

---

# Projecttitel: 'Meer hout in de bouw (Houtskeletbouw) 2019' Pilot 6.2

Auteurs: Wim Hijmissen

Organisatie: Centrum Hout

Datum: 25 april 2020

# 1 Achtergrond en doel

## 1.1 Waar is het Nederlandse milieubeleid op gericht?

Het overheidsbeleid is erop gericht de CO<sub>2</sub>-uitstoot terug te dringen door het gebruik van fossiele grondstoffen te verminderen. Dit beleid is vastgelegd in de Nederlandse Klimaatdoelstellingen. In 2030 moet 50% van de doelstellingen zijn gerealiseerd en in 2050 willen we CO<sub>2</sub>-neutraal zijn en moet een circulaire economie zijn gerealiseerd.

We worden langzamerhand geconfronteerd met de gevolgen van het ongeremd delven van grondstoffen voor o.a. de productie van bouwmaterialen. We putten de aarde uit en de schaarste van grondstoffen zal steeds meer worden gevoeld. De bouw is een van de sectoren die in belangrijke mate bijdraagt aan de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Tijdens het productieproces en door emissie bij verwerking komt CO<sub>2</sub> vrij uit veel toegepaste bouwmaterialen. Tel daarbij op de emissie die ontstaat door de vele transportbewegingen naar de bouwplaats en de ambachtelijke manier van verwerken. In de transitie-agenda bouw worden de toepassing van hernieuwbare en biobased materialen als oplossingen genoemd.

De overheid heeft als sturingsinstrumenten BENG en de Milieudatabase ingezet. BENG, wat staat voor bijna energie neutrale gebouwen, is bedoeld om vooral het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen. Via de Milieudatabase wordt de milieu-impact van de toegepaste materialen omgezet in een milieu-prestatiefactor. Door deze factor periodiek te verlagen, wordt toegewerkt naar de toepassing van hernieuwbare materialen.

Door de toepassing van hout en vooral van prefab-elementen op basis van hout wordt veel CO<sub>2</sub>-emissie voorkomen. Door WE-adviseurs is op basis van doorrekening van de RVO-referentiewoningen aangetoond dat een reductie van 10 tot 42% mogelijk is. Dat laatste kan worden bereikt als het aandeel houtskeletbouwwoningen groeit van nu 1500/jaar naar 10.000/jaar in 2030, door toepassing van o.a. houtwol en cellulose als isolatiemateriaal (biobased) en door de toepassing van (inlands)hout voor gevelbekleding en kozijnen (zie rapport WE-adviseurs). Daarnaast is Houtskeletbouw in basis circulair. Houtskeletbouwelementen worden in de fabriek vervaardigd en op de bouwplaats met andere elementen samengesteld tot een woning. Dit biedt de mogelijkheid van demontage na de gebruiksperiode van een bouwwerk. De elementen kunnen compleet of in delen worden hergebruikt. Naast de focus op CO<sub>2</sub> en Circulair heeft de overheid de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van opgeleverde bouwwerken bij de bouwer gelegd. De wet private kwaliteitsborging is bedoeld om ervoor zorg te dragen dat de koper krijgt wat is gekocht.

## 1.2 Wat is in Nederland de gangbare bouwpraktijk?

De Nederlandse bouwbedrijven werken overwegend met zware materialen zoals beton, staal en kalkzandsteen. Nog steeds is sprake van een overwegend ambachtelijke productiewijze. Naar de bouwplaats vinden veel transportbewegingen plaats voor de aanvoer van materialen en op de bouwplaats wordt met de inzet van veel medewerkers en machines op traditionele wijze een bouwwerk gerealiseerd.

Werken met houtskeletbouwelementen betekent een omslag van ambachtelijk naar industrieel bouwen. Hiermee wordt op drie manieren CO<sub>2</sub>-reductie

bereikt; door materiaal te gebruiken wat CO2 bindt in plaats van dat er bij de vervaardiging van het materiaal CO2 vrijkomt, door minder transportbewegingen en door minder handelingen op de bouwplaats.

### **1.3 Wat is ons doel?**

Ons doel is er maximaal aan bij te dragen dat de bouwketen houtskeletbouw als een toekomstgerichte bouwmethode gaat zien en daardoor meer hout gaat toepassen. Dit betekent dat zowel professionele opdrachtgevers zoals woningbouwverenigingen, ontwikkelaars alsook architecten, bouwers en financiële instellingen overtuigd moeten worden van de voordelen van bouwen met hout. Ook in het technisch onderwijs op MBO-/HBO- en TU-niveau zal bouwen met hout meer aandacht moeten krijgen, zodat jonge toetreders in de bouwwereld bouwen in hout normaal vinden.

Om dit doel te bereiken is een samenhangend pakket aan tools gedefinieerd, bedoeld om eraan bij te dragen dat de angst voor het onbekende wordt weggenomen. Bouwen met hout is niet eng! Houtskeletbouw is een volwassen bouwmethode, goed voor het milieu en goed voor de bewoner.

Naast de beoogde groei van het aantal houtskeletbouwwoningen willen we de toepassing van houtskeletbouwelementen zoals binnenspouwbladen, kappen en kozijnen bevorderen.

### **1.4 Wat zijn de voordelen van Houtskeletbouw?**

- Kiezen voor houtskeletbouw is kiezen voor een hoge kwaliteit van bouwen, wooncomfort en isolatiewaarden tegen lage energiekosten tot het niveau van passiefhuis.
- Het is een keuze voor industrieel bouwen in combinatie met gunstige arbeidsomstandigheden en een hoge certificeerbare kwaliteit en beheersing van faalkosten en een efficiënter grondstoffengebruik.
- Houtskeletbouw is, zoals toegepast in Nederland, een bouwmethode waarbij de woningen worden geassembleerd van pasklare prefab-elementen. Deze zijn verdiepingshoog, vaak ook woningbreed, en licht van gewicht. De wandelementen zijn opgebouwd uit naaldhoutenstijl- en regelwerk; de vloer en dakelementen uit balken/sporen van naaldhout. De gevelbekleding kan in principe van elk materiaal zijn. De afzonderlijke elementen worden op basis van een vooraf volledig uitgewerkt ontwerp in de fabriek geprefabriceerd, inclusief leidingen, kanalen en desgewenst zonnepanelen. De afzonderlijke elementen worden op de bouwplaats razendsnel tot een gebouw gemonteerd. Daar waar bijvoorbeeld bij betonnen elementen na de bouwfase eerst het bouwvocht uit de woning moet trekken, is een houtskeletbouwwoning na montage direct droog en klaar voor verdere afbouw.
- Een houtskeletbouwwoning heeft door de industriële vervaardiging van de elementen, de strakke maatvoering en de tot een minimum teruggebrachte onderlinge aansluitingen een hoge mate van luchtdichtheid. Hierdoor wordt gemakkelijker voldaan aan de BENG-eisen.
- Een houtskeletbouwwoning is door de modulaire opbouw ook na oplevering door toevoeging of weglating van elementen vrij gemakkelijk aan te passen en uit te breiden.
- Door het lichte gewicht, de hoge mate van prefabricage en de korte bouwtijd is houtskeletbouw uitermate geschikt voor toepassing op moeilijk bereikbare en krappe bouwlocaties, zoals in binnenstedelijke gebieden (inbreidingslocaties), zowel (ver)nieuwbouw als renovatie, waaronder op- en aanbouwen van bestaande bouwwerken.
- De hoge prefabricagegraad leidt ook tot minder verkeersbewegingen van en naar de bouwplaats.

## 2 Methode en opzet

### **2.1 Wat vinden CH en de NBvT/VHSB van de transitieagenda bouw?**

Door CH en NBvT/VHSB wordt de transitie-agenda bouw als een kans en een uitdaging gezien. De omslag van ambachtelijk bouwen naar industrieel bouwen en de omslag van het gebruik van bouwmaterialen op basis van eindige grondstoffen naar biobased en herbruikbare materialen vraagt om de toepassing van houtskeletbouw en vraagt om een sluitend pakket aan middelen die het de traditionele bouwer gemakkelijk maken de overstap te maken.

### **2.2 Hoe hebben we de uitdaging opgepakt?**

Samen met de leden van de VHSB (Vereniging van Houtskelet Bouwers) is onderzocht welke middelen of tools nodig zijn om de overstap naar houtskeletbouw makkelijk te maken. Natuurlijk waren er al middelen zoals het Handboek Houtskeletbouw en Referentiedetails, echter deze waren op weg naar 2030/2050 niet actueel en toepasbaar. Beide zullen moeten worden geactualiseerd.

De Referentiedetails zullen geschikt moeten worden voor BENG, Circulair-, Biobased- en aardbevingsbestendig bouwen. De details moeten geschikt gemaakt moeten worden voor opname in BIM (Building Information Modeling). De Referentiedetails houtskeletbouw zullen in de ISSO-kennisbank geplaatst moeten worden en daarmee vindbaar worden voor alle actoren in de bouwkolom.

Het Handboek zal verrijkt moeten worden met de nieuwste inzichten op het gebied materialisatie en constructietechnieken en zal natuurlijk moeten aansluiten bij de geactualiseerde referentiedetails. De indeling zal moeten aansluiten bij de actualiteit, denk aan private kwaliteitsborging, duurzaamheid, BIM en BENG. De tekst zal toegankelijk moeten zijn voor gebruik binnen het MBO-/HBO-onderwijs.

Het Handboek zal digitaal beschikbaar moeten komen via de ISSO-kennisbank en via de website van Centrum Hout.

De wet private kwaliteitsborging zorgt ervoor dat de vraag naar gecertificeerde producten toeneemt. Daarom zijn er naast bovengenoemde middelen ook richtlijnen nodig over Circulair- en Biobased bouwen. Beide staan nog in de kinderschoenen en dat verhoogt de kans op fouten. Met SKH is gesproken over SKH/KOMO-publicaties over het juiste gebruik van biobased isolatiemateriaal en over circulair bouwen. Deze publicaties geven richtlijnen waaraan moet worden voldaan en zijn de opmaat voor certificering bij toepassing van biobased isolatiemateriaal en voor circulair bouwen.

Conclusie om de drempel voor de traditionele bouwer te verlagen is een samenhangend pakket aan middelen nodig afgestemd op de doelgroep. De doelgroep is natuurlijk breder dan alleen de bouwer. Ook de opdrachtgever (ontwikkelaar en woningbouwcoöperatie), de beïnvloeder (architect en adviseur), het onderwijs (MBO, HBO, TU) en financiers (beleggers en banken) behoren hiertoe. Ook deze actoren zullen overtuigd moeten worden van de voordelen van bouwen met hout.

### **2.3 Hoe en met wie is de uitwerking ter hand genomen?**

Centrum Hout en de NBvT/VHSB hebben contact gezocht met ISSO en SKH. ISSO is het kenniscentrum voor de bouw en installatietechniek. In de ISSO-kennisbank is up to date informatie te vinden over alle aspecten van bouwen en installaties. Onderdeel hiervan zijn de Referentiedetails en het Handboek Houtskeletbouw.

### **2.4 Referentiedetails Houtskeletbouw**

Nadat er tussen CH/NBvT en ISSO overeenstemming was bereikt, heeft aan de hand van een startnotitie een kick-off plaatsgevonden (Annex 1). Om het contact tussen praktijk en onderzoek te leggen, hebben de volgende partijen deelgenomen aan de kick-off: vertegenwoordigers van lidbedrijven van de sectie VHSB, de interne en externe projectleider van ISSO, deskundigen op het gebied van bouwfysica, geluid en houtconstructies alsmede de secretaris van de VHSB. Tijdens deze kick-off zijn de uitgangspunten vastgesteld voor zowel de Referentiedetails Houtskeletbouw alsook voor het Handboek Houtskeletbouw. Onderwerpen die zijn besproken zijn o.a.: luchtdichting, thermische isolatie, zonwering, koeling en warmteaccumulatie, houtpercentages, archivering en de benodigde Referentiedetails.

De nieuwe referentiedetails worden in 3D gemodelleerd, worden bijgewerkt met de nieuwste ontwikkeling die spelen in de markt en krijgen de voor alle actoren in de bouwkolom benodigde informatie mee.

ISSO heeft aan de hand van de tijdens de kick-off vastgestelde uitgangspunten conceptdetails gemodelleerd. De begeleidingscommissie heeft de conceptdetails beoordeeld op de vooraf vastgestelde uitgangspunten, praktische uitvoerbaarheid, consequentheid en aansluitend bij de praktijk binnen de sector. ISSO heeft de voorgestelde aanpassingen en opmerkingen vervolgens beoordeeld en zo nodig besproken met deskundigen op de deelgebieden bouwfysica, akoestiek, geluid en houtconstructies. Na de verwerking van de opmerkingen heeft een finale beoordeling plaatsgevonden door een petit comité bestaande uit drie inhoudelijke deskundigen van lidbedrijven en de projectleider. Vervolgens heeft ISSO de finale aanpassingen en opmerkingen verwerkt en de Referentiedetails Houtskeletbouw definitief gemaakt. De gevolgde werkwijze is bedoeld om inhoudelijk goede en praktische referentiedetails te presenteren met draagvlak binnen de sector. De invoering van BENG is uitgesteld tot 1 januari 2021. De rekensoftware voor het maken van de voor BENG benodigde berekeningen zal naar verwachting 1 juli beschikbaar komen. Zodra de softwareprogramma's beschikbaar zijn, en daarmee bekend is welke invoergegevens noodzakelijk zijn, zullen de benodigde invoerparameters aan de standaard referentiedetails houtskeletbouw worden toegevoegd. De referentiedetails zijn hierop voorbereid.

### **2.5 Handboek Houtskeletbouw**

Ook t.b.v. het herschrijven van het Handboek Houskeletbouw is gestart met een kick-off onder leiding van ISSO (Annex 2). Aan deze bijeenkomst hebben dezelfde deskundigen deelgenomen als bij de Referentiedetails. De output van de kick-off is door ISSO gebruikt voor het maken van een plan van aanpak. Onderdelen van het plan van aanpak zijn de nieuwe hoofdstukindeling, de toe te voegen onderwerpen en de nieuwe ontwikkelingen op de markt. Het plan van aanpak gaf de beoogde schrijvers met specifieke kennis op het gebied van bouwfysica, geluid, milieu en houtconstructies de benodigde informatie waarop zij hun aanbieding konden maken.

In het handboek zullen de onderwerpen Biobased bouwen, Circulair bouwen en Private Kwaliteitsborging de nodige aandacht krijgen. Vooral deze onderwerpen

zijn relatief nieuw en behoeven daarom aandacht. Daarnaast zullen de nieuwste inzichten op het gebied van thermische isolatie, luchtdichting, detaillering, brandveiligheid en geluid worden verwerkt.

## **2.6 Certificering**

Om twee redenen is het leveren van gecertificeerde elementen van belang: de wet private kwaliteitsborging en de toepassing van relatief nieuwe materialen die voldoen aan de doelstelling van circulariteit, denk aan biobased isolatiematerialen. De opdrachtgever wil de zekerheid hebben dat wat wordt toegepast voldoet aan de eisen en toekomstbestendig is. De aannemer wil de zekerheid dat hij later niet wordt aangesproken op de verkeerde verwerking van nieuwe materialen of op de kwaliteit van de gekozen oplossing. Dit maakt het kunnen leveren van gecertificeerde elementen en producten van groot belang om de groeidoelstelling inhoud te geven.

Met SKH is gesproken over publicaties op het gebied van Biobased en Circulair bouwen. SKH staat voor zekerheid met meerwaarde en is een begrip in NL als het gaat om certificering van oplossingen in de (hout)bouw en producten die daar worden toegepast (product-, proces- en persoonscertificatie). Het doel is om houtproducten (van element tot woning) te kunnen leveren voorzien van het onafhankelijke SKH/KOMO-keurmerk.

Samen met SKH is voor het schrijven van de beoogde publicaties een kick-off georganiseerd waaraan deskundigen en leden van de VHSB hebben deelgenomen. Voor het maken van (brand)berekeningen bij toepassing van biobased materialen is SHR ingeschakeld door de VHSB. Deze berekeningen waren noodzakelijk om te onderzoeken of en hoe met de toepassing van de nu nog niet veel toegepaste biobased isolatiematerialen aan de Bouwbesluit-eisen kan worden voldaan.

De conceptpublicaties zijn door de begeleidingscommissie beoordeeld en vervolgens zo veel mogelijk gesynchroniseerd met de nieuwe Referentiedetails. Deze publicaties zullen op hun beurt weer dienen als input voor het te updaten Handboek Houtskeletbouw.

# 3 Resultaat

## **3.1 Gerealiseerde producten:**

Meer hout in de bouw (houtskeletbouw) 2019, Pilot 6.2 bestaat uit een samenhangend geheel van tools genummerd 6.2.1 t/m 6.2.10. Hieronder wordt per onderdeel geschreven wat is bereikt.

6.2.1 SKH-publicatie 'Bouwen met Bio-based Materialen' is gereed. Deze publicatie zal digitaal beschikbaar komen via de website van SKH. Dit onderdeel is afgerond (Annex 3).

6.2.2 SKH-publicatie 'Circulair bouwen met Houtskeletbouw' is in concept gereed en zal nog worden aangevuld met referentiedetails. Ook deze publicatie komt digitaal beschikbaar via de SKH-website. *Dit onderdeel wordt eind april afgerond.*

6.2.3 Standaard Referentiedetails zijn in BIM gemodelleerd, beoordeeld en definitief gemaakt. Het modelleren van de details, de beoordeling en de verwerking van de opmerkingen vormen het leeuwendeel van de pilotonderdelen 6.2.3 t/m 6.2.7. De details worden na verwerking van het finale commentaar in de ISSO-kennisbank geplaatst. Dit onderdeel wordt 18 april afgerond (Annex 4 selectie van 15 details).

6.2.4 BENG Referentiedetails; de invoering van BENG is uitgesteld tot 1 januari 2021. Zodra de rekensoftware beschikbaar komt en daarmee bekend is welke gegevens moeten worden ingevoerd, zullen de details verrijkt worden met de benodigde invoerparameters. De referentiedetails houtskeletbouw zijn hierop voorbereid.

6.2.5 Circulaire Referentiedetails; nu de referentiedetails definitief zijn, kan op onderdeelniveau beoordeeld worden welke materialisatie het beste voldoet aan hergebruik van de toegepaste materialen en daarvoor worden gekozen. Het hergebruiken van de houtskeletbouwelementen is onderdeel van de gemodelleerde referentiedetails. Dit onderdeel is afgerond.

6.2.6 Biobased Referentiedetails; een selectie details is uitgewerkt met toepassing van biobased isolatiematerialen. Hiermee wordt het principe van isoleren met deze nieuwe materialen duidelijk. Dit geeft de opdrachtgever en producent de mogelijkheid op een verantwoorde wijze de keuze voor biobased materialen te maken. Dit onderdeel is afgerond (Annex 5 selectie van 5 details).

6.2.7 Aardbevingsbestendige Referentiedetails; alle Referentiedetails zijn, indien nodig, voorzien van extra maatregelen om de houtskeletbouwelementen aardbevingsbestendig te maken. Dit onderdeel is afgerond.

6.2.8 Eerste aanzet tot actualisatie/digitalisering Handboek Houtskeletbouw; plan van aanpak is gereed, deskundige schrijvers hebben op basis van het plan van aanpak hun offerte gemaakt en opdracht gekregen, de projectgroep om het concept te beoordelen is samengesteld. Dit onderdeel is afgerond (Annex 6 Hoofdstukindeling).

6.2.9 Schrijven Strategische plan van aanpak; er is een concept Strategisch plan geschreven hoe met bovengenoemde tools de groei nu 1500

Houtskeletbouw woningen/jaar naar 10.000 Houtskeletbouw woningen in 2030 kan worden gefaciliteerd. Met het bestuur van de sectie VHSB van de NBvT zijn afspraken gemaakt om het plan verder uit te werken en er invulling aan te geven (Annex 7 concept Strategische plan van aanpak).

6.2.10 Marketing en Communicatie van alle acties; de promotiecommissie van VHSB is bezig op basis van het concept Strategische plan van aanpak de te nemen marketing en communicatie acties voor te bereiden, zodat bij het (digitaal) beschikbaar komen van de tools de nodige aandacht en interesse wordt gegenereerd. De te nemen acties worden onderdeel van het Marketing en Communicatieplan van Centrum Hout 'Hout. Natuurlijk van nu' (Annex 8 pijlers van Hout. Natuurlijk van nu).



# 4 Conclusie/implicaties en vervolg

## 4.1 Proces

Vol enthousiasme is Centrum Hout met de NBvT en sectie VHSB begin 2019 gestart met de pilot 'Meer hout in de bouw'. Door onduidelijkheid over de te verkrijgen subsidie is medio 2019 een pas op de plaats gemaakt. We wilden geen verplichtingen aangaan en opdrachten verstrekken alvorens zekerheid te hebben over de financiering. Uiteindelijk is begin oktober op basis van de door ISSO opgestelde totaalofferte opdracht verleend aan ISSO en aan de beoogde andere onderaannemers. In de offerte van ISSO wordt uitgegaan van een doorlooptijd van 40 werkweken!

## 4.2 Planning

Door een strakke planning en maximale inzet van alle partijen is het gelukt de Referentiedetails definitief te maken en de aanzet voor het Handboek Houtskeletbouw af te ronden. Dit geldt ook voor de beide SKH-publicaties. Doordat het een samenhangend pakket van tools betreft, is er ook sprake van volgorde. Zo zal bijvoorbeeld in de SKH-publicatie 'Circulair bouwen met Houtskeletbouw' als voorbeeldreferentiedetails worden opgenomen. De voor BENG noodzakelijke invoergegevens worden na de vrijgave van de rekensoftware aan de details toegevoegd.

## 4.3 Complicatie

Door het sinds begin maart in Nederland om zich heen grijpende coronavirus zijn veel overleggen bedoeld als finale afronding van de onderdelen 6.2.1 t/m 6.2.10 afgeblazen. Gelukkig zijn we erin geslaagd via videovergaderen en telco's oplossing te vinden voor dit ongemak. De afrondende fase heeft hierdoor meer tijd en overleg gekost dan was voorzien.

Directieleden van bedrijven hebben hun aandacht de afgelopen weken vooral moeten richten op de interne bedrijfsvoering. Het implementeren van maatregelen om besmetting met het coronavirus te voorkomen en de productie voortgang te laten vinden, kregen voorrang boven de finale bespreking ter afronding van onderdelen van pilot 6.2.

## 4.4 Implicatie

Hoewel het leeuwendeel van de werkzaamheden is afgerond, heeft de finishing touch nog niet kunnen plaatsvinden. Na de verwerking van de laatste opmerkingen zullen de Referentiedetails worden opgenomen in de ISSO-kennisbank. De SKH-publicatie 'Circulair bouwen met Houtskeletbouw' kan niet eerder op de website worden geplaatst dan dat de voorbeelddetails door ISSO zijn vrijgegeven. Dit zal in eind april worden afgerond. Eind april zullen de onderdelen Referentiedetails en SKH-publicatie 'Circulair bouwen met Houtskeletbouw' worden afgerond, waarmee Pilot 6.2 eind april is afgerond.

## **Annex 1**

Verslag Kick-off meeting 11 juni 2019 t.b.v. Referentiedetails en Handboek Houtskeletbouw

## **Annex 2**

Verslag projectteam vergadering van 5 december 2019 t.b.v. Referentiedetails en Handboek Houtskeletbouw

## **Annex 3**

SKH-Publicatie 'Bouwen met bio-based Materialen'

## **Annex 4**

Selectie van 15 Referentiedetails. Het bestand bestaat uit 100 details

## **Annex 5**

Selectie van 5 Referentiedetails met bio-based materialen

## **Annex 6**

Hoofdstukindeling Handboek Houtskeletbouw

## **Annex 7**

Strategisch plan van aanpak

## **Annex 8**

Pijlers Marketing en Communicatieplan Centrum Hout 'Hout. Natuurlijk van nu'