



BOUWEN MET KALKHENNEP



Bouwen met Kalkhennep

Kalkhennep is een isolerend bouw materiaal bestaande uit zuiver natuurlijke producten; hennep hout, kalk en een aditief op basis van natuurlijke mineralen. Wanneer deze componenten met de juiste specificaties op voorgeschreven wijze worden verwerkt door getrainde vakmensen, kunnen massieve, niet-constructieve, bouwdelen worden gevormd welke zeer goede isolerende, vochtregulerende en warmtebufferende eigenschappen bezitten.

Bovendien heeft het product een zeer gunstige ecologische footprint.

Hennep hout, verkregen uit industrieel geteelde vezelhennep, kent als natuurgewas geen gelijke op het vlak van positieve milieuprestaties. De hennep groeit op praktisch iedere ondergrond in circa 100 dagen tot een hoogte van 3 tot 4 meter. Gedurende die periode zijn er geen onkruidbestrijdingsmiddelen nodig. Per hectare wordt circa 9 ton hennepstro geoogst, dit is goed voor circa 20 ton CO₂ vastlegging.

De hydraatkalk die wordt toegepast carboniseert middels opname van CO₂, in tegenstelling tot cement houdende hydraulische kalksoorten.

Het systeem van KalkHennepBouw Nederland heeft hiermee een negatieve CO₂ footprint.

Uiteindelijk kan dit kalkhennep product, na einde gebruiksduur, op natuurlijke wijze composteren. Hierbij keren alle bestanddelen terug in de natuurlijke kringloop, en wordt bij uitrijden over bijvoorbeeld landbouwgrond de pH waarde hersteld.

De voordelen voor de gebruiker

- Gezond en veilig, als gevolg van natuurlijke schimmelwering, bacterien resistentie, het ontbreken van giftige toeslagstoffen en een natuurlijke brandwerendheid,
- Comfortabel binnenklimaat als gevolg van isolatie, vochtregulering en warmtebuffering,
- Voordelig als gevolg van een lange levensduur, lage onderhoudskosten en eenvoudige aanpasbaarheid indien nodig. De kalk en het vochtregulerende vermogen voorkomen rot en conserveren het hout van de constructie.

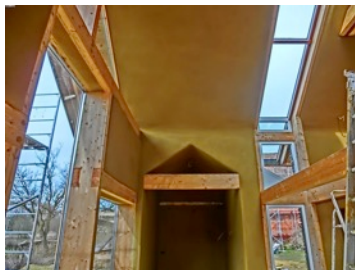
KalkhennepBouw Nederland is onderdeel van een samenwerkingsverband met Wageningen Universiteit, waarbij de uitzonderlijke thermische en milieu eigenschappen van kalkhennep in een breder verband worden bekeken, met een focus op de diverse gezondheidsclaims die wereldwijd bestaan voor de aantoonbare bijdrage aan zgn. 'schone' binnenmilieus, vrij van schimmels, met een minimale bacteriën groei, en een sterk verminderde blootstelling aan (VOC's) stoffen die verwerkt worden in tal van bouwmaterialen zoals, lijmen, brandvertragers, weekmakers, etc.

Toepassingsgebieden

Kalkhennep wordt om eerder genoemde prestaties toegepast in gevels, daken en vloeren van zowel nieuwbouw, renovatie en restauratieprojecten. Het product wordt zonder gebruikmaking van folies en dampschermen rechtstreeks verwerkt tegen/in de bestaande constructies.

Gevels

Gevelsystemen met kalkhennep zijn dampopen systemen met een uitstekende isolatiewaarde (0,056 W/mK). In combinatie met de verschillende mogelijkheden om beide zijden dampopen af te werken krijgt het binnenklimaat een 'ademende' vochtresistente schil.



Daken

Kalkhennep is een zeer goede isolator in combinatie met een hoge warmtecapaciteit. Om die reden is het zeer geschikt om aangename verblijfsgebieden direct onder het dak te realiseren.



Vloeren

Kalkhennep wordt ook regelmatig toegepast als isolerende laag in de vloeropbouw. Evenals de toepassing in gevels en daken, geldt ook hier het principe dat vocht niet wordt geweerd, maar onderdeel wordt van de constructie. Een dampopen



Verwerkingsmethoden

Kalkhennep bestaat uit slechts enkele bestanddelen die on site worden gemixt met toevoeging van water. De mengprocedure voor de kalkhennepmix toegepast door KalkHennepBouw Nederland is vastgelegd in een verwerkingshandleiding.

Insitu

Kalkhennep wordt bij voorkeur in de bouw aangebracht. Middels een stortgiet procede wordt met een team van enkele professionals, mogelijk aangevuld met vrijwilligers, de kalkhennepmix bereid in een mixer, waarna het materiaal handmatig wordt aangebracht. Na het stortgieten kan het materiaal, of direct met diverse kalkpleisters te worden afgewerkt (nat op nat), of na droging. Het proces van carbonisatie en droging vergt enkele weken, afhankelijk van de weersomstandigheden.



Het proces is weliswaar arbeidsintensief maar de voordelen van deze wijze van verwerken zijn onmiskenbaar. Kalkhennep kent na droging geen krimpverschijnselen. Op deze wijze wordt een naadloze schil gecreeerd, met een optimale kier en luchtdichting.

Blokken

Kalkhennep is in het buitenland ook verkrijgbaar in blokken welke kunnen worden verlijmd. Dit is voor sommige opgaven een interessant alternatief wanneer de schaalgrootte beperkt is, of de tijd voor droging niet voldoende is.

Prefab

In Engeland zijn op grote schaal prefabelementen ontwikkeld en commercieel toegepast. Naar verwachting zullen de eerste elementen voor de Nederlandse markt met 3 maanden leverbaar zijn.



Kalkhennep is voor de Nederlandse bouwmarkt een relatief jong en onbekend product. Tegelijkertijd zijn er reeds decennia ervaring opgedaan met het materiaal in het buitenland. Hier wordt het product reeds langer en op relatief grote schaal toegepast.



Industriële vezelhennep

- Wordt op professionele wijze geteeld en verwerkt door HempFlax
- Groeit zeer snel en past binnen een gezonde en evenwichtige landbouw
- Legt veel CO2 vast
- Kent vele toepassingsmogelijkheden voor de vezels, het hout, de zaden en de bladeren

Hydraatkalk

- Is een voedingszuivere kalksoort en bevat geen vervuilingen en cementen
- Heeft een hoge bindkracht in combinatie met een hoge flexibiliteit
- Is sterk hygroscopisch
- Is zeer alkalisch en om die reden vrij van bacteriën en een natuurlijke barrière voor insecten

Additief

- Betreft een mengsel van hoogwaardige natuurlijke mineralen
- Heeft tot doel de hydraatkalk hydraulisch te maken zodat deze sneller droogt en uithardt
- Behoudt de zeer fijne microporiestructuur van de kalk, met een optimale hygroscopiciteit.

Technische specificaties

Materiaal	Hydraatkalk mix KalkHennepBouw NL		
Beschrijving	Een mengsel van hennep hout, hydraatkalk, additief KHBNL en water		
Technische data	Soortelijk gewicht	± 250 kg/m ³	
	Lambda (λ)	0,056 - 0,06 W/mK (Bath University)	
	Brandweerstand	Min. 90 minuten (105 min bij 300 mm)	
	Brandklasse (EN 13501-1)	B-s1-d0	
	Warmtecapaciteit (c) (J/kg K)	1560 (BESRAC)	
	Dampdiffusie weerstand (μ)	3,5 - 4,8 (BESRAC)	
	Vocht opslagcapaciteit	11% (Rode et Al 2003)	
	Geluidwering (NEN 5077)	52 dBa (bij 300 mm) (BESRAC)	
	Geluidsabsorptie coefficient	0,3 - 0,9 (BESRAC)	
	Eigenschappen	Goede thermische isolatie	
		Dampopen & vochtregulerend	
Vrij van krimp en uitzetting			
Schimmelwerend			
100% natuurlijk			
CO2 negatieve footprint			
Geen afval aan einde gebruiksduur			
Verwerking	In een grote mixer (dwangmenger) wordt eerst hennep hout op specificatie toegevoegd (20 kg), vervolgens 10 liter water, na een paar minuten mixen de kalk (25 kg) en het additief (3 kg) en het resterende water (25- 30 liter).		
Toepassing	Gevel nieuwbouw	30 - 35 cm Kalkhennepmix	
	Na-isolatie bestaande bouw	10 - 20 cm Kalkhennepmix (incl. verankering)	
	Dak	23 cm Kalkhennepmix tussen sporen aangebracht	

	Vloer	15 cm Kalkhennepmix icm schelpen ondergrond
	Zolder	20 cm Kalkhennepmix tussen de vloerbalken
Uitdroging	Verwerkte kalkhennep bevat veel vocht wat dient te verdampen alvorens men de woning kan betrekken. Indien de wand niet wordt afgewerkt varieert de droogtijd tussen de 4 tot 7 weken, afhankelijk van de relatieve vochtigheid van de lucht. Wanneer de nog vochtige wand direct wordt afgewerkt met pleisters op basis van hydraatkalk, kan dit het uitdrogingsproces versnellen.	
Afwerking	Essentieel is een dampopen afwerking van de kalkhennepbouwdeelen met eveneens dampopen afwerksystemen. De buitenzijde (regenzijde) van de gevels dienen beschermd te worden tegen regen. De voorkeur, op basis van ervaring, gaat uit naar pleisters op basis van hydraatkalk (en tras voor buitengevels). Een buitengevel beplating met een geventileerde luchtspouw van min. 20 mm volstaat eveneens.	
Carbonisatie	Het carbonisatieproces begint in de mixer, hier wordt CO ₂ reeds opgenomen en start de uitharding van de mix. Gelet de wanddikte van gevels (300 – 350 mm) zal dit proces decennia voortduren alvorens alle hydraatkalk wederom zuivere kalksteen is geworden.	
Constructief	Kalkhennep levert geen constructieve bijdrage aan de hoofddraagconstructie van een bouwwerk. Voor nieuwbouw zijn de beste ervaringen opgedaan met een HSB skelet.	
Veiligheid	Tijdens de verwerking dient men zich te houden aan de veiligheidsvoorschriften zoals die zijn vermeld in de verwerkingsvoorschriften. Kalk is een reagerend sterk alkalisch product wat letsel aan ogen kan veroorzaken.	
Kleur	Lichtbeige	



Testresultaten Hempod, University of Bath



Fig. 1. The completed HempPod building at The University of Bath.

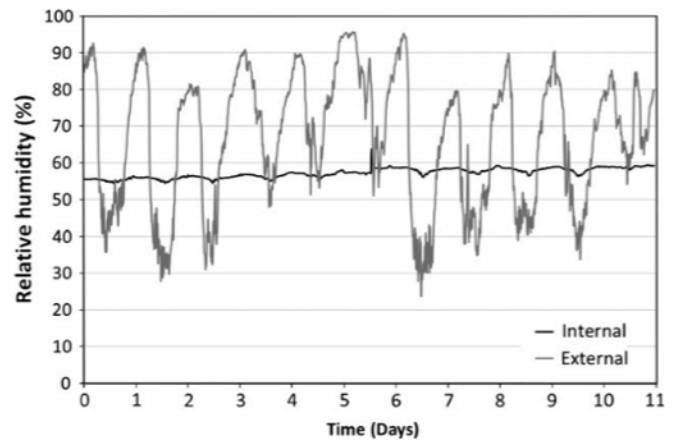


Fig. 6. Relative humidity of the internal and external air.

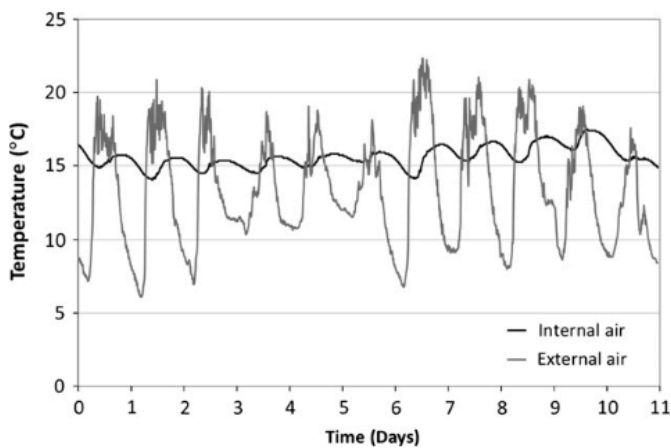


Fig. 4. Internal and external air temperatures.

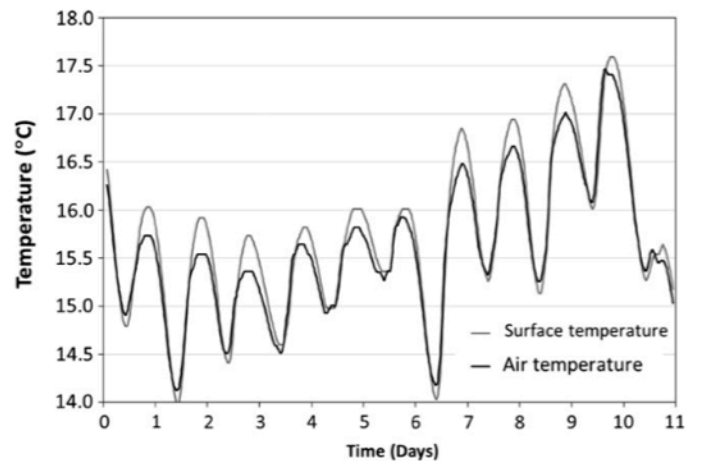


Fig. 7. Hempod internal air and wall surface temperatures.

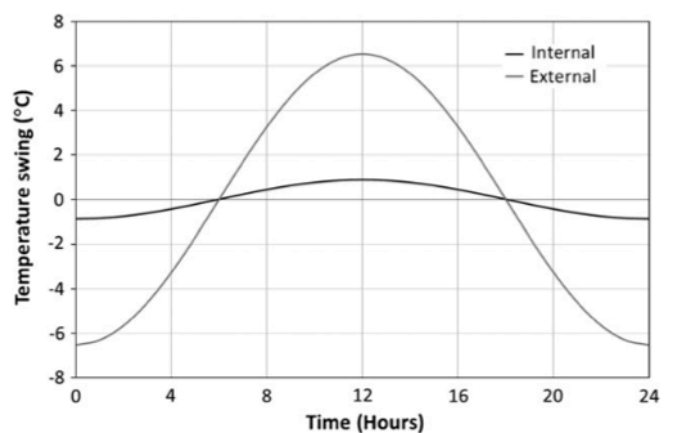
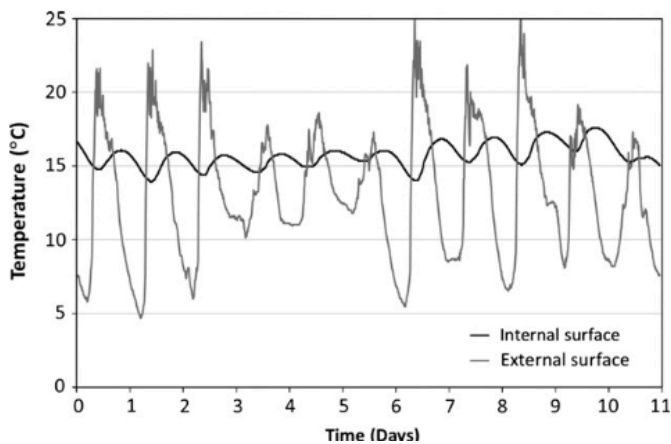


Fig. 8. Mean internal and external temperature swing.

Hygrothermal performance of an experimental hemp-lime building

Andy Shea*, Mike Lawrence¹, Pete Walker²

BRE Centre for Innovative Construction Materials, Department of Architecture and Civil Engineering, University of Bath, Bath, BA2 7AY, UK

Referenties

De complete lijst met referentieprojecten is lang en veelzijdig. Omwille van de globale indruk volgt voor deze gelegenheid een niet-uitputtende opsomming van enkele spraakmakende projecten.

Nederland

- Natuurlijk Huus, Raalte, vergader en ontmoetingsruimte
- Diverse renovaties bestaande boerderijen

Engeland

- Renewable House, BRE Innovation park, meet en onderzoeksobject Bath University
- Science museum, Wroughton, conserverende opslag museale objecten
- Haverhill, 18 woningen
- The Triangle, Swindon Wiltshire, 42 woningen in diverse prijsklassen
- Marks & Spencer, Chesire Oaks, 13.800 m2 winkel en opslagruimte
- Wine Society, London, logistiek opslagcentrum, 2500 m2
- Adnams Brewery, Southwold Suffolk, logistiek opslagcentrum 4.400 m2

Belgie

- Kontich, prive woonhuis
- Pand Nassau, Antwerpen, na isolatie bestaand (betonnen) pakhuis voor woonbestemming
- Hoeve, Mendonk, restauratie en uitbreiding bestaande hoeve voor woonbestemming
- Cohousing, Boutersem, renovatie
- Chateau Tinlot, Luik, restauratie kasteel
- Diverse nieuwbouw en renovatieprojecten voor particuliere opdrachtgevers door Stroburo Belgie

