksvorm voor dit verkennende onderzoek, namelijk kwalitatief onderzoek.

De centrale onderzoeksvraag 'in hoeverre een bouwmethode in hout voor woningcorporaties een geschikt alternatief voor de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven (ten opzichte van traditionele bouwmethoden) voor hun te ontwikkelen nieuwbouw huurwoningen is' betreft een beoordelende centrale vraag. Dit is dan ook verder bepalend geweest met betrekking tot de opzet van het uitgevoerde onderzoek.

4.3 Opzet onderzoek

Om de centrale onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn in het uitgevoerde onderzoek de volgende twee deelvragen beantwoord:

- Wat zijn de ervaringen met het bouwen van woningen in hout en specifiek met betrekking tot de realisatie van de huurwoningen van woningcorporaties?
- Hoe kijken woningcorporaties naar het bouwen van huurwoningen in hout en vinden zij het een geschikt alternatief voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven?

Deze 2 deelvragen zullen verder behandeld worden in paragraaf 4.4 en 4.5. De eerste deelvraag is beantwoord door middel van casusonderzoek. De opzet van het casusonderzoek is opgenomen in paragraaf 4.4 en de deelvraag zal beantwoord worden in hoofdstuk 5. De opzet van de interviews is beschreven in paragraaf 4.5 en in hoofdstuk 6 zal de bijbehorende deelvraag beantwoord worden. De analyse van de onderzoeksresultaten is vervolgens in hoofdstuk 7 opgenomen.

4.4 Casusonderzoek

De eerste deelvraag is beantwoord door middel van casusonderzoek van een geselecteerd aantal reeds uitgevoerde projecten of in voldoende mate concrete bouwplannen in hout door woningcorporaties (de Nederlandse projecten en bouwplannen) of betaalbare woningbouw (het internationale project). Paragraaf 4.4.1 behandelt de casuselectie en de onderzoeksmethode. Op deze wijze is bij het casusonderzoek de theorie getoetst op basis van de beoordeling van een 4-tal praktijksituaties. Het uitgevoerde casusonderzoek is opgenomen in hoofdstuk 5.

4.4.1 Casusselectie en onderzoeksmethode

Op basis van de scope van dit onderzoek en de voorgaande conclusies van hoofdstuk 2 en 3 dienen de casussen te voldoen aan de volgende criteria:

1. Het dient een project met betaalbare nieuwbouwwoningen van een woningcorporatie (nationale casussen) te betreffen of van een soortgelijke maatschappelijke organisatie (internationale casussen).
2. Het project dient voor een substantieel deel te bestaan uit huurwoningen.
3. Het project dient uitgevoerd te zijn of er dient een in voldoende mate concreet uitgewerkt bouwplan beschikbaar te zijn.
4. Er dient een diversiteit in de toegepaste bouwmethode in/met hout te zijn.
5. Er dient sprake te zijn van een projectmatig bouwproject niet bestaande uit volledig grondgebonden woningen.

Gezien de nog beperkte activiteiten van woningcorporaties op dit gebied maken dat het 3^e criterium zorgt dat een hoop initiatieven in houtbouw die nog in de voorbereidingsfase zaten zijn afgevallen bij de case-selectie voor dit onderzoek.

De volgende casussen zijn op basis van de criteria definitief geselecteerd:

1. Murray Grove, Londen
2. Wonen zoals, 's-Hertogenbosch
3. M'dam, Monnickendam
4. Valckensteijn, Rotterdam

Er is op basis van deskresearch van documenten zoveel mogelijk feitelijke informatie verzameld over de 4 casussen om een zo objectief mogelijk beeld te verkrijgen. De informatie is op de volgende wijze en volgorde verkregen:

- a) het raadplegen van bronnen via internet, zoals de projectwebsite of de website van de opdrachtgever
- b) het opvragen van gegevens bij de ontwikkelaar of de architect
- c) het voeren van een gesprek met de ontwikkelaar om de ontbrekende gegevens te complementeren.

4.4.2 Beoordelingskader

In hoofdstuk 3 is duidelijk is geworden dat vanuit hun doelstellingen de volgende aspecten voor woningcorporaties een belangrijke rol kunnen spelen bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces bij de te maken afweging om wel of niet in hout te bouwen:

1. Bouwsnelheid
2. Kosten
3. Duurzaamheids- en milieuaspecten
4. Kwaliteit en imago (verhuur- en bewonersaspecten)
5. Samenwerkings- en aanbestedingsvorm

De 4 geselecteerde casussen zijn dan ook beoordeeld op deze 5 aspecten.

4.5 Interviews

De tweede deelvraag is beantwoord door middel van een aantal afgenomen interviews met voornamelijk ontwikkelaars bij ontwikkelende Nederlandse woningcorporaties. Een aantal van deze personen zijn deelnemer aan een Leernetwerk Circulair Bouwen van woningcorporaties. Er is hier

bewust voor gekozen omdat de geïnterviewden enerzijds bezig zijn en/of bekend zijn met houtbouw door woningcorporaties en anderzijds vaak verantwoordelijk zijn voor de interne besluitvorming en verantwoording van de gemaakte keuzes binnen het ontwikkelproces op projectniveau. Dit onderdeel van het onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 6.

4.5.1 Interviewmethode

Er is in dit onderzoek gekozen voor een semi-gestructureerde interviewmethode. Er is hiervoor gekozen om naast de vaststaande vragen op basis van de thema's vermeld in paragraaf 4.5.2. bij het interview de vrijheid te behouden om te kunnen doorvragen en zo meer de diepte in te kunnen gaan om zo de gewenste diepgang in het onderzoek te bereiken voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag.

4.5.2. Interviewthema's

Op basis van de theorie en anderzijds het uitgevoerde casusonderzoek zijn tijdens de interviews een aantal thema's onderzocht:

- Duurzaamheidsbeleid van de corporatie bij nieuwbouw
- Ervaringen en expertise met het bouwen van huurwoningen in hout
- Zienswijze van de corporatie over het bouwen van woningen in hout
- Houtbouw als oplossing voor de woningbouwopgave
- Houtbouw als oplossing voor de duurzaamheidsopgave
- Belemmeringen om meer woningen in hout te bouwen
- De rol van corporaties met betrekking tot het opschalen van houtbouw
- Oplossingen om meer woningen in hout te kunnen bouwen

Deze thema's zijn hier alvast benoemd, ondanks dat deze pas bepaald zijn na uitvoering van het hierna opgenomen casusonderzoek in hoofdstuk 5. Op basis van bovenstaande thema's zijn de interviewvragen opgesteld die in hoofdstuk 6.2 zijn opgenomen.

5. Casusonderzoek

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal de volgende deelvraag beantwoord worden: Wat zijn de ervaringen met het bouwen van woningen in hout en specifiek met betrekking tot de realisatie van de huurwoningen van woningcorporaties? Voor de beantwoording van deze deelvraag heeft een casusonderzoek van 4 houtbouwprojecten plaatsgevonden. Hiervoor zijn de in hoofdstuk 3.5 genoemde 5 aspecten gebruikt. Op deze wijze is de theorie getoetst op basis van de beoordeling van een 4-tal praktijksituaties.

De onderzochte casussen zijn opgenomen in de paragrafen 5.2 tot en met 5.5. In paragraaf 5.6 is een overzicht de resultaten opgenomen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de conclusies en beantwoording van de deelvraag in paragraaf 5.7.

5.2 Murray Grove - London

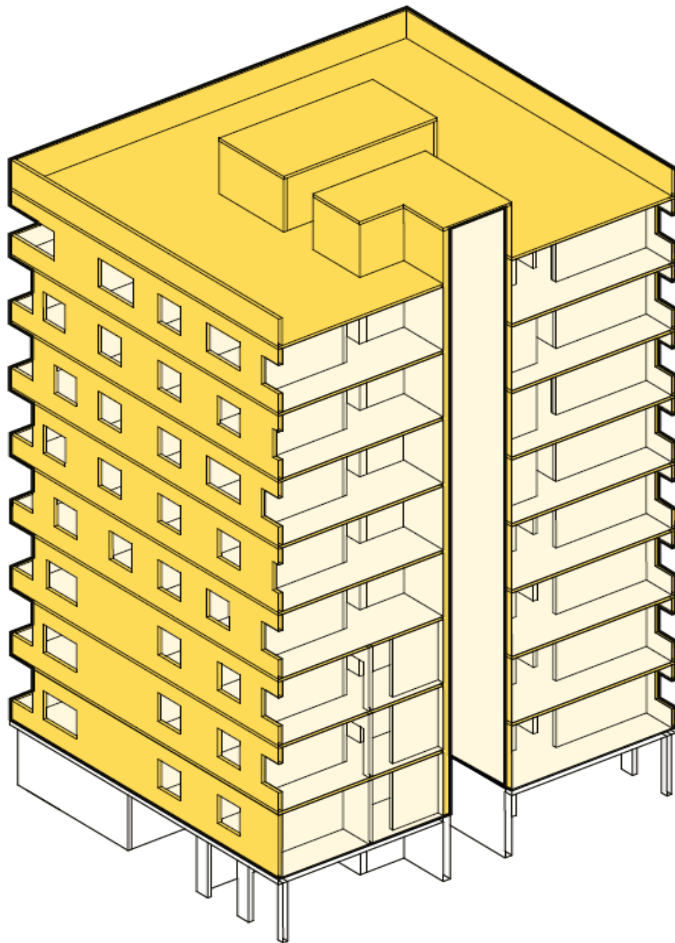
Bronnen: (Waugh Thistleton Architects, 2018, p. 178); (Waugh Thistleton Architects, sd); (Beumer, 2019) Eigen bewerking.

Het project Murray Grove is gebouwd in 2009 en is gelegen aan de Whitmore road in de Londense wijk Hackney. Het gebouw bevat 29 betaalbare appartementen verdeeld over 9 verdiepingen en is 29 meter hoog.



Figuur 4: Foto project Murray Grove. Overgenomen uit (Waugh Thistleton Architects, sd).

Het betreft het eerste grote hoogbouwproject dat bestaat uit volledig geprefabriceerd hout. De opdrachtgever wilde niet dat aan de buitenkant te zien was dat het een houten gebouw betrof. Volgens de architect was de realisatie van het gebouw niet duurder dan van een conventioneel gebouw, de opdrachtgever zou daar volgens de architect niet mee akkoord zijn gegaan. De specificaties en bevindingen van het project zijn opgenomen in tabel 1.



Axonometric of CLT

Figuur 5: CLT-constructie gebouw Murray Grove. Overgenomen uit (Waugh Thistleton Architects, 2018).

<i>Aspect</i>	<i>Specificaties en bevindingen</i>
<i>Bouwsnelheid</i>	Totale bouwtijd 49 weken waarvan een assemblagetijd van 9 weken
<i>Kosten</i>	Totale kosten 3,86 miljoen pond (=ca € 4,5 miljoen) Per woning ca € 155.000,00
<i>Duurzaamheid en milieu</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volledig houten gebouw op een betonnen fundering ➤ Constructieve elementen volledig van CLT ➤ Hoeveelheid gebruikt hout 901 m³ ➤ Opgeslagen CO₂ 557/507 ton
<i>Kwaliteit en imago</i>	Vloeren van 15 cm massief CLT Muren van 13 cm massief CLT
<i>Samenwerkings- en aanbestedingsvorm</i>	Niet bekend

Tabel 1: Specificaties en bevindingen project Murray Grove.

5.3 Wonen Zoals - 's-Hertogenbosch

Bronnen: (FSC nederland, 2020); (Brabant Wonen, sd); (M. van Zelst, persoonlijke communicatie, 12 juli 2021); (Marijn van Zelst, persoonlijke communicatie, 5 januari 2022) Eigen bewerking.

Het project Wonen Zoals betreft een kleinschalig project in 2 woonlagen van 18 woningen en 2 gemeenschappelijke ruimten van Woningcorporatie Brabant Wonen uit 's-Hertogenbosch. Het project is gesitueerd langs de Mozartsingel in 's-Hertogenbosch-Zuid. Het betreft 12 2-kamerwoningen van 45 m² en 6 2-kamerwoningen van 55 m². De 6 grotere woningen betreft rolstoelwoningen. Het betreft zelfstandige woningen in een begeleid wonen project. Het project is in september 2021 opgeleverd (na het uitgevoerde casusonderzoek). De specificaties en bevindingen van het project zijn opgenomen in tabel 2.



Figuur 6: Artist impression project Wonen Zoals. Overgenomen uit (Brabant Wonen, sd)

<i>Aspect</i>	<i>Specificaties en bevindingen</i>
<i>Bouwsnelheid</i>	Niet bekend
<i>Kosten</i>	Niet bekend voor project, ca 20% duurder dan de benchmark door keuze voor duurzame bouwmaterialen en overige duurzaamheidsmaatregelen van het project. Hiervan wordt ca. 10-15% toebedeeld aan het gebruik van CLT.
<i>Duurzaamheid en milieu</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Houten draagconstructie van CLT ➤ Kerloc gevelbekleding (keramisch met een vulling van Nederlands populierenhout) (milieu-classificatie 8-11 Co₂ eq/m²) ➤ Isolatie van houtvezel ➤ Energiezuinig, 'nul-op-de-meter-gebouw'. Zonnepanelen, bodemwarmtepompen voor verwarming, koeling en warm water ➤ Gerecyclede gipsplaten ➤ Toiletspoeling d.m.v. regenwater uit ondergrondse tanks ➤ Sedum op het dak
<i>Kwaliteit en imago</i>	Toekomstige huurders/gebruikers hebben geparticipeerd in het uiteindelijke ontwerp.
<i>Samenwerkings- en aanbestedingsvorm</i>	Bouwteam samenwerking met aannemer die ervaring had met duurzaam bouwen.

Tabel 2: Specificaties en bevindingen project Wonen Zoals.

5.4 M'dam - Monnickendam

Bronnen: (BMB ontwikkeling, sd); (Finch Buildings, sd); (Nieman, sd); (Wooncompagnie, 2021); (Wooncompagnie, 2021); (Wooncompagnie, 2020); (Wooncompagnie, 2020); (D. Rossmeissl, persoonlijke communicatie, 26-07-2021); (D. Rossmeissl, persoonlijke communicatie, 10-01-2022) Eigen bewerking.

Het project M'dam werd tijdens het casusonderzoek gerealiseerd. Het betreft een project bestaande uit 106 CLT-modules met 62 woningen in 4 bouwlagen aan de Pierebaan in Monnickendam. Het betreft 20 sociale huur, 21 sociale koop en 21 vrije sector koop appartementen van respectievelijk 50, 65 en 110 m². De ontwikkelaar is BMB en Woningcorporatie Wooncompagnie participeert in dit project met betrekking tot aankoop van de 20 sociale huurwoningen. In tabel 2 zijn de specificaties en bevindingen van het project opgenomen.



Figuur 7: Artist impression project M'dam. Overgenomen uit (Wooncompagnie, 2021).

<i>Aspect</i>	<i>Specificaties en bevindingen</i>
<i>Bouwsnelheid</i>	Start prefabricage 3 ^e kwartaal 2020, oplevering 3 ^e kwartaal 2021. Bouwtijd op locatie 5 maanden.
<i>Kosten</i>	Niet bekend
<i>Duurzaamheid en milieu</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volledig prefab modules van CLT-lamellen (systeem Finch Buildings) ➤ EPC van 0. Zonnepanelen, lucht-water-warmtepomp, isolatie en luchtbevochtiging, all electric verwarmingsysteem met boiler ➤ CO2 besparing 1860 ton (30 ton per woning)
<i>Kwaliteit en imago</i>	Niet bekend
<i>Samenwerkings- en aanbestedingsvorm</i>	Directe samenwerking tussen ontwikkelaar BMB en (hout-)bouwer De Groot Vroomshoop en Finch Architecten (op basis van het Finch-concept). Turnkey afname van de huurwoningen door de woningcorporatie Wooncompagnie.

Tabel 3: Specificaties en bevindingen project M'dam.

5.5 Valckensteyn - Rotterdam

Bronnen: (FSC nederland, 2020); (Powerhouse-compagny, sd); (Top010.nl, 2020); (Woonstad Rotterdam, 2021); (R. Groeneveld, persoonlijke communicatie, 2 juli 2021). Eigen bewerking.

Het project Valckensteyn betreft een project dat in een vergevorderd stadium van de planvorming zit. De beoogde start bouw was tijdens het casusonderzoek eind 2021. Het betreft 82 appartementen in de middeldure vrije sector in hoogbouw in 13 lagen, waarmee het gebouw 40 meter hoog wordt. Het gebouw wordt gerealiseerd door Woningcorporatie Woonstad op de locatie van een gesloopte hoogbouwflat aan de Burghsluisingel in de wijk Pendrecht in Rotterdam. Het betreft 63 3-kamerappartementen van 70 m² en 19 4-kamerappartementen van 100 m². Op de begane grond komt er ook een grote gemeenschappelijke fietsenstalling. Het wordt het hoogste houten gebouw met betaalbare woningbouw in Nederland op dit moment. De specificaties en bevindingen van het project zijn opgenomen in tabel 4.



Figuur 8: Artist impression project Valckensteyn. Overgenomen van (Woonstad Rotterdam, 2021).

<i>Aspect</i>	<i>Specificaties en bevindingen</i>
<i>Bouwsnelheid</i>	Totale bouwtijd ca 18 maanden.
<i>Kosten</i>	Nog niet bekend van dit project. Het gebouw wordt eerst volledig geengineerd om daarna zo gunstig mogelijk te kunnen aanbesteden. Begroting laat zien dat kosten ca. 10%-20% hoger zijn dan vergeleken met een traditionele bouwmethode en voldoet daardoor niet aan de interne rendementseisen. Mogelijke extra kosten worden vanuit circulariteitsbudget gefinancierd. Daadwerkelijke kosten zijn pas bekend na de aanbesteding.
<i>Duurzaamheid en milieu</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Houten modules bestaande uit CLT elementen op liftkern, betonnen begane grond en 1^e verdiepingvloer en kopgevels. ➤ Gevelmateriaal nog onbekend ➤ Aangesloten op stadswarmte, zonnepanelen op het dak ➤ Toepassing van 5 circulaire alternatieven voor gip, isolatie en zoektocht naar geschikt gevelmateriaal ivm MIA-subsidie
<i>Kwaliteit en imago</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toepassing van dekvloer van beton en voorzetwanden en plafonds in (mogelijk circulair)gips in verband met geluid en brandwerendheidseisen (120 minuten).
<i>Samenwerkings- en aanbestedingsvorm</i>	Meervoudig onderhandse aanbesteding onder geselecteerde aannemers van het uitgewerkte ontwerp.

Tabel 4: Specificaties en bevindingen project Valckensteyn.

5.6 Overzicht van de resultaten

In bijlage 1 zijn in tabel 5 de belangrijkste resultaten van het casusonderzoek weergegeven.

5.7 Conclusie

In dit hoofdstuk is het casusonderzoek van 4 houtbouw projecten opgenomen, 1 buitenlands (Engels) project met betaalbare woningbouw en 3 Nederlandse projecten met (grotendeels) huurwoningen van een woningcorporatie. Alle 4 de projecten bevonden zich op het moment van het casusonderzoek in een andere fase van de projectontwikkeling. Het Engelse project en de project in 's-Hertogenbosch en Monnickendam zijn inmiddels volledig gerealiseerd en van het project in Rotterdam is de realisatie nog niet gestart. Alle 4 de projecten zijn beoordeeld op 11 subaspecten die onderdeel zijn van de 5 hoofdaspecten bouwsnelheid, kosten, duurzaamheid en milieu, kwaliteit en imago en samenwerkings- een aanbestedingsvorm.

De te beantwoorden deelvraag van dit hoofdstuk betreft: Wat zijn de ervaringen met het bouwen van woningen in hout en specifiek met betrekking tot de realisatie van de huurwoningen van woningcorporaties? Hieronder zijn de conclusies per aspect opgenomen.

Bouwsnelheid

Bij 1 project is de bouwsnelheid sneller gebleken, dit was het project met het modulaire bouwsysteem. Wel was de voorbereidingstijd hier langer dan bij traditionele bouw. Bij een 2^e project is de bouwsnelheid ook sneller gebleken maar die is teniet gedaan door de langere voorbereidingstijd. Van de overige 2 projecten zijn hier geen gegevens over bekend.

Kosten

Beide projecten waar hier gegevens over bekend zijn geven een overeenkomstig beeld, een bandbreedte van 10-20% hogere kosten, waarbij opgemerkt dient te worden dat bij 1 project ook de overige duurzaamheidsmaatregelen in deze hogere kosten zitten en de inschatting is dat het bouwen met CLT voor 10-15% hogere kosten heeft geleid. Van de overige 2 projecten zijn er geen gegevens bekend over de kosten. Bij 3 projecten is er sprake van een realisatie binnen de kaders van de opdrachtgever, bij het 4^e project is dit nog niet bekend.

Duurzaamheid en milieu

Naast de realisatie in hout hebben er bij 3 van de 4 projecten ook andere duurzaamheidstoepassingen plaatsgevonden. Alle projecten zorgen door de realisatie in hout voor een CO₂-reductie, maar die is voor 1 project nog niet bekend. Voor de andere 3 projecten zijn de beschikbare cijfers hierover niet onderling te vergelijken.

Kwaliteit en imago (verhuur- en bewonersaspecten)

Alle 4 de projecten dienen vanzelfsprekend aan de eisen uit het bouwbesluit te voldoen. Om te voldoen aan de geluids- en brandwerendheidseisen zijn soms extra projectafhankelijke maatregelen genomen, die hierdoor tot extra bouwkosten hebben geleid.

Over de onderhoudskosten zijn geen gegevens bekend, maar bij 1 project is duidelijk geworden dat er wel iets hogere kosten worden verwacht en bij 1 project dat daar geen afwijkingen in worden verwacht.

Over de ervaringen van (toekomstige-)bewoners is bij 3 projecten niks bekend. Bij 1 project waren er wel zorgen van de toekomstige bewoners over de brandveiligheid en het geluid.

Samenwerkings- en aanbestedingsvorm

Bij 1 project is er gekozen voor een bouwteam, waarbij er gekozen is voor samenwerking met een aannemer die ervaring had in duurzaam bouwen en bij 1 project voor een directe samenwerking met de ontwikkelaar/producent van de modulaire prefab woningen. Bij 1 project is nadrukkelijk gekozen voor een onderhandse aanbesteding van het uitgewerkte ontwerp bij een aantal vooraf geselecteerde aannemers. Of dit daadwerkelijk leidt tot een lagere aanneemsom is nu nog niet bekend. Van het 4^e project zijn deze gegevens niet bekend.

De verdere analyse van de onderzoeksresultaten zal plaatsvinden in hoofdstuk 7.

6. Interviews

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal de volgende deelvraag worden behandeld: Hoe kijken woningcorporaties naar het bouwen van huurwoningen in hout en vinden zij het een geschikt alternatief voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven? Dit zal gebeuren naar aanleiding van een aantal interviews met woningcorporaties.

6.2 Interviews

In paragraaf 4.5 is toegelicht hoe tot een keuze van de geïnterviewden gekomen is. Uiteindelijk zijn de volgende personen bereid gevonden tot het afnemen van een interview:

- Gerbrand van Rootselaar, Ontwikkelaar bij Woningcorporatie Eigen Haard Amsterdam
- Robert Koning, Coördinator Projectontwikkeling en Ontwikkelaar bij Woningcorporatie Fien Wonen Hardinxveld-Giessendam
- Raymond Heister, Specialist vastgoedbeheer bij Woningstichting Woonbedrijf Eindhoven
- Robert Groeneveld, Senior projectmanager vastgoedontwikkeling bij Woningcorporatie Woonstad Rotterdam
- Harrie Windmüller, Bestuurder van Woningcorporatie Brabant wonen Oss en voorzitter samenwerkingsverband Lente
- Jeroen Hollander, Projectmanager duurzaamheid en Senior medewerker vastgoedbeheer, Woningcorporatie De Alliantie Hilversum

Op basis van de in paragraaf 4.5.2 bepaalde interviewthema's zijn de volgende interviewvragen opgesteld:

1. Heeft uw corporatie bij de realisatie van huurwoningen specifiek eigen beleid met betrekking tot duurzaamheidsdoelstellingen opgesteld of denkt uw corporatie daarover na om dat te gaan doen?
2. In hoeverre is er in uw organisatie bekendheid/expertise aanwezig met betrekking tot het bouwen van woningen in hout?
3. Hoe kijkt uw organisatie naar het bouwen van woningen in hout?
4. Sneller kunnen bouwen wordt vaak als een voordeel genoemd van bouwen in hout. Ziet uw organisatie door woningen te bouwen in hout een snellere oplossing voor de huidige woningbouwopgave die er ligt als je het vergelijkt met traditionele bouwmethoden?
5. Aan bouwen in hout worden diverse duurzaamheidsvoordelen toebedeeld. Ziet u aan het bouwen van woningen in hout een substantiële invulling voor de duurzaamheidsopgave van de sector en breder gezien voor bijvoorbeeld het klimaatakkoord?
6. Wat zijn in uw organisatie de belemmeringen om niet meer woningen in hout te bouwen?
7. Vindt u dat woningcorporaties, ten opzichte van andere ontwikkelende partijen, vanuit hun maatschappelijke rol voorop zouden moeten lopen in het realiseren van woningen in hout?
8. Wat is er volgens u nodig om meer woningen in hout te bouwen/de belemmeringen hiervoor weg te nemen?
 - a) Voor de eigen corporatie?
 - b) Voor de hele corporatiesector?

c) Landelijk?

9. Zijn er nog andere zaken over houtbouw die wat u betreft spelen en nog niet benoemd zijn in dit interview?

6.3 Resultaten van de interviews

Hieronder zullen de belangrijkste resultaten per interviewvraag weergegeven worden. Van alle 6 de afgenomen interviews is een samenvattend verslag in bijlage 2 opgenomen. Van alle interviews is ook een MS-teams opname beschikbaar. In verband met de keuze voor een semi-gestructureerde interviewstructuur zijn er ten opzichte van bovenstaande hoofdvragen gaandeweg de interviews een aantal methodologisch subvragen ontstaan waarvan de resultaten hieronder ook weergegeven zullen worden.

Vraag 1. Heeft uw corporatie bij de realisatie van huurwoningen specifiek eigen beleid met betrekking tot duurzaamheidsdoelstellingen opgesteld of denkt uw corporatie daarover na om dat te gaan doen?

Bij 4 van de 6 corporaties is er duurzaamheidsbeleid met doelstellingen opgesteld. Bij 2 van de corporaties worden er duurzaamheidsambities per project gekozen en bij 1 corporatie wordt hier nog aan gewerkt, waarbij er geanticipeerd wordt op toekomstige doelstellingen vanuit de overheid en er overwogen wordt om per project projectafhankelijke doelstellingen mee te geven qua circulariteit.

Sub a. Is hier ook iets over circulariteit en duurzaam bouwen in vastgelegd?

Bij 3 corporatie op dit moment nog niet, maar hier wordt gewerkt aan circulaire doelstellingen, een roadmap circulariteit of een roadmap waar circulariteit een onderdeel van is. 1 corporatie streeft zoveel mogelijk CO₂-opslag of CO₂-beperking na. 1 corporatie heeft een uitvoeringsprogramma gericht op onder andere circulariteit.

Sub b. Hoe zorgt u dat deze doelstellingen een plek krijgen in het ontwerp- en realisatieproces van de woningen/het project?

4 corporaties nemen dit op in het Programma van Eisen (PvE) of via rechtstreekse afspraken met de architect. 1 corporatie via een toetsingsschema van de CO₂-opslag van de inschrijving.

Vraag 2. In hoeverre is er in uw organisatie bekendheid/expertise aanwezig met betrekking tot het bouwen van woningen in hout?

Dit verschilt per corporatie. Er zijn 2 corporaties die aangegeven hier zelf nog helemaal geen ervaring mee te hebben, maar wel kennis over opdoen. Een 3-tal corporaties geven aan dat dit groeiende is, mede omdat ze op dit moment in het traject van ontwikkeling van een (pilot) houtbouw-project zitten. 1 corporatie geeft aan dat deze aanwezig is en gedeeld wordt, ook binnen het samenwerkingsverband van corporaties.

Vraag 3. Hoe kijkt uw organisatie naar het bouwen van woningen in hout?

Bij 1 corporatie is dit neutraal. Bij 4 corporaties is dit positief, waarbij 1 corporatie aangeeft dat er wel scepticisme is of het wel realistisch is. Bij 1 corporatie wordt er verschillend tegenaan gekeken omdat sommige collega's vooral de nadelen zien (mede ingegeven door een eerdere negatieve ervaring met een houtbouwproject) en sommige collega's vooral de voordelen. 2 van de corporaties geven aan het MRA-convenant getekend te hebben om 20% nieuwbouw in houtbouw te gaan realiseren. 1 corporatie geeft aan dat vanuit de wens om bij alle nieuwbouw zoveel mogelijk CO₂-

opslag te realiseren voornamelijk voor bio-based bouwmaterialen te kiezen en dat hout dan de meest voor de hand liggende keuze is.

Sub a. Heeft u ervaringen met bouwen in hout of plannen dit te gaan doen?

1 corporatie wil een pilot-project gaan doen op beperkte schaal. 1 corporatie zit in de uitvraag van een aantal projecten. 3 corporaties geven aan in een vergevorderd stadium van het ontwerp- en aanbestedingsproces van een houtbouwproject te zitten waarbij 1 van deze corporaties aangeeft ook al met een volgend houtbouwproject bezig te zijn. 1 corporatie heeft net een project opgeleverd en heeft 2 nieuwe projecten in de ontwikkelfase. 3 corporaties hebben aangegeven het op dit moment als pilot project te doen of te willen doen.

Sub b. Wat voor type houtbouwprojecten betreft het?

Alle concrete projecten betreft voornamelijk meergezinsbouw en 1 corporatie geeft nadrukkelijk aan hun toekomstige pilot in meergezinsbouw te willen doen. 2 corporaties ontwikkelen een project op basis van een modulair en prefab bouwsysteem. 1 daarvan is in Laminated Veneer Lumber (LVL). De 2 andere corporaties laten het project zelf volledig ontwerpen en engineeren. 1 project hiervan heeft een volledig CLT-constructie, het andere project heeft een CLT-constructie met betonnen elementen.

Sub c. Wat voor samenwerkings- en contractvorm heeft u gekozen?

1 woningcorporatie heeft de voorkeur voor een Design&Build samenwerking. 2 woningcorporaties hebben gekozen voor een onderhandse aanbesteding op basis van vooraf geselecteerde kwalitatief geselecteerde partijen, waarbij 1 woningcorporatie heeft aangegeven de hoop te hebben hierdoor een inschrijving van een concurrerende prijs te krijgen. 1 woningcorporatie heeft een directe uitvraag gedaan bij een leverancier/producent van een modulaire systeem. Dat is ingegeven door een eerdere ervaring uit het verleden dat dat de juiste uitvraag is.

Vraag 4. Sneller kunnen bouwen wordt vaak als een voordeel genoemd van bouwen in hout. Ziet uw organisatie door woningen te bouwen in hout een snellere oplossing voor de huidige woningbouwopgave die er ligt als je het vergelijkt met traditionele bouwmethoden?

4 van de 6 woningcorporaties benoemen dat het bouwen in hout weliswaar een iets kortere bouwtijd oplevert, maar dat de bouwtijd slechts een beperkt deel van de totale doorlooptijd van realisatie van het project is en op die schaal gezien dus de kleine winst in bouwtijd niet leidt tot een oplossing. 2 woningcorporaties benoemen dat ze deze ervaring nog niet hebben of het niet weten. 2 woningcorporaties benoemen hier ook vooral het modulair, geprefabriceerde bouwen als kans om sneller te bouwen. 1 woningcorporatie ziet het specifiek als je in hoogbouw zou gaan bouwen wel als oplossing en heeft nog benoemd dat door de verminderde uitstoot van stikstof bij bouwen in hout je mogelijk ook eerder kunt starten waardoor dit ook tijdsinstaat oplevert.

Vraag 5. Aan bouwen in hout worden diverse duurzaamheidsvoordelen toebedeeld. Ziet u aan het bouwen van woningen in hout een substantiële invulling voor de duurzaamheidsopgave van de sector en breder gezien voor bijvoorbeeld het klimaatakkoord?

Alle corporaties geven aan door middel van het bouwen in hout vooral voordelen in CO₂-reductie te zien of te verwachten. Andere hier genoemde voordelen betreft het gezondere leefklimaat, een impuls aan duurzame bosbouw, een bijdrage aan een volledig circulaire economie en sneller aan de MPG-norm kunnen voldoen zeker indien deze in de toekomst nog verlaagd wordt.

Vraag 6. Wat zijn in uw organisatie de belemmeringen om niet meer woningen in hout te bouwen?

5 corporaties noemen hier de huidige kosten of financiële kaders bij ontwikkeling van een huurwoning. Het betreft dan de huidige realisatiekosten. Er wordt door sommige corporaties aangegeven dat er nog niet vanuit de total cost of ownership gedachte naar gekeken wordt. 1 corporatie benoemt ook nog dat het gebrek aan ervaring van partijen op dit moment leidt tot hogere kosten, maar dat de ontwikkelingen snel gaan.

Daarnaast worden er veel verschillende andere redenen door de verschillende corporaties genoemd:

2 corporaties benoemt dat zij bij turn-key afname van huurwoningen (soms als onderdeel van een groter project) zij niet altijd kunnen bepalen dat hun woningen bio-based/in hout gebouwd worden.

1 corporatie noemt het risico door de kwetsbaarheid van het materiaal en een andere corporatie benoemt interne bedenkingen op basis van ervaringen van een eerder woonproject in hout.

1 corporatie benoemt dat nog onvoldoende duidelijk is of het wooncomfort voor bewoners er wel beter van wordt en een andere corporatie weet nog niet hoe de huurders er naar kijken. 1 corporatie noemt de kwetsbaarheid van het materiaal in het gebruik door huurders, waaronder ook het geluidsaspect. 1 corporatie noemt ook dat bewoners meegenomen moeten worden in het wonen in een houten woning.

Daarentegen wordt juist door 2 corporaties nadrukkelijk genoemd dat er vanuit de huurders geen wanklanken bekend zijn over het wonen in houten woningen of worden verwacht en er is zelf genoemd dat de verwachting is dat het snel geaccepteerd wordt.

Vraag 7. Vindt u dat woningcorporaties, ten opzichte van andere ontwikkelende partijen, vanuit hun maatschappelijke rol voorop zouden moeten lopen in het realiseren van woningen in hout?

De meeste corporaties noemen hier dat het een verantwoordelijkheid is van alle partijen in de bouwsector. Gezien de nu nog hogere kosten vinden de meeste corporaties dat corporaties verantwoorde keuzes moeten maken vanuit het perspectief van betaalbaarheid, beschikbaarheid en kwaliteit van huurwoningen. 3 corporaties noemen wel de voortrekkersrol en voorbeeldfunctie die corporaties kunnen vervullen hierin door het voortouw te nemen. Ook wordt de massa genoemd die corporaties met elkaar zouden kunnen realiseren. 1 corporatie vindt expliciet dat corporaties niet voorop zouden moeten lopen gezien de hogere kosten.

Vraag 8. Wat is er volgens u nodig om meer woningen in hout te bouwen/de belemmeringen hiervoor weg te nemen?

Hierbij een samenvattende opsomming van de diverse genoemde antwoorden:

- meer verbinding tussen partijen door bv. convenanten of corporatiebrede afspraken
- meer inzicht in daadwerkelijke meerkosten
- subsidiemogelijkheden voor extra kosten
- meer ervaring en kennis (1 corporatie noemt hier specifiek meergezins-/hoogbouw)
- dat partijen het gewoon gaan doen waarmee je een trigger bent voor de markt daarachter en je laat zien dat het echt kan
- angsten wegnemen voor bouwen in hout
- besef van de collectieve impact van de corporatiesector die het kan hebben
- aangepaste rekenmethodes voor biobased bouwen
- goede partijen die er verstand van hebben en samenwerken met nieuwe partijen (waardoor de kosten zullen dalen)
- lagere kosten

- een andere manier van aan kosten rekenen
- regelgeving/verplichtingen tot realisatie vanuit de overheid
- interne bekendheid binnen de corporatie
- Landelijk naar een heel ander type marktwerking om naar een volledig circulaire economie te bereiken, waarin je als woningcorporatie-sector met het volume een rol in kan spelen. Denk aan collectieve inkoop.
- als milieubelasting een meer integraal onderdeel gaat worden in de prijsvorming van een bouwmethode/materiaal.
- stoppen met subsidiering van oneigenlijke energiebronnen en subsidiering van productiecapaciteit van biobased materialen.

Vraag 9. Zijn er nog andere zaken over houtbouw die wat u betreft spelen en nog niet benoemd zijn in dit interview?

Hieronder de belangrijkste gegeven antwoorden:

- Het maakt bij houtbouw heel erg veel verschil welke bouwmethode en welke houtsoort er gebruikt wordt.
- Om innovaties in de bouwwereld te krijgen moeten we af van de traditionele processen in de bouw en zorgen dat we niet achteraan de waardeketen zitten. Houtbouw biedt de kans om meteen vooraan te zitten door inkoop van de grondstoffen en ketensamenwerking. Dit is de enige route die leidt tot succesvolle totstandkoming van circulariteit. Je gaat hiermee horizontaal en verticaal door bestaande bedrijfskolommen. Dat krijg je als individuele of als lentecorporatie niet voor elkaar.
- Het is de vraag in hoeverre we de expertise met betrekking tot bouwen in hout nu met elkaar voldoende geborgd hebben. Als we er als Nederland belang bij hebben dat de CO₂-productie omlaag gaat en dat de bouwproductie omhoog gaat, zouden we dan als kenniseconomie die kennis niet meer moeten centraliseren om tot goede kwalitatieve concepten te komen die werken en betaalbaar zijn. Waarom moet die marktwerking erin zitten? Hoe zou bouwend Nederland dit kunnen oppakken zonder te vervallen in de traditionele processen?

6.4 Conclusies

Als conclusie zal antwoord gegeven worden op de deelvraag van dit hoofdstuk: Hoe kijken woningcorporaties naar het bouwen van huurwoningen in hout en vinden zij het een geschikt alternatief voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven?

Door de geïnterviewde woningcorporaties wordt doorgaans positief tegen het bouwen van huurwoningen in hout aangekeken. Zij zijn allemaal met één of meerdere houtbouwprojecten bezig of van plan dit te gaan doen. Alle corporaties geven aan dat hun kennis en ervaring nog in ontwikkeling is. De helft van de corporaties geeft dan ook nadrukkelijk aan dat het een pilotproject betreft. De corporaties geven aan dat de huidige realisatiekosten de grootste belemmering is om meer woningen in hout te realiseren. Daarnaast speelt voldoende wooncomfort voor de huurders en de robuustheid in het gebruik bij sommige corporaties een rol.

Om belemmeringen met betrekking tot het bouwen in hout weg te nemen zijn diverse suggesties gegeven, die hoofdzakelijk in te delen zijn in de categorieën: Kosten, kennis en ervaring, samenwerking en regelgeving

De corporaties hebben allen eigen duurzaamheidsdoelstellingen of zijn bezig deze op te stellen. Alle corporaties geven aan dat zij aan houtbouw vooral voordelen in CO2-reductie zien en sommige ook in een bijdrage aan de circulaire economie. Zij geven dus aan door middel van het bouwen in hout een geschikte manier gevonden te hebben in het behalen van de duurzaamheidsdoelstellingen.

De meeste corporaties geven ook aan dat dat het bouwen in hout weliswaar een iets kortere bouwtijd oplevert, maar dat de bouwtijd slechts een beperkt deel van de doorlooptijd van realisatie van het project is en op die schaal gezien dus de kleine winst in bouwtijd niet leidt tot een oplossing voor de huidige woningbouwopgave.

De verdere analyse van de onderzoeksresultaten zal plaatsvinden in hoofdstuk 7.

7. Analyse

7.1 Inleiding

In hoofdstuk 5 en 6 zijn de resultaten van het empirisch onderzoek opgenomen. In dit hoofdstuk zal een analyse van de onderzoeksresultaten gedaan worden. Hiervoor zullen de resultaten van het onderzoek gerelateerd worden aan het theoretisch kader en zal de betekenis van de uitkomsten besproken worden.

7.2 Analyse van de onderzoeksresultaten

Hoofdstuk 3 is afgesloten met een vijftal aspecten die voor woningcorporaties een belangrijke rol kunnen spelen bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces bij de te maken afweging om wel of niet in hout te bouwen. De analyse van de onderzoeksresultaten zal in eerste instantie gebeuren aan de hand van deze 5 aspecten.

Bouwsnelheid

In de theorie wordt de hogere bouwsnelheid genoemd als voordeel van bouwen in hout. Zowel uit het casusonderzoek als uit de interviews is gebleken dat er sprake is van een kortere bouwtijd op de locatie. Er is echter ook gebleken dat deze kortere bouwtijd gepaard kan gaan met een langere voorbereidingstijd en daarnaast gaven de respondenten tijdens het interview ook aan dat de bouwtijd op locatie slechts een beperkt deel van de totale doorlooptijd van realisatie van het project is en op die schaal gezien dus de kleine winst in bouwtijd niet leidt tot substantiële verschillen. Hiermee is dus gebleken dat door woningen te bouwen in hout dit geen snellere oplossing voor de huidige woningbouwopgave is als je het vergelijkt met traditionele bouwmethoden.

Kosten

Op basis van de theorie is duidelijk geworden dat de kosten van bouwen in hout soms hoger zijn, maar dat deze ook concurrerend kunnen zijn ten opzichte van traditioneel bouwen. Vanuit de onderzochte casussen en vanuit de huidige (pilot-)projecten van de geïnterviewde corporaties komt vooral het beeld van de hogere kosten naar voren. Het betreft dan de bouwkosten op het moment van realisatie. Een aantal corporaties heeft aangegeven dat er nog niet vanuit de total cost of ownership gedachte naar gekeken wordt. 1 corporatie heeft ook specifiek benoemd dat het gebrek aan ervaring van partijen op dit moment nog leidt tot hogere kosten, maar dat de ontwikkelingen snel gaan. Bijna alle geïnterviewde corporaties noemen dan ook de huidige kosten of financiële kaders bij ontwikkeling van een huurwoning als belemmering om meer huurwoningen in hout te bouwen. Corporaties zijn tenslotte in de eerste plaats voor beschikbaarheid, betaalbaarheid en kwaliteit van huurwoningen en dienen hun beschikbare financiële middelen dan ook verantwoord te besteden. Zolang de kosten hoger blijven lijkt de kans dat woningcorporaties grootschalig in hout gaan bouwen dan ook op dit moment klein.

Duurzaamheids- en milieuaspecten

Vanuit de theorie zijn de landelijke duurzaamheidsdoelstellingen duidelijk geworden. Op basis van de interviews kan vastgesteld worden dat woningcorporaties zich bewust zijn van deze duurzaamheidsdoelstellingen en daar ook intern duurzaamheidsbeleid gericht op duurzaam bouwen en circulariteit voor hebben opgesteld, of voor aan het opstellen zijn, en hier dus zelf het belang van inzien. Zoals uit de theorie al is gebleken is er bij nieuwbouw op een aantal aspecten regelgeving waar zij aan moeten voldoen. Voor het overige is het dus op dit moment vooral het maatschappelijk

verantwoordelijkheidsgevoel van de corporaties en de ervaring die zij opdoen met duurzaam bouwen.

De woningcorporaties zien in het bouwen in hout een bijdrage aan de duurzaamheidsopgave en aan de doelstellingen van het klimaatakkoord. Alle corporaties geven aan door middel van het bouwen in hout vooral een bijdrage in CO₂-reductie te zien of te verwachten. Andere genoemde voordelen betreft het gezondere leefklimaat, een impuls aan duurzame bosbouw, een bijdrage aan een volledig circulaire economie en sneller aan de MPG-norm kunnen voldoen zeker indien deze in de toekomst nog verlaagd wordt.

Kwaliteit en imago

Bij de geïnterviewde corporaties wordt doorgaans positief aangekeken tegen het bouwen van woningen in hout. Alle corporaties zijn dan ook op dit moment bezig met één of meerdere houtbouwproject(en) of van plan dit op korte termijn te gaan doen. Hierbij wordt nadrukkelijk door de helft van de geïnterviewde corporaties aangegeven dat het een pilot-project betreft. 2 van de geïnterviewde corporaties hebben ook het Convenant Houtbouw in de Metropool Regio Amsterdam (MRA) mede-ondertekend met als doelstelling om in 2025 minimaal 20% van de nieuwbouwwoningen in de MRA in houtbouw te realiseren. Opmerkelijk is dat 1 van deze 2 corporaties op dit moment nog niet bezig is met een houtbouwproject of er al ervaring mee heeft opgedaan in het verleden.

Tijdens de interviews is gebleken dat er bij een aantal corporaties onzekerheid is over de kwaliteit van het materiaal in relatie tot de onderhoudskosten en de (toekomstige) woonkwaliteit van de houten woningen, in relatie tot het gebruik door de beoogde doelgroep en dat dit op dit moment leidt tot belemmeringen om meer huurwoningen in hout te gaan ontwikkelen. De houtbouwprojecten die nu als pilot worden uitgevoerd zullen in dat opzicht dan ook bepalend zijn voor de eventuele realisatie van verdere houten nieuwbouwprojecten door deze corporaties.

Samenwerkings- en aanbestedingsvorm

Op basis van het onderzoek is een divers beeld naar voren gekomen hoe de verschillende partijen invulling aan de samenwerkings- en aanbestedingsvorm hebben gegeven en met welke argumentatie. Er lijkt hier ook een factor persoonlijke voorkeuren en overtuigingen een rol te spelen. Veel partijen zijn in hun zoektocht naar geschikte partijen wel nadrukkelijk op zoek naar een partij met ervaring of affiniteit met houtbouw.

Uit het onderzoek is echter ook een visie naar voren gekomen dat de traditionele projectontwikkelingsprocessen niet perse het beste passen bij de ontwikkeling van houtbouwprojecten. Houtbouw biedt namelijk als ontwikkelende woningcorporatie de kans om meteen vooraan te zitten in de waardeketen door directe inkoop van grondstoffen en ketensamenwerking aan te gaan gericht op innovatie en productontwikkeling. Vanuit 1 corporatie is ook duidelijk geworden dat als zij kiezen voor houtbouw zij dat al direct bij de start van het project benoemen en de producent direct betrekken bij het ontwerp. Dat dat wat hun betreft de juiste uitvraag is en dat zij dat in het verleden niet goed deden. Voor het huidige project waar zij meer bezig zijn is het direct bij een unit-bouwer in houtbouw neergelegd. Dit sluit ook aan de theorie over kosten van houtbouw, daarin werd al duidelijk dat vanuit kostenperspectief er een hoop te behalen valt door een innovatieve manier van ketensamenwerking.

Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens valt op dit moment echter niet goed vast te stellen welke samenwerkings- en aanbestedingsvorm in het kader van het onderzoek nu de voorkeur heeft.

Overige resultaten

Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat er onderling veel kennisuitwisseling plaatsvindt tussen woningcorporaties met betrekking tot hun pilotprojecten in houtbouw. Het is een positieve ontwikkeling dat woningcorporaties elkaar in dit opzicht opzoeken en van elkaar leren. Er is echter ook duidelijk geworden dat woningcorporaties hun houtbouwprojecten op dit moment voornamelijk als individueel pilotproject uitvoeren wat leidt tot de situatie dat zij in veel situaties individueel 'het wiel aan het uitvinden' zijn. Vanuit tijd en kosten beredeneerd lijkt dit dan ook niet de meest ideale manier om de haalbaarheid van houtbouw te onderzoeken. In dit opzicht werd tijdens een interview de opmerking gemaakt dat het de vraag is of woningcorporaties op dit moment de expertise met betrekking tot bouwen in hout wel voldoende gewaarborgd hebben en of we deze kennis als kenniseconomie niet veel meer zouden moeten centraliseren. Daar waar de wens er is tot een haalbaar project in houtbouw te komen om te kunnen opschalen zijn de woningcorporaties in dit opzicht gebaat bij de ontwikkeling van een aantal betaalbare kwalitatieve en concrete concepten op basis van de aanwezige collectieve kennis van dat moment.

Uit de interviews is een wisselend beeld naar voren gekomen of corporaties vinden dat zij vanuit hun maatschappelijke rol voorop zouden moeten lopen in het realiseren van woningen in hout. De meeste corporaties hebben hier aangegeven dat zij het zien als een verantwoordelijkheid is van alle partijen in de bouwsector (en dus niet vooral van woningcorporaties). Gezien de nu nog hogere kosten vinden de meeste corporaties dat zij verantwoorde keuzes moeten maken vanuit het perspectief van betaalbaarheid, beschikbaarheid en kwaliteit van huurwoningen. Een aantal corporaties noemen wel de voortrekkersrol en voorbeeldfunctie die corporaties kunnen vervullen hierin door het voortouw te nemen en ook de massa die corporaties met elkaar zouden kunnen realiseren is hier genoemd.

Op basis van de interviews is duidelijk geworden dat corporaties ook diverse mogelijkheden zien om belemmeringen weg te nemen om meer woningen in hout te bouwen. Het is interessant om te constateren dat de gegeven antwoorden globaal in te delen zijn in 4 hoofdcategorieën: Kosten, kennis en ervaring, samenwerking en regelgeving, waar onderling op diverse punten ook een verband tussen te constateren is:

Kosten

Lagere kosten van houtbouw in het algemeen of door bijvoorbeeld subsidiering, milieubelasting als integraal onderdeel van de prijsvorming van een bouwmethode/materiaal.

Kennis en ervaring

Meer kennis en ervaring in algemene zin, maar ook meer kennis over de meerkosten van houtbouw, eigen rekenmethodes voor biobased bouwen, interne bekendheid binnen de corporatie

Samenwerking

Gedacht moet worden aan meer samenwerking onderling maar ook meer verbinding tussen partijen zoals in prestatieafspraken of convenanten, de collectieve impact van de gehele corporatiesector samen, kostenbesparing door samenwerken met goede, soms nieuwe, partijen

Regelgeving

Meer dwingende regelgeving tot realisatie van houtbouw vanuit de overheid.

De genoemde punten geven een goed inzicht in hoe de verschillende actoren de realisatie van meer houtbouw zouden kunnen bevorderen, maar ook hoe houtbouw voor woningcorporaties een geschikter alternatief zou kunnen worden ten opzichte van andere bouwmethoden.

Buiten voorgaande is in algemene zin tijdens het onderzoek het beeld ontstaan dat de woningcorporaties op dit moment in de fase zitten van de voorbereiding, uitwerking of recente oplevering van één of enkele pilotproject(en). Dit betekent dat er op dit moment nog beperkte ervaring en kennis aanwezig is en dat het daarmee eigenlijk voor woningcorporaties op dit moment nog te vroeg is om houtbouw in al zijn verschillende toepassingsvormen als volledig alternatief te kunnen afwegen ten opzichte van de traditionele bouwmethoden waar volop kennis en ervaring over is.

7.3 Conclusie

De analyse van de onderzoeksresultaten heeft voornamelijk plaatsgevonden op basis van de 5 aspecten die voor woningcorporaties een belangrijke rol spelen bij projectontwikkeling en de keuze voor een bouwmethode, te weten bouwsnelheid, kosten, duurzaamheid en milieuaspecten, kwaliteit en imago en samenwerkings- en aanbestedingsvorm. Daarnaast zijn er nog een aantal overige onderzoeksresultaten naar voren gekomen.

Bouwsnelheid: Woningen bouwen in hout is geen snellere oplossing voor de huidige woningbouwopgave als het vergeleken wordt met traditionele bouwmethoden. Dit heeft vooral te maken met het feit dat een korte bouwtijd gepaard kan gaan met een langere voorbereidingstijd en dat de bouwtijd op locatie slechts een beperkt deel van de totale doorlooptijd van realisatie van het project is en op die schaal gezien dus de kleine winst in bouwtijd niet leidt tot substantiële verschillen in de doorlooptijd.

Kosten: Bouwen in hout is op dit moment door verschillende redenen duurder gebleken dan een traditionele bouwmethode. De kans dat woningcorporaties grootschalig in hout gaan bouwen lijkt op dit moment klein zolang de kosten hoger blijven.

Duurzaamheids- en milieuaspecten: Er is vastgesteld dat woningcorporaties zich bewust zijn van de duurzaamheidsdoelstellingen en daar ook intern duurzaamheidsbeleid gericht op duurzaam bouwen en circulariteit voor hebben opgesteld, of voor aan het opstellen zijn, en hier dus zelf het belang van inzien. De woningcorporaties zien in het bouwen in hout een bijdrage aan de duurzaamheidsopgave en aan de doelstellingen van het klimaatakkoord. Alle corporaties geven aan door middel van het bouwen in hout vooral een bijdrage in CO₂-reductie te zien en sommige ook een bijdrage aan een volledig circulaire economie.

Kwaliteit en imago: Bij de geïnterviewde corporaties wordt doorgaans positief aangekeken tegen het bouwen van woningen in hout. Alle corporaties zijn dan ook op dit moment bezig met één of meerdere houtbouwproject(en) of van plan dit op korte termijn te gaan doen. Hierbij wordt nadrukkelijk door de helft van de geïnterviewde corporaties aangegeven dat het een pilot-project betreft. Tijdens de interviews is gebleken dat er bij een aantal corporaties onzekerheid is over de kwaliteit van het materiaal in relatie tot de onderhoudskosten en de (toekomstige) woonkwaliteit van de houten woningen, in relatie tot het gebruik door de beoogde doelgroep

Samenwerkings- en aanbestedingsvorm

Er is een divers beeld naar voren gekomen hoe de verschillende partijen invulling aan de samenwerkingsvorm hebben gegeven en met welke argumentatie. Veel partijen zijn in hun zoektocht naar geschikte partijen wel nadrukkelijk op zoek naar een partij met ervaring of affiniteit met houtbouw.

Uit het onderzoek is ook naar voren gekomen dat de traditionele projectontwikkelingsprocessen niet perse het beste passen bij de ontwikkeling van houtbouw-projecten. Houtbouw biedt namelijk als ontwikkelende woningcorporatie de kans om meteen vooraan te zitten in de waardeketen door directe inkoop van grondstoffen en ketensamenwerking aan te gaan gericht op innovatie en productontwikkeling. Dit sluit ook aan bij de theorie over kosten van houtbouw, daarin werd al duidelijk dat vanuit kostenperspectief er een hoop te behalen valt door een innovatieve manier van ketensamenwerking. De wijze van uitvragen en samenwerking zal dus zijn invloed hebben op de kosten en het procesverloop. De gekozen samenwerkings- en aanbestedingsvorm zijn daardoor dan ook meer randvoorwaardelijk bepalend voor de vraag of houtbouw haalbaar is ten opzichte van een traditionele bouwmethode.

Overig: Er is echter ook duidelijk geworden dat woningcorporaties hun houtbouwprojecten op dit moment voornamelijk als individueel pilotproject uitvoeren wat leidt tot de situatie dat zij in veel situaties individueel 'het wiel aan het uitvinden' zijn. Vanuit tijd en kosten beredeneerd lijkt dit dan ook niet de meest ideale manier om de haalbaarheid van houtbouw te onderzoeken. Daar waar de wens er is tot een haalbaar project in houtbouw te komen om te kunnen opschalen zijn de woningcorporaties in dit opzicht gebaat bij de ontwikkeling van een aantal betaalbare kwalitatieve en concrete concepten op basis van de aanwezige collectieve kennis van dat moment.

Uit de interviews is een wisselend beeld naar voren gekomen of corporaties vinden dat zij vanuit hun maatschappelijke rol voorop zouden moeten lopen in het realiseren van woningen in hout. De meeste corporaties hebben hier aangegeven dat zij het zien als een verantwoordelijkheid is van alle partijen in de bouwsector (en dus niet vooral van woningcorporaties).

Er zijn door de corporaties een aantal suggesties genoemd met betrekking tot de kosten, kennis en ervaring, samenwerking en regelgeving om belemmeringen om meer in hout te bouwen weg te nemen. Hierdoor zou bouwen in hout een aantrekkelijker alternatief zou kunnen worden ten opzichte van traditionele bouwmethoden.

Er is op dit moment nog relatief weinig ervaring opgedaan door woningcorporaties met bouwen in hout. Veel corporaties voeren hun project nog als pilot uit, veelal vanuit een traditioneel projectontwikkelingsproces. Daarnaast is ook het aantal ontwerpende en uitvoerende partijen die kennis van hout heeft nog beperkt. Dit alles maakt bouwen in hout op dit moment nog duurder dan dat het zou kunnen zijn als er meer ervaring zou zijn. Het is dus voor corporaties nog te vroeg om massaal over te stappen op het bouwen in hout door deze onzekerheden.

8. Conclusie, aanbevelingen en reflectie

8.1 Inleiding

In het uitgevoerde onderzoek is duidelijk geworden wat de huidige ervaringen zijn met betrekking tot het realiseren van huurwoningen van woningcorporaties in hout, hoe woningcorporaties kijken naar het bouwen van huurwoningen in hout en of zij het een geschikt alternatief voor hun woningbouw- en duurzaamheidsopgaven vinden. Daarmee kan in paragraaf 8.2 de centrale vraag beantwoord worden. In paragraaf 8.3 zijn vervolgens de aanbevelingen voor vervolgonderzoek opgenomen en dit hoofdstuk wordt afgesloten met een reflectie op het verrichte onderzoek in paragraaf 8.4.

8.2 Beantwoording centrale vraag

De centrale vraag in dit onderzoek was *'In hoeverre is een bouwmethode in hout voor woningcorporaties een geschikt alternatief voor de huidige woningbouw- en duurzaamheidsopgaven (ten opzichte van traditionele bouwmethoden) voor hun te ontwikkelen nieuwbouw huurwoningen?'*

Op basis van de theorie lijkt het er op dat het bouwen in hout een substantiële bijdrage kan leveren aan de woningbouwopgave en de duurzaamheidsopgaven en de daaruit voortvloeiende huidige en naar verwachting in de toekomst steeds strengere regelgeving rondom bouwen. Bouwen in hout kampt met een aantal vooroordelen, maar op basis van de beschreven theorie blijken deze vooroordelen in de praktijk geen stand te houden. Op basis van de theorie zijn de volgende voordelen aan bouwen in hout gebleken: Milieuvoordelen, bouwprocesvoordelen, het woonklimaat en de veiligheid bij brand. Er zijn op dit moment weliswaar ook nadelen bekend met betrekking tot het bouwen in hout, zoals de kosten, de te behalen overspanningen en stabiliteit en de akoestiek tussen woningen onderling, maar deze lijken grotendeels gereduceerd te kunnen worden door de ontwikkelingen die nog gaande zijn om meer ervaring op te doen met houtbouw of ze zijn bouwkundig op te lossen. De kosten van houtbouw zijn soms hoger, maar kunnen ook concurrerend zijn ten opzichte van traditioneel bouwen, maar dit is in sterke mate afhankelijk van de factoren van het project en ook gemaakte keuzes. Ook de definitie van wat onder kosten valt is hierin bepalend.

Er is duidelijk geworden wat de opgave is voor woningcorporaties. Vanuit de doelstelling om de woningvoorraad in Nederland in 10 jaar tijd met 1 miljoen woningen te laten groeien ligt er ook een forse taakstelling voor woningcorporaties om hierbinnen een beoogd aantal huurwoningen te gaan realiseren. Woningcorporaties hebben bij deze nieuwbouwopgave te maken met de duurzaamheidsdoelstellingen die onder andere voortvloeien uit het Grondstoffenakkoord en het Transitieakkoord circulaire economie om het grondstoffengebruik te beperken en uiteindelijk in 2050 te komen tot volledig grondstoffenneutraal. Op basis van de theorie biedt bouwen in hout mogelijke voordelen aan woningcorporaties om aan deze beide doelstellingen te gaan voldoen.

Vanuit het oogpunt dat woningcorporaties na de ontwikkeling van huurwoningen langere tijd de eigenaar, beheerder en verhuurder van deze woningen worden hebben woningcorporaties er ook een rechtstreeks belang bij dat er een kwalitatief goed te beheren en verhuren woning ontwikkeld wordt. Het is dus voor woningcorporaties van groot belang dat in het ontwikkelingsproces de juiste afwegingen gemaakt worden om dit te waarborgen. De keuze voor een bouwmethode is hierbij één van deze te maken afwegingen en daarmee ook een bepalende factor hierin.

Voor woningcorporaties zijn er een aantal aspecten vastgesteld die een belangrijke rol spelen bij hun te maken keuzes in het projectontwikkelingsproces en daarmee ook bepalend bij de keuze om wel of niet voor een bouwmethode in hout te kiezen:

1. Bouwsnelheid
2. Kosten
3. Duurzaamheids- en milieuaspecten
4. Kwaliteit en imago(verhuur- en bewonersaspecten)
5. Samenwerkings- en aanbestedingsvorm

De centrale vraag zal beantwoord worden door eerst een conclusie voor elk van deze aspecten te geven:

Bouwsnelheid: door woningen te bouwen in hout is dit geen snellere oplossing voor de huidige woningbouwopgave als het vergeleken wordt met traditionele bouwmethoden. Dit heeft vooral te maken met het feit dat een korte bouwtijd gepaard kan gaan met een langere voorbereidingstijd en dat de bouwtijd op locatie slechts een beperkt deel van de totale doorlooptijd van realisatie van het project is en op die schaal gezien dus de kleine winst in bouwtijd niet leidt tot substantiële verschillen in de doorlooptijd.

Kosten: Het bouwen van huurwoningen in hout is op dit moment door verschillende redenen nog duurder gebleken dan een traditionele bouwmethode. De kans dat woningcorporaties dan ook grootschalig voor hout kiezen lijkt op dit moment klein zolang de kosten hoger blijven.

Duurzaamheids- en milieuaspecten: Er is vastgesteld dat woningcorporaties zich bewust zijn van de duurzaamheidsdoelstellingen en daar ook intern duurzaamheidsbeleid gericht op duurzaam bouwen en circulariteit voor hebben opgesteld, of voor aan het opstellen zijn, en hier dus zelf het belang van inzien. De woningcorporaties zien in het bouwen in hout een bijdrage aan de duurzaamheidsopgave en aan de doelstellingen van het klimaatakkoord. Alle corporaties geven aan door middel van het bouwen in hout vooral een bijdrage in Co2-reductie te zien en sommige ook een bijdrage aan een volledig circulaire economie. In dit opzicht past bouwen in hout dus uitermate goed bij de doelstellingen van woningcorporaties.

Kwaliteit en imago: Bij de geïnterviewde corporaties wordt doorgaans positief aangekeken tegen het bouwen van woningen in hout. Alle corporaties zijn dan ook op dit moment bezig met één of meerdere houtbouwproject(en) of van plan dit op korte termijn te gaan doen. Hierbij is nadrukkelijk door de helft van de geïnterviewde corporaties aangegeven dat het een pilot-project betreft. Tijdens de interviews is gebleken dat er bij een aantal corporaties onzekerheid is over de kwaliteit van het materiaal in relatie tot de onderhoudskosten en de (toekomstige) woonkwaliteit van de houten woningen, in relatie tot het gebruik door de beoogde doelgroep. Door het feit dat er nog slechts minimale gegevens beschikbaar zijn hierover zal houtbouw zich op dit aspect dus eerst nog moeten bewijzen bij de woningcorporaties.

Samenwerkings- en aanbestedingsvorm: Er is een divers beeld naar voren gekomen hoe de verschillende partijen invulling aan de samenwerkingsvorm hebben gegeven en met welke argumentatie. Veel partijen zijn in hun zoektocht naar geschikte partijen wel nadrukkelijk op zoek naar een partij met ervaring of affiniteit met houtbouw.

Er kan geconcludeerd worden dat de traditionele projectontwikkelingsprocessen niet perse het beste passen bij de ontwikkeling van houtbouw-projecten. Houtbouw biedt namelijk als ontwikkelende woningcorporatie de kans om meteen vooraan te zitten in de waardeketen door directe inkoop van grondstoffen en ketensamenwerking aan te gaan gericht op innovatie en productontwikkeling. Dit sluit ook aan bij de theorie over kosten van houtbouw, daarin werd al duidelijk dat vanuit kostenperspectief er een hoop te behalen valt door een innovatieve manier van ketensamenwerking. De wijze van uitvragen en samenwerking zal dus zijn invloed hebben op de kosten en het

procesverloop. Met betrekking tot dit aspect kan dus geconcludeerd worden dat de ontwikkelingen op dit gebied bepalend zullen zijn of houtbouw een haalbaar en daarmee geschikt alternatief is voor woningcorporaties.

Er dient hierbij opgemerkt te worden dat veel corporaties op dit moment hun eerste project(en) nog als pilot uitvoeren, veelal vanuit een traditioneel projectontwikkelingsproces, en zij ontwikkelen daarmee nog hun eigen ervaring en kennis.

Daarnaast is ook het aantal ontwerpende en uitvoerende partijen die kennis van hout heeft nog beperkt. Dit alles maakt bouwen in hout op dit moment nog complexer en duurder dan dat het zou kunnen zijn als er meer ervaring zou zijn. Het is dus voor woningcorporaties nog te vroeg om bindende conclusies te verbinden aan de huidige stand van zaken.

Er kan dan ook als antwoord op de centrale vraag geconcludeerd worden dat corporaties doorgaans positief staan tegenover het bouwen van hun huurwoningen in hout, maar zij hebben hier nog weinig ervaring mee opgedaan en daarom zal het bouwen in hout zich in de toekomst eerst nog op een aantal punten verder moeten bewijzen als volwaardig alternatief. Voor zover het de duurzaamheids- en milieuvoordelen betreft pas bouwen in hout goed bij woningcorporaties en zien zij dit als een aantrekkelijk alternatief, maar voor wat betreft de bouwsnelheid en vooral de kosten zien zij bouwen in hout op dit moment niet als aantrekkelijkere optie vergeleken met de traditionele bouwmethoden.

8.3 Aanbevelingen

Hieronder zullen op basis van het uitgevoerde onderzoek een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek besproken worden.

Door de respondenten van de interviews zijn een aantal suggesties genoemd die belemmeringen zouden kunnen wegnemen met betrekking tot het realiseren van houtbouw. De genoemde aspecten zouden verder onderzocht kunnen worden op haalbaarheid en bruikbaarheid voor woningcorporaties.

Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat verschillende corporaties kennis met elkaar delen. Zoals ook aangegeven is tijdens een van de interviews lijkt het voor alle partijen waardevol te onderzoeken hoe de opgedane kennis zo centraal mogelijk gewaarborgd kan worden.

De kosten van de pilotprojecten in hout vallen op dit moment doorgaans duurder uit door het op dat moment specifiek uitgewerkte project door de ontwikkelende woningcorporatie en daarnaast kost dit ook veel ontwerp- en engineeringstijd. Om houtbouw tijds- en kostentechnisch aantrekkelijker te maken zouden 1 of meerdere houtbouwconcepten ontwikkeld kunnen worden die generiek toepasbaar zouden zijn voor meerdere woningcorporaties.

Tijdens het onderzoek is de total cost of ownership-methode genoemd om op een andere manier naar de kosten van houtbouw te kijken. Dit zou verder uitgewerkt kunnen worden op basis van nu nog onbekende gegevens.

Er is nog beperkte informatie beschikbaar gebleken over de daadwerkelijke onderhouds- en overige exploitatiekosten van een houten woning en hoe het woonklimaat ervaren wordt door de huurders. Naarmate woningcorporaties meer houtbouwprojecten opleveren zou dit verder onderzocht kunnen worden.

In dit onderzoek is veelal in algemene zin gesproken over houtbouw. Zoals uit het literatuuronderzoek is gebleken zijn er meerdere bouwmethoden in hout en zijn er ook

hybridevormen mogelijk. Ook zijn er verschillende toe te passen houtsoorten. In dit onderzoek is dit onderscheid niet gemaakt, maar het verdient aanbeveling om dit in een vervolgonderzoek nader te onderzoeken.

8.4 Reflectie

Sinds de VPRO-tegenlicht aflevering over houtbouw heeft dit onderwerp grote belangstelling gekregen, wat het uitgevoerde onderzoek zeer actueel maakt. Het onderzoek betreft een kwalitatief en verkennend onderzoek. Dit past goed bij het experimentele karakter waar houtbouw door woningcorporaties zich bevond op het moment van het starten van het onderzoek.

Het literatuuronderzoek is een omvangrijke klus gebleken, over hout en duurzaamheid bleken veel verschillende bronnen beschikbaar en gedurende de doorlooptijd van het onderzoek verschenen er nieuwe bronnen. Er is uiteindelijk een compleet beeld van de voor dit onderzoek relevante literatuur mee ontstaan.

De resultaten van het casusonderzoek geven slechts een beperkt beeld op basis van de 5 in kaart gebrachte beoordelingsaspecten. Hiervoor zijn een aantal oorzaken aan te geven. Ten eerste waren 3 van de 4 onderzochte casussen nog niet gerealiseerd op het moment van onderzoeken waardoor sommige gegevens van deze casussen op dat moment nog niet bekend waren. Daarnaast is een deel van de gewenste gegevens niet beschikbaar gebleken tijdens het onderzoek, zowel door geen contact te hebben kunnen leggen met het Engelse architectenbureau als door de gevoeligheid van bepaalde gevraagde informatie.

Gaandeweg het onderzoek, tijdens de interviews, is duidelijk geworden dat er binnen de geformuleerde criteria van het casusonderzoek toch een afgerond houtbouwproject door een Nederlandse woningcorporatie bleek te zijn. Doordat dit de woningcorporatie was waar de geïnterviewde werkte zijn de relevante gegevens toch nog meegenomen in het onderzoek.

Bij de interviews is specifiek gekozen om een selecte steekproef van deskundigen te doen onder een aantal corporaties waarvan bekend was dat zij met houtbouw bezig waren. Dit om op deze manier zekerheid te hebben dat het onderwerp bekend was bij de geïnterviewden. De uitkomsten van deze selecte steekproef zijn derhalve niet vanzelfsprekend representatief voor alle Nederlandse woningcorporaties maar geven binnen de scope van dit onderzoek wel een compleet beeld hoe er binnen de gekozen woningcorporaties over gedacht wordt en wat hun ervaringen zijn.

Ook is tijdens het onderzoek gebleken dat veel projecten in hout waar woningcorporaties mee bezig zijn nog in de voorbereidingsfase zitten of nog niet zijn afgerond. Hierdoor waren helaas op dat moment nog niet de gegevens over het totale proces beschikbaar.

Op een aantal van de onderzochte 5 aspecten tijdens het onderzoek bleek bouwen in hout een aantrekkelijk alternatief te zijn, maar er bleken ook een aantal van de onderzochte aspecten te zijn waarop bouwen in hout geen aantrekkelijker alternatief was. Door dit wisselende beeld is gebleken dat het lastig was om de hoofdvraag eenduidig te beantwoorden,

Bibliografie

- Abfresearch. (2018, mei 17). *1 miljoen woningen*. Opgehaald van abfresearch: <https://www.abfresearch.nl/nieuws/1-miljoen-woningen/>
- Aedes. (sd). *1. Een miljoen toekomstbestendige woningen erbij in 10 jaar*. Opgehaald van Aedes: <https://aedes.nl/actieagenda-wonen/1-een-miljoen-toekomstbestendige-woningen-erbij-10-jaar-0>
- Aedes. (2018). *Position Paper klimaatakkoord*.
- Aedes. (2019). *Aedes-agenda 2020-2023*. Den Haag.
- Aedes. (sd). *Circulair bouwen*. Opgehaald van Aedes: <https://aedes.nl/verduurzaming/circulair-bouwen>
- Alba concepts. (2021, juni 29). Houtbouw is hot, maar kunnen we het ook betalen? *Financiële kant van houtbouw*.
- Beumer, J. (Regisseur). (2019). *Tegenlicht Houtbouwers* [Film].
- BMB ontwikkeling. (sd). *M'Dam*. Opgehaald van BMB ontwikkeling: <https://www.bmb.nl/projecten/mdam-monnickendam.html>
- Bouwwereld. (2019, oktober 12). *Houtdag 2019: innovaties en praktische informatie*. Opgehaald van Bouwwereld: <https://www.bouwwereld.nl/bouwkennis/houtdag-2019-innovaties-en-praktische-informatie/>
- Bouwwereld. (2019, maart 28). *Meer houtbouw nodig om CO2-uitstoot te reduceren*. Opgehaald van Bouwwereld: <https://www.bouwwereld.nl/bouwkennis/duurzaamheid/meer-houtbouw-nodig-co2-uitstoot-te-reduceren/>
- Brabant Wonen. (sd). *WonenZoals*. Opgehaald van Brabant Wonen: <https://www.brabantwonen.nl/u-bent-op-zoek/nieuwbouw/wat-bouwen-we/wonenzoals>
- Brand, S. (1994). *How buildings learn, what happens after they 're built*. Penguin books.
- De Bruijn, W. (2019, oktober 18). *10 antwoorden op de meest gestelde vragen over houtbouw*. Opgehaald van VPRO Tegenlicht: <https://www.vpro.nl/programmas/tegenlicht/lees/artikelen/10-antwoorden-houtbouw.html>
- De circularie 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. (2019, juni). Hout op hoogte. *de Architect*, 146-155.
- Finch Buildings. (sd). *Monnickendam | Kohnstammlocatie | BMB*. Opgehaald van Finch Buildings: <https://finchbuildings.com/monnickendam/>
- FSC nederland. (2020, november 12). Houtbouw & woningcorporaties. Opgehaald van <https://www.youtube.com/watch?v=yndP7Y8ED4Q&t=7s>
- Het Houtblad. (2020, mei 14). *Conclusie webinar houtbouw: geen reden om niet te beginnen*. Opgehaald van Het houtblad: <https://www.hethoutblad.nl/architectuur/conclusie-webinar-houtbouw-geen-reden-om-niet-te-beginnen/>
- IGG Bouweconomie. (2021, juni 29). Houtbouw is hot, maar kunnen we het ook betalen. *Houtbouw en Geld*.
- Keijzer, E. K. (2021). *Een verkenning van het potentieel van tijdelijke Co2-opslag bij houtbouw*. Utrecht: TNO.
- Koorengevel, M. (2020, juni 28). Eindrapportage: Biobased bouwen. Almkerk.

- Kuindersma, P. L. (2021). *Rapportage Woningbouw in hout*. Almere: Centrum Hout.
- Kuys, D., & Van den Bergh, A. (2019, oktober 20). *Wat doen woningcorporaties met houtbouw*. Opgehaald van VPRO Tegenlicht: <https://www.vpro.nl/programmas/tegenlicht/lees/artikelen/wat-doen-woningcorporaties-met-houtbouw.html>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2019). *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023*.
- Nationale milieu database. (sd). *Milieuprestatieberekening*. Opgehaald van Nationale milieu database: <https://milieudatabase.nl/milieuprestatie/milieuprestatieberekening/>
- Nieman. (sd). *CLT-appartementen M'Dam*. Opgehaald van Nieman: <https://www.nieman.nl/project/clt-appartementen-mdam/>
- Peek, G. &. (2018). *Handboek Projectontwikkeling*. Voorburg: Neprom.
- Platform 31. (2017, juni 29). *De eerste stappen naar een circulaire woningvoorraad*. Opgehaald van Platform 31: <https://www.platform31.nl/nieuws/de-eerste-stappen-naar-een-circulaire-woningvoorraad>
- Powerhouse-compagny. (sd). *Valckensteyn*. Opgehaald van Powerhouse-compagny: <https://www.powerhouse-company.com/valckensteyn>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2021, oktober 11). *MilieuPrestatie Gebouwen - MPG*. Opgehaald van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/milieuprestatie-gebouwen>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2021, mei 31). *Wetten en regels gebouwen*. Opgehaald van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels>
- Rijksoverheid. (2019, juni 20). *Rijksoverheid home actueel nieuws*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/06/20/nationale-omgevingsvisie-samen-de-inrichting-van-ons-land-bepalen>
- Rijksoverheid. (2021, 10 28). *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>
- 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>
- Ter Borg, E. (2019, november 22). *Woningcorporatie bouwt alleen nog maar in hout*. Opgehaald van Bouwwereld: <https://www.bouwwereld.nl/bouwkennis/duurzaamheid/woningcorporatie-bouwt-alleen-nog-maar-in-hout/>
- Top010.nl. (2020, november 13). *Valckensteyn Pendrecht*. Opgehaald van Top010.nl: <https://nieuws.top010.nl/valkesteyn-pendrecht.htm>
- Transitieteam Circulaire Bouweconomie. (2018). *Transitieagenda circulaire Bouweconomie*.
- Van der Lugt, P. &. (2021). *De houtbouw revolutie*. MaterialDistrict.

- Van Wetering, H. (2019, oktober 15). *De toekomst is van hout*. Opgehaald van Vpro: <https://www.vpro.nl/festivals/ddw/lees/2019/de-toekomst-is-van-hout.html>
- Voortgangsoverleg Klimaatakkoord. (sd). *Afspraken voor industrie*. Opgehaald van Klimaatakkoord: <https://www.klimaatakkoord.nl/industrie>
- Voortgangsoverleg Klimaatakkoord. (sd). *Wat is het doel van het klimaatakkoord?* Opgehaald van Klimaatakkoord: <https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord/wat-is-het-doel-van-het-klimaatakkoord>
- VVD, D66, CDA en ChristenUnie. (2021). *Coalitieakkoord 2021 – 2025; Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst*. Den Haag.
- Waugh Thistleton Architects. (2018). *100 Projects UK CLT*. London.
- Waugh Thistleton Architects. (sd). *Murray Grove*. Opgehaald van Waugh Thistleton Architects: <https://waughthistleton.com/murray-grove/>
- Wooncompagnie. (2020, november 18). *Doe maar Duurzaam - start prefabricage van een van de meest duurzame woongebouwen*. Opgehaald van Wooncompagnie: <https://www.wooncompagnie.nl/actueel/doe-maar-duurzaam-start-prefabricage-van-een-van-de-meest-duurzame-woongebouwen/>
- Wooncompagnie. (2020, juni 3). *Toonaangevend gebouw van massief hout*. Opgehaald van Wooncompagnie: <https://www.wooncompagnie.nl/actueel/toonaangevend-gebouw-van-massief-hout/>
- Wooncompagnie. (2021, april 8). *De eerste vier houtbouw appartementen project M'DAM aangekomen*. Opgehaald van Wooncompagnie: <https://www.wooncompagnie.nl/actueel/de-eerste-vier-houtbouw-appartementen-project-m-dam-aangekomen>
- Wooncompagnie. (2021, maart 24). *Woningtekort schreeuwt om 'houtbare' innovatieve oplossingen*. Opgehaald van Wooncompagnie: <https://www.wooncompagnie.nl/actueel/woningtekort-schreeuwt-om-houtbare-innovatieve-oplossingen/>
- Woonstad Rotterdam. (2021, februari 3). *Nieuwbouw Valckensteijn*. Opgehaald van Woonstad Rotterdam: <https://www.woonstadrotterdam.nl/themas/nieuwbouw/projecten/valckensteijn>
- Zonneveld, J. (2019). Madaster: materialen krijgen een identiteit. *NUL20*, 16.

Bijlage 1 Overzicht van de resultaten van het casuonderzoek

Beoordelings-aspect	Subaspect	Murray Grove London	Wonen Zoals 's-Hertogenbosch	M'dam Monnickendam	Valckensteijn Rotterdam
Bouwsnelheid	Totale bouwtijd	49 weken	Niet bekend, overeenkomstig reguliere projecten	Ca. 52 weken	Ca. 78 weken
	Assemblagetijd	9 weken	Niet bekend	Ca. 22 weken	Niet bekend
	Wel of niet sneller door bouwmethode	Niet bekend	Totale project niet sneller, wel kortere uitvoeringstijd en langere voorbereidings- en levertijd	Totale project sneller, wel veel langere voorbereidings-tijd tot start bouw dan traditioneel gebouwd	Niet bekend (pilotproject)
Kosten	Totale project	Ca. €4,5 miljoen (= ca € 155.000 per woning)	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend, moet nog aanbesteed worden.
	Wel of niet duurder door bouwen in hout	Nee	Ja, project ca.20% duurder door totale duurzaamheidsmaatregelen, waarvan ca 10-15% aan het CLT wordt toebedeeld	Niet bekend	Ja, verwachting ca 10-20% duurder
	Binnen de kaders van de opdrachtgever	Ja	Ja	Ja, op aantal punten concessies gedaan maar niet op houtbouwconcept	Waarschijnlijk niet, indien nodig aanvulling uit budget circulariteit
Duurzaamheid en milieu	Co2-reductie project (woning)	507-557 ton	Niet bekend	1860 ton (30 ton)	Niet bekend, nog te bepalen.
Bouwmethode		Volledig hout met CLT constructie met betonnen fundering	Volledig hout, CLT-constructie	Volledig hout, CLT prefab modules	CLT-modules, deel constructieve elementen van beton
Kwaliteit	Brandwerendheid	Hoofddraagconstructie volledig uit CLT	Eisen bouwbesluit, Hoofddraagconstructie volledig uit CLT	Eisen bouwbesluit, 60 minuten brandwerendheid	Split op vloer en cementvloer, 120 minuten brandwerend
	Geluid	Niet bekend	Geen details bekend, eisen bouwbesluit	Geen details bekend, eisen bouwbesluit	Akoestisch voorzetwanden en plafonds bekleed met gips
	Onderhoudskosten	Niet bekend	Niet bekend, door afwerking verwachting wel iets hoger	Niet bekend, geen afwijking verwacht	Niet bekend
	Ervaring (toekomstige) bewoners	Niet bekend	Zorgen over brandwerendheid en geluid	Niet bekend	Niet bekend, nog geen bewoners bekend/betrokken

Samenwerkings- en aanbestedingsvorm		Niet bekend	Bouwteam met aannemer die ervaring had met duurzaam bouwen	Directe samenwerking tussen ontwikkelaar en houtbouwer volgens modulair systeem van de architect	Meervoudig onderhandse aanbesteding geselecteerde aannemers van het uitgewerkte ontwerp
--	--	-------------	--	--	---

Tabel 5: Resultaten casusonderzoek

Bijlage 2 Samenvattingen interviews (vertrouwelijk)

1. Gerbrand van Rootselaar, Ontwikkelaar bij Woningcorporatie Eigen Haard Amsterdam
2. Robert Koning, Coördinator Projectontwikkeling en Ontwikkelaar bij Woningcorporatie Fien Wonen Hardinxveld-Giessendam
3. Raymond Heister, Specialist vastgoedbeheer bij Woningstichting Woonbedrijf Eindhoven
4. Robert Groeneveld, Senior projectmanager vastgoedontwikkeling bij Woningcorporatie Woonstad Rotterdam
5. Harrie Windmüller, Bestuurder van Woningcorporatie Brabant wonen Oss en voorzitter samenwerkingsverband Lente
6. Jeroen Hollander, Projectmanager duurzaamheid en Senior medewerker vastgoedbeheer, Woningcorporatie De Alliantie Hilversum