

Biobased bouwen



en de energietransitie

Voorwoord

In deze presentatie kunt u lezen welke rol biobased bouwen kan spelen in de energietransitie. Hieronder een korte uitleg van de onderwerpen die in de presentatie worden besproken.

Energievraag verminderen

Een deel van de trias energetica is het beperken van de energievraag. Isoleren is een belangrijk aspect om dat te bereiken.

Maar hoe ga je isoleren en welke energetische voordelen hebben biobased materialen ten opzichte van de traditionele (op aardolie gebaseerde) materialen?

Bij isoleren wordt vaak alleen gekeken naar de warmtegeleidingscoëfficiënt (λ -waarde) van een materiaal. Hoe lager dat getal, hoe beter het materiaal isoleert. Helaas is er weinig aandacht voor de andere eigenschappen of specificaties van isolatiematerialen zoals: vochtopname, warmtebuffering, geluidwering, thermische massa en de faseverschuiving t.o.v. de buitentemperatuur. Ook speelt de nauwkeurigheid van het aanbrengen van isolatie een grote rol. Een jas kan nog zo dik zijn, als de rits open staat krijg je het koud. Daarnaast moet er gekeken worden naar de milieuvriendelijkheid (CO₂ uitstoot, winnen van grondstoffen, transport, enzovoorts) van de productie van materialen.

Energieconcepten voor woningen

Bij nieuwbouw gaat gasloos bouwen de norm worden. Daarvoor wordt vaak een warmtepomp in combinatie met lagetemperatuurverwarming gekozen. Is dat het beste systeem, of zijn er andere systemen mogelijk, zoals een pelletkachel in combinatie met een stirlingmotor, micro-wkk (warmtekrachtkoppeling), waterstof brandstofcel, enzovoorts. Waarschijnlijk is er niet één beste oplossing, maar zijn er meerdere beste oplossingen voor verschillende situaties. Daarvoor dienen alle disciplines (zoals o.a. bedenkers van energiebronnen, producenten van bouwmaterialen, installateurs, aannemers, gebruikers, architecten, overheden) wel open en nauw met elkaar samen te werken. Als volwassenen hebben wij de verantwoordelijkheid om deze taak serieus op te pakken om de aarde leefbaar te houden voor onze kinderen.

Biografie - Shai van Vlijmen

Ik ben Shai van Vlijmen geboren Israëliër, en sinds 2001 woon ik in Nederland met mijn vrouw en later drie zonen. Als kind wandelde ik uren door de bergen van Jerusalem, klom in bomen en bouwde hutten. Ik wilde uitvinder en daarom ging ik natuurkunde studeren. Na het behalen van mijn bachelorsdiploma was ik niet enthousiast genoeg over mijn toekomst als wetenschaper. Toen heb ik gekozen bouwkunde te gaan studeren.

Nu vind ik droomhuizen uit, woonplekken die als een puzzelstukje naadloos in hun natuurlijke omgeving passen. Maatwerk huizen waarin jij en je geliefde(n) op hun plek vallen. Vanwege het licht, de warmte, de ecologische biobased materialen, het gezonde binnenklimaat en de functionaliteit.

Ik en mijn team zijn gespecialiseerd in het totaalproces, van idee naar realisatie. We combineren creativiteit met techniek, ervaring en expertise.

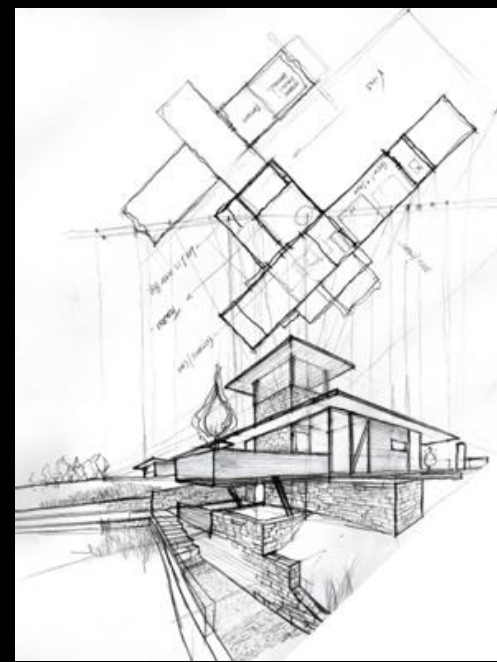
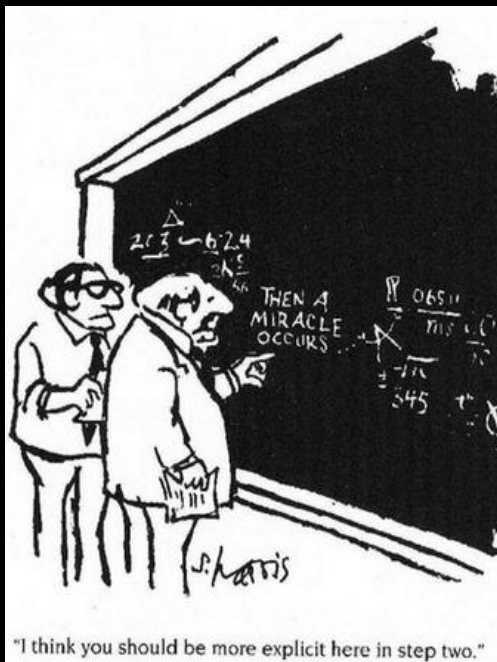
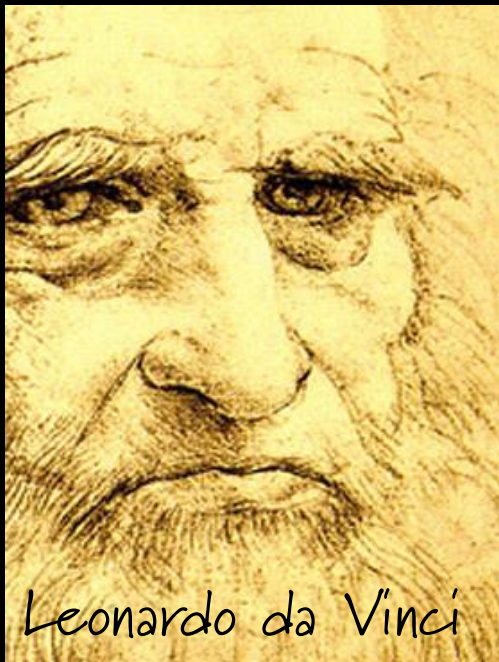


meer informatie over Narrativa architecten
kunt u vinden op:

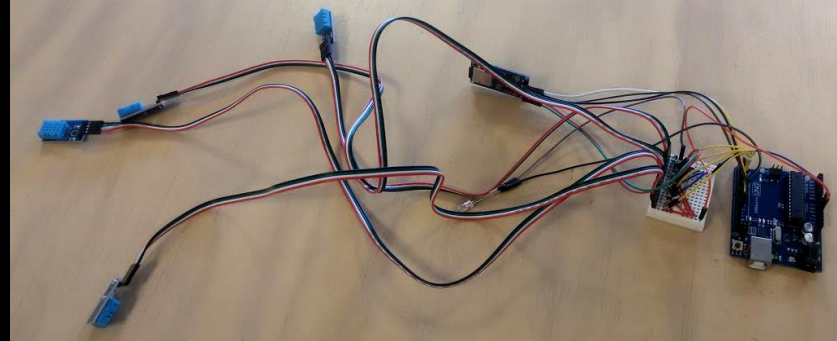
www.narrativa.nl

Inhoudsopgave

- van kind tot architect
- verantwoordelijkheid voor planeet aarde
- trias energetica
- biobased bouwen
- voorbeeldprojecten Narrativa architecten
- isoleren is meer dan een getal (R-waarde)
 - bepaling van de warmteweerstand
 - uitvoering van isoleren, aandacht voor kierdichting
 - verschillende isolatiematerialen (op aardolie basis)
- positieve eigenschappen van biobased isolatiematerialen
- meten is weten: monitoren van vochthuishouding in bouwdelen









Thomas Rau
Sabine Oberhuber

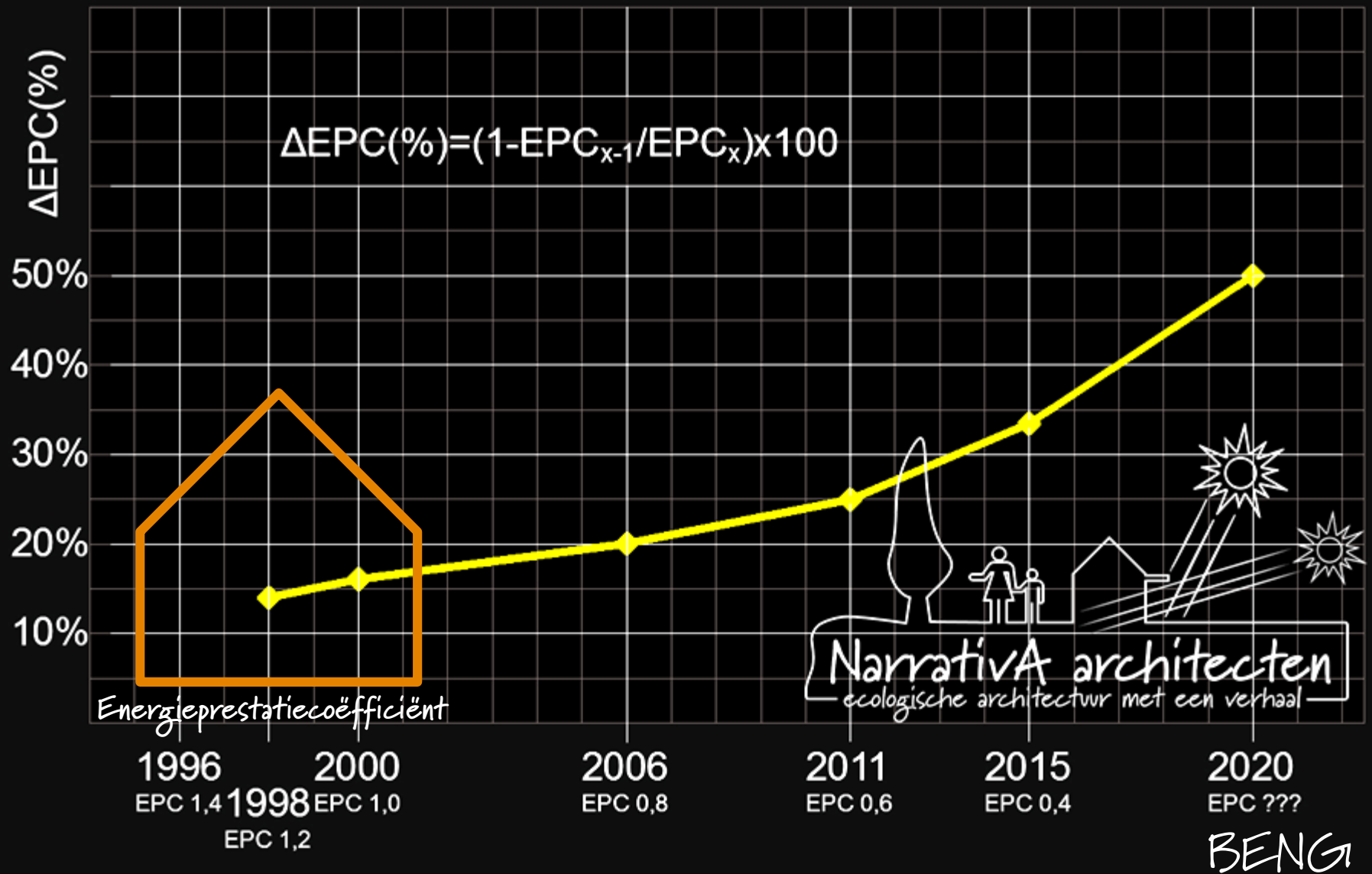
MATERIAL MATTERS

HET ALTERNATIEF VOOR ONZE ROOFBOUWMAATSCHAPPIJ

MEEST FAVORIETE
UITZENDING
'HET EINDE VAN BEZIT'

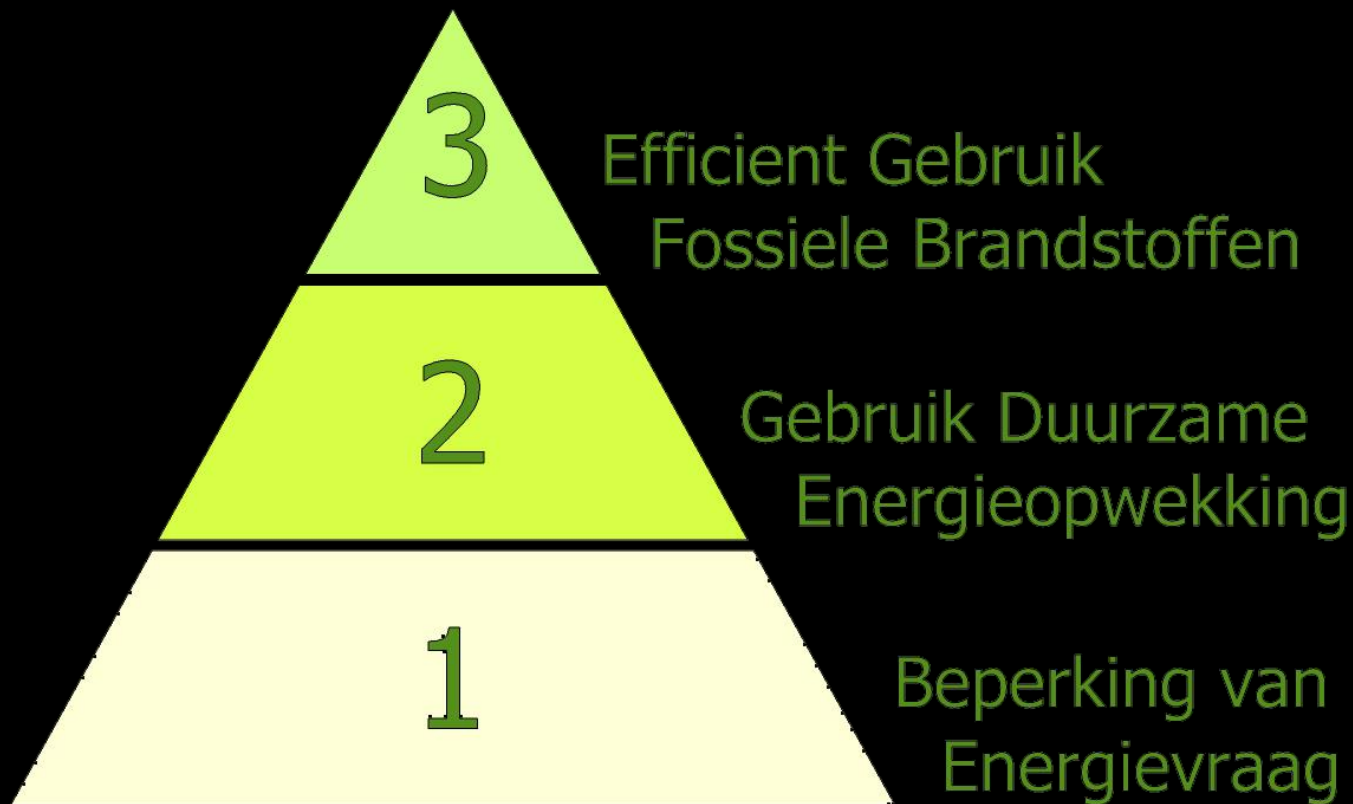
vpro
tegen
licht

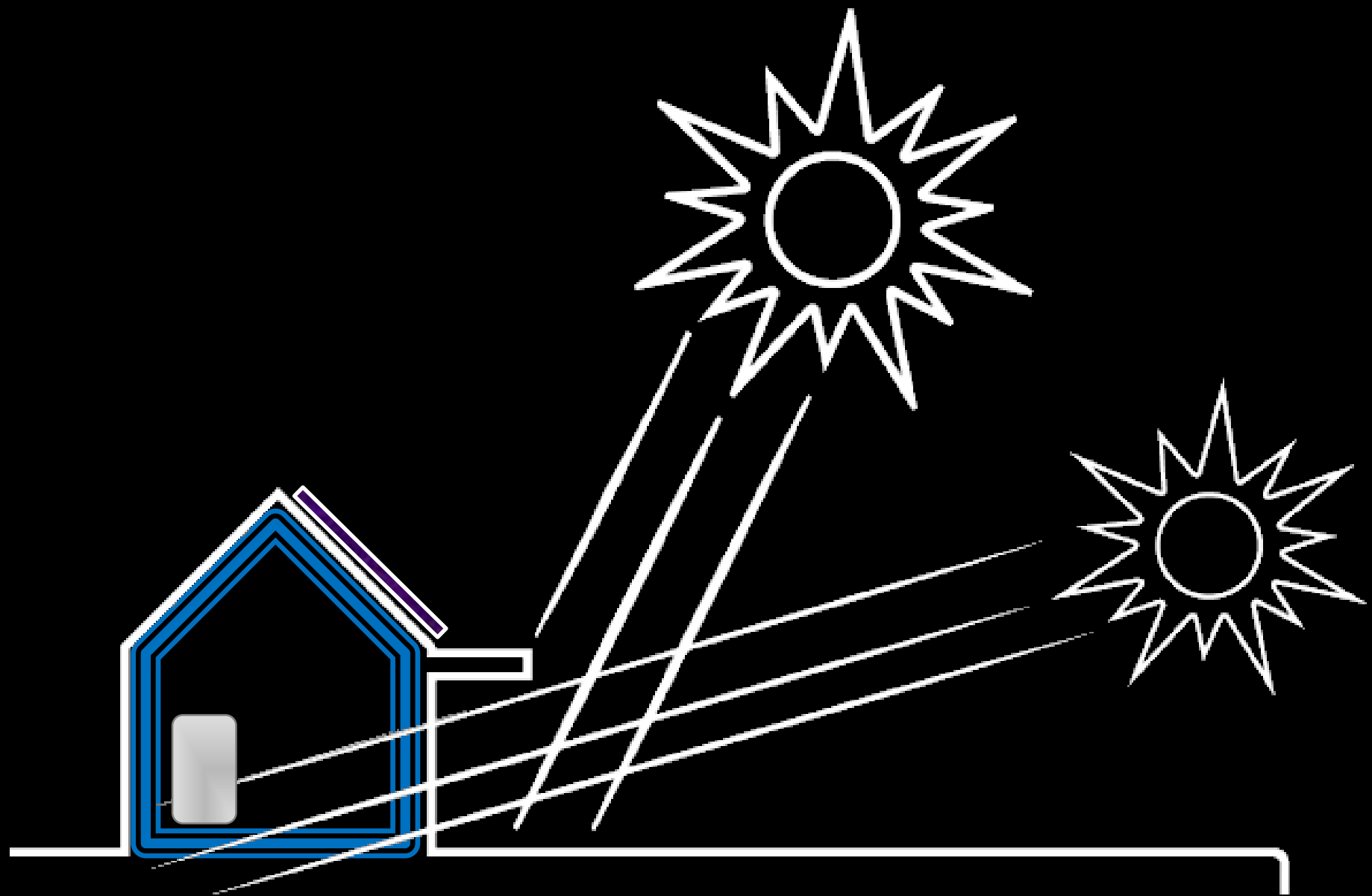




Het verdrag van Kyoto

Trias Energetica (1979)





Staat de mens
nog centraal?



AMBITIE NIVEAU

Biobased architectuur

Gezonde bouwmaterialen

- Constructie
- Isolatie
- Ventilatie
- Afwerking



Biobased Bouwen!



Gleitenwollensokken



Amsterdam zuidoost - Driemond





Tull en 't Waal





Bosch en Duin

R-waarde warmteveerstand

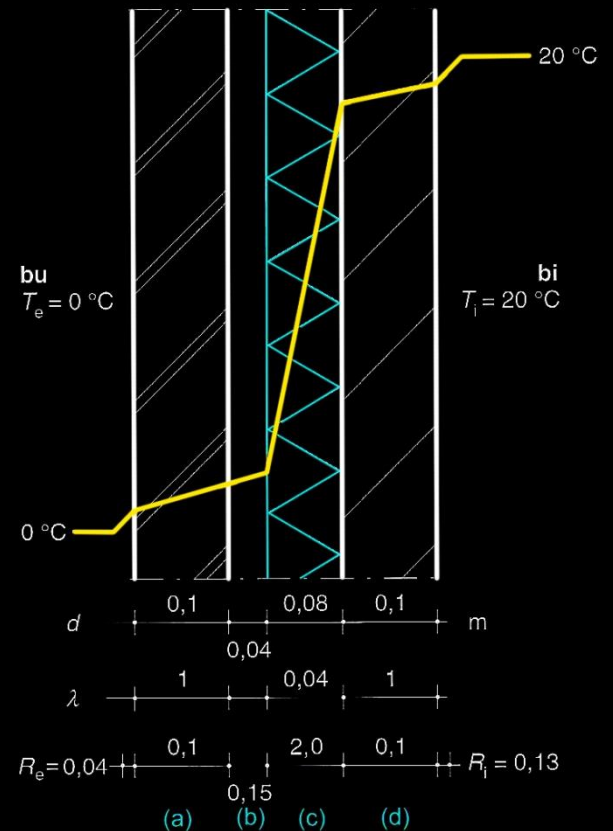
$$R = d / \lambda$$

R = warmteveerstand in $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$

d = dikte van het materiaal in m

λ = warmtegeleidingscoëfficiënt in W/mK

$$R_i = \sum R + R_i + R_e = 2,52 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$



Spouwmuur, warmteveerstand en temperatuurverloop

De warmtegeleidingscoëfficiënt (λ)

λ isolatiematerialen

λ (W/mK)

EPS	0,031–0,0450
Glaswol	0,031–0,044
Hennep / houtvezel	0,038–0,042
Kalkhennepblok	0,071
Papiervlokken / Cellulose	0,035–0,04
PUR (polyurethaanschuim)	0,023–0,028
Rotswol	0,031–0,044
Stro	0,056
Vlas	0,038
XPS	0,028–0,038

λ Hout

λ (W/mK)

Naaldhout	0,14–0,17
-----------	-----------

λ Steen

λ (W/mK)

Beton (gewapend)	1,7
Beton (Ongewapend)	1,3
Bakstenen	0,22 – 0,81
Cellenbetonblokken	0,10 – 0,32

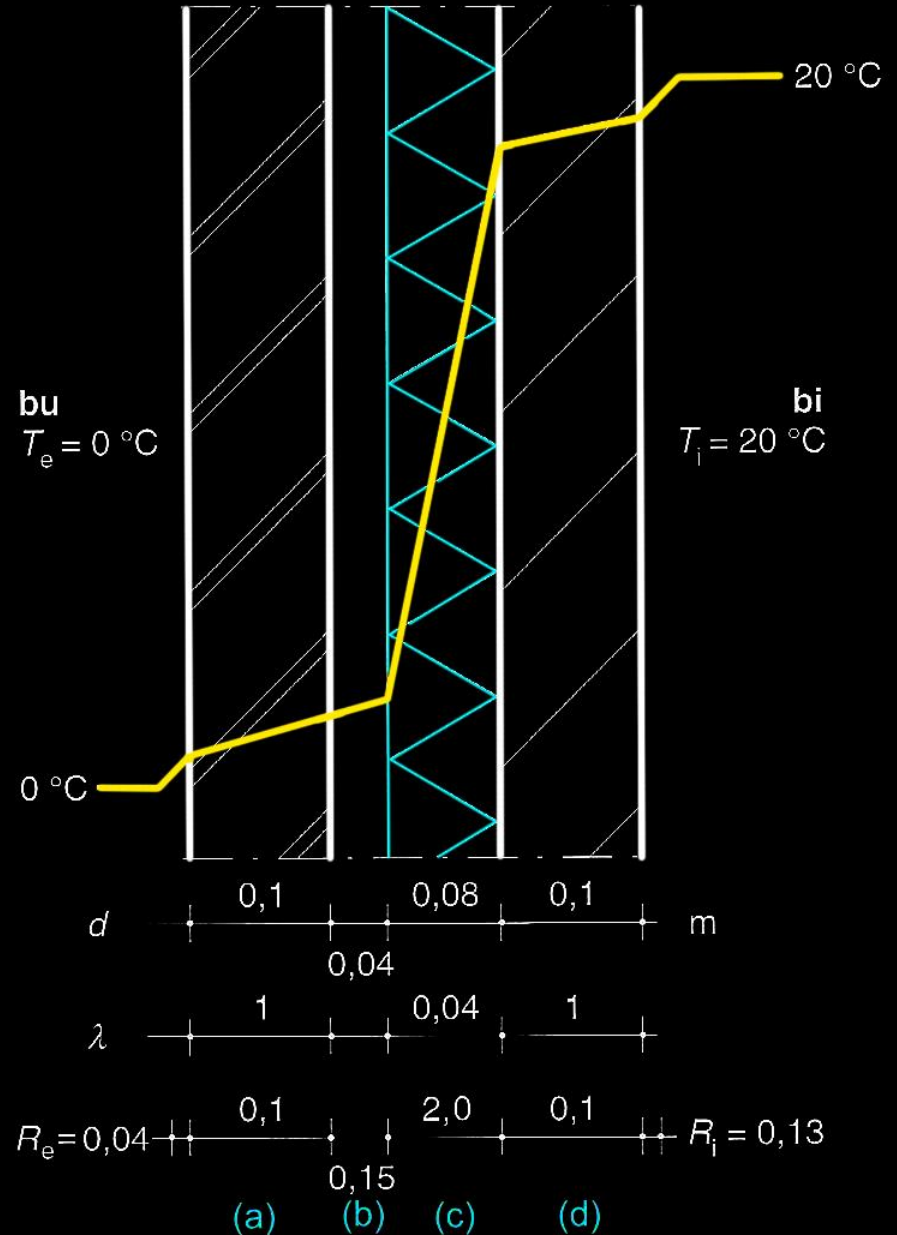
λ Metaal

λ (W/mK)

Aluminium 99%	160
Koper	380
Staal	50
Zink	110

Berekening
R_c-waarde
warmteweerstand
in m² K/W

$$R_c = \frac{\sum R_m + R_{si} + R_{se}}{1 + \alpha} - R_{si} - R_{se}$$



Spouwmuur, warmteweerstand en temperatuurverloop

R_c -waarde

$$R_c = \frac{\sum R_m + R_{si} + R_{se}}{1 + \alpha} - R_{si} - R_{se}$$

R_m Warmteveerstand van de afzonderlijke lagen in de constructie in $m^2 K/W$

R_{si} Warmteovergangsweerstand binnen
(si staat voor surface interior)

R_{se} Warmteovergangsweerstand buiten
(se staat voor surface exterior)

α Correctiefactor voor convectie en
uitvoeringson nauwkeurigheden

Detail Aansluiting wand-kozijn

kitnaad

dorpel, kunststeen

DPC folie

ventilerend metselwerk

waterkerende
dampdoorlatende folie

passiefhuis kozijn

vensterbank, Werzalit, verlijmd

PUR verlijmd met Illbruck PU010

Purenit

waterkerende dampopen folie
Isover Systemroll 1000 tussen pre-insulated
houten I-profielen h.o.h 300mm
OSB-plaat, alle onderliggende naden
luchtdicht aftapen
Rigidur vezelgipsplaat i.h.w. aangebracht









Glaswol $\lambda=0,031-0,044$



Kingspan Kooltherm K8 $\lambda=0,018-0,021$



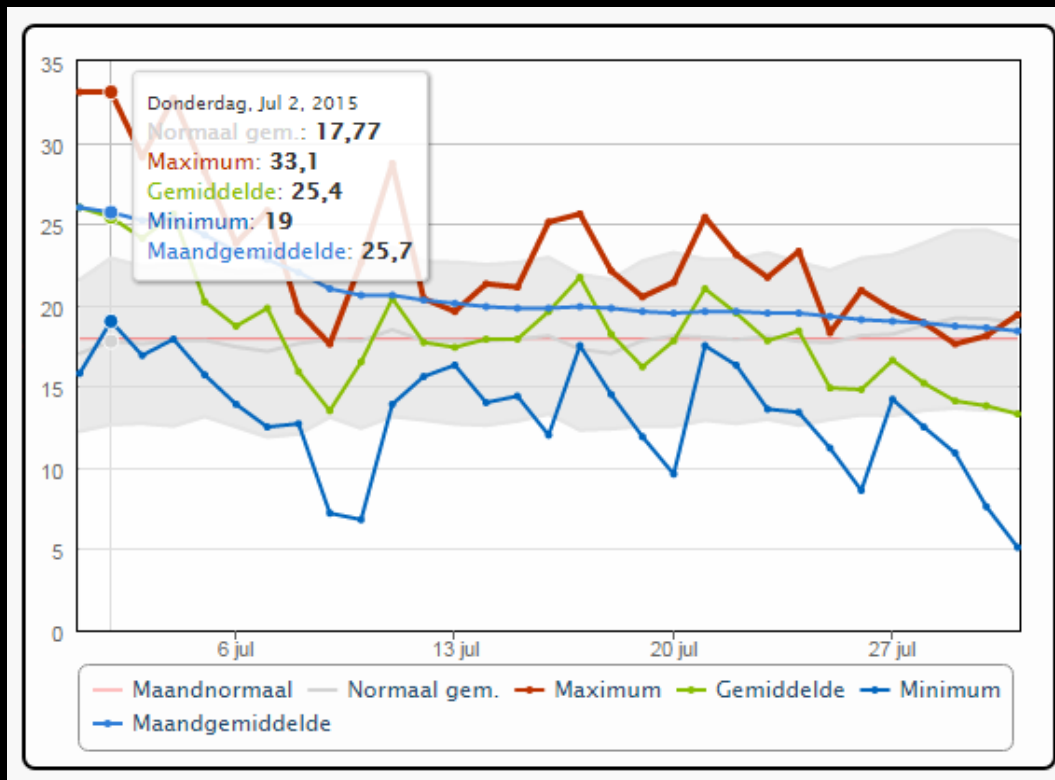


Houtvezelisolatie $\lambda = 0,038$



Wat bepaalt het binnenklimaat (o.a.)?

- Vochtopname
- Warmtebuffering
- Thermische massa
- Faseverschuiving t.o.v. de buitentemperatuur.



Dagstatistieken
voor juli 2015

In het werk gestorte Kalkhennep of Kalkhennepblokken



Technische eigenschappen		6 cm	9 cm	12 cm	15 cm	20 cm	30 cm	P-blok	U-blok	Eenheid
Modulaire afmetingen		60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	cm
Dikte		6	9	12	15	20	30	30	30	cm
Aantal blokken per m²		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	blokken/m²
Maximumgewicht van een blok		4,6	7,1	9,2	11,5	15,3	23	20,7	15,3	kg
Diameter van de uitsparing								15	15 x 20	cm
Doorsnede van de uitsparing								177	300	cm²
Schijnbare dichtheid (droge toestand)		340	340	340	340	340	340	340	340	kg/m³
Lijmverbruik		2,4	3,6	4,7	5,8	7,8	11,6	11	10	kg/m²
Warmteweerstand (droge toestand)		0,9	1,34	1,79	2,24	3	4,5			m²K/W
Thermische weerstand tot 50% rel. vochtigheid		0,85	1,27	1,69	2,11	2,82	4,23			m²K/W
Thermisch geleidingsvermogen λ		0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071			W/mK
Faseverschuiving		3,9	5,9	7,9	9,8	13,1	19,7			h
Akoestische verzwakkingsindex* Rw		37	38	39	40	42	44			dB
Geluidsabsorptiecoëfficiënt α		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85			
Dampdiffusieweerstand Sd		0,17	0,25	0,34	0,42	0,56	0,84			m
Waterdampdoorlaatbaarheid μ		2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8			
Weerstand tegen samendrukking		300	300	300	300	300	300			kPa
Toelaatbare maatafwijkingen		+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	mm
Brandgedrag	Zonder bepleistering	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	
	Met bepleistering	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	
Brandweerstand	Met bepleistering			60		120				min



Technische eigenschappen		6 cm	9 cm	12 cm	15 cm	20 cm	30 cm	P-blok	U-blok	Eenheid
Modulaire afmetingen		60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 30	cm
Dikte		6	9	12	15	20	30	30	30	cm
Aantal blokken per m²		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	blokken/m²
Maximumgewicht van een blok		4,6	7,1	9,2	11,5	15,3	23	20,7	15,3	kg
Diameter van de uitsparing								15	15 x 20	cm
Doorsnede van de uitsparing								177	300	cm²
Schijnbare dichtheid (droge toestand)		340	340	340	340	340	340	340	340	kg/m³
Lijmverbruik		2,4	3,6	4,7	5,8	7,8	11,6	11	10	kg/m²
Warmteweerstand (droge toestand)		0,9	1,34	1,79	2,24	3	4,5			m²K/W
Thermische weerstand tot 50% rel. vochtigheid		0,85	1,27	1,69	2,11	2,82	4,23			m²K/W
Thermisch geleidingsvermogen λ		0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071			W/mK
Faseverschuiving		3,9	5,9	7,9	9,8	13,1	19,7			h
Akoestische verzwakkingsindex* Rw		37	38	39	40	42	44			dB
Geluidsabsorptiecoëfficiënt α		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85			
Dampdiffusieweerstand Sd		0,17	0,25	0,34	0,42	0,56	0,84			m
Waterdampdoorlaatbaarheid μ		2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8			
Weerstand tegen samendrukking		300	300	300	300	300	300			kPa
Toelaatbare maatafwijkingen		+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	+4 ; -2	mm
Brandgedrag	Zonder bepleistering	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	B, S1, d0	
	Met bepleistering	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	
Brandweerstand	Met bepleistering			60		120				min

Hygrothermal performance of an experimental hemp-lime building

Article in Construction and Building Materials · November 2012

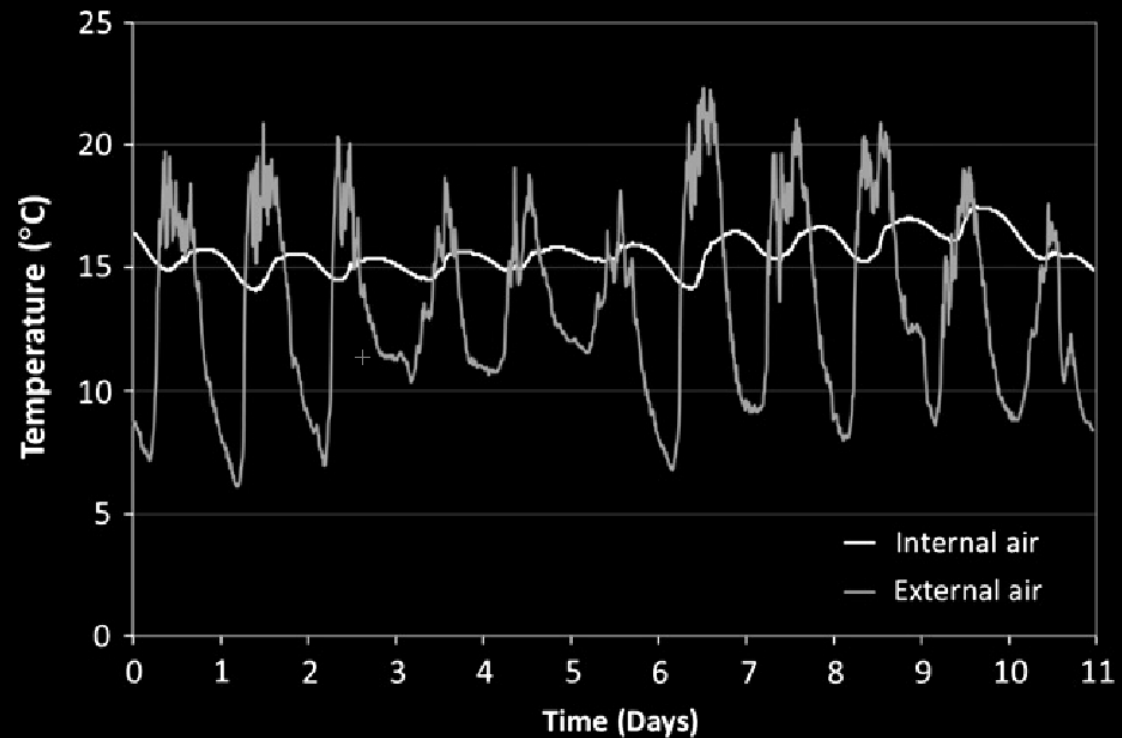


Fig. 4. Internal and external air temperatures.

Hygrothermal performance of an experimental hemp-lime building

Article in Construction and Building Materials · November 2012

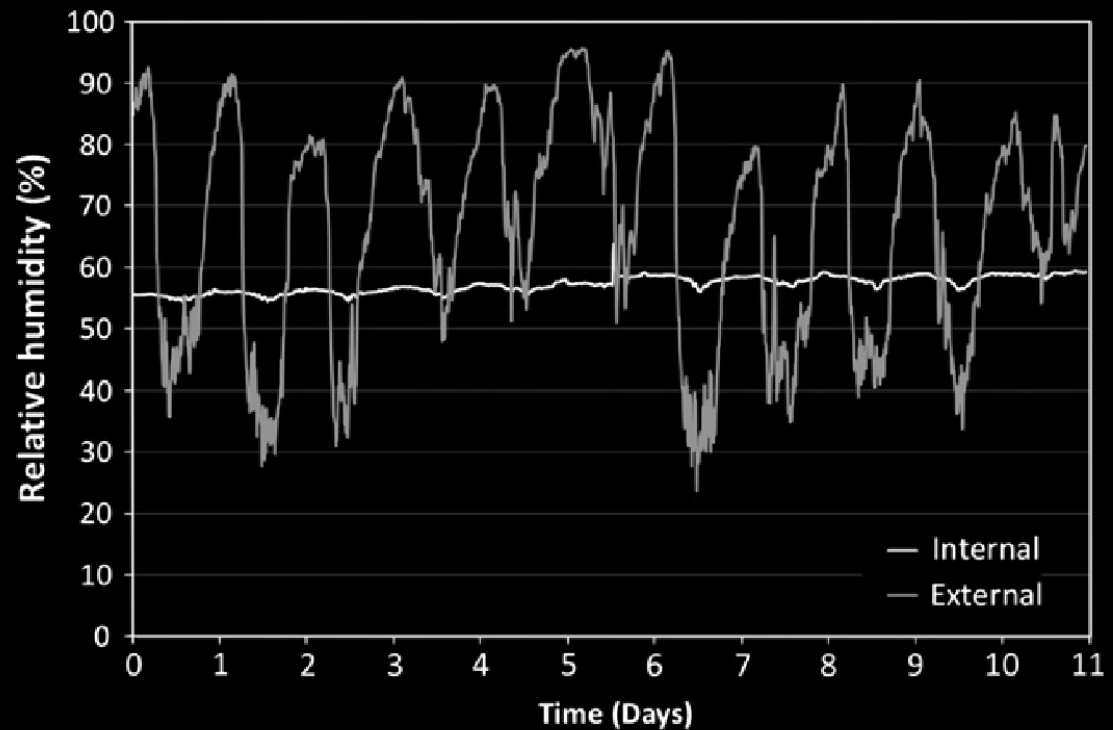


Fig. 6. Relative humidity of the internal and external air.

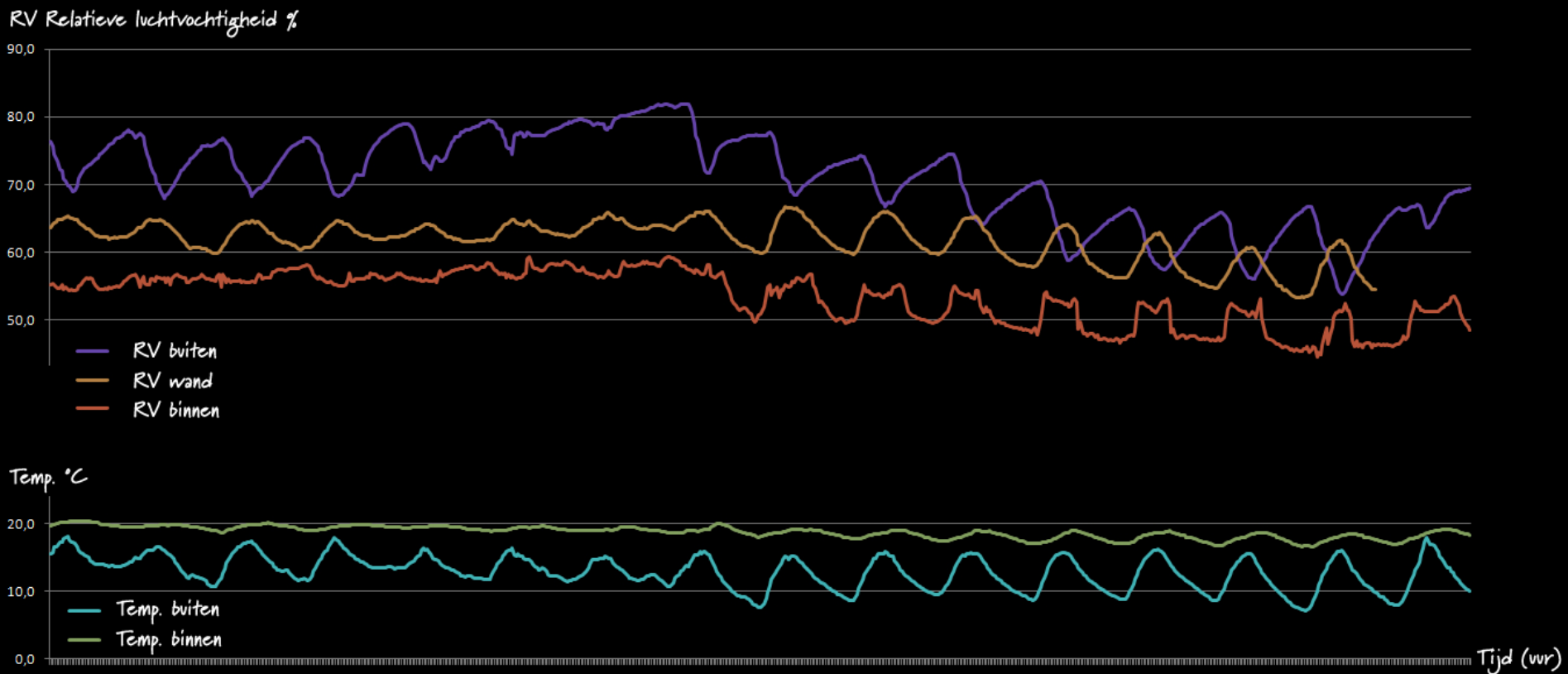
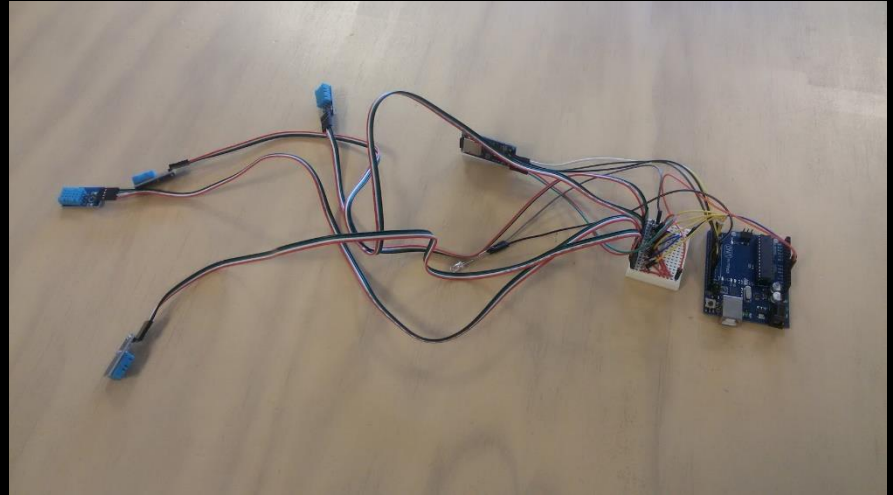
Meten is weten!







Meten is weten!



Biobased architectuur

Gezonde bouwmaterialen

- Constructie
- Isolatie
- Ventilatie
- Afwerking





vragen?

bel: 030-7521788
of
mail: mail@narrativa.nl

duurzame groet,
Shai van Vlijmen,
Narrativa architecten