

Isolerende achterzetdeur van een hordeur maken

Voorbeeld van een Doe-het-Zelf oplossing met Polycarbonaatplaat



Abstract: De keukendeur draait naar buiten open en is vaak slecht isolerend, zowel de ruit als het houten paneel, maar om een dikkere dubbelglas isolatieruit in te plaatsen is vaak te zwaar voor de scharnieren. Een optie is om er aan de binnenkant een goed sluitende hordeur tegenaan te plaatsen die niet met gas, maar met een Polycarbonaatplaat is ingevuld. De spouw geeft een extra isolatiewaarde van ongeveer $R_c = 0,2$. Een voorbeeld van deze oplossing is gegeven. De geschatte terugverdientijd van deze optie wordt berekend.

Isolerende achterdeur van hordeur maken

Voorbeeld van een Doe-het-Zelf oplossing met Polycarbonaat plaat.

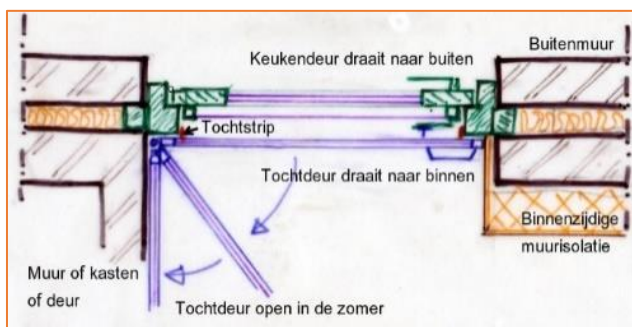
Houten buitendeuren hebben meestal een slechte warmte-isolatie ($R_c \approx 0,37$), zeker wanneer daar ook nog enkel glas ($R_c = 0,17$) of oude isolatieruiten ($R_c = 0,5$) in zitten; dat haalt de gemiddelde isolatiewaarde sterk naar beneden. Naast het beter isoleren van de houten deur zelf en het plaatsen van een voorzet of achterzetruit, kan er ook een goed sluitende binnen-tochtdeur tegenaan geplaatst worden. Hierdoor ontstaat een isolerende luchtlaag met isolatie van $R_c \approx 0,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, die opgeteld kan worden bij de isolatiewaarde van de deur.

Hoewel deze combinatie nog lang geen goed isolerende deur is, heeft deze isolatieverbetering een erg hoog energierendement en daardoor economisch rendement, vooral wanneer deze voor lage kosten met Doe-het-Zelf is gemaakt. Op basis van in de markt verkrijgbare aluminium frame hordeur kan op eenvoudige wijze het gaas vervangen worden door een Polycarbonaatplaat, en de plaat vastgezet met extra aluminium strippen (2 mm x 20 mm x 1000 mm), ook van de bouwmarkt.

Is er plaats voor een extra deur?

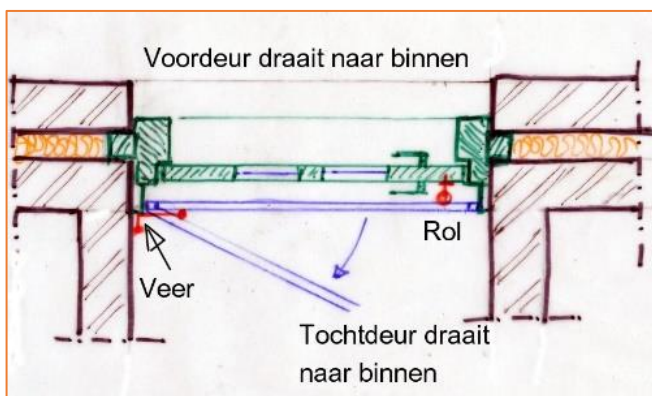
De extra binnendeur moet achter de keukendeur geplaatst worden, want die keukendeur draait naar buiten, waarbij de isolerende deur dan naar binnen draait. Wanneer de naar binnen draaiende deur openstaat, moet deze niet het gebruik van de ruimte belemmeren. Enige planning is dus belangrijk. In veel situaties is deze oplossing niet mogelijk.

Figuur 1. De openstaande tochtdeur mag geen belemmering zijn in de looproute of het gebruik van de ruimte achter de keukendeur. Als dat niet lukt, dan zijn het alleen na- isoleren van de keukendeur of die deur vervangen door een goed isolerende (kunststof) deur de opties.



De geschetste optie werkt zonder extra's niet bij een voordeur want die gaat naar binnen open. In de meeste situaties zal bij de voordeur een vestibule of tochtportaal aanwezig zijn¹, waar een gewone deur naar de gang in zit. Zowel de voordeur als die tochtdeur kunnen dan beter geïsoleerd worden.

Figuur 2. Een voordeur draait meestal naar binnen. Bij het verlaten van de woning moet de dunne tochtdeur dan door middel van een deurdranger of veer vanzelf sluiten. Als de voordeur van buiten wordt opengedaan moet een rol de tochtdeur opendrukken.



¹ Zie aparte documenten: "Voordeur isoleren en tochtportaal" en "Keukendeur achterzetraam" en "Voorbeeld berekening terugverdientijd isolatie" op website www.nienhuys.info

Voor de lichtgewicht keuken tochtdeur gebruikte ik een *Bruynzeel hordeur s500* maximale afmeting 100 x 215 cm, witte (RAL 9010) aluminium profielen in een bouw pakket, te krijgen in de bouwmarkt² voor < € 100. Er zitten magneetsluitingen, schroeven en scharnietjes bij. Aan de onderkant zit een schopplaat en de deur heeft twee velden voor het horrengaas. Geschikt voor naar binnen draaiend. Het muggengaas en rubber strip dat erbij geleverd wordt blijft over. Aanvullend moeten 7 aluminium strips 2/20/1000 mm met schroeven gekocht worden.

In deze deur kunnen twee glasheldere Polycarbonaat platen (Lexan®) 2 mm gezet worden, of onder een triplexplaat en boven een enkele Polycarbonaatplaat³. Opgeliet: neem géén Acrylaatplaat of Plexiglas of PMMA (is goedkoper) want dat kan barsten; dat is wel geschikt voor achterzet-ramen.

De volgende stappen nam ik in de fabricage⁴.

1. Boven de hordeur moet 5 cm ruimte zitten zodat deze in de (paumelle) scharnieren van die hordeur gehangen kan worden. Zet de deur op één of twee stukjes karton op de vloermat zodat deze straks vrij draait. Verifieer hoe straks de tochtstrippen op de deur aansluiten.

Figuren 3, de deur moet vrij van de mat lopen.

Rechts: Er zijn verschillende soorten tochtstrippen op de markt, deze is met een grijze borstel.



2. Bepaal de locatie van de scharnieren en maak de deur op maat volgens de aanwijzingen die bij de verpakking zitten. Zorg ervoor dat het midden profiel precies horizontaal zit zodat de haakse ruiten straks in de sponningen passen.

Figuren 4. Het verschil tussen de s500 deur (< € 100, links) en de s700 (> € 100, rechts) is in de montage van het muggenhor. Dit is echter niet relevant want er komt een vaste plaat in.

De s700 komt ook in de hogere maat van 100 cm x 235 cm.



² Een andere optie is bijvoorbeeld: Easy Life Insecten-werende deur Proline 100 x 215 cm. Het is soms ook mogelijk om de onderdelen los te kopen (profielen, hoekverbindingen en scharnieren), zonder gaas.

³ Bijvoorbeeld via glashandel of www.voordeligkunststof.nl en www.plexiglas.nl (prijzen vergelijken!!). De afmetingen bij de bouwmarkten zijn soms net te smal, of ze hebben alleen PMMA Acrylaatplaat. Zoek de maatvoering uit, want snijverlies kost relatief veel.

⁴ De eerste deur die ik maakte was met Acrylaatplaat, maar toen de keukendeur openstond en aan de andere kant van de woning de terrasdeur, was er tocht en klapte de tochtdeur zo hard dicht dat de plaat barstte.

- De twee handvaten kunnen aan de binnenzijde en onder trekspanning worden vastgezet, zodat ze aan de sluitzijde het verticale profiel goed verbinden met de midden regel. Aan de andere kant zit er reeds een verbinding.

Figuur 5. Bij de toepassing van een muggengaas zorgt de hor ervoor dat de deurstijlen naar elkaar worden getrokken, hetgeen niet het geval is bij de toepassing van een plaat.



- Wanneer de deur in de zon hangt, zal het plastic meer uitzetten dan het aluminium frame. De maat van de Polycarbonaatplaat moet daarom ten minste 1 mm kleiner worden genomen dan de netto maat in de sponning.
- Bestellen kost een paar dagen (\approx € 32 + € 15 verzendkosten). In de onderkant kan ook een triplexplaat worden gezet. Als die geveerd moet worden is het nauwelijks goedkoper.
- De platen worden vastgezet met een Siliconenkit (wit) tussen de aluminium stip en de plaat. Meet eerst hoe lang de aluminium strippen moeten worden, rekening houdende met de sponning en de plaats van de **magneetsluiting**. De magneetsluiting kan óp de aluminium strip worden vastgeschroefd of gelijmd (2-componentenlijm).



Figuren 6. Linksboven. Hier stopt de aluminium afdekstrip bij het horprofiel, en moet er een keepje in de afdekstrippen gemaakt worden om netjes aan te sluiten (rechtsboven).

Linksonder is een nettere oplossing.

7. Boor de 3,5 mm gaatjes (schroefjes 3,5 x 13 mm) in de aluminium strippen⁵ met een onderlinge afstand van tussen de 10 cm en 12 cm. Leg de strip goed vlak voor het boren.
8. Verwijder aan beide zijden van de Polycarbonaat plaat de rand van de beschermfolie alvorens ze in de sponning te plaatsen. Vul de diepe achterkant van de sponning eerst in met witte siliconenkit en leg de ruit in de sponning.
9. Boor in de hoeken van de deurprofielen de gaatjes vóór met een 3 mm boortje en bevestig eerst de uiteinden van de strippen, alvorens de andere gaatjes in de profielen voor te boren.
10. Verwijder tegenover de handvaten één schroefje en plaats een handvat of knop.

Figuren 7. Voor en na het plaatsen van de knop. Voor het handvat moet het gaatje iets groter geboord en door de midden regel heen.



11. Breng de siliconenkit aan en strijk af met kunststof plaatje, strookje melkpak of zeepvinger. Verwijder overtollig kit met keukenpapier van de aluminium strippen en kunststof plaat.

Figuur 8. Als u niet handig bent in kitten, dan eerst de ruit aflakken met glastape. Na een dag de restjes verwijderen met droog keukenpapier. NIET met een keuken nylon (schoor)sponsje, want dat kan de kunststofplaat krassen. Restjes kit kunnen met wasbenzine (sticker-verwijderaar) verwijderd worden.



12. Zet de deur weer op het karton en bevestig de scharnieren, de tochtstrippen en de magneetsluitingen⁶.

Figuur 9. De hordeur komt met vier kunststof scharniertjes die in het houten kozijn geschroefd kunnen worden. Zorg dat alle vier de scharniertjes volledig dragen op pas dunne metalen ringetjes toe.



⁵ 6 x Aluminium strip 2 mm x 20 mm x 100 mm (€ 3) voor langs alle zijkanten en 1 x 2 mm x 30 mm x 100 mm (€ 3,70) voor de midden regel met twee kitvoegen. Plaatschroefjes 3,5 mm x 13 mm bolkop gegalvaniseerd.

⁶ Om de deur dicht te houden (als de buitendeur wordt gesloten) kunnen twee magneetjes nodig zijn.

13. De magneetsluitingen komen op de hoogte van het handvat en werken alleen in combinatie met de metalen plaatjes. Deze kunnen met tweecomponentenlijm op de deur geplakt. Voor een goede sluiting gebruikt twee sluitingen naast elkaar.



Figuren 10. Links: De tochtstrip is aan de sluitzijde van de deur eerst op het houten kozijn gezet en dan de dubbele magneetsluiting.

Rechtsboven: De gelijkde metalen plaatjes op de hordeur. De aluminium strips moeten hier korter gehouden worden, want de magneet werkt niet op het aluminium.

Rechts: Het dubbele handvat houdt het frame bij elkaar.



Figuur 11. De tochtdeur is klaar. De buiten keukendeur staat open. In deze opstelling is de kelderdeur links, maar wordt weinig gebruikt. De tochtdeur komt in geopende stand precies voor de kelderdeur.

Totale Doe -Het-Zelf kosten van deze deur zijn exclusief gereedschap ≈ € 160 tot € 200.

Aan energiekosten is dit bij een normaal verwarmde keuken in ongeveer vier of vijf jaar terugverdiend op de stookkosten, afhankelijk van de gasprijs.

De aluminium strips eventueel in een witte kleur schilderen.



Wat levert de extra tochtdeur met een Polycarbonaatplaat financieel op?⁷

(1) Bij een bestaande isolatiewaarde van een enkel glas ruit met een $R_c = 0,17$ is het:
Warmteverlies $1/0,17 \times 24 \times 2800/9780 = 40,4$ m³ gas per m² glas/jr. **Of $1/R_c \times 6,5$ of $U \times 6,5$.**
Bij het opwaarderen van $R_c = 0,17$ naar $R_c = 0,37$ (met enkele Polycarbonaatplaat + >2 cm spouw) is het warmteverlies nog maar $1/0,37 \times 24 \times 2800/9780 = 18,5$ m³ gas per m² glas/jr.
Het glas oppervlak deur is $65 \text{ cm} \times 65 \text{ cm} = 0,42$ m².
Het levert dus $0,42 (40,4 - 18,5) = 9$ m³ gas /jaar voor het ruitje op.
Met een gasprijs van **euro 3/m³** levert de isolatie dus **euro 27 bezuiniging op per jaar.**

(2) Bij een bestaande isolatiewaarde van een houten deur met een $R_c = 0,35$ is het:
Warmteverlies $1/0,35 \times 24 \times 2800/9780 = 19,6$ m³ gas per m² glas/jr. **Of $1/R_c \times 6,5$ of $U \times 6,5$.**
Bij het opwaarderen van $R_c = 0,35$ naar $R_c = 0,55$ (met een enkele Polycarbonaatplaat + >2 cm spouw) is het warmteverlies nog maar $1/0,55 \times 24 \times 2800/9780 = 12,5$ m³ gas per m² glas/jr.
Het hout oppervlak is ongeveer $80 \text{ cm} \times 130 \text{ cm} = 1,04$ m².
Het levert dus $1,04 (19,6 - 12,5) = 4,1$ m³ gas /jaar voor het deurbout op.
Met een gasprijs van **euro 3/m³** levert de isolatie dus **euro 12,3 op per jaar. Samen 39,3 euro**

Bij een kostprijs van ongeveer **euro ≈160 voor** de complete hordeur met Polycarbonaat en aluminium strips (**op basis van DHZ**) is de tochtdeur in $160/40 =$ **vier jaar terugverdiend** op de gasrekening.

De toepassing van de Polycarbonaatplaat bij enkel glas is erg rendabel, maar als extra ruit bij bestaand isolatieglas ($R_c = 0,5$ of beter) veel minder. Deze terugverdientijd is ook sterk afhankelijk van de maatvoering en of er weinig snijverliezen zijn van de kunststofplaat.

Bij een keukendeur die een houten onderkant heeft is het dik isoleren van de onderzijde met gewone isolatiematerialen meer rendabel dan met een enkele luchtspouw van 2 cm.

Bij een keukendeur die naar een onverwarmde bijkeuken gaat is het meer rendabel om de buitendeur van die bijkeuken te isoleren dan de keukendeur. Omdat de onverwarmde bijkeuken een iets lagere gemiddelde temperatuur heeft dan de keuken zal hiervoor een lager aantal gewogen graaddagen gelden en de berekening dus wat minder opleveren.

⁷ Voor een iets uitgebreidere berekening en uitleg zie document: "Voorbeeldberekening van vestibule isolatie" op www.nienhuys.info