

OPGAVE/DOEL

"Science progresses one funeral at a time" - Max Planck

Als overtuigd voorvechters van biobased bouwen en houtbouw heeft Werkstatt sinds haar oprichting vaarwel gezegd tegen de traditionele, massieve bouwmethodes met steen en beton. Dit leidde tot een continue zoektocht naar een nieuwe esthetiek van ranke, lichte houtarchitectuur met natuurlijke materialen. We zijn hierin gelukkig niet meer alleen. Maar betekent de houtbouwrevolutie per definitie een afscheid van de vormvrijheid en sculpturale kwaliteiten van de massieve bouw en architectuur? Wat nu als die kwaliteiten gewoonweg niet evenaarbaar zijn zonder het gebruik van dat prachtige materiaal dat zich in alle gewenste vormen, kleuren en texturen laat gieten, steenhard wordt en onverwoestbaar is? Leggen we onszelf voorgoed deze architectonische beperking op ten goede van een gezondere planeet? ...of bieden biobased materialen onverwachte alternatieven? Sinds het Hennephuis heeft Werkstatt er een opgave bij: laten zien dat biobased bouwen ook op dit vlak een verrijking kan zijn.

Voor het ontwerp van een vrijstaande woning aan een meer in het Friese platteland, blootgesteld aan harde wind en de elementen, zochten we juist naar deze solide kwaliteiten. Gevraagd werd een huis te maken dat op een natuurlijke manier weerstand biedt aan deze weersinvloeden, als een zichtbaar veilige schuilplaats onder één groot dak. Voor de opdrachtgever was een holistische benadering en eenvoudig, gezond materiaalgebruik zeer belangrijk. Houtskeletbouw, als complexe assemblage van vele lichte, dunne lagen, leek niet voorbestemd voor deze taak. Hier hadden we iets anders nodig: massa.

Deze zoektocht, begonnen in 2013, leidde ons tot de herontdekking van kalkhennep. Dit materiaal stelde ons in staat om de gezochte kwaliteiten op een vernieuwende manier tot uiting te brengen: muren als massa en isolatie in één. Nog puurder dan beton, waarbij onvermijdelijk nog een isolatielaag nodig is. Veertig centimeter dikke wanden van louter kalkhennep. Onafgewerkt. blootgesteld aan de elementen. Nooit eerder werd kalkhennep op deze manier toegepast in Nederland. Maar dit had heel wat voeten in de aarde... De uiteindelijke oplevering vond plaats in 2021.

(BEOOGDE) AANPAK

Hier lag een enorme kans: laten zien dat hoogwaardige, biobased bouw mogelijk is en deze te bevrijden uit de hoek van 'alternatieve' zelfbouw. Er lag ook een groot risico, inherent aan alle innovaties: het imago van kalkhennep nog voor volle wasdom de das om te doen door fouten in ontwerp en uitvoering.

Hier was gedegen onderzoek, en de daarvoor benodigde tijd, cruciaal. Werkstatt besloot zich hier volledig in vast te bijten, startend met diepgaand onderzoek naar wetenschappelijke literatuur. Want kalkhennep laat zich niet zomaar in de standaard rekenmethodieken gieten. Het zorgt met zijn dynamische Rc-waardes en microscopische adiabatische koeling voor een zeer constant binnenklimaat, vergelijkbaar met metersdikke

kerkmuren. Een volledig begrip van deze bouwfysica was noodzakelijk voor optimale ontwerpvrijheid.

Werkstatt vertrok voor referentieonderzoek naar diverse buurlanden, waar het gebruik van kalkhennep niet volledig meer in de kinderschoenen staat. Dit bracht ons in Zwitserland, waar we voor het eerst overtuigd raakten van de mogelijke kwaliteit en haalbaarheid van deze materiaaltoepassing.

Nog voor de start van het ontwerpproces hebben we ons als architecten het bouwen met kalkhennep volledig eigen gemaakt, door middel van proefopstellingen in onze werkplaats en talloze gesprekken met leveranciers en verwerkers. We zagen in dat betrokkenheid tot aan de kleinste uitvoeringsdetails cruciaal was en besloten ons op te werpen als hoofd van het bouwteam.

Een belangrijke nevendoelstelling was om te werken met een lokale aannemer, zodat de opgedane kennis ook lokaal voet aan de grond kon krijgen. Deze moest zich het bouwen met kalkhennep dus volledig eigen maken. De gekozen bouwmethodiek: het in situ storten van de kalkhennep in een (schuif)bekisting, vergt boven alles de kwaliteiten van een timmerman. Een tanend beroep in Nederland, maar gelukkig een waar de gekozen aannemer nog bovengemiddeld over beschikte. De uitvoerende timmermannen werden letterlijk in het voorlopig ontwerp al aan de bouwteamtafel geschoven om hun kennis en kunde te delen en om complicaties tijdens de uitvoering te voorkomen. Besloten werd bijvoorbeeld om de traditionele bouwvolgorde om te draaien: eerst werd het dak gemaakt, zodat daaronder de kalkhennepwanden droog konden worden opgetrokken.

BEOOGDE KWALITEITSVERBETERING

Met kalkhennep komt een nieuwe architectonische uitdrukkingsvorm van een massieve, biobased bouw in zicht. Niet met de belastende CO₂-uitstoot van zijn minerale evenknie, maar juist met een positief effect op het klimaat. Vezelhennep neemt als gewas genoeg CO₂ op tijdens de groei om de CO₂-uitstoot gepaard gaande met de bouw ruimschoots te compenseren. Daarna wordt er gedurende decennia nog CO₂ chemisch gebonden aan de kalkhennep in een wand of dak, waarmee deze tevens een luchtzuiverende werking heeft in het binnenklimaat.

Innovatie zit hier in de eenvoud. Geen complexe folies of afwerklagen. Het dak is volledig gevuld met kalkhennep, gestort tussen de gordingen op een grofmazig gaas als 'verloren bekisting'. Nauwkeurige detaillering was hier cruciaal om de gewenste luchtdichtheid te behalen, zonder de toepassing van folies, rubbers, schuimen etcetera.

De wanden bestaan uit een simpel houten raamwerk (voor verticale belasting) dat wordt ingestort in veertig centimeter kalkhennep. Aan de binnenzijde enkel afgewerkt met een dunne laag kalkstuc, zijn de wanden optimaal dampopen en vochtregulerend. Dit heeft geleid tot een aanzienlijke besparing op de installatietechniek, met name voor koeling. De schil houdt het gebouw op een vrijwel constante temperatuur en luchtvochtigheid.

Werkstatt ziet dit als een van de belangrijkste doelstellingen voor de toekomst: om aan te tonen dat slimme materiaaltechniek aan de basis staat van een gezond gebouw, met installatietechniek als aanvullende discipline.

In de bouw is volledige circulariteit een complexe doelstelling, vanwege de vele verbindingen die er tussen materialen en bouwkundige elementen gemaakt moeten worden. Door volledig in de 'biosfeer' te blijven, is deze losmaakbaarheid minder een issue. Het Hennephuis is ontworpen als tijdelijke tussenstop van materialen en bouwkundige elementen, op weg naar een toekomstige bestemming. Het eikenhouten frame is CNC-gefreesd en kan met zijn grove dimensies eenvoudig opnieuw worden toegepast. Wanden en dak kunnen volledig versnipperd worden: kalkhennep blijkt een perfecte ecologische bodemverbeteraar voor de akkerbouw.

WAARBORGING KWALITEIT LANGE TERMIJN

Omdat deze specifieke toepassing van kalkhennep in Nederland nieuw was ten tijde van dit project, heeft Werkstatt met name onderzoek gedaan naar de waarborging van de kwaliteit op de lange termijn. Tijdens onze bezoeken aan Zwitserland hebben we hier met leveranciers veel gesprekken over gehad. In Zwitserland heerst een ander klimaat en wordt kalkhennep veelal toegepast als (na)isolatie van stenen muren aan de binnenzijde. Werkstatt streefde naar een zuivere toepassing van kalkhennep als architectonisch hoofdelement. Met name over de veroudering van het materiaal, onafgewerkt toegepast als gevel in het Nederlandse klimaat, waren we sceptisch. Verder onderzoek naar de chemische samenstelling van het materiaal kon onze zorgen uiteindelijk wegnemen. Het extreem hoge siliciumgehalte in de hennepvezel, gecombineerd met de alkalische eigenschappen van de toegevoegde hydraatkalk zorgt voor een zeer stabiel en duurzaam materiaal, resistent tegen schimmels, ongedierte etcetera. Met precieze, handmatige compactering van het kalkhennepmengsel in de bekisting konden de gewenste hardheden, variërend door de wanddoorsnede, worden bereikt (zachter en dus luchtiger in het midden voor een hogere isolatiewaarde, en harder en compacter aan de buitenzijde voor een glad en bestendig geveloppervlak). Daarnaast is het gebouw ontworpen met ruime dakoverstekken om de gevels te beschermen tegen overmatige vochtbelasting om erosie te beperken.

OVERIG

link naar korte video van de bouw: <https://vimeo.com/175386450>

PROJECTDATA

Locatie: Oudega, NL

Projecttitel: Hennephuis

Architect: Werkstatt

Aannemer: Agricola Bouw

Voornaamste toeleveranciers: Hemp Eco Systems, Ekoplus Bouwstoffen, Daan Ooms, Eigenheym

Vloeroppervlakte bruto/netto: 238/200m² (woning) + 110/100m² (bijgebouw)

Bruto inhoud 1230m³ (woning) + 330m³ (bijgebouw)

Oplevering: medio 2021