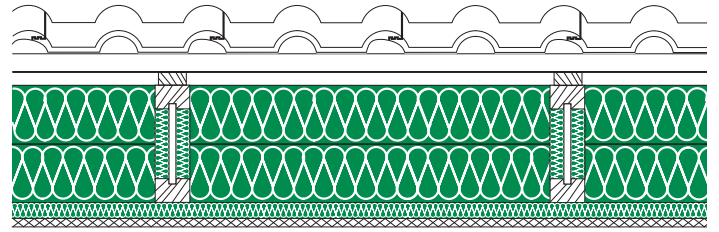


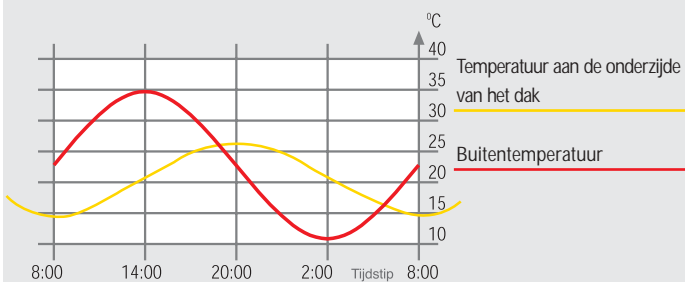
Voorbeeld dakopbouw



Oplossing A

Opbouw van binnen naar buiten	
Gipskarton- of gipsvezelplaat	12,5mm
Minerale wol WLG040 20kg/m ³	40,0mm
Widdichtende folie	
Minerale wol WLG040 20kg/m ³	160,0mm
Damp-open onderdakfolie	
Geventileerde ruimte	
Dakbedekking	
K-waarde	0,21 W/(m ² K)
Amplitudedemping	5
Faseverschuiving	6 uur

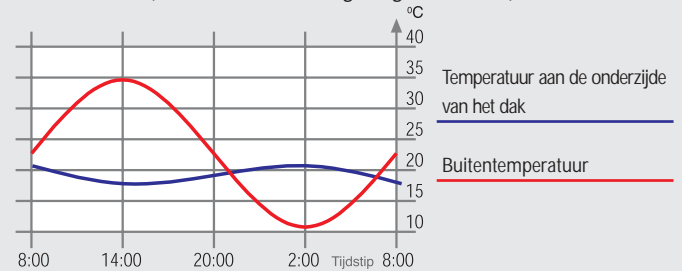
Te verwachten temperatuursverloop aan de onderzijde van het dak
(simulatieberekening volgens Haindl)



Oplossing B

Opbouw van binnen naar buiten	
Gipskarton- of gipsvezelplaat	12,5mm
Cellulose isolatieplaat WLG040 80kg/m ³	40,0mm
Luchtdichtende folie	
Cellulose isolatieplaat WLG040 80kg/m ³	160,0mm
Damp-open onderdakfolie	
Geventileerde ruimte	
Dakbedekking	
K-waarde	0,21 W/(m ² K)
Amplitudedemping	12
Faseverschuiving	11 uur

Te verwachten temperatuurverloop aan de onderzijde van het dak
(simulatieberekening volgens Haindl)



Cellulose- en houtvezelisolatie: het overwegen waard

Metingen aan een dakconstructie door TNO tijdens de zomer van 1997 tonen duidelijke verschillen aan bij verschillende isolatiematerialen.

Bij eenzelfde isolatiewaarde laat het met celluloseplaten geïsoleerde dak 's zomers aanzienlijk minder warmte door dan het met minerale wol geïsoleerde dak. Nog beter is het dak af met houtvezelisolatie.

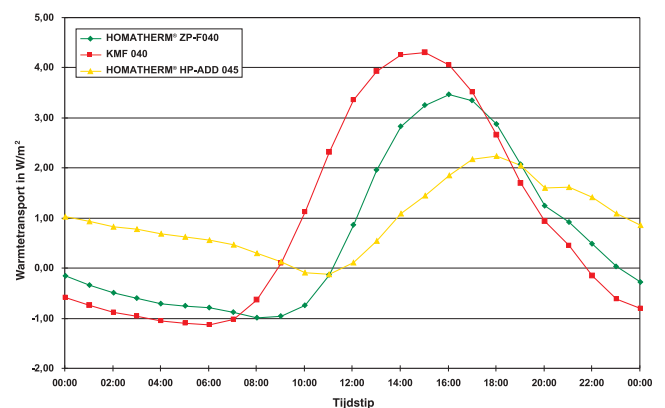
De na enkele dagen door TNO vastgestelde toename van de temperatuur onder het dak wordt normaliter door het ventileren van de ruimten voorkomen. Bij de tests van TNO werd er niet geventileerd.

De resultaten van TNO geven duidelijk aan dat een simulatieberekening en het temperatuursgedrag van een dak in de praktijk beslist vergelijkbaar zijn. Ze onderstrepen de voordelen van houtvezel- en cellulose-isolatieplaten tegen oververhitting in de zomer.

Natuurlijke bouwmaterialen zoals hout, houten materialen, houtvezel- en cellulose-isolatieplaten, evenals gipsplaten bieden de mogelijkheid om met

ranke bouwelementen een laag energiegebruik in de winter en een aangenaam, gelijkmatig binnenklimaat in de zomer te realiseren.

Warmtetransport- naar binnen (8 augustus)





HOMATHERM®
Natuurlijke isolatie systemen

De voordelen van **HOMATHERM** voor u...



Energiebesparing tijdens de winter
... duidelijk lagere stookkosten



Zomerisolatie
... bij hitte langer koel



Brandgedrag
... veiliger bij brand



Vochtgedrag
Duurzaam en behaaglijk



Geluidsisolatie
... meer rust, meer ontspanning



Milieu
... gezond wonen

**HOMANN Dämmstoffwerk
GmbH & Co. KG**
Ahornweg 1
D – 06536 Berga
Infohotline: +49 34651 41661
Telefoon: +49 34651 4160
Telefax: +49 35651 41639
www.homatherm.de
E-mail: info@homatherm.de

Auteur

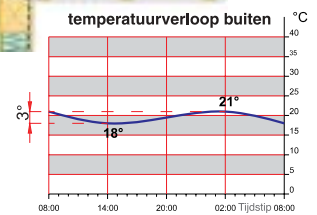
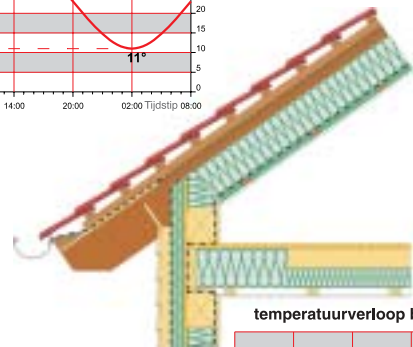
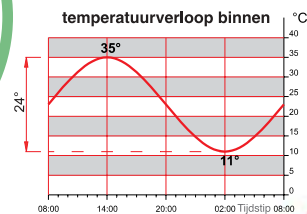
Ingenieur T.U. Klaus Lange
Afdelingshoofd Toepassingstechniek
Bij Homann,
isolatiematerialenfabriek in Berga

HOMATHERM NEDERLAND
Dick van der Woude
PB 20 6970 AA Brummen
tel +31 575 564805
fax +31 575 564815
www.homatherm.nl
E-Mail: dick@warmteplan.nl

HOMATHERM BELGIË
Luc Van der Auwera
Zandstraat 19B
3130 Begijnendijk
Belgien
Tel.: +32 (0) 4 74 - 83 70 23
Fax: +32 (0) 16 - 53 47 03
Mobil: +32 (0) 4 74 - 83 70 23
www.homatherm.be
e-mail: info@homatherm.be

HOMATHERM®

Speciale editie



**Zomerhitte
onder het dak**



HOMATHERM®
Natuurlijke isolatie systemen

Zomerhitte onder het dak

Met het groeiende milieubewustzijn en het besef van de technische voordelen van natuurlijke bouwmaterialen groeit ook de markt voor moderne houtbouwmethoden. Met name in de houtskeletbouw klagen bewoners tijdens de zomer over te hoge binnentemperaturen. Met een goed ontwerp, een goede constructie en goede uitvoering, met de keuze van de juiste bouwmaterialen kan dit probleem opgelost worden. Hierdoor kan de bewoner van de voordelen van houtskeletbouw genieten: een laag energieverbruik, milieuvriendelijke bouwwijze en een goed binnenklimaat bij toepassing van ranke bouwelementen.

Niet alle isolatie is gelijk. Materialen die 's winters energie besparen, zijn niet automatisch geschikt om oververhitting in de zomer tegen te gaan.



BESCHERMING TEGEN OVERVERHITTING IN DE ZOMER

Het ontwerp

Bij een goed ontwerp wordt oververhitting voorkomen door de zonnewarmte die 's winters juist welkom is, 's zomers te minimaliseren. Zo zorgt bijv. een groter dakoverstek ervoor dat vensters tijdens de zomer bij een hoge zonnestand in de schaduw liggen en dat in de winter bij een lagere zonnestand de zonnestraling onbelemmerd binnenkomt.

Door tijdelijke blindering door bijv. (rol)luiken, luifels of klimplanten - die 's winters de vensters niet in de schaduw zetten - bereikt men een zelfde effect.

Ook de toepassing van warmteaccumulerende bouwelementen beperken de mate van oververhitting.

Constructie

Bij intelligente constructies komt er al aanzienlijk minder warmte naar binnen.

Geventileerde gevels bijv. voeren via de thermische trek al in de luchtpouw zoveel warmte

af, dat de binnenzijde van de wand duidelijk koeler blijft dan bij een vergelijkbaar buitengevelisolatiesysteem.

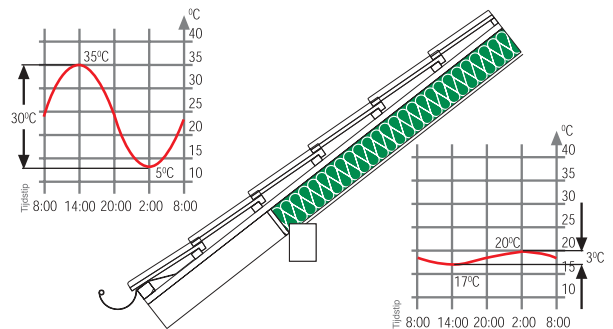
Uitvoering

Net zo belangrijk als goed isoleren en condensvrij bouwen, is het winddicht uitvoeren van constructies en de aansluitingen ervan:

Als tijdens de zomer hete lucht van buiten naar binnen door een dak of gevel waait, dan zal dat bouwelement - ongeacht zijn warmte-accumulatie - in de zomer de warmte toch niet voldoende buiten houden.

Amplitudedemping en , faseverschuiving

Net zoals de isolatiewaarde (R-waarde) voor de winter, kan voor daken en buitenwanden de amplitudedemping en de



Een dakconstructie met een amplitudedemping van 10 en een faseverschuiving van 12 uur.

faseverschuiving voor de zomer worden berekend.

Amplitudedemping is de verhouding van de temperatuurschommeling buiten en de temperatuurschommeling binnen. Bij het dak is de buitentemperatuur bijv. de temperatuur onder de dakbedekking, die tijdens de zomer tot meer dan 70° kan oplopen.

Als bijvoorbeeld de schommeling van de buitentemperatuur 30° C en de schommeling van de binnentemperatuur 3° C is, dan is de amplitudedemping 10 (=30°/3°).

Met andere woorden: de temperatuurschommeling wordt door het bouwelement op weg van buiten naar binnen 10 x kleiner.

De faseverschuiving is de tijdsduur tussen het moment van de hoogste buitentemperatuur en het moment van de hoogste binnentemperatuur - in het vermelde voorbeeld 12 uur (tussen 14:00 uur en 2:00 uur).

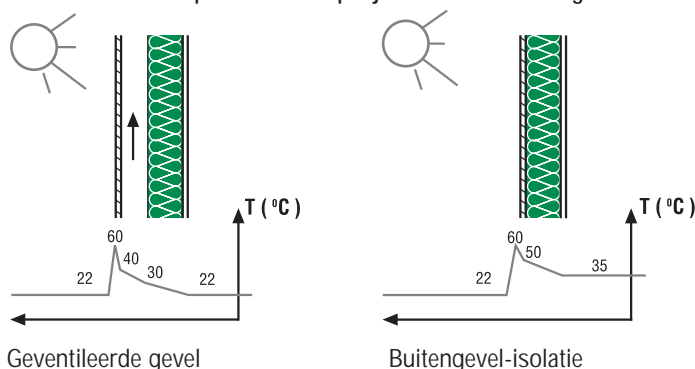
Een faseverschuiving van minimaal 10 uur is aan te bevelen.

Daarom wordt de binnenzijde van een constructie niet zo warm als de buitenzijde. Deze verhouding tussen de maximale buiten- en binnen-oppervlakte-temperatuur noemt men amplitudedemping. Afhankelijk van de constructie, de toepassing en de zonbelasting, is een minimale amplitudedemping van 10 tot 15 aan te bevelen.

Materialen voor dak en wand

Geschikte bouwmaterialen tegen de tegen zomerse oververhitting zijn materialen die een zeer lage warmte-indringdiepte hebben. Bedoeld worden hier materialen, die goed warmte isoleren en een hoge soortelijke massa en een hoge soortelijke warmte hebben.

Een voorbeeld: temperatuurverloop bij directe zonbelasting



Het doel van goede zomerisolatie is om de warmtedoorgang door een dak of een wand zodanig uit te stellen, dat de hoogste temperatuur van de dag pas dan binnenkomt als het buiten al zo koel is, dat men door ventilatie kan koelen.

Een deel van de geaccumuleerde warmte wordt dan weer naar buiten afgevoerd.

$$a = \frac{\lambda}{\rho \cdot c} \cdot \frac{cm^2}{h}$$

Een heleboel materialen, bijvoorbeeld staal, hebben een hoge dichtheid en een hoge warmtegeleiding. Materialen met een hoog soortelijk gewicht zijn meestal slechte isolatiematerialen.



Geventileerde gevelconstructies van hout, houten materialen en gipsplaten hebben meestal al de gewenste waarden voor een trage warmte-indringing.

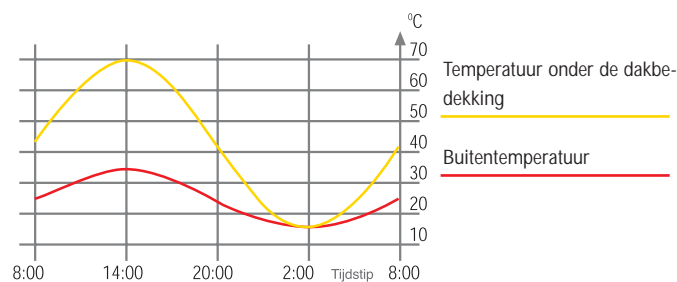
Zonwering bij vensters moet in deze context niet uit het oog worden verloren.

Heel kritisch: dakoppervlakken

Op zolders is de rol van bouwmaterialen nog kritischer: op grond van de helling ten opzichte van de zon absorbeert een dak meer warmte dan een wand.

Daarom kunnen de temperaturen onder de dakbedekking oplopen tot ongeveer 80° C. Bovendien is het dakoppervlak, dat de warmte opvangt, in verhouding tot daaronder gelegen ruimtes, meestal ongunstig groot. Met uitzondering van de gipsplaat aan de binnenzijde bestaat een dak veelal alleen uit isolatiematerialen. Er zijn er dus nauwelijks warmte-accumulerende massa's aanwezig.

Aangenomen verloop van buitentemperatuur en van de oppervlaktetemperatuur onder de dakbedekking



Vanuit het oogpunt van een lage warmte-indringing zijn hout en houten materialen ideale bouwmaterialen, gevolgd door houtvezel- en celluloseplaten. Met zulke bouwmaterialen worden een laag energiegebruik en een goede zomerisolatie probleemloos gecombineerd.

Kengetallen van verschillende bouwmaterialen

Bouwmateriaal	Soortelijk ρ kg/m ³	Warmte- gewicht λ [W/(mK)]	Specifieke geleiding c J/(kg·K)	Warmte- indringetal a cm ² /m
OSB platen	650	0,13	2100	3
cementvezelplaten	1200	0,23	2100	3
hout	600	0,13	2100	4
spaanplaten	600	0,14	2100	4
HOMATHERM® HDP 040 houtvezel-isolatieplaten	150	0,04	2100	5
houtwol-cementplaten (Heraklith)	250	0,07	2100	5
HOMATHERM® flexCL® 040 cellulose-isolatieplaten	70	0,04	2000	10
HOMATHERM® holzFlex 040 houtwol-isolatieplaten	55	0,04	2000	13
HOMATHERM® fineFloc® geblazen cellulose isolatie	50	0,04	1600	18
beton	2000	1,35	1000	24
polyurethaan	30	0,035	1500	28
vlas	30	0,04	1300	37
hennep	30	0,045	1300	42
polystyreen	20	0,035	1500	42
minerale wol	20	0,035	1000	63
schapenwol	15	0,04	1300	74
staal	7800	50,00	400	577

Vanuit dit oogpunt is het belangrijk, een grote amplitudedemping en faseverschuiving te realiseren met een isolatiemateriaal die een lage warmte-indringing heeft.