



## Het Passiefhuis

Vandaag bouwen met de  
standaard van morgen

Details, illustraties, algemene technische informatie en diagrammen in dit document zijn slechts algemene omschrijvingen en tonen slechts een schematische weergave van de basisfuncties. Het betreft géén detailengineering. Concrete toepassing van het product kan in het concrete geval verschillen, afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse. Specificaties dienen dan ook te allen tijde te worden aangepast voor het project specifieke werk. De documentatie dient dan ook niet als presentatie voor het werk, noch als verwerkingsvoorschrift. De verwerker/klant is zelfstandig verantwoordelijk voor het bepalen van de geschiktheid van het betreffende product in relatie tot de ondergrond. Aangrenzende werken zijn in de illustraties slechts schematisch weergegeven. De technische productspecificatie en productinformatie in de technische merkbladen, systeembeschrijvingen/adviezen, dient te allen tijde als uitgangspunt te worden genomen.

# Het beste recept om minder voor energie te betalen, is er minder van te gebruiken.

Sto levert hieraan een interessante bijdrage.



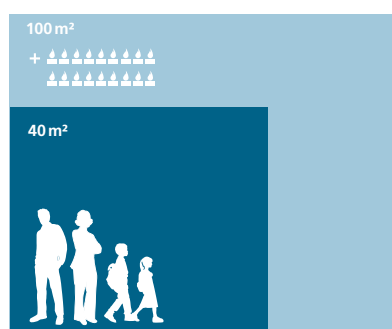
Bijna 90% van de energie, die wij gebruiken, stamt uit fossiele brandstoffen – rond 40% hiervan wordt voor het verwarmen van gebouwen gebruikt. Woonlandschap, A- Rosegg, Architect Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Kopeinig, Oostenrijk - Velden

**Energie is niet grenzeloos voorhanden - en helemaal al niet gratis. Iedereen, die begaan is met het milieu, weet dat. Maar in het bijzonder de huisbezitters onder hen hebben dit de laatste jaren heel hard ervaren. Men ziet de rekening voor verwarming ieder jaar een sprong omhoog maken. Voor degene die in een passiefhuis wonen is dit zeker niet het geval. Een passiefhuis kan functioneren zonder eigen verwarmingstoestel. Sto levert met zijn betrouwbare gevelisolatie systemen al tientallen jaren een belangrijke bijdrage.**

## In een passiefhuis verwarmt iedere bewoner 10 m<sup>2</sup> – voor zich alleen

Om 10 m<sup>2</sup> in een passiefhuis te verwarmen, gebruikt men alleen drie theelichtjes of een persoon. Met andere woorden: Wanneer een 4-persoonshuishouden in een kamer 40 m<sup>2</sup> zit, verwarmen zij de kamer zelf.

Wat velen niet weten: Wat is eigenlijk een passiefhuis? Hoe onderscheidt het zich van een lage energiewoning? Waarop moet men letten als men een passiefhuis wil bouwen? En welke gevelisolatie systemen zijn überhaupt geschikt voor een passiefhuis. Deze brochure geeft opdrachtgevers, maar ook architecten en investeerders, een overzicht van hetgeen ze moeten weten - en rekt ook gelijk af met een aantal vooroordelen!



## Voordelen voor de bewoner

- Nu en in de toekomst kosten voor verwarming besparen
- Beste wooncomfort en behaaglijkheid zonder temperatuurverschillen
- Het hele jaar frisse lucht en de beste luchtkwaliteit, ook voor mensen met een allergie – zonder pollen, schadelijke stoffen of vervuilde lucht
- Gezond en gelijkmatig binnenklimaat in zomer en winter

## Voordelen voor het milieu

- Laag energieverbruik
- Actief en passief gebruik van opnieuw te gebruiken energie
- Geringere CO<sub>2</sub>-uitstoot
- Minder gebruik van energievoorraad

## Voordelen uit bedrijfseconomisch oogpunt

- Slechts 5-8 % hogere investeringskosten ten opzichte traditionele bouwwijzen
- Snelle terugverdientijd van 0 – 10 jaar
- Hoge woonkwaliteit, goed verhuurbaar
- Waardevast

# Een passiefhuis bouwen loont.

Maximaal comfort – minimaal verbruik.

**De passiefhuis standaard breekt door – niet alleen voor een-gezinshuizen. Ook opdrachtgevers en investeerders van appartementsgebouwen, kantoren of industriële gebouwen hebben de voordelen van deze bouwwijze ingezien: minimale energiekosten met een maximaal wooncomfort en dat bij geringe meerkosten. Geen wonder dat intussen ook in de renovatie goede ervaringen zijn opgedaan met passiefhuselementen.**

## **Wat is precies een "passiefhuis"?**

Het begrip "passiefhuis" beschrijft niet een bepaalde bouwwijze, maar een bepaalde bouwstandaard. Het belangrijkste verschil met een "normaal" huis is: een passiefhuis volstaat zonder een eigen verwarmingsinstallatie! Het haalt zijn energie uitsluitend uit passieve bronnen, zoals warmteterugwinning uit de ventilatielucht (bijv. badkamer, keuken), uit de directe zoninstraling of uit de warmtestraling van de bewoners zelf.

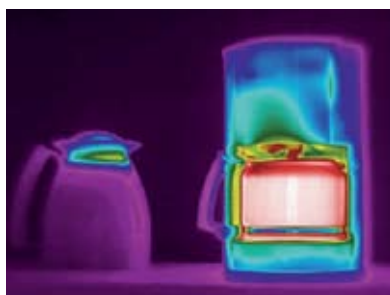
## **Passiefhuis – de definitie**

Met maximaal 10 Watt per m<sup>2</sup> verwarmingsvermogen is het mogelijk om in een passiefhuis af te zien van een traditionele verwarmingsinstallatie. Een passiefhuis heeft per jaar een energiebehoefte voor ruimteverwarming van 15 kWh/m<sup>2</sup> en dat is ongeveer een tiende van wat een traditioneel gebouw nodig heeft.



**De verwarmingskosten voor een woning ter grootte van 120 m<sup>2</sup> bedragen gemiddeld ca. 1.500 Euro per Jaar. Een gelijk grootte passiefhuiswoning komt met slechts 150 Euro uit.**





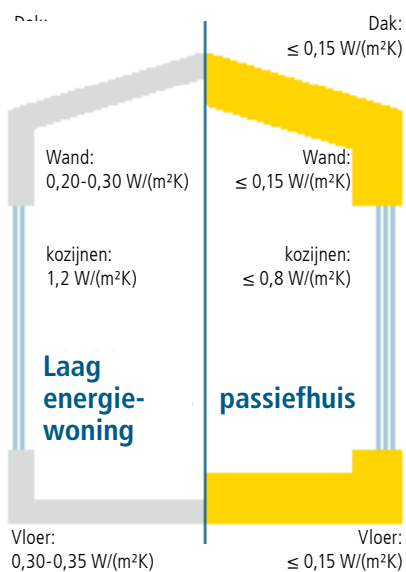
**Waar het rood ziet, wordt het duur!**  
 Wanneer warmte zinloos in rook opgaat, moet extra verwarmd worden. Dit jaagt de kosten omhoog. Passiefhuizen garanderen een optimaal gebruik van de warmte in de winter en een koel binnenklimaat in de zomer.



**Laag energiewoning versus passiefhuis**

Het vermijden van warmteverlies in een passiefhuis wordt in belangrijke mate bepaald door volgende drie factoren:

1. Een luchtdichte gebouwschil
2. Optimale isolatie
3. Het consequent vermijden van warmtebruggen op kritische plekken, zoals kozijnen-aansluitingen e.d.



SP8, D- Neuss, Girzalsky Dohmen Architekten, Duitsland- Keulen

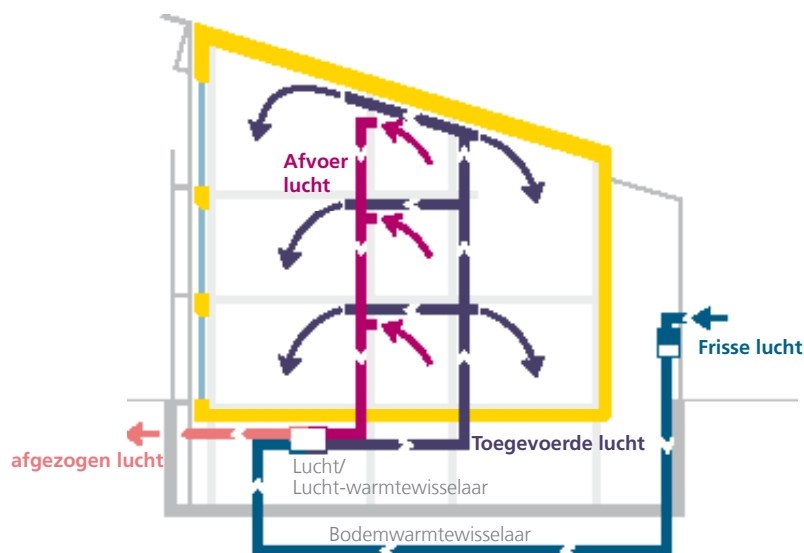
# Intelligenter kan men een huis niet bouwen.

De standaarden in passiefhuis.

Om een passiefhuis te laten functioneren moet het voldoen aan volgende technische zaken: een volledig luchtdichte schil, comfortventilatie met warmterugwinning, optimale schilisolatie, geen warmtebruggen, drievoudige beglazing, geïsoleerde kozijnen/ramen en deuren, zongericht ontwerp, beperkt afkoelend buitenoppervlak en een compacte bouwvorm.

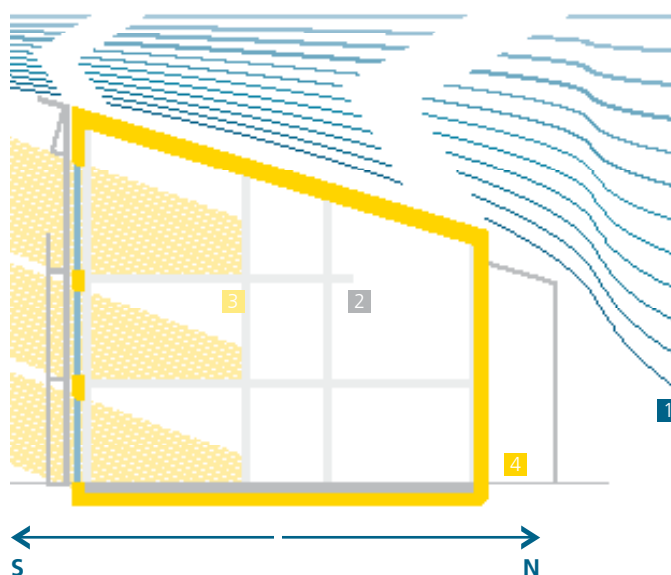
In zowel zomer als winter garandeert de passiefhuisstandaard een behaaglijk binnenklimaat zonder dat hiervoor een traditionele verwarmingsinstallatie nodig is.

Voorwaarde: per m<sup>2</sup>/jaar mag niet meer dan 15 kWh energie nodig zijn. Alleen tijdens het koude jaargetijde kan om de ruimtetemperatuur op peil te houden enige verwarmingsenergie gebruikt worden. Hoe deze energie wordt opgewekt is van ondergeschikt belang.



- Drievoudige warmtewerende beglazing
- Warmte-isolatie met U-waarde onder 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

Anders dan bij "normale" huizen, waarin frisse lucht alleen incidenteel binnengelaten wordt, is deze bij een passiefhuis vast "ingebouwd": Een gecontroleerde beluchting verzorgt woonruimten constant met frisse toegevoerde lucht en voert de lucht met maximale warmterugwinning uit badkamer, keuken, WC, enz. af.



## Zongericht ontwerp en compacte bouwvorm

Om de zonne-energie optimaal te kunnen benutten moet een passiefhuis compact gebouwd worden en de ramen naar het zuiden georiënteerd zijn.

- 1 compacte bouwvorm
- 2 ruimtelijke inrichting
- 3 binnenvallen van zonnestralen
- 4 warmte-isolatie met U-waarde onder 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)



#### Overigens: ramen openen is toegestaan!

Het alom bekende vooroordeel "In een passiefhuis mogen de ramen niet opengezet worden" weerspiegelt niet de feiten. Natuurlijk is het openen van ramen in passiefhuis toegestaan. Feit is: Het hoeft niet! De ruimten worden namelijk continu van verse lucht voorzien en deze is vrij van pollen, vuil en stof.

### Gegevens & feiten met betrekking tot passiefhuis

Goede isolatie en compacte bouwvorm	Warmtebrug vrije buitenschil U-waarde $\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Zuidoriëntatie en zongericht ontwerp	Passieve zonne energie gebruik
Drievoudige beglazing en geïsoleerde passiefhuis kozijnen	$U_w \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ g-waarde rond 50%
Luchtdichtheid	$n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$
Warmte terugwinning uit ventilatielucht	Rendement $\geq 75\%$
Energiebesparende apparaten*	Hoogefficiënte stroombesparingsapparaten voor het huishouden
Regenererende gebruikt-waterververwarming*	Zonnecollectoren of warmtepompen
Passieve luchtvoorverwarming*	Bodemwarmte wisselaar

\*optioneel

### Vijf punten maken een passiefhuis

- 1. Optimale warmte-isolatie**  
Isolatie van alle niet transparante vlakken voor een rondom gesloten schil
- 2. Consequent vermijden van warmtebruggen**  
Zowel in het ontwerp als tijdens de uitvoering zorgdragen voor een goede kwaliteit van alle details
- 3. Luchtdichtheid**  
De schil controleren op luchtdichtheid middels "Blower-Door-Test"
- 4. Warmtewerende beglazing**  
Drievoudige beglazing en goed isolerende kozijnen ingebouwd in schilisolatie
- 5. Actieve beluchting**  
Door permanente frisse luchttoevoer en een hoog-efficiënte warmteterugwinning op de ventilatielucht

# 400 Miljoen vierkante meter wereldwijd!

Gevelisolatie systemen van Sto zijn uniek – al ruim 40 jaar.

De energiebehoefte van een passiefhuis hangt direct af van de kwaliteit van het gevelisolatie systeem. Voor alle duidelijkheid: bij anders geïsoleerde gebouwen verminderen verschillende warmtebruggen het resultaat duidelijk. Als specialist op het gebied van detailoplossingen en als marktleider op het gebied van thermische gevelisolatie systemen, al meer dan 40 jaar, is Sto de perfecte partner als het gaat om moderne gevelisolatie systemen. Dit is inmiddels bewezen door 400 miljoen vierkante meter uitgevoerde Sto gevelisolatie systemen.



Ex-Post, Italië - Bozen, Michael Tribus Architecture, Italië - Lana

Overigens: Sto is niet alleen onverslaanbaar op het gebied van gevelisolatie, maar ook als het gaat om systemen voor binnenafwerkingen welke vrij zijn van schadelijke stoffen.

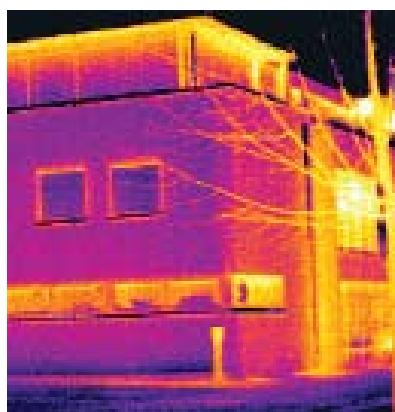
De actieve ventilatie bij een passiefhuis zorgt voor de beste luchtkwaliteit. Dit is natuurlijk een bewuste keuze van een ieder die een passiefhuis laat bouwen. Vandaar ook dat het een logische keuze is om voor Sto producten te kiezen wanneer het binnenafwerking betreft. Het Sto binnenprogramma kent een grote variëteit aan binnenafwerkingen welke vrij zijn van schadelijke stoffen en dus mede bijdragen aan gezond binnenklimaat.



# Bij gevelisolatie systemen loont het zich om zeer goed te kijken.

Sto biedt de beste oplossingen tot in detail.

**Bij een passiefhuis komt het er op aan potentiële warmtebruggen in de bouwconstructie reeds uit te sluiten. Daarvoor is het wenselijk de thermische schil zo mogelijk niet te onderbreken en bouwdeelen thermisch te scheiden. Verder geldt: des te beter aansluitingen, gebouwhoeken, overkragingen, plafonds, neggekanten e.d. geïsoleerd zijn, des te minder warmtebruggen er ontstaan. Wie hier voor zekerheid kiest, kiest voor de Sto systemen welke speciaal voor passiefhuizen gecertificeerd zijn met tientallen jaren ervaring.**

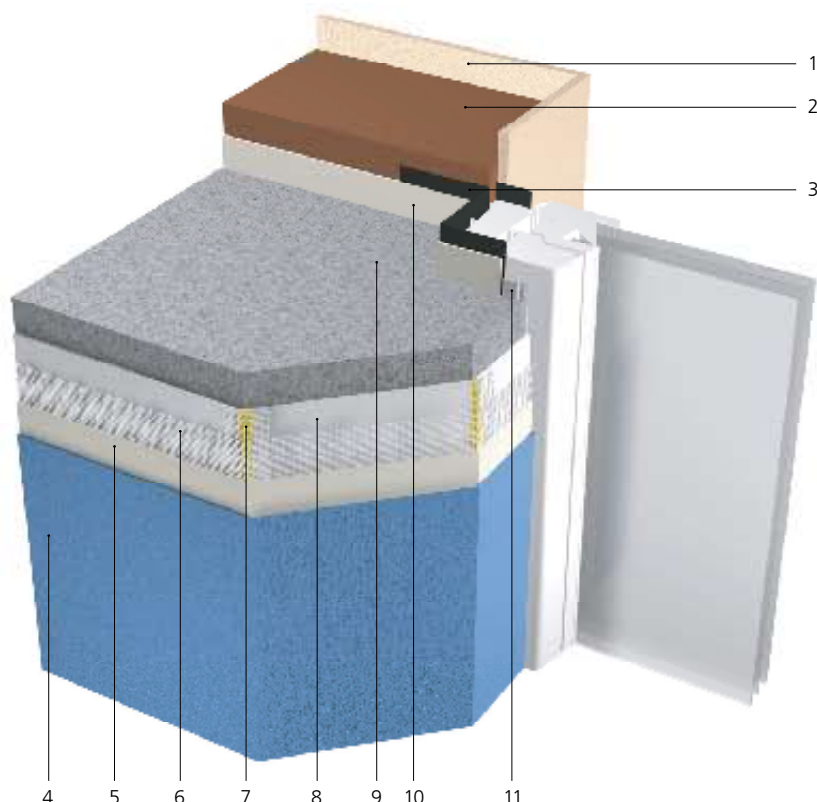
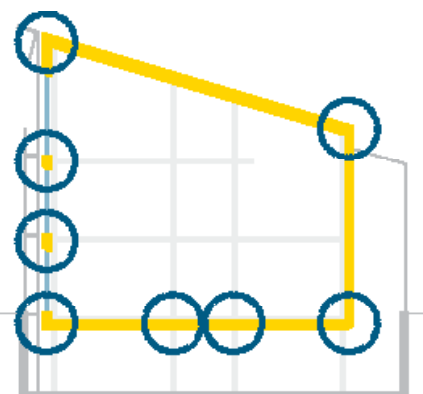


## Thermografische opname van een passiefhuis

Des te lichter, des te meer warmte ontsnapt – hoe donkerder, hoe beter het huis geïsoleerd is. De thermografische opname bevestigt het: De buitenschil van het passiefhuis is perfect geïsoleerd!

## Warmteverlies loert in ieder detail

Een luchtdicht gesloten schil, die de warmtebruggen ook bij kritische aansluitingen consequent vermijdt – volgens dit eenvoudige, maar doeltreffende principe functioneert een passiefhuis.



1. Binnenpleister, 2. Metselwerk, 3. Luchtdichte aansluiting, 4. Afwerking,
5. Wapeningsmortel, 6. Wapeningsweefsel, 7. Weefselhoek, 8. Wapeningsmortel,
9. Isolatieplaat, 10. Lijmmortel, 11. Anputzleiste

## Drievoudige beglazing – en het kozijn in de isolatielaag ingebouwd

Bepalend voor de kozijnen is niet alleen de drievoudige beglazing, maar ook een goed geïsoleerd kozijnprofiel en dat het kozijn is ingebouwd in de isolatielaag van de buitengevel. De isolatielaag, welke over het kozijnprofiel is aangebracht, reduceert eveneens het warmteverlies.

# Gevelisolatie systemen van de marktleider.

Gecertificeerde systemen van Sto.

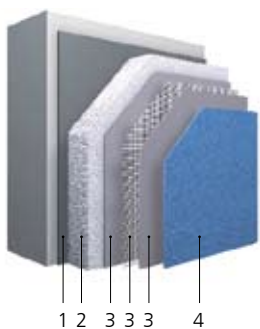
**Weersgesteldheid, warmte, geluid en brand... de vele isolatie-systemen van Sto bieden voor iedere eis de optimale eigenschappen – en doorslaggevende voordelen met betrekking tot de kwaliteit. Onze eigen kwaliteitsborging en externe certificering-instellingen bevestigen dit. Het Sto–buitengevelisolatie assortiment staat bij architecten, investeerders en verwerkers voor levensduur, zekerheid, duurzaamheid en rendement.**

## Gecertificeerde kwaliteit

Naast een goed ontwerp bepaalt vooral een zorgvuldige omzetting in de praktijk de kwaliteit van een passiefhuis. De systemen worden kritisch beoordeeld door de daarvoor geëigende certificering-instellingen - een systeem krijgt alleen dan een certificaat wanneer aan de vooraf gestelde eisen gegarandeerd wordt voldaan.



Al meer dan 40 jaar is StoTherm Classic de internationale maatstaf als het gaat om gevelisolatie. Als eerste gevelisolatie systeem werd het vanaf het begin op zekerheid en langdurige materiaalkwaliteit getest en door het Passivhaus Institut Darmstadt gecertificeerd. Het StoTherm Classic systeem is tot op heden niet alleen één van de besten, maar ook één van de meest rendabele isolatiesystemen, bewezen middels ongeveer 400 miljoen verwerkte vierkante meters wereldwijd.



1. Verlijming
2. Isolatie
3. Wapening
4. Eindafwerking

## StoTherm Classic – het wereldwijd succesvolste gevelisolatie systeem

### Technische voordelen

- Mechanisch hoog belastbaar – maximale scheurvastheid
- Weerbestendig en hoog thermisch isolerend
- CO<sub>2</sub>- en waterdampdoorlatend
- Moeilijk ontvlambaar
- Dikte isolatiemateriaal: tot 40 cm
- Omvangrijke vormgevingsmogelijkheden in kleur en structuur

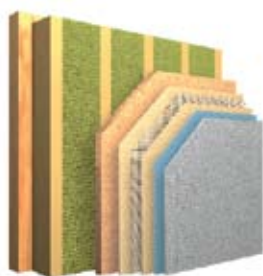


Een voorbeeld uit de praktijk: toepassing van StoTherm Wood bij een passiefhuis. Eengezinswoning Retter, Oostenrijk- Ratten, Reinhard Hausbauer, Oostenrijk- Ratten

Met de isolatieplaat van houtvezels vervult het StoTherm Wood systeem de hoogste eisen met betrekking tot milieuverdraagzaamheid en duurzaamheid. Het ecologische isolatie systeem is niet alleen in houtskeletbouw zeer aanbevelenswaardig. De isolatieplaat is emissievrij, composteerbaar en eenvoudig te scheiden. Zowel in houtskeletbouw, prefabbouw als massieve wandopbouwen is StoTherm Wood economisch en milieuvriendelijk inzetbaar.



Onderscheiden met het internationaal erkende natureplus-kwaliteitskenmerk



1 2 3 4 5

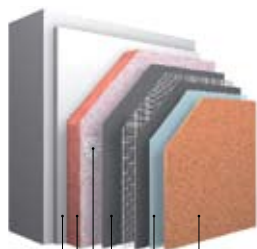
1. Wandopbouw
2. Isolatie
3. Wapening
4. Voorstrijk
5. Eindafwerking

### StoTherm Wood – de ecologische gevelisolatie

#### Technische voordelen

- Mechanisch belastbaar – hoge scheurvastheid
- Weerbestendig en hoog thermisch isolerend
- Beste zomerse warmtewering
- CO<sub>2</sub>- en waterdampdoorlatend
- Normaal ontvlambaar
- Zeer goede geluidsisolerende eigenschappen

De vergelijking “hoge thermische isolatie door dik isolatiemateriaal” is achterhaald: De nieuwe Sto-Resol-isolatieplaat 022 maakt het mogelijk gelijke isolatiewaarden te behalen bij beduidend dunnere wanden. Tot en met 8 procent Woon- of gebruiksoppervlak kan hiermee gewonnen worden. Gelijktijdig blijven deur- en raamkozijnen slank. Dit betekent het einde van het zogenaamde “schietsgateffect” door grotere lichtinval en geringere vensterbankuitstallingen, die bovendien ook nog kosten besparen.



1 2 3 4 5 6

1. Verlijming
2. Isolatie
3. Bevestiging
4. Wapening
5. Grondering
6. Eindafwerking

### StoTherm Resol – de innovatie in passiefhuisbouw

#### Technische voordelen

- Mechanisch belastbaar – hoge scheurvastheid
- Weerbestendig en hoog thermisch isolerend
- Hoog CO<sub>2</sub>- en waterdampdoorlatend
- Moeilijk ontvlambaar
- Tot en met 45% dunnere systeemopbouw!

Sto NV  
Z.5 Mollem 70  
B-1730 Asse  
Tel. + 32 2 453 01 10  
Fax + 32 2 453 03 01  
info.be@stoeu.com  
www.sto.be