



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.

Minder voor energie te betalen? Gebruik er minder van!

Dankzij de buitengevelisolatie systemen van Sto.



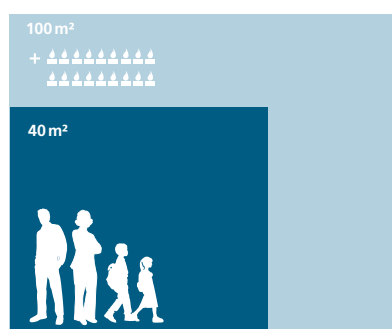
Bijna 90% van de energie die wij gebruiken, stamt uit fossiele brandstoffen. Ongeveer 40% hiervan wordt voor het verwarmen van gebouwen gebruikt. Woonlandschap, A- Rosegg, Architect Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Kopeinig, Oostenrijk - Velden

Energie is niet grenzeloos voorhanden. En is niet gratis. Iedereen, die begaan is met het milieu, weet dat. Maar vooral huisbezitters hebben dit de laatste jaren ervaren. Men ziet de energierekening ieder jaar omhoog gaan. Behalve diegenen die een passiefhuis bewonen: een passiefhuis kan namelijk functioneren zonder eigen verwarmingstoestel. De gevelisolatie systemen van Sto bieden al tientallen jaren een belangrijke bijdrage.

Wat velen eigenlijk niet weten, is wat een passiefhuis precies is. En hoe onderscheidt een passiefhuis 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, architecten, investeerders en geïnteresseerden een overzicht van hetgeen ze moeten weten, en rekt gelijk af met een aantal vooroordelen!

In een passiefhuis verwarmt iedere bewoner 10 m²

Om 10 m² in een passiefhuis te verwarmen, gebruikt men alleen drie theelichtjes of een persoon. Met andere woorden: wanneer een 4-persoonshuishouden in een kamer 40 m² zit, verwarmen zij de kamer zelf.



Voordelen voor de bewoner

- Nu en in de toekomst besparen op verwarmingskosten
- 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 CO₂-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, en dan niet alleen voor eengezinswoningen. Ook opdrachtgevers en investeerders van appartementencomplexen, 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 passiefhuis-elementen.

Wat is precies een "passiefhuis"?

Het begrip "passiefhuis" beschrijft niet een bepaalde bouwwijze, maar tevens een bepaalde bouwstandaard. Het belangrijkste verschil met een "normaal" huis is het feit dat een passiefhuis volstaat zonder eigen verwarmingsinstallatie! Energie wordt uitsluitend gehaald uit passieve bronnen, zoals warmteterugwinning uit de ventilatielucht (bijv. badkamer, keuken), uit de directe zinstraling of uit de warmtestraling van de bewoners zelf.

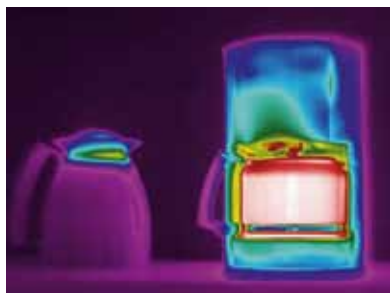
Passiefhuis: de definitie

Met maximaal 10 Watt per m² 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/m² en dat is ongeveer een tiende van wat een traditioneel gebouw nodig heeft.



De verwarmingskosten voor een woning ter grootte van 120 m² 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 de volgende factoren:

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

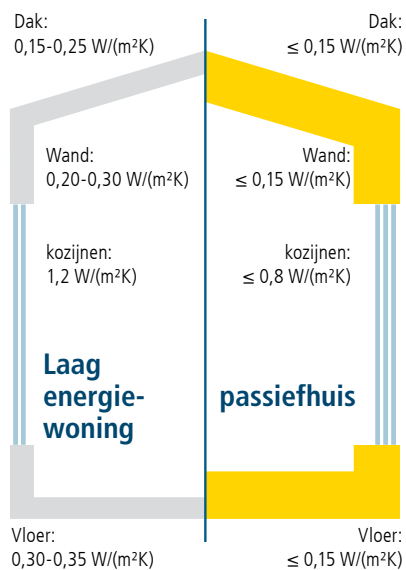


Foto: renovatie Sleephellingstraat, Rotterdam. Architect: VillaNova architecten, Rotterdam

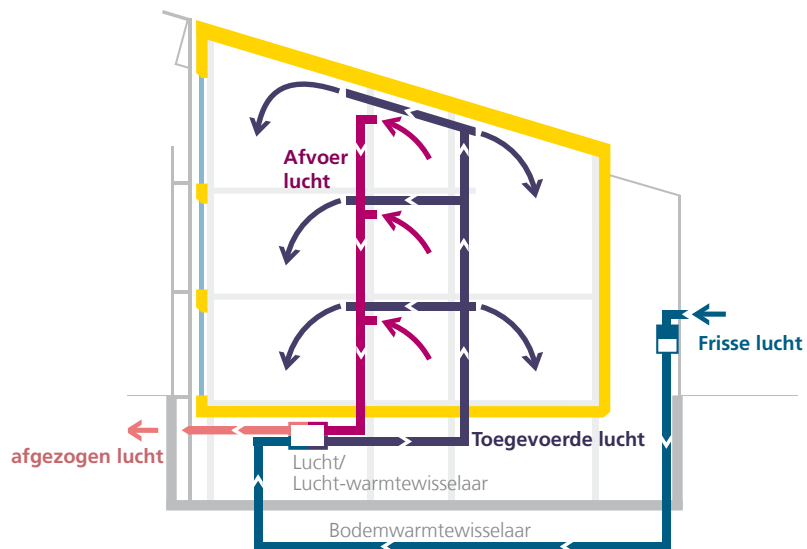
Het project Sleephellingstraat op het Noorder-eiland in Rotterdam is het eerste passiefhuis-renovatieproject van Nederland. Negen uit 1903 daterende panden zijn tot 14 zeer energiezuinige woningen gerenoveerd en een kleinschalige voorziening voor begeleid wonen.

Intelligenter kan men een huis niet bouwen.

De standaarden van een passiefhuis.

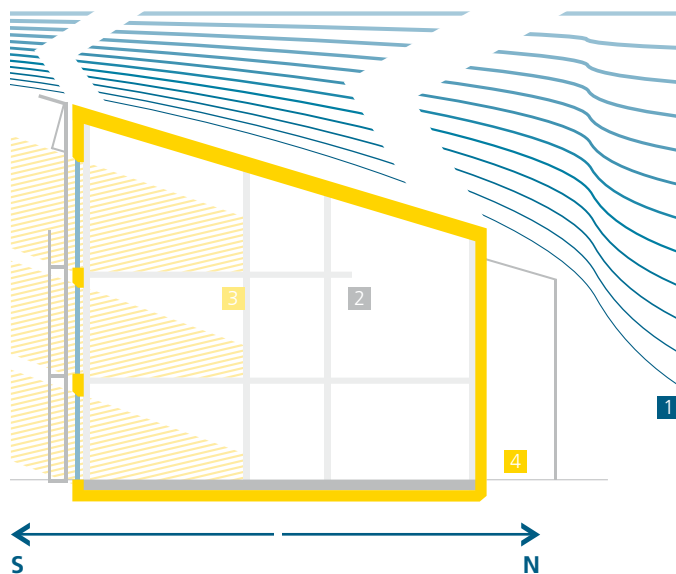
Om een passiefhuis te laten functioneren moet het voldoen aan de volgende technische eigenschappen: een volledig luchtdichte schil, comfort-ventilatie met warmte-terugwinning, optimale schil-isolatie, geen warmtebruggen, drievoudige beglazing, geïsoleerde kozijnen/ramen/deuren, zongericht ontwerp, beperkt 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 m²/jaar mag niet meer dan 15 kWh energie nodig zijn. Alleen tijdens het koude jaargetijde kan om de ruimtemtemperatuur 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/(m²K)

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 warmte-terugwinning 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/(m²K)



Ramen openen is gewoon toegestaan!

“In een passiefhuis mogen de ramen niet open” is een vaak gehoord gerucht. In een passiefhuis mogen ramen gewoon opengezet worden, maar feit is: het hoeft eigenlijk niet! De ruimten worden namelijk continu van verse lucht voorzien en zijn daardoor vrij van pollen, vuil en stof.

Foto links: Passiefhuisrenovatie van De Kroeven, Roosendaal.

Gegevens & feiten met betrekking tot passiefhuis

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

*optioneel

De technische productspecificatie en productinformatie in de technische merkbladen, systeembeschrijvingen/adviezen, dient te allen tijde nagekomen te worden.

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 referentiemeters, wereldwijd!

Gevelisolatie van Sto is uniek, al meer dan 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

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

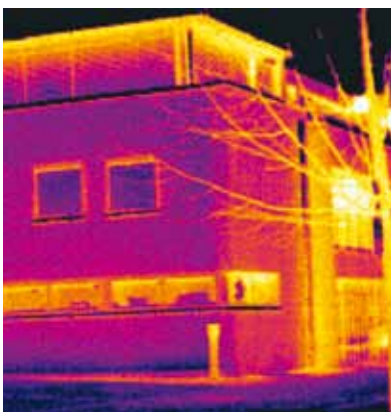
De actieve ventilatie bij een passiefhuis zorgt voor de beste luchtkwaliteit. Dit is natuurlijk een bewuste keuze van een ieder die een passiefhuis laat bouwen. Vandaar ook dat het een logische keuze is om voor Sto producten te kiezen wanneer het binnenafwerking betreft. Het Sto binnenprogramma kent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



Ook het kleinste detail kan van belang zijn.

Detailoplossingen van Sto.

In een passiefhuis is het van groot belang om potentiële warmtebruggen in de gebouwconstructie uit te sluiten. Daarvoor is het wenselijk de thermische schil zo mogelijk niet te onderbreken en bouwdelen thermisch te scheiden. Des te beter aansluitingen, gebouwhoeken, overkragingen, plafonds, neggekanten etc. geïsoleerd zijn, des te minder warmtebruggen ontstaan. Wie hier voor zekerheid kiest, kiest voor de Sto systemen: speciaal voor passiefhuizen gecertificeerd en uitgebreide ervaring in de markt.

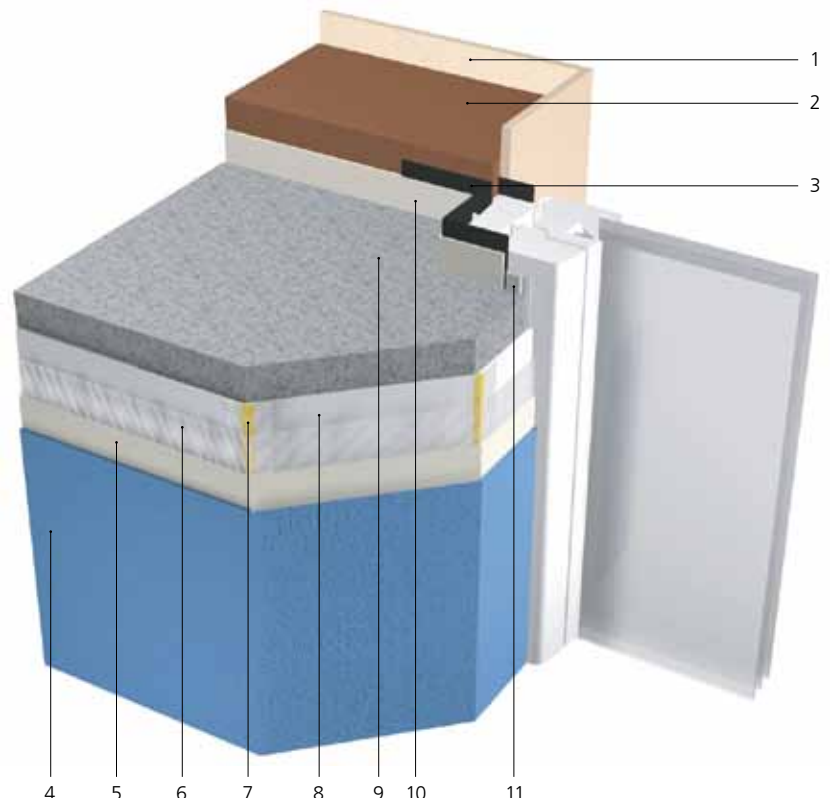
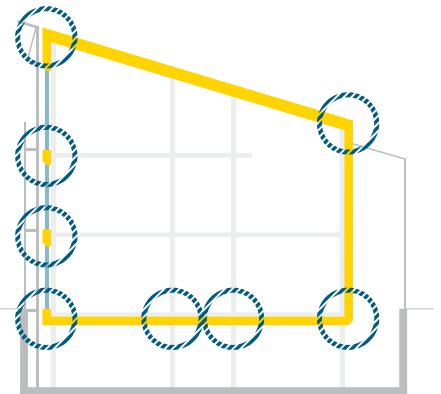


Thermografische opname van een passiefhuis

Hoe lichter de plekken, hoe 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 schuilt 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.

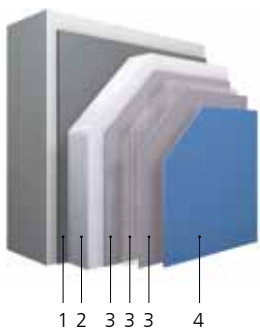
Weersgesteldheid, isolatie of geluidsreductie? De vele isolatiesystemen van Sto bevatten voor iedere eis de optimale eigenschappen en doorslaggevende voordelen wanneer het gaat om kwaliteit. Onze kwaliteitsborging en externe certificering instellingen bevestigen dit. Het buitengevelisolatie assortiment van Sto 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 certificeringinstellingen - 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 beste, maar ook één van de meest rendabele isolatiesystemen. De ongeveer 400 miljoen verwerkte vierkante meters wereldwijd bewijzen dit.



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
- CO₂- en waterdampdoorlatend
- Moeilijk ontvlambaar
- Dikte isolatiemateriaal: tot 40 cm
- Omvangrijke vormgevingsmogelijkheden in kleur en structuur

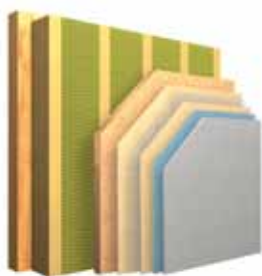


Een voorbeeld uit de praktijk: toepassing van StoTherm Wood bij een passiefhuis. Eengezinswoning Retter, Oostenrijk- Ratten, Reinhard Hausbauer, Oostenrijk- Ratten



Onderscheiden met het internationaal erkende natureplus-kwaliteitskenmerk

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.



1 2 3 4 5

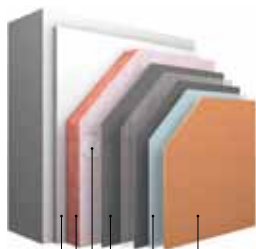
1. Wandopbouw
2. Isolatie
3. Wapening
4. Voorstrijk
5. Eindafwerking

StoTherm Wood – de ecologische gevelisolatie

Technische voordelen

- Mechanisch belastbaar – hoge scheurvastheid
- Weerbestendig en hoog thermisch isolerend
- Beste zomerse warmtewering
- CO₂- 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 Plus– de innovatie in passiefhuisbouw

Technische voordelen

- Mechanisch belastbaar – hoge scheurvastheid
- Weerbestendig en hoog thermisch isolerend
- Hoog CO₂- en waterdampdoorlatend
- Moeilijk ontvlambaar
- Tot en met 45% dunnere systeemopbouw!

Sto Isoned bv

Lingewei 107

Postbus 6400

NL-4000 HK Tiel

Telefoon +31 344 62 06 66

Telefax +31 344 61 54 87

info.nl@sto.com

www.sto.nl



Qualitätsmanagementsystem
Sto AG, DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr. 3651
Umweltmanagementsystem
Sto AG, DIN EN ISO 14001, Reg.-Nr. 365
Standorte Stühlingen, Donaueschingen,
Tollwitz, Rüsselshelm, Krittzel