

100% Natuurlijk, 100% Recycleerbaar

Onze kalk-hennepmix is gemaakt van geselecteerde hennepscheven van verschillende groottes, gehydrateerde kalk en een gepatenteerde mix van natuurlijke mineralen die vrij zijn van giftige chemicaliën. Alle componenten worden direct uit de natuur genomen, met water gemengd en aangebracht. Het kan zonder nabehandeling worden gerecycleerd als natuurlijke meststof.

Gezonder leefklimaat voor mensen

Studies tonen aan dat bestaande isolatie materialen goede energiebesparende middelen zijn, maar uiterst slecht voor de bewoners, vooral kinderen, die vervuilde lucht inademen. Kalkhennep zuivert op natuurlijke wijze de lucht door CO₂ te absorberen en de lucht zuurtegraad te reguleren.

Beste isolatie in de klas

In de hedendaagse isolatiematerialen, is het beheersen van de luchtvochtigheid en temperatuur altijd een uitdaging.

Grote bouwbedrijven gebruiken meerlaagse, CO₂-kostbare, op mineralen gebaseerde materialen. Kalkhennep is een homogeen materiaal, dat de luchtvochtigheid en de temperatuur reguleert, met behulp van de natuurlijke macro- en microstructuur en de grote hoeveelheid ervan.

Brandwerend, CE gecertificeerd

CE-certificering biedt alle garanties die u nodig heeft om kalkhennep te gebruiken zonder erover na te denken. Het is perfect voor het reguleren van vochtigheid en temperatuur in de meest extreme klimaten, van nature bestand tegen vuur, rotbestendig en ongedierte afstotend.

100 jaar garantie

Kalkhennep is ongelooflijk stabiel. Het rot niet, zelfs niet in directe blootstelling aan water en weert het af, dankzij de hoge aanwezigheid van silica dat van nature aanwezig is in hennep.

Standaard toepasbaar

Van muren en daken tot zolders, kalkhennep kan overal worden gebruikt. Kalkhennep kan effectief worden toegepast op bestaande muren, (beton, stenen, bakstenen of anders) als isolatie of voor uw nieuwbouwproject.

Dichtheid Ca. 240 kg / m³

Thermische geleidbaarheid: 0,056 w / mk

Brandtest (Europese norm): A2, s1, d0

Waarom natuurlijke materialen gebruiken?

Duizende jaren hebben we huizen gebouwd van wat de natuur ons biedt. Van ijs en sneeuw tot bamboe. Veel van die gebouwen zijn er na honderden jaren nog steeds. Al onze voorouders deden wat goed voor de natuur en goed voor de mens was. Tot, zo'n 80 jaar geleden, bedacht de mens synthetische materialen waarvan het meeste was afgeleid van petroleum of mineralen. De motivatie was geld en tijd, zonder enige aandacht voor de natuur en de gezondheid en het welzijn van ons. We corrigeren dit nu door ten eerste te laten zien dat de natuur ons perfect van bouwmaterialen kan voorzien en dat we daarmee opnieuw huizen en gebouwen kunnen bouwen die honderden jaren meegaan en ten goede komen aan de natuur en de mens .

Maar waarom hennep en kalk als basismateriaal?

Hennep, namelijk de Cannabis Sativa-plant, zonder toxische elementen, is al meer dan 4000 jaar in de meeste beschavingen in dienst van de mens. Gebruikt voor kleding, papier en vele andere doeleinden (touwen waren het belangrijkste gebruik voor hennepvezels) het groeide over de hele wereld, 25 jaar geleden ontdekten we dat de scheven van de plant een grote hoeveelheid silica (zand) bevat waardoor het niet kan branden of rotten. Dus een ideaal bouw materiaal. Veel andere natuurlijke materialen werden uitgetoet, maar telkens was Hennep de nummer één. Kalk, is de pure zogenaamde gehydrateerde kalk, een basismateriaal dat door de mens wordt gebruikt als hennep. Alle beschavingen gebruikten het en het is in overvloed over de hele wereld. Het vormt vandaag zoals in de oudheid een materiaal dat wordt gebruikt als een perfect bindmiddel in de bouw. Daarom zijn we teruggegaan met het gebruik van dit materiaal waarmee onze voorouders huizen hebben gemaakt die duizenden jaren hebben bestaan.

Maar wat kan hennep en kalk doen wat andere moderne materialen niet kunnen?

In de eerste plaats dat kalk / hennep een levend product is, niet dood zoals synthetische producten. Het is vanwege zijn continue werking, genaamd "carbonatatie", in staat om de beste thermische isolatie te leveren. Door de combinatie van kalk en hennep regelt het de ergste gevallen van vocht, zelfs in badkamers, zonder ventilatie. Het is onbrandbaar, en dat zonder brandvertragers. Het rot niet, vanwege de silica. Het gaat honderden jaren mee in een gebouw en garandeert daarmee een investering van een lang leven voor de eigenaar. Het bevat geen sporen van giftige stoffen en kan tenslotte worden gerecycled en als zodanig in de natuur worden teruggezet. Het grootste verschil is het gedrag van de Hygrothermie. Kalkhennep regelt de temperatuur en vochtigheid in de gebouwen, ongeacht de buitenafwijkingen. Het voordeel bevindt zich in zijn comfort en energiebesparing. Het werkt zowel in de winter als in de zomer.

Hoeveel duurder is ons systeem in vergelijking met de marktprijzen van de huidige producten?

De productkosten die op de bouwplaats worden geleverd, komt goed overeen met de huidige producten. Maar we moeten de totale kosten, materiaal en arbeid in vergelijking met elkaar nemen. Bij renovatie zullen de totale kosten ongeveer gelijk zijn. Op nieuwe gebouwen zijn de productkosten weer ongeveer hetzelfde, maar de toepassing, dankzij de eenvoud en snelheid, is minder kostbaar dan huidige systemen. Bijvoorbeeld een nieuw gebouw van 125 m² met 25 cm dakisolatie, 35 cm als muur en een vloerisolatie van 20 cm zal een gemiddelde materiaalkost van € 15.000 – € 20.000 bedragen. Het gebruik van kalkhennep maakt het ook mogelijk om te besparen op de verwarming en ventilatie en andere bewerkingen, je begint geld te sparen sinds de eerste dag.

Hoe kan kalkhennep CO2 opnemen?

Een van de componenten van hennepbeton is gehydrateerde kalk. Dit element reageert op natuurlijke wijze met water (vochtigheid), vangt CO₂ op en houdt het binnen zijn moleculaire structuur. Voor een huis van 120m², twee verdiepingen, met een gemiddelde van 100m³ hennepbeton, wordt 10 ton CO₂ geabsorbeerd en opgeslagen (bron: INRA 2005).

Stel je voor dat kalkhennep in alle huizen zou worden toegepast!

Wat is het verschil tussen kalkhennep en traditioneel beton?

Kalkhennep vormt een muur en isolatie in één, terwijl beton moet worden bedekt met een meerlaagse isolatiebescherming. Voor dezelfde prijs als beton, geeft hennepbeton uw interieur een gezonde, alkalische en perfect geïsoleerde atmosfeer, die CO₂ absorbeert en 100% natuurlijk is.

Wat is het verschil tussen kalkhennep en stenen?

Bakstenen, zoals beton, komen uit een proces dat enorme hoeveelheden CO₂ uitstoot. Het heeft zware industriële faciliteiten nodig om te produceren. Hennep komt rechtstreeks uit de natuur, zonder zware verwerking. Zodra kalk wordt gemengd met hennep en water, begint het CO₂ te absorberen.

Wat is een alkalisch interieur?

Gehydrateerde kalk en mineralen reageren met water tot CO₂ absorbeert. Dit maakt uw interieur minder zuur en meer alkalisch. In de tegenwoordig traditioneel geïsoleerde huizen is de lucht vervuild met op olie en kunststof gebaseerd materiaal, waardoor veel giftige stoffen en zuren in de lucht worden afgevoerd. Meer en meer studies tonen aan dat het luchtvervuilde interieur verantwoordelijk is voor de groei van ziektes zoals astma.

Hoe noem je een "gezond interieur"?

Een gezond interieur wordt bepaald door:

- Stabiele binnentemperatuur;
- Warme muren temperatuur;
- Stabiel luchtvochtigheidsniveau rond 60%;
- Zuivere lucht;
- Alkalische atmosfeer;
- goede geluidsdemping;
- Laag CO₂-niveau

Wat is het verschil tussen hennep en cannabis?

Hennep is een variëteit van Cannabis die Cannabis Sativa wordt genoemd. Het bevat geen THC, het molecuul dat verantwoordelijk is voor psychotrope effecten. De productie van Cannabis Sativa is erg oud. Al in 2000 v. Chr. Gebruikte Chinezen het voor zijn vezels en voedzame zaden. Het groeit zonder de noodzaak van fytosanitaire producten, met behoud van het aardveld. Een standaard hennephuis heeft 1ha hennep teelt nodig (gemiddeld).

Waarom is kalkhennep een uitstekende isolatie?

Verschillende parameters maken kalkhennep tot een perfect isolatiemateriaal. Hennepplanten zijn van nature poreus op macro- en microniveau en in staat om vochtigheid te absorberen en te dissiperen zonder te rotten, vanwege het hoge gehalte aan silica. Bekijk de certificeringen en documentatie voor meer technische details.

Waarom heeft kalkhennep een uitstekende luchtvochtigheid?

Gecertificeerde tests hebben aangetoond dat kalkhennep in staat is tot snelle en efficiënte temperatuurregeling zonder airconditioning, zelfs in de meest extreme omstandigheden (plotselinge stijging of daling van de buitentemperatuur). Dit komt voornamelijk door de binnenstructuur van de hennep, die vol zit met luchtbellen op macro- en microniveau.

Kalkhennep is gemaakt van een gedroogde plant, moet ik me zorgen maken?

We hebben een Europese certificering die bewijst wat we al wisten: kalkhennep brandt niet en rookt geen giftige rook uit. Dit komt door de kalk en de hoge mate van silica in de hennep. Het is alsof je zand probeert te verbranden en de certificering gaf ons hetzelfde cijfer als beton.

Bron: HES Hempcrete

Kalkhennep is uniek omdat de CO₂ die wordt geabsorbeerd in het kweken van de hennep meer dan compenseert voor de CO₂ die wordt geproduceerd bij de vervaardiging van het bindmiddel. Tijdens de levenscyclus van kalk is het belangrijkste bestanddeel van het bindmiddel in kalkhennep dat een groot deel van de bij de productie uitgestoten CO₂ wordt gereabsorbeerd terwijl het uithardt en terugkeert naar kalksteen.

Onafhankelijke onderzoeken hebben aangetoond dat voor een muur van 30cm dik, kalkhennep ongeveer 40 kg koolstofdioxide opslokt voor elke m² muur, terwijl een typische spouwmuur met bakstenen en blokken bij de productie ongeveer 100 kg CO₂ per m² muur zal creëren.

Het netto voordeel van het gebruik van kalkhennep ten opzichte van traditionele muurconstructies is 140 kg per m² muur of 20 ton CO₂ voor een typisch huis.

Dit kan de belichaamde koolstofdioxide die wordt uitgestoten bij de bouw van het huis met wel 40% verminderen.

Deze vermindering kan verder worden verhoogd als kalkhennep wordt gebruikt als isolatie in vloeren en dak. Omdat gebouwen worden ontworpen met het doel koolstofvrij te zijn, zal de kooldioxide die vrijkomt bij de constructie van het gebouw (de belichaamde CO₂) een steeds belangrijker onderdeel worden van de totale levenscyclusanalyse van de kooldioxide in het gebouw. Constructie in kalkhennep bespaart vele jaren CO₂-uitstoot van dat gebouw.

Luchtdoorlaatbaarheidstests:

Kalkhennep is een isolatiemateriaal dat kan worden gestort of gespoten om een monolithisch wandstelsel te creëren.

Er zijn geen spouwen in een kalkhennep gebouw en er zijn geen membranen vereist behalve in dakconstructies. Omdat kalkhennep gebouwen van nature luchtdicht zijn, betekent de eenvoud van constructie dat ze op die manier blijven, terwijl vele andere bouwmethoden luchtdichtheids folies vereisen.

Het is de interface tussen de bouwelementen waar de grootste kans bestaat op luchtlekkage.

Servicepenetraties, raam / deuraansluitingen en knooppunten van muur tot dak kunnen echter eenvoudig worden gedetailleerd om een laag niveau van luchtdoorlatendheid te garanderen.

Zoals altijd moet de bouw ter plekke zorgvuldig worden beheerd om ervoor te zorgen dat aannemers de aanbevolen details correct installeren.

De aannemer kan helpen bij het specificeren van systemen om een lage luchtdoorlatendheid te bieden in deze gebieden met potentiële kwetsbaarheid.

Een aantal kalkhennep gebouwen zijn getest op luchtdoorlaatbaarheid.

Al deze tests zijn uitgevoerd in overeenstemming met de vereisten van Sectie L van Bouwvoorschriften en de Code Voor Duurzame Woningen en zijn gemeten in kubieke meter per vierkante meter muur per uur bij 50pa. Een goed gespecificeerd kalkhennep gebouw zal doorgaans een luchtdoorlaatbaarheidswaarde van minder dan 2,5 bereiken.

Project	Ruimte	Luchtdoorlatendheidstest bereikt
Wijnmaatschappij magazijn 4	2500m ²	3,5
Brouwerij magazijn	4500m ²	3,1
Lime Technology kantoor	250m ²	2,3
Private woning	150m ²	1,5

De thermische prestaties van Hempcrete:

De thermische prestaties van gebouwen zijn erg ingewikkeld.

Warmte beweegt door drie mechanismen, geleiding, convectie en straling.

De bouwvoorschriften zijn echter over het algemeen gericht op de warmte die door geleiding verloren gaat.

Daarom zijn de meeste bouwprofessionals geobsedeerd geraakt door de U-waarde van bouwelementen.

De U-waarde geeft een cijfer voor de warmte-energie die door een vierkante meter muur, vloer of dak wordt geleid voor elk graadverschil in temperatuur aan elke zijde (in Watt per m² per graad Celsius).

Helaas is het niet de normale praktijk om na voltooiing van de controle de thermische prestaties te controleren.

Dit leverde een aantal belangrijke vragen op:

- Als er geen controle is, hoe weten we wat werkt en wat niet?
- Hoe kunnen we verbeteren als we niet weten hoe goed we nu zijn?
- Kunnen we ooit hopen om een zero-emissie gebouw te realiseren, wanneer we blind vliegen?

Om de thermische geleidbaarheid van een materiaal te verkrijgen,

wordt het gemeten in een laboratoriumtest met behulp van een verwarmde plaat / doos.

Het monster wordt gevolgd totdat een stabiele warmtestroom wordt bereikt.

De aard van deze test droogt het materiaalmonster.

Hun daadwerkelijke prestaties van het materiaal in gebouwen waar een zekere mate van vocht aanwezig is, kunnen sterk afwijken van de test in het droge laboratorium.

Bijgevolg presteren zeer weinig gebouwen thermisch zoals voorspeld in de ontwerpfase.

Sommige gebouwen presteren beter, maar de meeste presteren niet zo goed als door de ontwerper is voorzien.

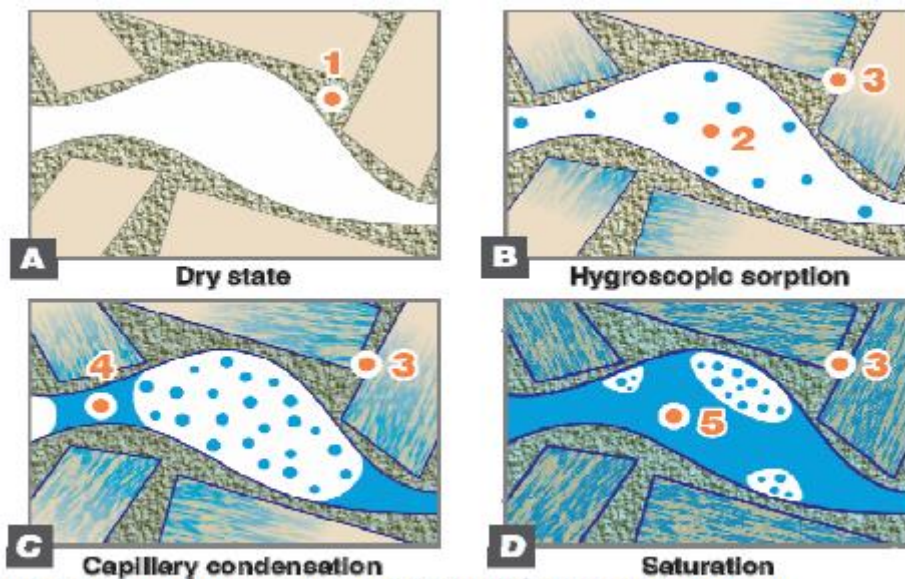


Figure 1 Different moisture states of Hempcrete® (Evrard, UCL, 2006)

De figuren 1 en 2 zijn afkomstig van Belgisch onderzoek van prof. A. De Herde en A. Evrard (UCL - Architectuur en klimaat), gepresenteerd in "Sorptiegedrag van Kalkhennep Beton en zijn relatie tot comfort en energievraag binnenshuis", gepubliceerd in het verslag van de 23e conferentie over passieve en lage energie Architectuur, A. Evrard, pp.I-553-557, Geneva, Switzerland, 2006.

Figuur 1 toont de manieren waarop water in Kalkhennep aanwezig kan zijn.

A toont de volledig droge toestand, die alleen optreedt als er geen vocht aanwezig is.

B toont wat water aanwezig in de poriën van het materiaal.

Dit is de normale toestand die tot ongeveer 90% Relatieve Vochtigheid voorkomt.

C toont water dat de poriën van de kalkhennep begint te vullen bij zeer hoge niveaus van R.V. en

D toont de verzadigingstoestand bij 100% R.V.

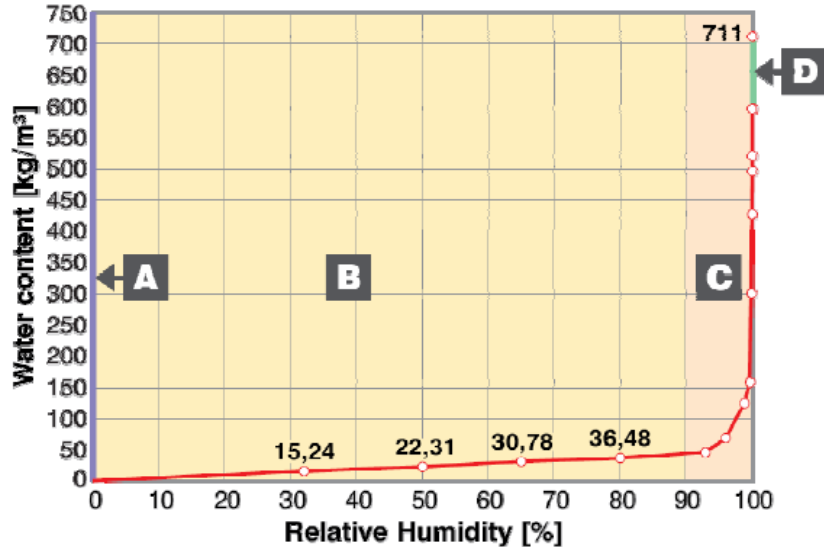


Figure 2 Graph of water content vs. relative humidity (Evrard, UCL, 2006)

Aangezien gebouwen zich normaal in het bereik van 40 tot 70% RV bevinden, bevindt kalkhennep zich normaal in toestand B.

Deze kleine hoeveelheid vocht in de kalkhennep speelt een belangrijke rol in de thermische prestaties door een eigenschap voor faseverandering toe te voegen.

Dit is waar de verandering van vloeistof naar damp of terug slaat of energie vrijgeeft.

Het doet geen twijfel dat een wand met dezelfde U-waardes warmte met dezelfde snelheid afgeeft als ze in een stabiele toestand zijn.

Wanden in gebouwen zijn echter zeer zelden of nooit in een stabiele staat.

In feite wordt slechts een deel van de warmte-energie aan één kant van een muur naar de andere kant door gevoerd. De rest wordt eenvoudig opgeslagen en later vrijgegeven.

Hoe hoger de warmtecapaciteit van een materiaal, hoe groter het vermogen om warmte op te slaan.

Deze dynamische prestaties zijn erg belangrijk voor gebouwen in een temperatuurklimaat.

Warmte (of thermische) capaciteit wordt normaal gesproken uitgedrukt in J/kgK,

maar aangezien materialen in dichtheid aanzienlijk kunnen variëren, is het nuttiger om rekening te houden met het thermische vermogen van een kubieke meter om te begrijpen hoe verschillende materialen kunnen presteren.

Figuur 3 toont de thermische capaciteit van verschillende materialen, inclusief kalkhennep zoals gepresenteerd in A. Evrard PhD ("Tijdelijk hygrothermisch gedrag van kalkhennepmaterialen", PhD in

Toegepaste Wetenschappen, Universit  catholique de Louvain, 2008).

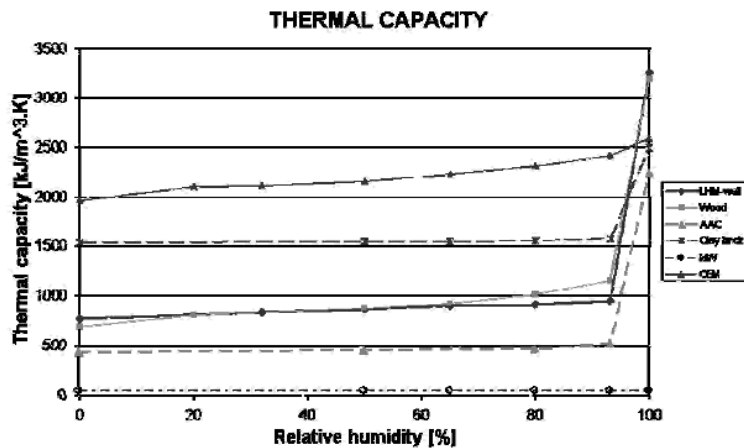


Figure 3 Thermal capacity of various materials (Evrard, UCL, 2008)

Ons klimaat geeft temperaturen die variëren in een cyclus van 24 uur (dagelijkse veranderingen). Materialen en ontwerpen die een stabiele binnentemperatuur kunnen creëren, ondanks de externe variaties, leiden tot gebouwen die een minimum aan verwarming of koeling nodig hebben. Onderzoek door Prof. A. De Herde en A. Evrard, gepresenteerd in "bioklimatische schillen gemaakt van kalk- en hennepbeton", gepubliceerd in het verslag van conferentie CISBAT 2005, A. Evrard, A. De Herde, pp 25-30, Lausanne, Zwitserland, 2005 maakt gebruik van lab-testcijfers ingevoerd in WUFI-software. De resultaten laten zien dat kalkhennep onderworpen aan (vergelijkbaar) plotseling afkoelen van 20°C 72 uur nodig heeft om een stabiele warmteoverdracht te bereiken (zie figuur 4) vergeleken met 30 uur in cellenbeton en 12 uur in minerale wol van dezelfde dikte (zie figuur 5). De hoeveelheid energie verloren uit de interne omgeving in de eerste 24 uur, weergegeven door het rode gebied in figuur 5, is bij kalkhennep minder dan minerale wol (ondanks de minerale wol met een betere thermische geleidbaarheid) en minder dan de helft van die van cellenbeton.

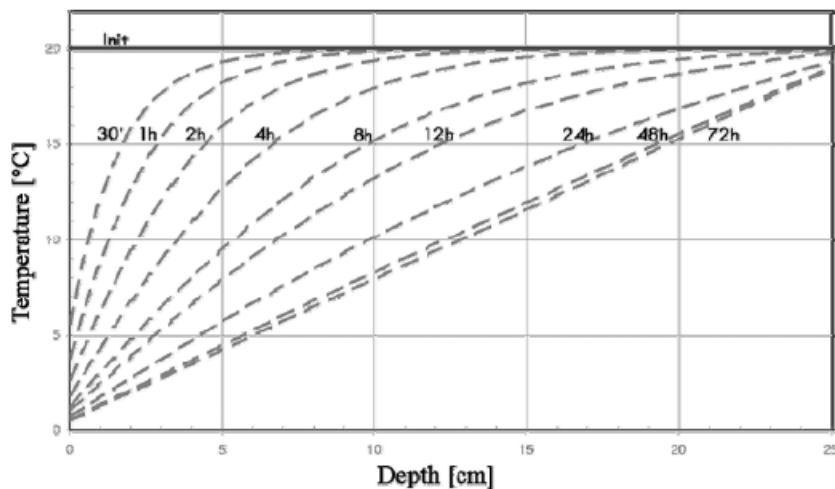


Figure 4 Temperature profile through Hemcrete® (Evrard, UCL, 2005)

De energie verloren uit de kalkhennep in de eerste 24 uur Q_{24} was 187 kJ/m², dit komt overeen met een gemiddeld warmteverlies van 0,11 W/m²K ondanks het feit dat de theoretische U-waarde voor deze dikte 0,29 W/m²K is. Dit is een treffend voorbeeld van hoe dynamisch thermische prestaties sterk kunnen verschillen van voorspellingen op basis van statistische cijfers.

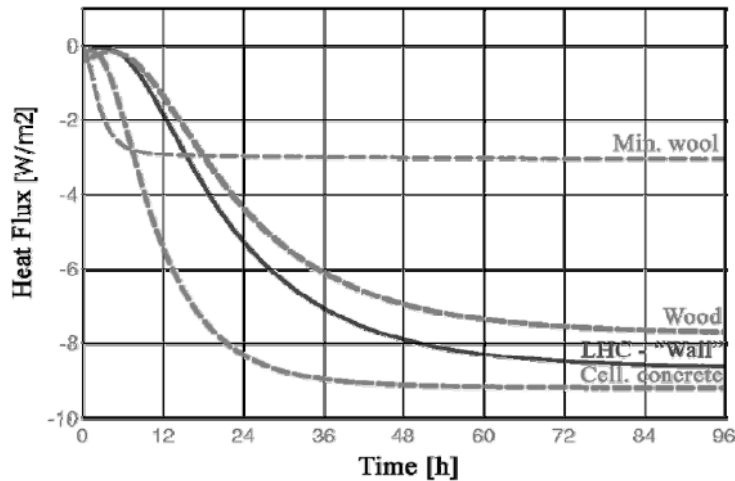


Figure 5 heat flow through various materials (Evrard, UCL, 2005)

Zoals gepresenteerd in A. Evrard PhD ("Tijdelijk hygrothermisch gedrag van kalkhennepmaterialen", PhD in Toegepaste Wetenschappen, Universit  catholique de Louvain, 2008), is de thermische diffusiecoëfficiënt erg laag voor kalkhennep vergeleken met veel andere materialen, wat betekent dat het langer zal duren om de temperatuur te veranderen (zie figuur 6).

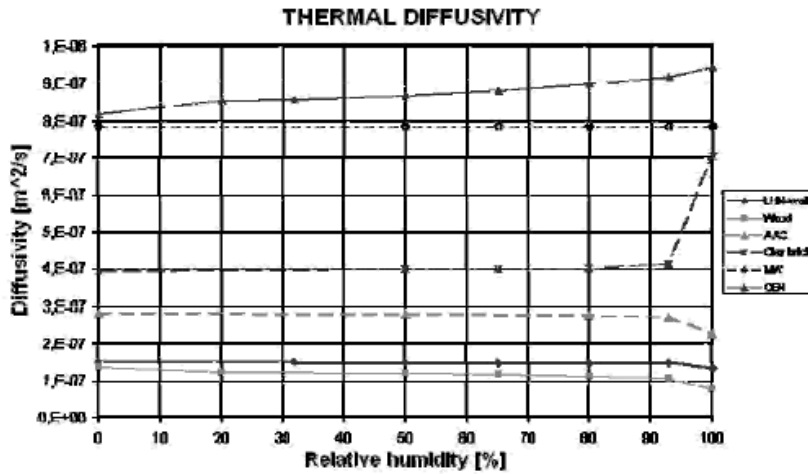


Figure 6 Thermal diffusivity of various materials (Evrard, UCL, 2008)

Het artikel "Bioklimatische schillen gemaakt van kalk- en hennepbeton", gepubliceerd in het verslag van conferentie CISBAT 2005, A. Evrard, A. De Herde, pp 25-30, Lausanne, Zwitserland, 2005, toonde ook aan dat 250 mm kalkhennep bijna volledig (98,5%) kan dempen van een sinusoidale verandering van de buitentemperatuur van 20 C tot 0 C gedurende een cyclus van 24 uur (zie figuur 7).

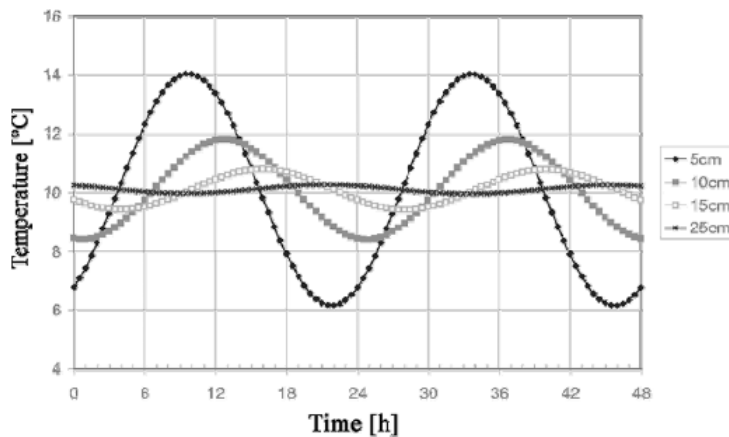


Figure 7 Dampening of diurnal temperature variation in Hemcrete[®] (Evrard, UCL, 2005)

De onderstaande tabel toont de vergelijkingen van de dempingsfactor van kalkhennep en andere materialen in dezelfde simulatie. Minerale wol, die over het algemeen wordt beschouwd als een zeer goed isolatiemateriaal, presteert slechter dan de kalkhennep in deze dynamische simulatie, ondanks het feit dat 250 mm veel dikker is dan normaal zou worden gebruikt.

De tabel toont ook de tijdsverschuiving. Dit is de tijdsvertraging van de piektemperatuur die door de muur gaat. Hoe langer het duurt, hoe beter.

Materiaal:	% demping bij 250mm	tijdsduur (uur) bij 250mm
Kalkhennep	98,50%	15
Hout	98,80%	16
Cellenbeton	95%	10,5
Minerale wol	77,50%	6
Traditionele beton	89,50%	7

Dynamische metingen uitgevoerd door Prof Arnaud op ENTPE in Frankrijk hebben vergelijkbare resultaten opgeleverd met de WUFI -simulaties.

Aanzienlijke hoeveelheden warmte gaan verloren uit gebouwen door lucht lekkage.

Dit betekent simpelweg dat de hete lucht lekt door openingen en de hitte mee neemt.

Kalkhennep is een monolithisch materiaal dat inherent luchtdicht is en gemakkelijk te gebruiken.

Er zijn niet veel gecompliceerde lagen nodig. Gewoon een eenvoudige solide gegoten of bespoten muur.

Dit hoge niveau van lucht lekkages van minder dan 10m³/m² bij 50 Pascal.

Tests uitgevoerd op commerciële gebouwen met kalkhennep hebben lucht lekkagecijfers bereikt van ongeveer 2m³/m² bij 50 Pascal.

Extrapolatie en voorspellingen voor nieuwe binnenlandse kalkhennepgebouwen voorspellen cijfers van ongeveer 1 m³/m² bij 50 pascal.

Het is belangrijk om gebouwen te ontwerpen en te bouwen die in werkelijkheid presteren in plaats van alleen op papier.

Om dit te doen, moeten we alle eigenschappen van een materiaal begrijpen en hoe deze eigenschappen zich verhouden tot de echte uitvoering.

Het lijkt geen twijfel dat muren moeten voorkomen dat zoveel mogelijk warmte verloren gaat, en ze moeten bijdragen aan het gevoel van comfort in het gebouw.

Zoals gepresenteerd in A. Evrard Phd ("Tijdelijk hygrothermisch gedrag van kalkhennepmaterialen", PhD in Toegepaste Wetenschappen, UCL, 2008), is de thermische effusie van kalkhennep laag (zie figuur 8) en daarom voelt het warm aan. Dit warme gevoel verbetert het thermisch comfort van een gebouw aanzienlijk.

Het onderzoek kwantificeert wat er wordt ervaren in kalkhennep gebouwen.

Onbewust gevoel van thermisch comfort (gemiddelde tussen luchttemperatuur en wandtemperatuur) worden bereikt bij een luchttemperatuur van 1 tot 2 graden lager dan bij conventionele metselwerkconstructies.

Dit betekent dat het warm aanvoelt, zelfs als de verwarming wordt uitgeschakeld, waardoor u honderden euros per jaar aan verwarmingskosten bespaart.

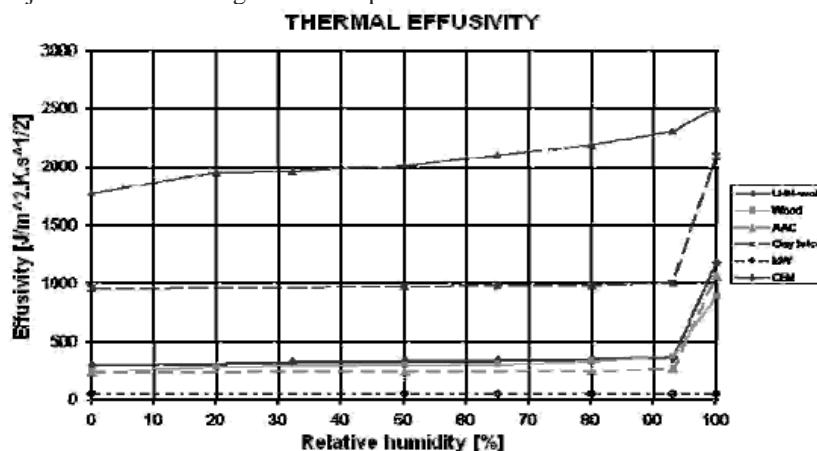


Figure 8 Thermal effusivity of various materials (Evrard, UCL, 2008)

De grafieken van thermisch vermogen, diffusiviteit en effusiviteit (figuur 3,6 en 8) tonen aan dat de eigenschappen van kalkhennep vergelijkbaar zijn met hout.

Kalkhennep wordt normaal gebruikt in combinatie met een houtskelet en deze gelijkenis van thermische eigenschappen is nuttig bij het overwegen van koudebruggen.

Hout wordt normaal beschouwd als een thermische brug waar het de isolatie onderbreekt en de huidige bouwvoorschriften vereisen herhalende en niet-herhalende koudebruggen.

Echter houtskeletbouw gebruikt in combinatie met kalkhennep gedraagt zich niet als een thermische brug.

Dit geeft kalkhennep een aanzienlijk voordeel ten opzichte van andere bouwmethoden omdat het geen koude bruggen heeft.

Zelfs geavanceerde computersimulaties en laboratoriumtests kunnen slechts zo ver gaan in de voorspelling van de thermische prestaties. De echte test komt wanneer echte gebouwen worden gebouwd en gecontroleerd.

Het nieuwe kantoor van Lime Technology (VK) heeft 500mm dikke kalkhennep wanden en is erop voorzien om de thermische prestaties te controleren.

Afbeelding 9 toont de externe temperatuur (gestippelde rode lijn) en RV (gestippelde blauwe lijn) in vergelijking met interne temperaturen (rode lijn) en RV (volle blauwe lijn).

De grafiek bevestigt dat de kalkhennep muren een zeer stabiele interne omgeving creëren.

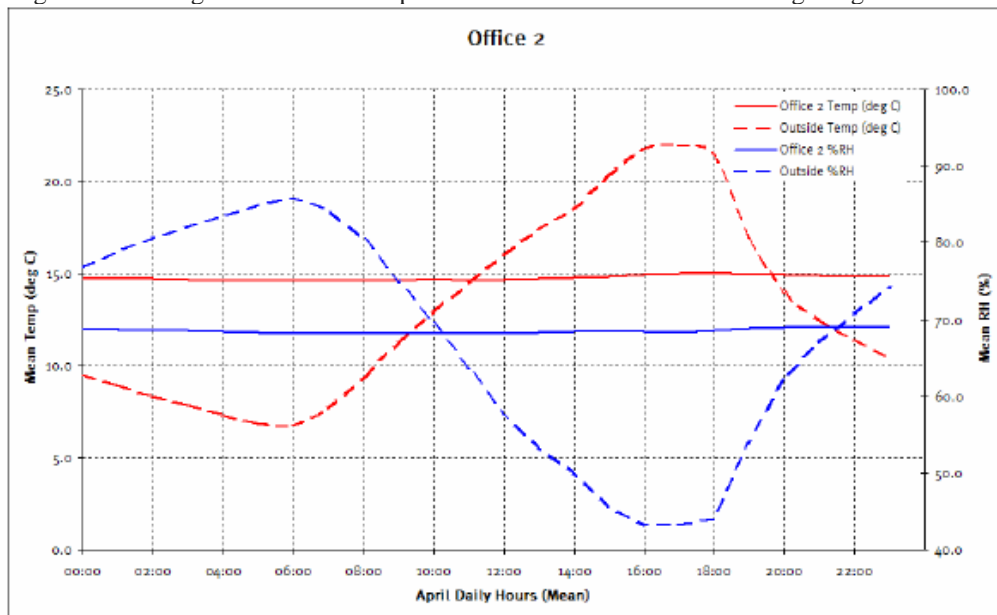


Figure 9 Monitoring of Lime Technology office

Het distributiecentrum van de Adnams brouwerij (figuren 10 en 11) reguleert passief de interne temperatuur van het magazijn met behulp van de combinatie van het goede ontwerp en de juiste materialen.

Er wordt geen mechanische verwarming of koeling gebruikt om deze stabiele temperatuur te handhaven.



Figure 10 Adnams Brewery Distribution Centre



Figure 11 Adnams Brewery warehouse

Bron: Radical Hempcrete, Lime Technology

Wat is kalkhennep?

Hennepbeton of "hennep-kalk composiet bouwmateriaal" om zijn eigen naam te geven, is gemaakt door hennepsheven (de houtachtige stengel van de industriële hennepplant) te mengen met een bindmiddel. Het bindmiddel is ofwel een zuivere kalk (een sterk hydraulische kalk) of een geformuleerd bindmiddel voor kalkhennepproductie gemaakt van kalk vermengd met een kleinere hoeveelheid andere natuurlijke bindmiddelen.

Kalkhennep kan ter plekke nat gemengd en in een bekisting gestort worden, maar het kan ook vooraf worden geprepareerd om blokken of panelen te vormen die vervolgens naar de locatie worden getransporteerd om te worden gelijmd of geassembleerd.

Hoewel het heel hard en zelfdragend is, is kalkhennep niet-dragend, dankzij de flexibele aard van de hennepsheven die zorgen voor de structuur en de hoeveelheid lucht die erin zit. Kalkhennep is een natuurlijk isolatiemateriaal met een gemiddelde dichtheid dat ook een thermische massa heeft en dat dampdoorlatend of "ademend" is.

Waar kun je het voor gebruiken?

Bij nieuwbouw wordt kalkhennep het meest gebruikt om wanden te maken, maar het kan ook worden gebruikt om isolerende vloerplaten, plafonds en dakisolatie te vormen. In tegenstelling tot traditionele isolatiematerialen (die meestal in een spouw worden geplaatst of aan de muur worden toegevoegd als extra laag in de opbouw) vormt kalkhennep de wand en isolatie uit één stuk, met het enige andere integrale materiaal zijnde het structurele frame (meestal onbehandeld naaldhout).

Met een pleisterlaag als afwerking – aan de binnenzijde kalk- of leemstuc en kalkpleister aan de buitenzijde - worden rechtstreeks op het oppervlak van de kalkhennep wand aangebracht, hoewel bekledingen (hout, steen, baksteen, enz.) ook een mogelijk alternatief is.

In vloeren en daken wordt kalkhennep gebruikt in combinatie met andere materialen om een isolerende laag te bieden, die de isolatielaag geheel of gedeeltelijk kan vormen, afhankelijk van het ontwerp van het gebouw.

Kalkhennep wordt vaak gebruikt in restauratieprojecten om de thermische prestaties van traditionele en historische gebouwen te verbeteren.

Het wordt vaak gebruikt voor het repareren van vakwerk gebouwen, of om ongeschikte (niet-ademende) opvulmaterialen te vervangen waar deze zijn gebruikt in eerdere reparatiewerkzaamheden.

Kalkhennep wordt ook vaak gebruikt om isolatie toe te voegen aan massief gemetselde muren in oude gebouwen.

Het is ideaal voor traditionele gebouwen vanwege de dampdoorlatendheid en het vermogen ervan (als een nat gemengd, los vulmateriaal dat uithardt zodra het is aangebracht) om zich precies te vormen tegen ongelijk gevormde oppervlakken in oude gebouwen en zichzelf te ondersteunen zonder door te buigen.

Wat zijn de voor- en nadelen van het gebruik van hennepbeton in mijn gebouw?

Voordelen:

Kalkhennep is een dampdoorlatend materiaal dat hygroscopisch is; het absorbeert vocht uit de lucht wanneer de luchtvochtigheid hoog is (dat het weer loslaat als de luchtvochtigheid daalt).

Deze eigenschappen zijn erg belangrijk, zowel voor de gezondheid van de inzittenden van het gebouw als om de structuur van het gebouw in optimale staat te houden.

In historische gebouwen werkt kalkhennep in harmonie met de originele materialen, waardoor het gebouw kan "ademen";

wat betekent dat waterdamp in en uit de muur kan passeren in plaats van erin te worden vastgehouden om vochtig te worden en uiteindelijk de structuur van het gebouw te beschadigen.

Kalkhennep is volledig gemaakt van natuurlijke materialen en is van nature brand- en plaagbestendig, wat betekent dat er geen giftige chemicaliën aan toegevoegd hoeven te worden.

Dit feit, samen met zijn hygroscopiciteit, betekent dat kalkhennep gebouwen uiterst gezonde leefomgevingen zijn.

Kalkhennep is een duurzaam materiaal.

De hennepplant die als aggregaat in kalkhennep wordt gebruikt, absorbeert zoveel koolstof tijdens zijn snelle groei dat, zelfs na de energie die wordt gebruikt bij de productie van het kalkbindmiddel, transport en bouw ter plaatse is toegestaan,

meer CO₂ wordt opgesloten in een kalkhennep wand dan wordt gebruikt om het te bouwen.

Met andere woorden, kalkhennep heeft een negatieve netto-CO emissie –

het is een "beter dan nul koolstof" -materiaal.

De uitzonderlijke milieuprestaties van dit natuurlijke, duurzame materiaal maken kalkhennep de voor de hand liggende keuze als u uw energierekening, uw ecologische voetafdruk en de algehele impact van uw gebouw op het milieu wilt verminderen.

Nadelen:

Als relatief nieuw materiaal, dat behoorlijk verschilt van de meeste traditionele bouwmaterialen, kan kalkhennep lastig zijn om mee te werken totdat enkele sleutelconcepten en -technieken worden begrepen.

Het enige nadeel van de recente snelle acceptatie van kalkhennep als bouw materiaal, is het feit dat er voorbeelden te vinden zijn waarbij een gebrek aan kennis van het materiaal en de juiste bouwtechnieken tot problemen met de bouw hebben geleid.

Dit is vooral gebruikelijk bij grote projecten zoals woonwijken,

waar onervaren aannemers verwachten dat kalkhennep zich op dezelfde manier gedraagt als traditionele bouwmaterialen.

De problemen die zich voordoen zijn echter meestal niet langdurig of ernstig en met een beetje basiskennis en de juiste training is kalkhennep een eenvoudig en lonend materiaal om mee te bouwen.

Architecten die niet gewend zijn om met kalkhennep en andere materialen te werken, zullen het misschien niet gemakkelijk vinden om gebouwen correct te beschrijven bij het gebruik van deze materialen.

Dit is geen onoverkomelijk probleem en kan meestal eenvoudig worden opgelost door studies en onderzoek; bijvoorbeeld door te lezen rond het onderwerp, het bezoeken van bestaande gebouwen of het raadplegen van een ervaren firma.

Waarom is bouwen met kalkhennep goed voor het milieu?

Kalkhennep is een "CO-negatief" -materiaal; meer CO wordt uit de atmosfeer gehaald door de groei van de hennepplant dan wordt uitgestoten als gevolg van de productie van kalkhennep en de toepassing ervan ter plekke.

Verschuillende schattingen voor de hoeveelheid opgeslagen CO zijn naar voren gebracht, en natuurlijk varieert dit afhankelijk van het exacte type en de bron van materialen, evenals van de aanbrengtechniek.

Nochtans heeft een toonaangevende Britse fabrikant van kalkhennep materialen voorgesteld dat er 165 kg netto CO₂ wordt opgeslagen per m³ (met de hand geplaatste) kalkhennep en 110 kg netto CO₂ opgeslagen per m³ met de machine aangebrachte kalkhennep.

De reden waarom de hennepplant zoveel CO absorbeert, is omdat het een grote, snelgroeïende plant is die een harde houtachtige stengel moet maken om zichzelf op zijn volledige hoogte te ondersteunen.

Het groeit tot 4,5 meter in 4-5 maanden in ons klimaat.

De sterke houtachtige cellulose van de stengel is het deel dat wordt gehakt en wordt gebruikt voor de bouw. Eerder werd dit beschouwd als een afvalproduct van het zaad en de vezels waarvoor de hennepplant al lang werd gekweekt. Nu kan de hele hennepplant worden gebruikt!

Het andere slijtvaste cellulosemateriaal dat gewoonlijk in de bouw wordt gebruikt, is hout, dat vele jaren nodig heeft om tot een bruikbare grootte te groeien.

In vergelijking met hout is de snelgroeiende hennepplant, die zichzelf binnen enkele maanden jaarlijks aanvult, zeer snel hernieuwbaar, waardoor het een echt duurzaam materiaal is.

De extra bescherming die het kalkbindmiddel in kalkhennep geeft aan het houten constructieframe in een kalkhennep wand, betekent dat snelgroeiend zacht hout meestal kan worden gebruikt voor het frame, waardoor de duurzaamheid van kalkhennep gebouwen wordt vergroot.

Hennep kan over de hele wereld worden gekweekt en verwerkt, in een reeks van bodemtypen, zolang het klimaat niet te droog is en het kan worden beschouwd als een "wereldwijd lokaal gewas"; het verminderen van de energie die wordt gebruikt om hennepscheven te transporteren voor de bouw.

De hennep die we gebruiken voor de bouw wordt in België gekweekt en verwerkt op de boerderij voordat deze rechtstreeks naar de bouwplaats wordt gestuurd.

Omdat de hennepplant van nature ongediertebestendig en onkruidbestendig is, elimineert het de noodzaak van chemische meststoffen en insecticiden

en is het ideaal voor het ruimen van het land van ongedierte.

Het vereist heel weinig kunstmest en is diep geworteld;

het terugsturen van belangrijke voedingsstoffen naar de bodem en het verbeteren van de toestand van landbouwgrond door de bodem tot een aanzienlijke diepte op te breken.

Deze eigenschappen maken het een ideaal "tussengewas" en boeren zaaien het vaak tussen aanplantingen van andere gewassen zoals wintertarwe.

De vermindering van het gebruik van pesticiden veroorzaakt door het kweken van hennep helpt ook om de biodiversiteit in ons fragiele ecosysteem te ondersteunen en bevordert het overleven van nuttige bestuivende insectensoorten.

De lange hennepplant, met hun sterk groeiende sterke stengels en bossige bladeren en takken aan de bovenkant van de plant, vormen de ideale dekking voor vogels.

Omdat er geen pesticiden zijn verspoten, kunnen deze vogels het meeste profiteren van de voedselbron in de insecten die daar leven.

De bindmiddelen voor kalkhennep worden gemaakt van kalk (sommige zijn pure kalk, andere variëren van 70-90% kalkgehalte), die wordt geproduceerd door het verbranden van kalksteen (een overvloedige natuurlijke bron) in een oven.

Kalk is een relatief hoog belichaamd energiemateriaal, maar in vergelijking met Portlandcement (dat wordt geproduceerd door kalk en een aantal andere materialen),

wordt kalk bij een veel lagere temperatuur verbrand (900 °C voor kalk in vergelijking met 1200-1400 °C voor cement) en dus energiebesparend.

De verwerkte kalk heeft ook een veel lagere dichtheid dan cement,

waardoor de energie die wordt gebruikt bij het transport wordt verminderd, en wanneer het op de locatie wordt gebruikt, absorbeert de kalk CO₂ uit de atmosfeer terwijl het carboniseert

(de hoeveelheid CO₂ die wordt geabsorbeerd varieert met het type kalk gebruikt).

De kalk die we gebruiken voor kalkhennep worden allemaal geproduceerd (en aangekocht) in West-Europa.

Eenmaal geplaatst, hebben kalkhennep wanden, vloeren, plafonds en daken een buitengewoon goede thermische prestatie die het milieu blijft helpen door een enorme reductie in de brandstof

gebruikt voor verwarming en koeling tijdens de levensduur van het gebouw.

Vergelijk de "eco-referenties" van kalkhennep met conventionele synthetische isolatiematerialen;

deze worden vaak gemaakt van niet-hernieuwbare grondstoffen zoals petrochemicaliën - geproduceerd uit de fossiele brandstoffen die we proberen te behouden door het gebouw te isoleren.

Synthetische isolatiematerialen worden altijd geproduceerd met behulp van zeer energie-intensieve processen - heb je er ooit over nagedacht hoe ze Rockwool van de grondstof (steen) maken?

Grondstoffen worden halverwege de wereld naar chemische fabrieken verscheept

om vervolgens de afgewerkte isolatieproducten terug te sturen naar het consumerend land, met een enorme hoeveelheid brandstof voor hun winning, transport en productie.

De grote chemische bedrijven die deze materialen produceren, hebben vaak een slechte staat van dienst op het gebied van veiligheid van werknemers en milieubescherming, met chemische lekken uit hun fabrieken die milieuvervuiling veroorzaken.

Dergelijke isolatiematerialen worden ook vaak behandeld met giftige chemicaliën.

Synthetische isolatiematerialen zijn zelden recycleerbaar en hebben een zeer hoog gehalte aan CO₂

(de koolstofemissies die verbonden zijn met elk materiaal of product, vanwege de energie die wordt gebruikt bij de winning van de grondstoffen, de verwerking, het transport, het gebruik en in de verwijdering of vervanging aan het einde van zijn levensduur).

Voeg dit toe aan het feit dat synthetische isolaties vaak worden gemaakt van petrochemicaliën die zijn afgeleid van olie, en het is maar al te gemakkelijk om de enorme milieu-impact van deze materialen te zien, wat ironisch genoeg we snel aan onze huizen toevoegen in de naam van het behouden van fossiele brandstofbronnen. .

Het argument dat wordt gebruikt door de krachtige multinationale chemische bedrijven die deze producten maken, is dat het gebruik van een beetje meer olie nu in ruil voor de energiebesparing door de isolatie zinvol is. Recent onderzoek heeft echter aangetoond dat het gebruik van deze materialen op de huidige niveaus een enorme piek in koolstofemissies veroorzaakt die decennia, zo niet honderden jaren zal duren om zichzelf op te heffen door koolstofbesparingen door de toegenomen isolatie.

We hebben over honderd jaar geen vermindering van de CO₂-uitstoot nodig, we hebben het nu nodig!

Waarom zorgt kalkhennep voor gezonde gebouwen?

Kalkhennep is volledig natuurlijk en vrij van synthetische materialen op basis van fossiele brandstoffen. Omdat kalkhennep van nature brandvertragend en ongediertebestendig is (niets eet kalk!).

Is het niet nodig om chemicaliën toe te voegen om de prestaties in deze gebieden te garanderen (zoals meestal het geval is bij lichtgewicht isolatiemateriaal).

Chemicaliën die aan conventionele isolatiematerialen worden toegevoegd, omvatten bekende kankerverwekkende stoffen zoals formaldehyde en vluchtige organische stoffen (VOC's), die zijn betrokken bij de recente snelle toename van het aantal gevallen van astma en allergieën in westerse landen als synthetische "giftige" chemicaliën in onze woningen.

Kalkhennep, en de kalk- en leempleisters die op het oppervlak worden aangebracht, zijn "ademende" (dampdoorlatende) materialen, wat betekent dat ze waterdamp doorlaten.

In combinatie daarmee, de poreuze aard van zowel de hennep als het kalkbindmiddel, is kalkhennep hygroscopisch.

Dit betekent dat kalkhennep vocht absorbeert in het materiaal in tijden van hoge relatieve vochtigheid in de lucht, waardoor het weer vrijkomt wanneer de relatieve vochtigheid daalt.

Dit vermogen van kalkhennep wanden om de luchtvochtigheid in de interne ruimte passief te reguleren, betekent dat wanneer er teveel vocht in de lucht is - bijvoorbeeld tijdens het koken, of 's nachts in slaapkamers; van de ademhaling van de inzittenden - condensatie krijgt geen kans zich te vormen op het oppervlak van de muur, het vocht wordt in plaats daarvan geabsorbeerd in de muur en later vrijgegeven.

Dit weerhoudt op zijn beurt de vorming van vocht- en schimmelsporen op vochtige oppervlakken, die schadelijk kunnen zijn voor de menselijke gezondheid.

Wat kan ik verwachten van hennepbeton in termen van zijn thermische prestaties?

De thermische eigenschappen van kalkhennep zijn buitengewoon.

Het biedt isolatie vanwege de lucht die opgesloten zit in het materiaal;

zowel in de ruimtes tussen deeltjes hennepscheven, als in microscopisch kleine poriën in de hennepscheven zelf.

De thermische geleidbaarheid van de meeste kalkhennep, op basis van laboratoriumproeven in vaste toestand door fabrikanten van bindmiddelen, is 0,06 of 0,07 W/mK.

De gebruikelijke dikte van een nieuw gebouwde kalkhennep wand is 30-40 cm, met typische U-waarden van:

Kalkhennep bij:	30cm wanddikte	0.2 W/mK
	35cm wanddikte	0.17 W/mK
	40cm wanddikte	0.15 W/mK

Bij gebruik van kalkhennep als gegoten materiaal (met de hand geplaatst of gespoten), kan de werkelijk bereikte U-waarde variëren, afhankelijk van de dikte, het type bindmiddel dat wordt gebruikt, de exacte specificatie, applicatietechnieken en de vaardigheid van de aannemer, hoe dan ook het is de moeite waard om in gedachten te houden dat met kalkhennep de thermische prestaties niet alleen over de U-waarde gaan!

Kalkhennep biedt ook thermische massa, evenals isolatie, vanwege de dichtheid van het kalk bindmiddel als het eenmaal is ingesteld.

Dit betekent dat kalkhennep in staat is om warmte op te slaan in de stof van het materiaal zelf (zoals een gigantische opslagkachel).

In dit opzicht is het in tegenstelling tot lichtgewichtisolaties, die alleen warmte in een gebouw houden vanwege de lucht die in het materiaal is opgesloten.

Lucht is een zeer slechte warmtegeleider, dus zolang uw isolatielaag luchtdicht blijft, is het moeilijk om warmte uit een goed geïsoleerd gebouw te laten komen.

Dit vermogen van kalkhennep om warmte in zichzelf op te slaan evenals isolatie heeft twee belangrijke voordelen:

Ten eerste zorgt het voor natuurlijke ventilatie van het gebouw.

Moderne gebouwen die sterk geïsoleerd zijn met lichtgewicht isolatie, vertrouwen op luchtdichtheid om de lucht binnen de lichtgewicht isolatielaag op te vangen.

Dit leidt tot de noodzaak om ramen en deuren te allen tijde gesloten te houden om de warmte binnenin te houden, met sluisopeningen en mechanische warmte terugwinningssystemen om ervoor te zorgen dat de binnenlucht geschikt blijft voor menselijke bewoning.

Daarentegen: naast isolerend, slaat kalkhennep ook warmte op (van de zon of van interne verwarming) in zijn thermische massa, en deze wordt weer heel langzaam vrijgegeven als de interne ruimte afkoelt.

Dit betekent dat je in een kalkhennep huis het raam kunt openen als het een beetje benauwd wordt;

veilig in de wetenschap dat al je dure hitte niet recht naar buiten zal vloeien en verloren gaat.

Ten tweede heeft de lage snelheid waarmee een typische kalkhennep wand warmte opslaat en weer vrijgeeft, het effect van het "bufferen" van natuurlijke temperatuurveranderingen

(bijv. Schommelingen in dag- en nachttemperatuur),

zodat bij zeer weinig verwarming of koeling een constante interne temperatuur wordt gehandhaafd .

kalkhennep houdt je huis koel in de zomer en warm in de winter,

met een drastische vermindering van de brandstofrekening.

kalkhennep is uniek in de combinatie van isolatie en thermische massa.

In natuurlijke bouwtermen kan het worden opgevat als halverwege tussen de "strobaal" (die veel isolatie heeft, maar zeer weinig thermische massa) en "cob" (die veel thermische massa en zeer weinig isolatie heeft).

Deze combinatie van thermische massa en isolatie, samen met zijn hygrothermisch gedrag (energie verandert als waterdamp in en uit de muur passeert) geeft kalkhennep een werkelijk buitengewone thermische prestatie.

Kalkhennep werkt passief, maar dynamisch, om comfortabele binnentemperaturen te behouden

met zeer weinig behoefte aan verwarming, koeling of mechanische ventilatie.

Tijdens in-situ testen presteert kalkhennep consistent beter dan verwacht op basis van U-waarden en

computermodellering van zijn thermische prestaties.

Hoeveel kost bouwen met kalkhennep?

Er wordt ons vaak de vraag gesteld "Wat kost de vierkante meter van uw kalkhennepsysteem?"

Nou ... hoe lang is een touw?

Zoals elke potentiële ontwikkelaar of zelfbouwer weet: de vierkante meterkost van een afgewerkt gebouw kan sterk variëren met de complexiteit van het ontwerp en de specificatie van de structuur, afwerkingen, fittingen, dakbedekking enz.

Het kan ook veranderen volgens de geografische locatie van de bouw,

hoeveel afzonderlijke aannemers erbij betrokken zijn en, last but not least,

de gewenste kwaliteit van het voltooide gebouw (van "standaard" tot "goed" tot "uitstekend").

Wat we met zekerheid kunnen zeggen, is dat bouwen met een houtskelet en ter plaatse gegoten kalkhennep niet meer kost dan te bouwen met conventionele materialen, maar het zal ook niet goedkoper zijn.

Zoals voor elk materiaal, variëren de kosten afhankelijk van de hierboven beschreven factoren.

In grote lijnen echter, zouden de kosten van bouwen met kalkhennep ongeveer hetzelfde moeten zijn als het bouwen met traditionele "baksteen en betonblok" metselwerkconstructie, met een hoge isolatie en luchtdichtheid.

In bepaalde situaties biedt kalkhennep echter een duidelijk voordeel en kan aanzienlijke besparingen op de bouwkosten opleveren.

Als de grond bijvoorbeeld niet geschikt is voor een strookfundering, kan een kalkhennepgebouw worden gebouwd op een goedkopere plaatfundering (vanwege de veel lagere dichtheid van kalkhennep in vergelijking met metselwerk), waardoor de extra kosten (zowel financiële als ecologische) van een enorme betonplaatfundering.

Het is belangrijk om te onthouden dat de bovenstaande kostenvergelijking alleen aan de bouwkosten doet denken.

De extra thermische prestaties die kalkhennep oplevert, vergeleken met lichtgewicht isolatiematerialen, brengen aanzienlijke extra kostenbesparingen tijdens de levensduur van het gebouw met zich mee, evenals kostenbesparingen voor de samenleving als geheel dankzij de verbeterde gezondheid van de inzittenden van de gebouwen.