



# BIOBASED KLIMAAT PLAFOND

EEN LOW-TECH KLIMAATPLAFOND VAN HIGH-TECH BIOBASED MATERIALEN, MET GEÏNTEGREERDE NATUURLIJKE VENTILATIE VOOR EEN GEZOND EN COMFORTABEL BINNENKLIMAAT.

MITROS 100%GZND WONEN CHALLENGE

01 maart 2018

A4 brochure



EKO+ BOUWSTOFFEN



## MITROS 100% GZND WONEN CHALLENGE

“  
SLIMMER RENOVEREN  
VOOR EEN GEZOND EN  
AANGENAAM  
BINNENKLIMAAT ”

In veel bestaande woningen zijn er problemen rondom tocht, schimmel en te veel vocht in zowel de niet-gerenoveerde als de gerenoveerde toestand.

De noodzaak om het energieverbruik en daarmee de CO2 uitstoot te reduceren heeft ertoe geleid dat wij onze huizen zijn gaan isoleren en luchtdicht maken. Om toch voldoende verse lucht naar binnen te krijgen zijn mechanische installaties voor de ventilatie noodzakelijk.

Hierbij zien wij een trend naar een opeenstapeling van steeds meer technische oplossingen met als gevolg hogere kosten, zowel in de aanschaffing als ook in het onderhoud. Ook de bewoner raakt steeds meer verdwaald in de complexiteit van de installatiesystemen die hij nauwelijks nog begrijpt.

Ons voorstel voegt geen nieuw technisch trucje toe om de problematiek aan te pakken maar wij doen juist een stap terug en stellen de vraag:

“  
IS HET MOGELIJK MET  
MINDER TECHNIEK  
EEN BETER BINNENKLIMAAT  
TE CREËREN? ”

Hierbij stellen wij één aspect centraal dat over het algemeen nog te weinig aandacht krijgt als het over de binnenluchtkwaliteit gaat: de toegepaste materialen in leefruimtes.

In principe hebben alle materialen die voor de binnenafwerking worden gebruikt een invloed op de luchtkwaliteit. In het slechtste geval zijn de materialen zelf bron van schadelijke emissies en vluchtige organische stoffen (VOS). In het beste geval dragen ze juist bij aan een gezond binnenklimaat. Dit was ons uitgangspunt voor de challenge.

Op basis daarvan hebben wij een idee ontwikkeld dat met positieve materiaaleigenschappen begint en uiteindelijk een integrale oplossing voor ventilatie, geluidswering en thermisch comfort biedt.

EEN TOEKOMSTGERICHT EN ROBUUST SYSTEEM.  
CIRCULAIR, ECOLOGISCH EN GEZOND.

BIOBASED KLIMAATPLAFOND.

# VOCHT & MATERIAAL

## MATERIALEN KUNNEN VOCHT BUFFEREN EN DAARMEE AAN EEN GELIJKMATIGE VOCHTBALANS BIJDRAGEN - VOOR EEN GEZOND EN SCHIMMELVRIJ BINNENMILIEU.

In een woning komt dagelijks veel water in de vorm van damp vrij. De hoeveelheid hangt in grote mate af van het aantal bewoners en hun gedrag. Gemiddeld bedraagt de vochtproductie per huishouden: 6 - 10 liter / dag.

Materialen kunnen in meer of mindere mate waterdamp absorberen en op een later moment weer aan de binnenlucht teruggeven. Deze eigenschap wordt 'sorptievermogen' genoemd. Materialen met een hoog sorptievermogen kunnen pieken in de vochtbalans zoals na het douchen of koken tijdelijk bufferen.

Zo kan het materiaalgebruik meehelpen om het relatieve vochtgehalte gedurende de dag op een optimale waarde tussen 40 - 60% te houden en schimmelvorming voorkomen.

Veel ecologische materialen zoals onbehandeld hout en leem hebben een uitstekende sorptiewaarde. De sorptiewaarde van met latexverf of lakken afgewerkte oppervlaktes is nihil.

Het gebruik van materialen met vochtbufferende eigenschappen kan ventilatie uiteraard niet vervangen. Uiteindelijk moeten vocht en ook schadelijke stoffen in de binnenlucht (VOS, fijnstoffen) worden afgevoerd en door verse buitenlucht worden vervangen.

Maar door materialen met een hoge sorptiewaarden kunnen de vocht-piekbelasting worden opgevangen, de vochtbalans is meer in evenwicht en de ventilatie kan gelijkmatig over de dag worden verdeeld. Dit verhoogt het wooncomfort en voorkomt schades aan de bouwsubstantie.

“ IN TEGENSTELLING TOT HET LUCHTEN, WAARBIJ EEN BEWUSTE HANDELING OF GEAUTOMATISEERDE TECHNIEK IS VEREIST, WERKT DE BUFFERACTIVITEIT VAN [DE VOCHTREGULERENDE OPPERVLAKTES IN] DE RUIMTE ONAFHANKELIJK VAN GEBRUIKERS EN TECHNIEK. ”

BRON: ECKERMANN, W., ZIEGERT, C. (2006). WERKING VAN LEEBBOUWSTOFFEN OP DE LUCHTVOCHTIGHEID IN BINNENRUIMTES.

### SORPTIEVERMOGEN VAN 1 M<sup>2</sup>

waterdampsorptie na een vochtsprong van 50% naar 80% relatieve vochtigheid bij een gelijke temperatuur na 12 uur



WAARDES ZIJN AFKOMSTIG UI BOVEN GENOEMD DOKUMENT VAN ECKERMANN, ZIEGERT & UIT DE TESTRAPPORTEN VAN GREENTECH 700 & STOCALCE VOCHTBUFFERPLEISTER



# PLAFOND ALS VOCHTBUFFER & WONING 10 HOOG

ONZE OPLOSSING FOCUST ZICH OP HET VERMINDEREN VAN DE GEHELE VENTILATIEBEHOEFTE DOOR DE PIEKEN IN DE DAGELIJKSE VOCHTBELASTING IN EEN WONING OP TE VANGEN MET EEN VOCHTREGULEREND MATERIAAL, DE HENNEPLEEMPLAAT. HET PLAFOND WORDT KLIMAATACTIEF.

Als voorbeeld is een 5-kamerwoning uit een 10-hoog flat van circa 80m<sup>2</sup> gekozen. In de woning woont een gezin met 3 kinderen, 5 personen in totaal. Gemiddeld wordt er dagelijks circa 9 liter vocht geproduceerd.

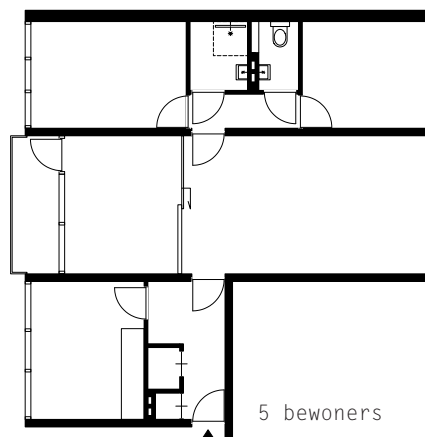
Wanneer de gehele 5-kamerwoning wordt voorzien van een zeer vochtregulerend hennepsementplaat is de opslagcapaciteit voor waterdamp:

+ in 1 uur  $79,5\text{m}^2 \times 22 \text{ g/m}^2 = 1750 \text{ g}$   
+ in 12 uur  $79,5\text{m}^2 \times 93 \text{ g/m}^2 = 7400 \text{ g}$

> bijna gelijk aan de totale vochtproductie.

De plaat kan bij vochtbelasting een behoorlijke hoeveelheid vocht absorberen en weer afstaan wanneer de relatieve vochtigheid in een ruimte weer gedaald is. Daardoor is de relatieve vochtigheid in een woning met een plafond van hennepsementplaten aan veel minder schommelingen onderhevig dan in dezelfde woning zonder deze voorziening.

Voorbeeld woning 79,5 m<sup>2</sup>



## VOCHTPRODUCTIE ± 9,0 L



## VOCHTBUFFER PLAFOND VAN 80 M<sup>2</sup> ± 7,4 L



## SORPTIEVERMOGEN VAN 1 M<sup>2</sup> HENNEPLEEMPLAAT

zeer hoog



93 g/m<sup>2</sup>

“ DOOR DE BUFFER VAN DE HENNEPLEEMPLAAT IS ER EEN LAGER DEBIET NODIG OM TOCH VOLDOENDE VOCHT AF TE VOEREN. DAARDOOR KUNNEN WE BESTAANDE AFVOERSYSTEMEN HERGEBRUIKEN EN IS ER GEEN TOCHT. ”

# VENTILATIE PRINCIPE

In bestaande woningen wordt ventilatie vaak belemmerd doordat klepramen of roosters die voor toevoer van ventilatielucht moeten zorgen worden dichtgezet. Vaak omdat ze tocht en kou veroorzaken.

Bij de oplossing met hennepplaat wordt de toevoer van ventilatielucht gegarandeerd door de lucht tochtvrij aan te voeren boven het verlaagde plafond.



## TOEVOER VAN BUITEN

### ZELFREGELEND SLEUFROOSTER

Voor de toevoer wordt gebruik gemaakt van eenvoudige, zelfregulerende sleufroosters.

Hiervoor worden sleuven in de bestaande kozijnen gemaakt; het rooster wordt aan de buitenzijde gemonteerd.

Bij een sleufhoogte van 25mm is de totale sleufengte:

- + circa 1,30m voor een slaapkamer
- + circa 2,60m voor een woonkamer

## VERDELING & TOEVOER RUIMTE

### PLENUM & OPENING PLAAT

Via het plenum, de luchtsponw tussen het wolvlit en de hennepplaat, wordt de lucht gelijkmatig verdeelt en in de koude maanden ook voorverwarmd.

Aan de randen van de hennepplaat bevindt zich een opening / sleuf die de lucht op lage snelheid in de kamer voert zodat er geen tocht ontstaat.

Bij een opening in de plaat ter breedte van 5mm is de lengte:

- + circa 1,4 m voor een slaapkamer
- + circa 3,3m voor een woonkamer

## AFVOER NAAR BUITEN

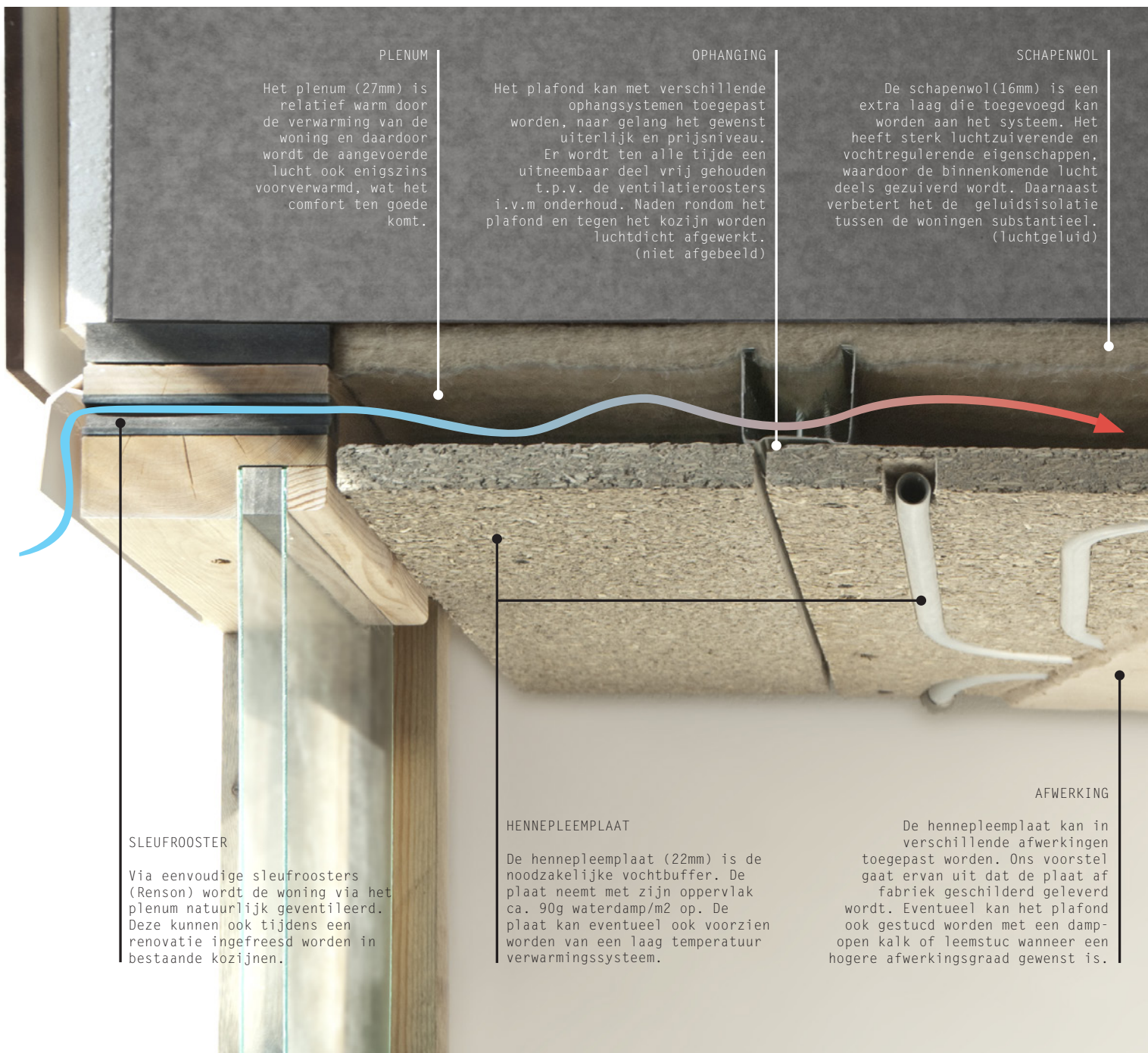
### PROJECT-AFHANKELIJK

De luchtafvoer zal afhankelijk van de bestaande situatie en de al toegepaste techniek worden bepaalt.

Daarbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van wat er al aanwezig is: een mechanische ventilatiebox of de natuurlijke schachtventilatie.

Hierdoor worden de kosten voor de technische aanpassingen tot een minimum beperkt.

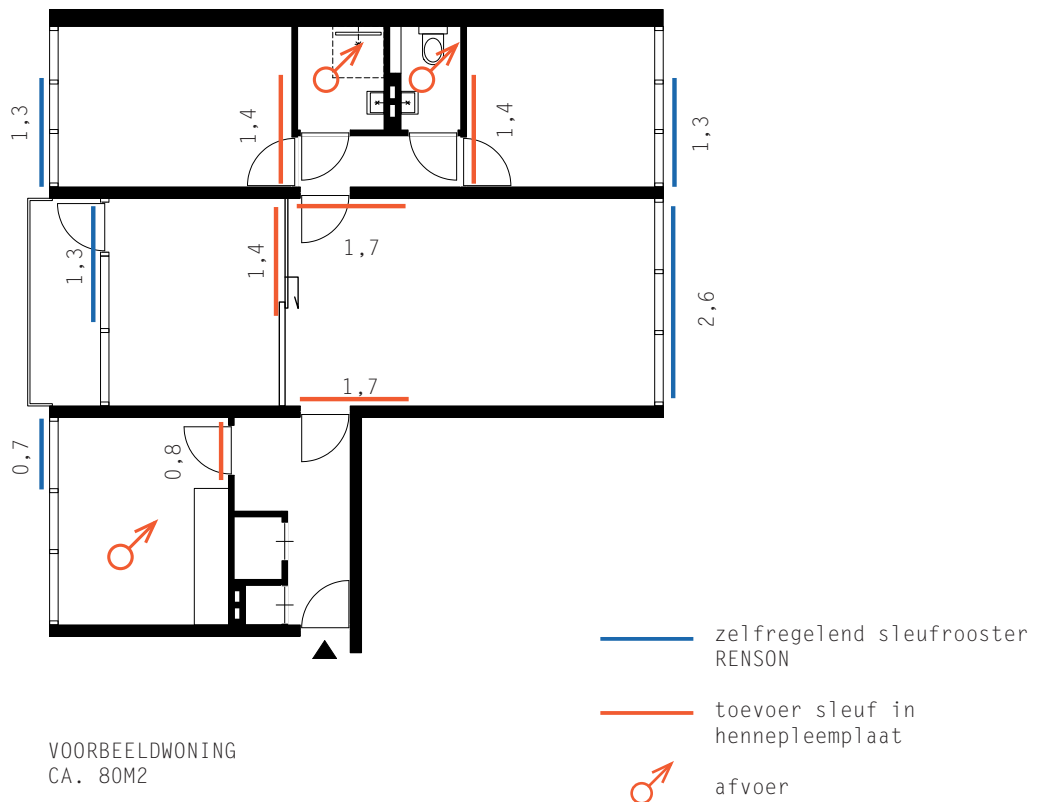
# 1 : 1 MOCKUP





# VENTILATIE BEREKENING

VOOR DE VOORBEELDWONING VAN HET TYPE PORTIEKFLAT 10 HOOG ZIJN DE VENTILATIECAPACITEIT EN DE BENODIGDE ROOSTERLENGTES VOLGENS HET BOUWBESLUIT VOOR BESTAANDE BOUW BEREKEND.





# VENTILATIE INSPIRATIE

Klaslokaal MFA Keizershof / Foto: Peter De Ruij

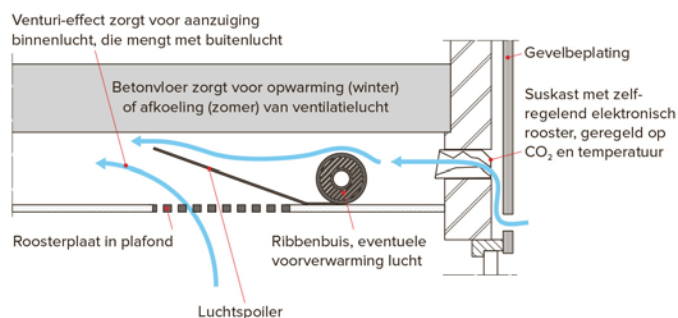
W/E ADVISEURS HEEFT PLENUM VENTILATIE MET NATUURLIJKE TOEVOER EN MECHANISCHE AFVOER EERDER TOEGEPAST BIJ TWEE SCHOOLGEBOUWEN. EEN ANDERE FUNCTIE - HET ZELFDE PRINCIPE.

“ BIJ DE KEUZE VOOR NATUURLIJKE TOEVOER VAN VENTILATIELUCHT IS HET VOORAL VAN BELANG DAT GELET WORDT OP TOCHT. DAAR IS MEER VOOR NODIG DAN (ZELFREGELENDE) ROOSTERS. DE LUCHT MOET DAARVOOR MET LAGE SNELHEID BINNENKOMEN EN WORDEN GEMENGD MET DE AL AANWEZIGE WARME LUCHT. ”

CEES LEENAERST OVER HET VENTILATIESYSTEEM VAN DE SCHOLEN.

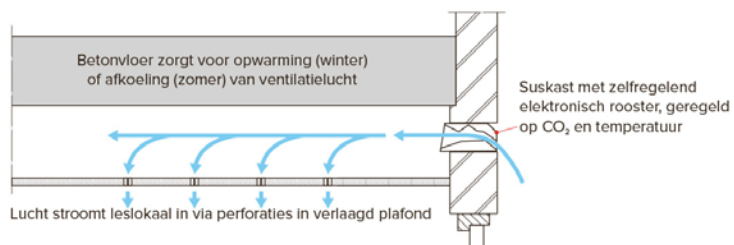
## KEIJZERSHOF IN PIJNACKER

In MFA Keijzershof wordt de lucht [...] vanaf de raamroosters over het verlaagde plafond naar de andere zijde van het lokaal geleid. Aan deze gangzijde zitten roosters in het plafond waardoor de lucht het lokaal binnenkomt.



## MUZERIJK IN UDEN

In Muzerijk is een plafond toegepast dat volledig bestaat uit geperforeerde panelen. De kleine en verspreide perforaties zorgen ervoor dat de lucht met een lage snelheid binnenkomt, zodat deze geen tocht veroorzaakt.

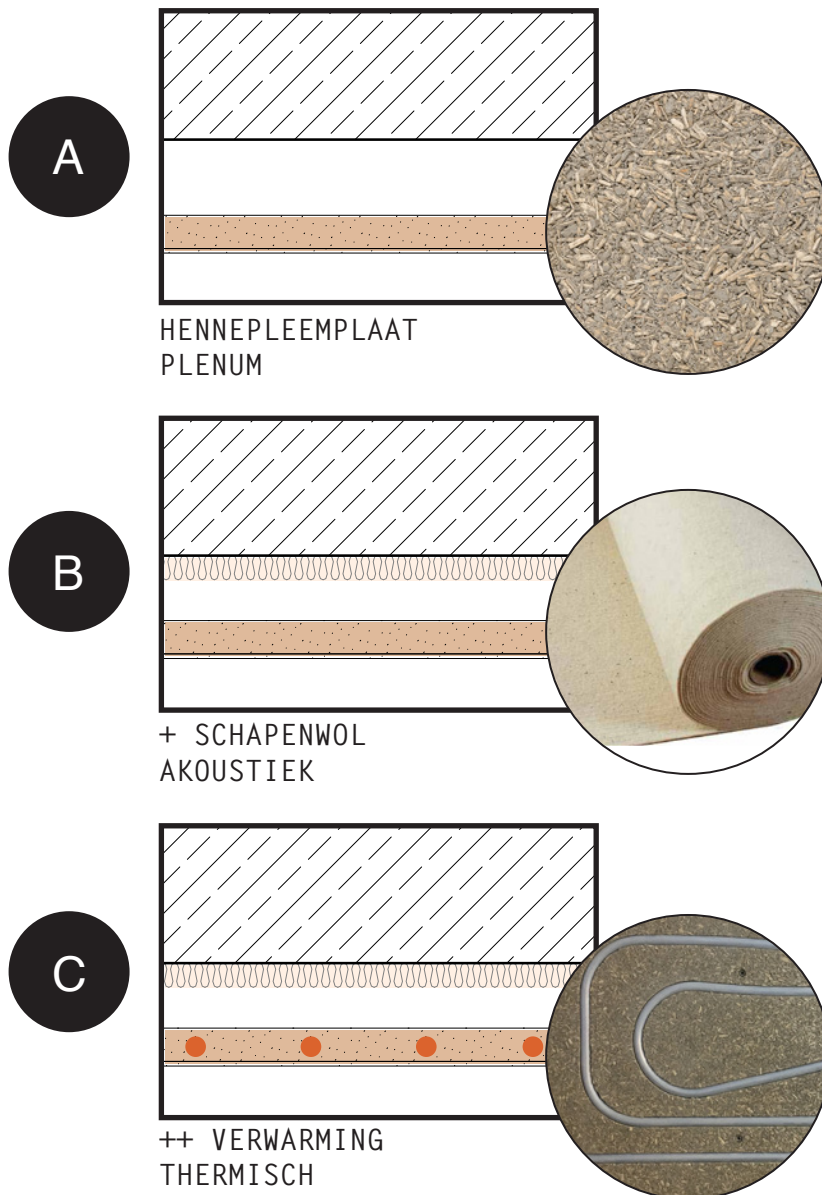


BRON: WIND, H. (2014). FRISSE SCHOOL MET NATUURLIJKE LUCHTTOEVOER. IN: BOUWERELD / TEKENINGEN: HEUSINKVELD, H.



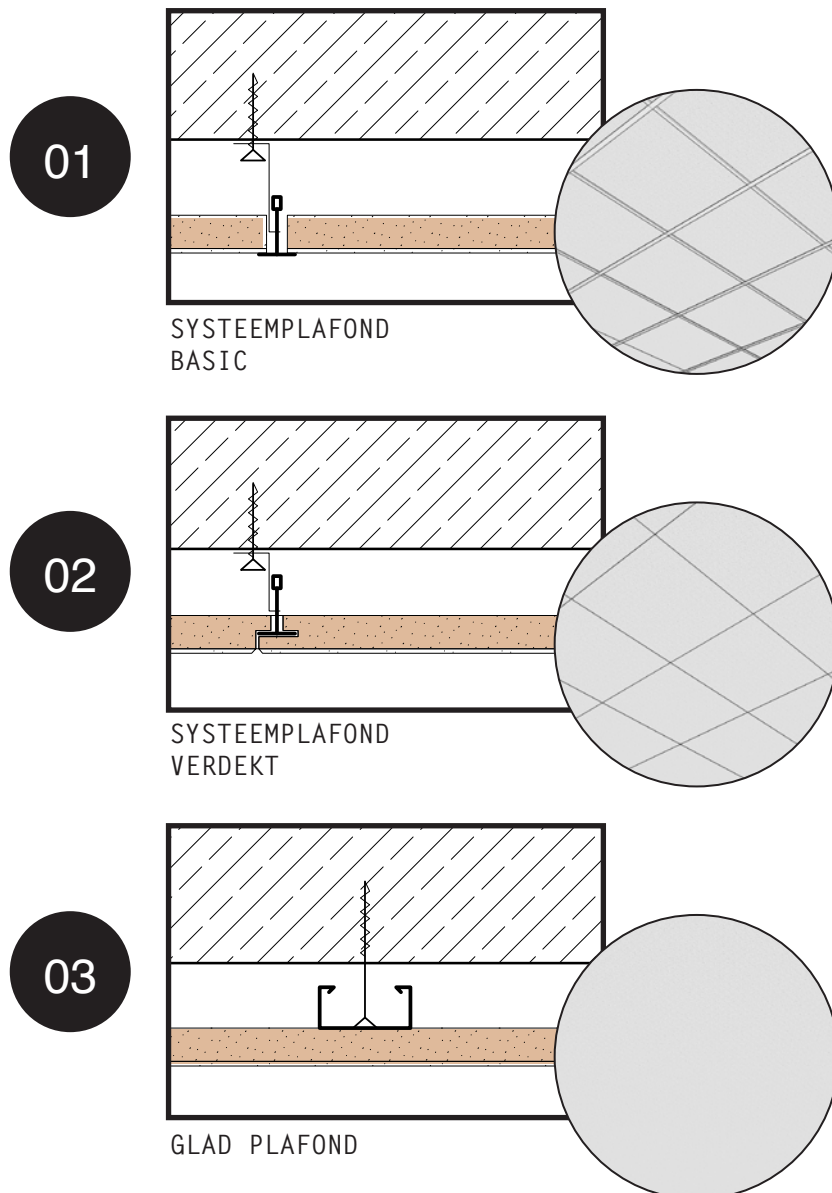
# VARIANTEN

HET BASIS PLENUMPLAFOND KAN WORDEN UITGEBREID MET EEN AKOUSTISCHE EN EEN THERMISCHE FUNCTIE.



# OPHANGSISTEEM

ER ZIJN DRIE OPHANGSISTEEMEN VOOR DE HENNEPLEEMPLAAT.



# COMBINATIEMOGELIJKHEDEN & KOSTEN

## VERSCHILLENDE SITUATIES EEN VERSCHILLENDE BUDGETTEN

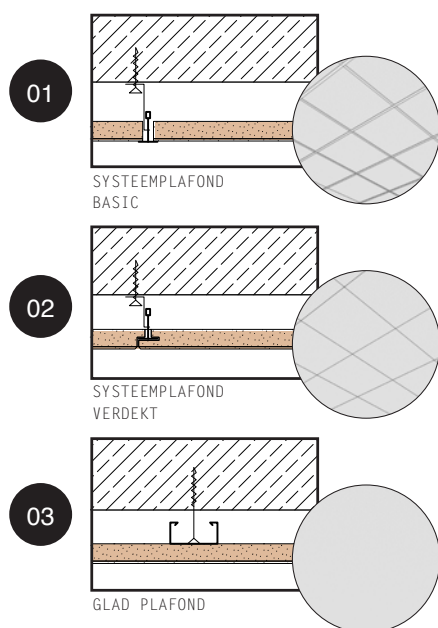
Goede verbetering van het binnenklimaat bij lage investeringskosten

	A	B	C
01	44,99	66,49	X
02	49,99	71,49	X
03	97,75	119,25	174,25

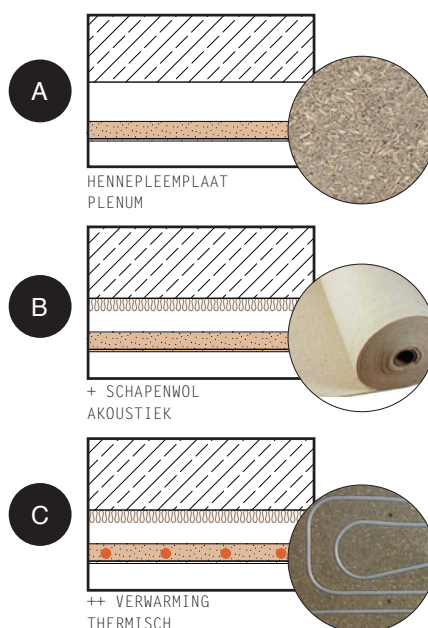
Toekomstgericht systeem voor nul-op-de-meter

PRIJZEN VOOR MONTAGE PLAFONDSYSTEEM/M2 EX. BTW

### OPHANGSISTEEM



### OPTIES





DE TOTALE EIGENDOMSKOSTEN (TCO) OVER EEN PERIODE VAN 30 JAAR ZULLEN DUIDELIJK LAGER UITVALLEN DAN BIJ EEN UITGEBREIDE TECHNISCHE OPLOSSING.

LOW TECH = LOW TCO ”

# KOSTEN

**01 A** KOSTENBEREKENING BASIC PLENUM  
VOOR DE VOORBEELDWOONING VAN 10-HOOG / 80M2

## INVESTERINGSKOSTEN

OMSCHRIJVING	M2	€/M2	€
Systeemplafond inleg leveren en monteren, zichtbaar systeem T24mm breed, standaard wit. Greentech 700 plaat, 22mm. 60x60 cm	80	€ 44,99	€ 3.599,20
Stelpost voor overige werkzaamheden (buitensleufrooster RENSON Type 471-4, sleuf plafondplaat etc.)			€ 500,00
		Totaal excl. Btw	€ 4.099,20

Voor de ventilatietechniek wordt gebruik gemaakt van wat er al aanwezig is: een mechanische ventilatiebox of de natuurlijke schachtventilatie. Hierdoor ontstaan geen extra kosten.

## ONDERHOUDSKOSTEN

De onderhoudskosten vallen duidelijk lager uit dan bij een uitgebreide technische oplossing. Anders dan bij hoog-technische oplossing waar onderdelen verslijten en regelmatig vervangen moeten worden is bij deze oplossing nauwelijks onderhoud nodig. Onderhoud in vorm van schilderwerk met een geschikte damp open verf (ongeveer alle 10 jaar of bij mutatie) kan worden opgenomen in het servicecontract met de huurder.

## VERVANGINGSKOSTEN

De totale levensduur van de meeste technische installatie ligt bij circa 15 jaar. De verwachte levensduur van het klimaatplafond ligt bij circa 30 jaar > het systeem gaat dubbel zo lang mee.

## KLACHTENAFHANDELINGSKOSTEN

Het klimaatplafond verhoogd duidelijk het bewonerscomfort. Er zullen door het speciale ventilatiesysteem geen klachten door tocht zijn. Het schimmel-risico wordt door de oplossing geminimaliseerd. De klachtenafhandelingskosten zullen hierdoor zeer beperkt zijn.

## ENERGIEKOSTEN

De energiekosten bij een geoptimaliseerd ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer zijn in vergelijking met balansventilatie aanzienlijk lager. Samen met een goede thermische schil is het systeem zeer energiezuinig en zullen de kosten laag zijn.

**03 C** VOORDEEL VOLLEDIG KLIMAATPLAFOND  
(KOSTENBEREKENING IN EEN VOLGENDE FASE)

Door nu te investeren wordt direct comfortwinst behaald en de akoestiek naar huidige standaarden gebracht. Daarbij is de woning ook meteen energetisch voorbereid voor nul-op-de-meter. De investering is dus toekomstgericht. Op langere termijn behaal je het volle profijt.





# HENNEPLEEM PLAAT

## GREENTECH 700

- + hennepscheven
- + leem en klei (circa 30%)
- + natuurlijk bindmiddel op basis van soja en magnesiet
- + formaldehydevrij & zonder fossiele grondstoffen

## PLENUM BOUWPLAAT: VOCHTREGULEREND, ECOLOGISCH & MAKKELIJK TE VERWERKEN.

De droogbouwplaat Greentech 700 werd ontwikkeld als ecologisch alternatief voor conventioneel plaatmateriaal zoals gipskarton of OSB. Hierbij ging het in het bijzonder ook om de ontwikkeling van een plaat met zeer goede vochtregulerende eigenschappen.

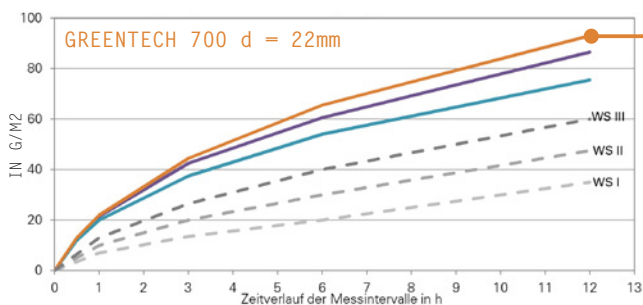
De plaat wordt in Italië door het bedrijf CMF Greentech op een duurzame manier geproduceerd. Het bedrijf heeft een speciaal bindmiddel op basis van soja en magnesiet laten patenteren: formaldehyde vrij en zonder fossiele grondstoffen.

Het bedrijf Claytec is de leembouw partner en heeft het product mede ontwikkeld. Samen met de hennepscheven vormt het leem een zeer goede vochtbuffer, werkt schimmelvorming tegen en zorgt voor een gelijkmatige vochtbalans.

De plaat is geschikt voor het bekleden van hout- en metalstud constructies voor wanden en plafonds of als volvlakse bekleding van massieve ondergronden zoals beton. Het is brandveilig en waterbestendig. Het kan ook in badkamers worden toegepast.

## SORPTIEVERMOGEN VAN 1 M<sup>2</sup> > VOCHTBUFFER

WATERDAMPORPTIE NA EEN VOCHTSPRONG VAN 50% NAAR 80% RV  
CONFORM [DIN 18947:2013-08]



- PLAAT 1: CANAPALITHOS ARCIA 1100 D= 22 MM
- PLAAT 2: CANAPALITHOS ARCIA 1100 D= 14 MM
- PLAAT 3: CANAPALITHOS ARCIA 700 D= 22 MM

### ANDERE EIGENSCHAPPEN & AFMETINGEN

- + waterbestendig > ook voor badkamers geschikt
- + zeer moeilijk brandbaar > brandklasse B, s1, d0
- + damp-open > dampdiffusiecoëfficiënt  $\mu = 12,3$
- + dichtheid ca. 700 kg/m<sup>3</sup>
- + dikte 22 mm
- + standaard afmetingen 62,5 x 125,0 cm
- + afwijkende afmetingen tot max. 189,0 x 378,0 cm
- + maatvast +/- 2 mm
- + vast en stabiel

zeer hoog



93 g/m<sup>2</sup>

### AFWERKING EN ONDERHOUD

- + pleister: damp open of kalkpleister
- + verf: damp open verven op basis van kalk, silicaat of leem

### GEKOZEN AFWERKING: KALKPLEISTER & SILICAATVERF

- + alkalisch
- + hierdoor schimmelwerend
- + vochtbestendig
- + damp open

**CLAYTEC**<sup>®</sup>  
Bouwstoffen uit leem.

**CMF**  
greentech

CLAYTEC EN CMF ZULLEN ALS PARTNER BIJ DE VERDERE ONTWIKKELING VAN HET 'BIOBASED' KLIMAATPLAFOND BETROKKEN ZIJN.



DAEMWOOL® DFB

+ 100% natuurlijke schapenwol van Nederlandse bodem

## VOOR EEN GOEDE GELUIDSISOLATIE

Het vilt is gemaakt van pure schapenwol afkomstig van kuddes uit het natuurbeheer in Nederland. De schapen grazen op de hei en in andere beschermde landschapsgebieden. In de vrije natuur komen er kleine takjes en andere verontreinigingen in het vacht terecht. Hierdoor is de wol niet meer geschikt voor de kledingindustrie maar wel ideaal als ecologische bouwstofmateriaal.

De ruwe wol wordt met soda en zeep zachtjes gewassen en geperst om vuil en geur te verwijderen. Daarna wordt de schapenwol behandeld met het veilige en duurzame conserveringsmiddel Thorlan IW. De wol is daardoor niet gevoelig voor motten en insecten.

## HET MEEST BELANGRIJKE ASPECT VOOR DE TOEPASSING IN HET PLENUM PLAFOND ZIJN DE EIGENSCHAPPEN I.V.M. AKOUSTIEK.

### VERBETERING GELUIDSISOLATIE

De combinatie van de hennepplaten en schapenwol in de spouw zorgt voor verbetering van de lucht- en contactgeluidsisolatie tussen woningen.

De oplossing en daardoor mate van verbetering is vergelijkbaar met die van een plafond van gipskarton met minerale wol. De verbetering van de geluidswaarde hangt af van de bestaande constructie maar ligt in systeembouw flats met lichte vloersystemen bij:

~ 10 DB

Dit betekent een duidelijk merkbaar comfortverschil voor de bewoner.

Daarnaast werkt het verlaagde plafond inclusief geluidsabsorberende laag van schapenwol als een bouwkundige suskast voor de luchttoevoer. Voor geluidbelaste locaties is daarom met deze oplossing geen aparte suskast nodig.

Verder worden er geen andere middelen aan toegevoegd. De wolvezel bestaat uit keratine. Dit is een taai, onoplosbaar eiwit dat bestand is tegen microbiële afbraak en schimmelgroei. Bovendien kan het dierlijke eiwit schadelijke stoffen blijvend binden. Het wordt daarom ook bewust ingezet bij de sanering van door formaldehyde belaste gebouwen.

Schapenwol is zeer vochtregulerend. Het kan tot 35% van zijn eigengewicht opnemen met behoud van de isolerende werking. Het is daarom uitermate geschikt tussen koude, vochtige ruimten en verwarmde kamers. Schapenwol is anti-statisch en trekt geen stof aan. Het is hittebestendig tot 560 °C.

### ANDERE EIGENSCHAPPEN & AFMETINGEN

- + Emissie-vrije anti-mot bescherming
- + van nature protectie tegen micro-organismen
- + kan schadelijke stoffen blijvend binden
- + zeer hoog sorptievermogen: tot 35% eigengewicht
- + hittebestendig tot 560°C
- + gemakkelijk en gezond in de verwerking
- + vilt van 16 mm dikte > gewicht 2.000 g/m<sup>2</sup>
- + rolbreedte: 100 cm / rollengte 20 m
- + afwijkende rolbreedtes tot max. 200 cm mogelijk
- + vlakke oneffenheden uit





# KLIMAAT- ELEMENT



## WAKA KLIMAATELEMENT

- + lage temperatuurverwarming
- + meteen energiebesparing door hoger rendement CV-ketel
- + toekomstgericht > geschikt voor 'gasloze' energiebronnen
- + stralingswarmte > behaaglijk en comfortabel
- + ook voor koeling bruikbaar
- + extra voorverwarmen of -koeling van de ventilatielucht

## THERMISCH: PREFAB KLIMAAT-ELEMENTEN VOOR VERWARMING & KOELING: ENERGIEZUINIG, BEHAAGLIJK EN TOEKOMSTGERICHT

### STAP-VOOR-STAP NAAR NUL-OP-DE-METER

De hennepplaat is uit te voeren met een buizenstelsel waardoorheen warm of koud water gevoerd kan worden. Door dit systeem toe te passen in een bestaand woongebouw wordt het gebouw voorbereid op een gasloze toekomst.

#### STAP 1 MINDER ENERGIEVERBRUIK - MEER COMFORT

Ook zonder isolatie- en installatiemaatregelen zorgt het klimaatplafond voor een directe energiebesparing en een behaaglijker lage temperatuur warmte. De warmteafgifte van het klimaatplafond alleen is nog niet voldoende om de warmtebehoefte geheel te dekken. Het wordt gecombineerd met de al aanwezige radiatoren. Het bestaande verwarmingssysteem kan dan op een lagere temperatuur worden ingesteld, de cv-ketel krijgt hierdoor een hoger jaarrendement. Door de verwarmingsbuizen in de plafondplaat wordt ook de luchttoevoer via het plenum extra voorverwarmd. De directe energiebesparing bedraagt ongeveer 10%. Het thermisch comfort wordt verhoogt.

#### STAP 2 NUL-OP-DE-METER > GASLOZE TOEKOMST

Als het gebouw goed geïsoleerd wordt en voorzien van een laag-temperatuursysteem zal het klimaatplafond alleen voldoen voor de warmtebehoefte. Bij een warmtepompsysteem met warmte-/koudeopslag kan er in de zomermaanden ook koud water door de buizen worden gevoerd en zo de woonruimte koelen. Het klimaatplafond zorgt voor een aangenaam winter- resp. zomercomfort én voor lage energiekosten.

### TOEPASSING IN DE HENNEPLEEMPLAAT

Het buizenstelsel wordt in de hennepplaat gefreesd en met leem- of kalkstuc afgewerkt.



WAKA ZAL ALS PARTNER BIJ DE VERDERE ONTWIKKELING VAN HET 'BIOBASED' KLIMAATPLAFOND BETROKKEN ZIJN.

# PREFAB PANELEN VOOR SNELLE & DROGE MONTAGE

BIJ HET UITVOEREN VAN RENOVATIEWERKZAAMHEDEN IS TIJD EEN BELANGRIJKE FACTOR. HIERMEE HOUDEN WIJ REKENING BIJ DE VERDERE ONTWIKKELING VAN CONCEPT NAAR PRAKTISCHE TOEPASSING.

## TEAM OPLOSSINGEN VOOR DE PRAKTIJK

De plafondpanelen zullen in een vervolgstap samen met de producenten van de hennepplaat, Claytec leembouw en CMF greentech, en de producent van de klimaatelementen WAKA verder worden doorontwikkeld. Ook het ophangstelsel zal hierbij worden meegenomen.

Uitgangspunt is: zoveel mogelijk prefab voorbereiden voor een snelle en droge montage in de woningen.

Aandachtspunten zijn:

- + Fabrieksmatige afwerking met finish van kalkstuc en silicaatverf.
- + Infrezen van de plaatranden voor de toepassing als verdekt systeemplafond.
- + Integratie van installatietechniek.

Hierbij profiteert het team van de ervaringen van aannemer Hugo van Dijk. Het op afbouw gespecialiseerde bedrijf heeft de afgelopen jaren in honderden huurwoningen nieuwe plafonds toegepast, meestal uit brandtechnische redenen, soms om problemen met koudebruggen en condens te verhelpen.

Het bedrijf weet dus alles van wat er in de praktijk werkt en wat niet. Daarbij gaat het niet alleen om de bouwtechnische mogelijkheden en montage snelheid van de verschillende plafondsystemen, maar ook om de bouwplanning en bouwafloop.

- + in bewoonde woningen
- + bij mutatieonderhoud
- + bij totaalrenovatie van een geheel woningblok met tijdelijke verhuizing van de huurders.

## STAPPENPLAN VOOR SNELLE MONTAGE

+ Afhankelijk van de woning en de te bereiken doelstelling, alleen ventilatie & vochtbuffer of aanvullende geluidstechnische en/of thermische verbetering wordt er gekozen voor één van de drie functionele opties:

1. PLENUM
2. AKOUSTIEK
3. THERMISCH

+ Afhankelijk van het budget wordt er gekozen voor een van de drie ophangsystemen:

- A. SYSTEEMPLAFOND BASIC
- B. SYSTEEMPLAFOND VERDEKT
- C. GLAD AFGEWERKT

+ De woning wordt middels laserscanner ingemeten incl. lichtpunten etc.

+ Aan de hand van de ingemeten geometrie worden de platen incl. openingen voor de luchttoevoer en de eventuele installaties prefab voorbereid.

+ De sleuven voor de roosters worden in de bovenregels van bestaande kozijnen gefreesd en de roosters gemonteerd.

+ Het ophangstelsel wordt in de woning gemonteerd en de platen erin gehangen.

+ Het bestaande ventilatiesysteem hoeft niet te worden aangepast. Het bestaande verwarmingssysteem wordt bij toepassing van de thermische variant opnieuw ingeregeld met een geoptimaliseerde voorloop temperatuur.



# CRITERIA CHALLENGE

## HOE VOLDOET DE VOORGESTELDE OPLOSSING AAN DE CRITERIA VAN DE CHALLENGE?

### GEbruikers

#### EENVOUDIG

De oplossing zorgt op een zeer simpele en robuuste manier voor comfort. De gebruiker heeft er geen omkijken naar. Er is geen handleiding voor nodig. De ventilatieroosters zijn niet afsluitbaar en zelfregelend.

Het plafond als klimaatbuffer werkt altijd: zonder elektriciteit / zonder storing / zonder bedieningsfouten

Eenvoudiger kan het niet.

#### GEZOND BINNENKLIMAAT

De oplossing zorgt voor een indirecte, gelijkmatige en natuurlijke toevoer van verse ventilatie lucht zonder tocht. In de winter wordt de lucht in het plenum voorverwarmd, in de zomer voorgekoeld.

Door de hennepplaat als vochtbuffer blijft de relatieve luchtvochtigheid gedurende de dag op een gezond en behaaglijk niveau tussen de 40 - 60%. Schimmel wordt voorkomen.

De akoestische maatregelen verhogen aanzienlijk het bewonerscomfort. De stralingswarmte van het klimaatplafond zorgt voor een zeer aangename en behaaglijke verwarming. In combinatie met de juiste warmtebron kan het ook voor koeling in de zomer zorgen.

Uit het EU-onderzoeksprogramma's blijkt dat de leem zelfs in staat is om verontreinigingen van de lucht te bufferen.

### TECHNISCH

#### CAPACITEIT

Uit de berekeningen van W/E adviseurs blijkt dat de hennepplaat in combinatie met de plenumventilatie meer dan voldoende capaciteit heeft om voor een gezond binnenklimaat te zorgen.

#### INTERGRAAL

Het 'BIOBASED' KLIMAAT PLAFOND biedt op zeer unieke manier één oplossing voor meerdere problemen tegelijk:

- + ventilatie
- + vochtbuffer
- + geluidsverbetering
- + thermisch comfort

#### DUURZAAM

Door het systeem wordt een directe verbetering van de energiebalans bereikt en de woning voorbereid voor nul-op-de-meter in de toekomst.

Daarnaast zijn de 'biobased' producten zelf uitermate duurzaam, ecologisch en circulair: met een lage milieu-impact over de gehele levenscyclus - van wieg tot graf.

Maar niet enkel als product maar ook door het gebouw van binnenuit te beschermen tegen vocht en schimmel en met hogere eisen en comfort behoeftes in de toekomst rekening te houden. Het gebouw krijgt een langer leven.

### KOSTEN

#### INVESTERING EN TCO

Voor een woningcorporatie zijn de kosten op lange termijn belangrijker dan alleen de investeringskosten.

Door te investeren in een klimaatplafond wordt direct een grote comfortwinst behaald. Toekomstige kostbare en ingewikkelde maatregelen op de vloer en/of wanden zijn daarmee niet meer nodig.

Daarnaast heeft het klimaatplafond een absoluut minimum aan onderhoud nodig over een termijn van 30 jaar.

LOW TECH = LOW TCO

# TEAM & VERVOLG

## WIE ZIJN DE BEDENKERS VAN HET 'BIOBASED' KLIMAAT PLAFOND & HOE GAAT HET VERDER?

### TEAM

HET 'BIOBASED' KLIMAAT PLAFOND IS EEN INITIATIEF VAN:

Cees Leenaerts

senior adviseur bouwfysica & duurzaamheid - W/E adviseurs.

Raoul Vleugels en Niels Groeneveld

partners architectuurbureau Werkstatt - build naturally.

Hugo van Dijk

aannemer en eigenaar - Van Dijk afbouw.

Christina Eickmeier en Thomas van Nus

partners CHRITH architects - ciruclair ecologisch bouwen.

Emmanuel Laugs

eigenaar - EKO+ bouwstoffen

& samen met de onderstaande bedrijven nauw betrokken bij de productontwikkeling van ecologische bouwmaterialen.

### PARTNERS VOOR DE VERDERE PRODUCTONTWIKKELING ZIJN:

Claytec leembouw - producent van leembouwstoffen

CMF greentech - producent van ecologische droogbouwplaten

WAKA klimaatelementen - producent van prefab elementen

Het bedrijf Claytec is niet alleen fabrikant van leembouw producten maar doet ook mee aan diverse EU-onderzoeksprogramma's over de eigenschappen van bouwmaterialen en hun invloed op het binnenklimaat zoals:

+ ECO SEE

+ ISO BIO

### VERVOLG

IN DE VERVOLGFASE ZAL HET 'BIOBASED' KLIMAAT PLAFOND SAMEN MET MITROS ZOWEL OP THEORETISCH ALS OOK OP PRAKTISCH VLAK VERDER WORDEN ONTWIKKELD DOOR:

+ Simulatie van de invloed hennepkleemplaat op het binnenklimaat met een dynamisch rekenprogramma voor een concrete woning.

+ Verdere bouwkundige uitwerking en detaillering van de toepassing.

+ Keuze van het beste systeem voor een concrete woning.

+ Uitvoering van het systeem.

+ Monitoren van een testwoning en evaluatie van de resultaten.

+ Optimalisering van het systeem aan de hand van de gemaakte ervaringen en gemonitorde gegevens.

+ Verder ontwikkelen van de prefabricatie mogelijkheden voor grootschalige toepassing en kostenoptimering.

WIJ KIJKEN ER NAAR UIT DE OPLOSSING SAMEN MET MITROS VERDER UIT TE WERKEN EN IN DE PRAKTIJK TOE TE PASSEN!

# COLOFON

## MITROS 100%GZND WONEN CHALLENGE

01 maart 2018

A4 brochure

### LINKS

[WWW.W-E.NL](http://WWW.W-E.NL)  
[WWW.WERKSTATT.NU](http://WWW.WERKSTATT.NU)  
[WWW.VANDIJKAFBOUW.NL](http://WWW.VANDIJKAFBOUW.NL)  
[WWW.CHRITH.COM](http://WWW.CHRITH.COM)

[WWW.EKOPLUS.NL](http://WWW.EKOPLUS.NL)  
[WWW.CLAYTEC.NL](http://WWW.CLAYTEC.NL)  
[WWW.CMFGREENTECH.COM](http://WWW.CMFGREENTECH.COM)  
[WWW.WAKA-GMBH.DE](http://WWW.WAKA-GMBH.DE)

### EU-ONDERZOEK

#### 'BIOBASED' MATERIALEN & BINNENKLIMAAT

[WWW.ECO-SEE.EU](http://WWW.ECO-SEE.EU)  
[WWW.H-HOUSE-PROJECT.EU](http://WWW.H-HOUSE-PROJECT.EU)  
[WWW.ISOBIOPROJECT.COM](http://WWW.ISOBIOPROJECT.COM)



EKO+ BOUWSTOFFEN

