

De R-waarde berekening van riet op een gesloten constructie

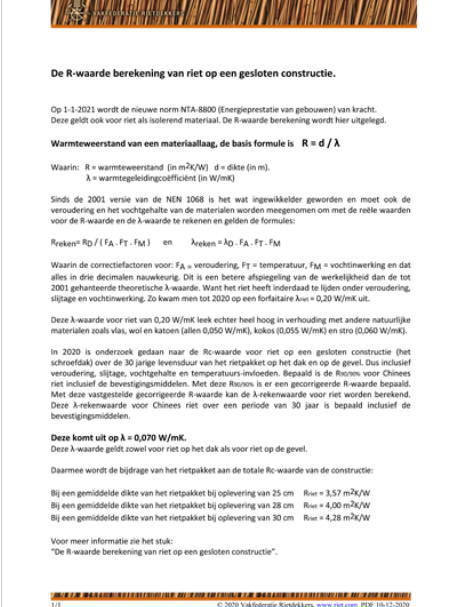
Toelichting:

De functie van riet op het dak.

Riet is in de eerste plaats een waterkerende dakbedekking. Daarnaast heeft het rietpakket ook isolerende eigenschappen. Vooral vanwege de dikte van het aangebrachte rietpakket en de grote hoeveelheid lucht die dit rietpakket bevat. Het rietpakket mag daarom bij de berekening van de totale isolatiewaarde (de Rc) van de hele constructie ook meegenomen worden. Architecten doen dit graag omdat daarmee de energieprestatie van het gebouw beter wordt, of de onderliggende constructie goedkoper.

Bepaling van de isolatiewaarde van het rietpakket.

Om de isolatiewaarde van het rietpakket te kunnen berekenen moet de λ -waarde (Lambda-waarde) voor riet bekend zijn. Om deze λ -waarde te kunnen bepalen moet de warmteweerstand wordt gemeten volgens NEN-EN 12667:2001 – Thermische eigenschappen van bouwmaterialen en producten bepaling van de warmteweerstand volgens de methode met afgeschermd "hot plate" en de methode met warmtestroommeter. Het Bouwbesluit schrijft voor dat er dan eerst een R90/90% gedaan moet worden.



De R-waarde berekening van riet op een gesloten constructie.

Op 1-1-2021 wordt de nieuwe norm NTA-8800 (Energieprestatie van gebouwen) van kracht. Deze geldt ook voor riet als isolerend materiaal. De R-waarde berekening wordt hier uitgelegd.

Warmteweerstand van een materiaal laag, de basis formule is $R = d / \lambda$

Waarin: R = warmteweerstand (in m²K/W), d = dikte (in m),
 λ = warmtegeleidingscoëfficiënt (in W/mK)

Sinds de 2001 versie van de NEN 1068 is het wat ingewikkelder geworden en moet ook de veroudering en het vochtgehalte van de materialen worden meegenomen om met de reële waarden voor de R-waarde en de λ -waarde te rekenen en gelden de formules:

Reken $R_{01} = R_{02} / (F_{A1} \cdot F_{T1} \cdot F_{M1})$ en $\lambda_{reken} = \lambda_{02} \cdot F_{A1} \cdot F_{T1} \cdot F_{M1}$

Waarin de correctiefactoren voor: F_{A1} = veroudering, F_{T1} = temperatuur, F_{M1} = vochtinwerking en dat alles in drie decimalen nauwkeurig. Dit is een betere afspiegeling van de werkelijkheid dan de tot 2001 gehanteerde theoretische λ -waarde. Want het riet heeft inderdaad te lijden onder veroudering, slijtage en vochtinwerking. Zo kwam men tot 2020 op een forfaitaire $\lambda_{reken} = 0,20$ W/mK uit.

Deze λ -waarde voor riet van 0,20 W/mK leek echter heel hoog in verhouding met andere natuurlijke materialen zoals vlas, wol en katoen (allen 0,050 W/mK), kokos (0,055 W/mK) en stro (0,060 W/mK).

In 2020 is onderzoek gedaan naar de Rc-waarde voor riet op een gesloten constructie (het schroefdak) over de 30 jarige levensduur van het rietpakket op het dak en op de gevel. Dus inclusief veroudering, slijtage, vochtgehalte en temperatuursinvloeden. Bepaald is de R-waarde voor Chinees riet inclusief de bevestigingsmiddelen. Met deze R-waarde is er een gecorrigeerde R-waarde bepaald. Met deze vastgestelde gecorrigeerde R-waarde kan de λ -rekenwaarde voor riet worden berekend. Deze λ -rekenwaarde voor Chinees riet over een periode van 30 jaar is bepaald inclusief de bevestigingsmiddelen.

Deze komt uit op $\lambda = 0,070$ W/mK.
Deze λ -waarde geldt zowel voor riet op het dak als voor riet op de gevel.

Daarmee wordt de bijdrage van het rietpakket aan de totale Rc-waarde van de constructie:

Bij een gemiddelde dikte van het rietpakket bij oplevering van 25 cm $R_{reken} = 3,57$ m²K/W
Bij een gemiddelde dikte van het rietpakket bij oplevering van 28 cm $R_{reken} = 4,00$ m²K/W
Bij een gemiddelde dikte van het rietpakket bij oplevering van 30 cm $R_{reken} = 4,28$ m²K/W

Voor meer informatie zie het stuk:
"De R-waarde berekening van riet op een gesloten constructie".

1/1 © 2020 Vakfederatie Rietdekkers, www.riet.com PDF 10-12-2020



De R90/90% meting.

De R90/90% is de R-waarde die in 90% van de gevallen zal worden gehaald met een betrouwbaarheid van 90%. Deze R90/90% riet meting is gedaan door Kiwa BDA in Gorinchem. Voor een R90/90% onderzoek zijn 10 proefstukken nodig met de afmetingen 600 mm x 600 mm en een dikte van maximaal 195 mm. Zie de foto van één van de proefstukken hiernaast.

In dit proefstuk zijn de rietstengels dusdanig geplaatst dat dit overeenkomt met de werkelijkheid. In het geval van dakriet is dit inclusief de bevestigingsmiddelen (de dikke- en dunne draden en de draadschroefjes). Uit deze 10 metingen kan dan de R90/90% waarde worden berekend volgens EN ISO 10456.

De Lambda-waarde (λ -waarde) van riet.

Uit de warmteweerstand van de constructie (de R90/90%) laat zich dan de Lambda-waarde berekenen. De λ -waarde is de thermische geleidbaarheid van een materiaal. Hoe hoger de warmtegeleiding van een materiaal, des te slechter het isoleert. Uit de Rc-waarde kan de λ -waarde berekend worden met de formule $\lambda = d/R$. Dan is de theoretische λ -waarde bekend.

Bij de meeste isolatiematerialen is het dan klaar. Bij riet is het iets ingewikkelder omdat riet aan de buitenzijde van het gebouw ligt en daar is blootgesteld aan alle weersinvloeden. Het riet als natuurlijk materiaal wordt vochtig en verslijt over een periode van ongeveer 30 jaar.

Om toch een werkbare λ -waarde verkrijgen hebben riet- en draadhandel Draadwerken Nederland uit Putten en de Vakfederatie Rietdekkers samen Kiwa-BDA opdracht gegeven om in de praktijk onderzoek te doen aan rieten daken.

Kan de vraag beantwoord worden wat de gemiddelde R-waarde van het rietpakket is over de levensduur van het rieten dak en de rietgedekte gevel? Het is gebleken dat dit kan.

De praktijk van riet op het dak.

Vervolgens is er door Kiwa BDA een onderzoek gedaan aan bestaande rieten daken en riet gevels om te bepalen hoe de rietpakketten zich over tijd gedragen.

De vragen die beantwoord moesten worden:

- Wat zijn de gedekte diktes onder en boven?
- Hoe snel neemt de dikte van het totale pakket af (onder en boven)?
- Hoe vochtig wordt het rietpakket gemiddeld?
- Hoe is de vochtverdeling in het rietpakket?

Feitelijk is dit een nauwgezet onderzoek naar de gemiddelde warmteweerstand van rieten daken en rietgevels over een periode van 30 jaar.



De $R_{90/90\%}$ werd gemeten en berekend als $3,0334 \text{ m}^2\text{K/W}$

Hieruit volgt de R_{riet} van een 180 mm rietpakket $R_{\text{riet}} = 2,895 \text{ m}^2\text{K/W}$

Dan is de R-waarde een nieuw rietpakket van 280 mm R_{riet} op een 18 mm dikke schroefplaat $R_c = 4,95 \text{ m}^2\text{K/W}$

En de berekende λ -waarde van nieuw Chinees riet, niet gecorrigeerd voor slijtage en dikte verschillen $\lambda = 0,063 \text{ W/mK}$.

Wordt deze waarde gecorrigeerd voor slijtage over een periode van 30 jaar dan wordt dit: $R_{\text{riet}} = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
Vervolgens kan met $\lambda = d/R$ de λ -waarde over een periode van 30 jaar worden uitgerekend.

De uitkomsten zijn voor de rietbranche zeer positief.

De λ -waarde waarmee gerekend mag worden komt uit op $\lambda = 0,070 \text{ W/mK}$.

Deze λ -waarde geldt zowel voor riet op het dak als voor riet op de gevel.

De λ -waarde van $0,070 \text{ W/mK}$ geldt in eerste instantie voor Chinees riet omdat het door BDA bepaald is aan de hand van onderzoek aan voornamelijk Chinees riet. Ons vermoeden is dat dit ook geldt voor riet van andere herkomsten.

Daarmee wordt de bijdrage van het rietpakket aan de totale R_c -waarde van de constructie:

Bij een gemiddelde dikte van het rietpakket bij oplevering van 25 cm $R_{\text{riet}} = 3,57 \text{ m}^2\text{K/W}$

Bij een gemiddelde dikte van het rietpakket bij oplevering van 28 cm $R_{\text{riet}} = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Bij een gemiddelde dikte van het rietpakket bij oplevering van 30 cm $R_{\text{riet}} = 4,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

Zie verder de pagina: De R-waarde van het rieten dak,
op de downloadpagina van de Vakfederatie Rietdekkers:

https://www.riet.com/vakfederatie_rietdekkers/downloads.html

Download nummer 14.



Er zijn meer onderzoeken die deze λ -waarde mede onderbouwen.

Er is in opdracht van de provincie Gelderland in 2016-2018 een onderzoek uitgevoerd door Warmtecheck uit Leiden. De provincie Gelderland vroeg zich af wat de werkelijke R_c waarde van een rieten schroefdak is op een 25 mm plaatmateriaal.

De eis was tenminste $R_c = 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.

De provincie is van plan dit dak ook over de levensduur van het rietpakket te blijven monitoren. Dit onderzoek is uitgevoerd toen het dak 2 jaar oud was en geldt als het startonderzoek voor de langere geplande periode.

Dit onderzoek heeft veel extra informatie opgeleverd over de isolatiewaarde van een rieten schroefdak bij aanvang van het gebruik. De grootste waarde van dit rapport voor de rietbranche is dat het een echte praktijksituatie betreft. Dus een rieten dak in weer en wind.

Wat blijft er dan van de (theoretische) isolatiewaarde over?

De metingen zijn uitgevoerd van 7-11 tot 1-12-2016, zeker niet de meest gunstige periode van het jaar om zo iets te ondernemen.

De belangrijkste conclusies uit dit rapport:

Een nieuw rieten dak van 28 cm riet op een 25 mm plaat heeft een warmteweerstand van $R_c = 5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Dit betekent dat 28 cm rietmateriaal in de praktijk een warmteweerstand heeft van $R_{\text{riet}} = 5,47 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Dit is inclusief alle bevestigingsmiddelen (dikke- en dunnedraad, en draadschroefjes).

Dan komt de λ -waarde uit op $\lambda = 0,051 \text{ W/mK}$.

$R_c = 5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$ is dus de gemeten λ -waarde voor een nieuw schroefdak van 28 cm dik op een schroefplaat onder normale weersomstandigheden in de herfst. De λ -waarde van $0,051 \text{ W/mK}$ is 4x zo goed als de theoretische waarde ($\lambda = 0,20 \text{ W/mK}$) waar voor- en tijdens de bouw mee gerekend werd.

Een andere conclusie was dat er geen duidelijke correlatie was tussen de verschillende weersomstandigheden in de herfst, zoals zon, wind en regen en de warmteweerstand van het dak. Dus onder alle praktijkomstandigheden behoudt een schroefdak haar warmteweerstand. Ook de invloed van wind op een schroefdak is minimaal. Dit in grote tegenstelling met de gevolgen van windbelasting op een traditioneel gebonden dak.

De isolatiewaarde van kunstriet.

Ook de leveranciers van kunstriet hebben R_c waarden gemeten en de λ -waarden berekend.

- Candur (PVC riet met een klein aandeel houtmeel) geeft voor haar λ -waarde op $\lambda = 0,049 \text{ W/mK}$.
- Fairroof (gemalen rietmeel met een klein aandeel PVC) geeft een λ -waarde op $\lambda = 0,053 \text{ W/mK}$.
- Novariet (PVC riet) geeft voor haar λ -waarde op $\lambda = 0,063 \text{ W/mK}$.

Deze waarden liggen dus in dezelfde orde van grootte als de gemeten en berekende λ -waarde van natuurriet. Om tot de goede R_c -waarde voor dit kunstriet uit te komen moet dan nog wel een correctie worden uitgevoerd voor dikke- en dunnedraad, en draadschroefjes, dus voor de invloed van de bevestigingsmiddelen.

Deze zijn niet meegenomen bij de officiële laboratorium metingen waardoor ook de bovenstaande λ -waarden voor kunstriet feitelijk iets te laag zijn weergegeven (en de warmteweerstanden dus iets te hoog).


WARMTECHECK

Rapportage in-situ meting van de warmteweerstand van een rieten kap

Volgens NEN-ISO 9869-1:2014



| | | | |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|--|
| Periode meting | 7 november 2016 1 december 2016 | Revisie | 2 |
| Bedrijf | Warmtecheck | Opdrachtgever | Provincie Gelderland |
| Adres | Hogewoerd 55 2311HG Leiden | Locatie | Bartelhofstede Haanstraat 4 Voorst |
| Technicus | Ing. Paul Cornelissen | Contactpersoon | Tom Pegels |

AFSLUTTENDE NOTAT OM TEST AF STRÅ SOM BÆREDYGTIGT TAG- OG FACADEMATERIALE

– MED FOKUS
PÅ STRÅENES
ISOLERINGSEVNE



INLEDENDE KONKLUSION

Knap to års arbejde med at måle og vurdere stråtagets isoleringsevne har nu medført, at isoleringsevnen bevisligt er dobbelt så høj som den hidtil anvendte standard – når stråtaget vel at mærke tækkes direkte på plade eller brædder uden underliggende luftspalte.

Det er første gang i EU, at stråtagets isoleringsevne er målt i praksis, både over tid, i forskellige tagkonstruktio-

Årsagen til, at tallene svinger (50-60 mm og 90-120 mm) er, at der tækkes i lidt varierende tykkelse, mellem 250 mm og 300 mm for et nytækket stråtag.

Et rimeligt gennemsnit for varmeisoleringssevne for et stråtag tækket på fast underlag vil være 100 mm. Der er med dette projekt skabt dokumentation for, at stråtaget hermed kan medregnes, når klimaskærmen beregnes og dokumenteres.

Onderzoek in Denemarken.

Ook in Denemarken heeft men de laatste jaren een aantal onderzoeken gehouden naar de warmteweerstand van een rietpakket. Dit is een heel interessant en degelijk onderzoek ook omdat men hier niet alleen nieuw riet heeft onderzocht maar ook aan oude daken onderzoek heeft gedaan. Daartoe heeft men zelfs grote dakmonsters uit rieten daken gezaagd om hieraan ook nog onderzoek te kunnen doen in het laboratorium.

Ook uit dit onderzoek zijn positieve en goed wetenschappelijk onderbouwde conclusies voor het rieten dak gekomen.

Het Deens Technologisch Instituut (vergelijkbaar met het Nederlandse TNO) heeft dit project voor en met de Deense rietdekkersorganisaties uitgevoerd in 2016 t/m 2018. Hierover is een definitief rapport verschenen op 1-2- 2020. Men heeft metingen verricht aan testmonsters afkomstig van rieten daken die aan vervanging toe waren en men heeft een testhuis gebouwd met een rieten dak en een rieten gevel met daarop testvlakken in een gesloten constructie (schroefdak) en een traditioneel open constructie met aan de onderzijde een Sepatec doek, zowel in het dak als in de gevel.

Op basis van dit onderzoek zijn de Deense bouwvoorschriften voor riet aangepast en mag het rietpakket nu worden meegenomen bij de berekening van de Rc-waarde van rieten daken in Denemarken.

Zie de totaal vernieuwde SBI instructie: Statens Byggeforskningsinstitut, no. 273, "Tage, materialer, opbygning, egenskaber, detaljer" December 2018. Hierin is o.a. te lezen:

"Rieten daken zijn warmte-isolerend. De warmteweerstand komt voor een traditioneel gedekt dak overeen met 50 tot 60 mm minerale wol en met 90 tot 120 mm minerale wol wanneer dit rietpakket is aangebracht op een gesloten plaatmateriaal" (red. het schroefdak dus).

Dit is bij een dikte van 300 mm een $R_{riet} = 1,62 \text{ m}^2\text{K/W}$ en een λ -waarde = $0,18 \text{ W/mK}$ voor traditioneel riet.

Dit is bij een dikte van 300 mm een $R_{riet} = 3,24 \text{ m}^2\text{K/W}$ en een λ -waarde = $0,09 \text{ W/mK}$ voor het schroefdak.

Een aantal van de belangrijkste conclusies uit het Deense onderzoek:

- Van 10 oudere rieten daken zijn de warmteweerstanden gemeten door het Deens Technologisch Instituut. Het oudste dak was 54 jaar. Het resultaat: de isolatiewaarde neemt niet zo veel af als men altijd heeft aangenomen.
- De windbelasting op het rieten dak heeft meer invloed op de isolatiewaarde dan de leeftijd van het rietpakket.
- Bij de gesloten constructie was de invloed van de windbelasting nihil.
- Bij de traditioneel gedekte constructie was de invloed van de windbelasting aanzienlijk.
- Gedurende de eerste 10 jaar vindt vrijwel geen biologische afbraak van het riet plaats en neemt de warmteweerstand van het rietpakket dus ook nauwelijks af.

Uit de metingen aan het testhuis komt:

- λ -waarde riet op een gesloten onderconstructie (schroefdak) is: $\lambda = 0,08$ tot $0,10 \text{ W/mK}$
- λ -waarde riet op een traditioneel gebonden constructie is: $\lambda = 0,12$ tot $0,30 \text{ W/mK}$



foto: Rietdekker Ruud Conijn en zijn medewerker nemen een testmonster uit een 32 jaar oud rieten dak.

Uit de testmonsters die uit de rieten daken gezaagd zijn komen de volgende λ -waarden voor het riet:
Dit zijn laboratorium metingen aan dakmonsters die op het moment van meting van 0 tot 52 jaar oud waren.

| | | | |
|---------------|--|--|-----------------|
| Lab meting 1 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,072 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 32 jaar oud dak | (dak uit 1985). |
| Lab meting 2 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,060 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 25 jaar oud dak | (dak uit 1991). |
| Lab meting 3 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,063 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 26 jaar oud dak | (dak uit 1990). |
| Lab meting 4 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,058 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 25 jaar oud dak | (dak uit 1991). |
| Lab meting 5 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,052 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 34 jaar oud dak | (dak uit 1982). |
| Lab meting 6 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,059 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 40 jaar oud dak | (dak uit 1976). |
| Lab meting 7 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,076 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 37 jaar oud dak | (dak uit 1979). |
| Lab meting 8 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,055 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 0 jaar oud dak | (dak uit 2018). |
| Lab meting 9 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,058 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 0 jaar oud dak | (dak uit 2018). |
| Lab meting 10 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,040 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 41 jaar oud dak | (dak uit 1975). |
| Lab meting 11 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,054 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 52 jaar oud dak | (dak uit 1964). |
| Lab meting 12 | $\lambda_{\text{riet}} = 0,054 \text{ W/mK}$ | Het testmonster komt uit een 39 jaar oud dak | (dak uit 1977). |

Met als conclusies:

Gemiddeld geldt voor nieuwe daken (2 exemplaren) $\lambda_{\text{riet}} = 0,056 \text{ W/mK}$.

Gemiddeld geldt voor 27-54 jaar oude daken (8 droge exemplaren) $\lambda_{\text{riet}} = 0,056 \text{ W/mK}$.

Gemiddeld geldt voor 32-39 jaar oude daken (2 vochtige exemplaren) $\lambda_{\text{riet}} = 0,074 \text{ W/mK}$.

Dit ondersteunt dus 100% de door Kiwa-BDA gevonden $\lambda_{\text{riet}} = 0,070 \text{ W/mK}$.

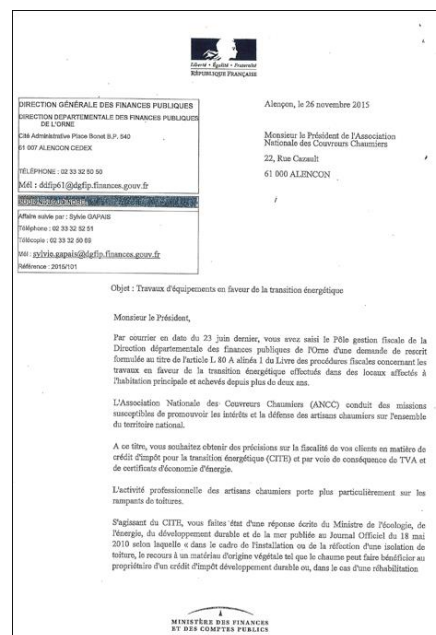
Ook de conclusies dat riet de eerste 10 jaar niet degradeert en dat het reëel is om van een levensduur uit te gaan van 30 jaar, waar Kiwa-BDA in haar rapporten vanuit is gegaan, worden door het Deense onderzoek meer dan bevestigd.

Ook in Frankrijk heeft men officieel de R-waarde van het riet bepaald (November 2015)

Men kwam, op basis van Duitse cijfers, voor Frankrijk uit op een R-waarde van $6,16 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor 40 cm riet. Teruggerekend volgt hieruit een Lambda waarde van $\lambda = d/R = 0,4/6,16 = 0,065 \text{ W/mK}$ dus ook in dezelfde orde van grootte. Deze waarde is officieel gevalideerd door de Franse Overheid. Volgens Europees recht is deze waarde daardoor zonder verdere onderbouwing te gebruiken in alle Europese landen.

De Fransen hebben bij de bepaling van de R-waarde van het rietpakket geen correcties voor ventilatie, tocht, veroudering en slijtage meegenomen omdat dit bij isolatiematerialen niet gebruikelijk is.

In Nederland, vinden wij het van belang deze correcties wel mee te nemen omdat men in de praktijk hier wel mee te maken heeft. Bovendien hebben wij ook nog de R90/90% bepaald wat feitelijk ook een aftrek is om zeker te stellen dat in 90% van de gevallen deze waarden gehaald zullen worden, met een betrouwbaarheid van 90%.



En zelfs uit Zuid-Afrika wist men ons te melden:

We had a cape reed thatch sample tested according to the standard testing method for thermal conductivity as prescribed by the South African National Standards.

The lambda value was certified as 0.057 W/mK - the correlation is not far out given the different testing methods!

In our climate region an R value of 3.7 is required- therefor the thatch layer needs to be 207 mm. Bottom line is:

Thatch is a very good material 🍷🍷

Kind Regards ... | Technical Director, JNA GROUP, South Africa



Uitsnede NTA 8800 Pagina 6

- *Forfaitaire waarde: waarde in deze NTA die een gebruiker van de bepalingmethode te allen tijde mag gebruiken in plaats van een gebouwspecifieke waarde. Forfaitaire waarden mogen worden vervangen door een waarde ontleend aan een kwaliteitsverklaring van een toegepast product, materiaal of systeem. ... Er mag bij de bepaling van de energieprestatie van een specifiek gebouw niet van een vaste waarde voor het praktijkrendement worden afgeweken voor de bepaling van een publiekrechtelijk vereiste grootte, tenzij er sprake is van:*

- *meting van het praktijkrendement, of berekening van het praktijkrendement uit projectspecifieke meetresultaten; of*
- *projectspecifieke berekening van het praktijkrendement volgens een normatieve methode.*

Bovenstaande geldt voor de Lambda waardebepaling door Kiwa-BDA. Vandaar de onderzoeken en metingen die Kiwa-BDA voor de rietbranche heeft gedaan voor rieten gevels EN rieten daken volgens het gesloten systeem (het schroefdak). Toon bij een bouwaanvraag aan dat uw constructie gelijkwaardig is aan de gesloten constructie uit de Kiwa BDA rapporten en deze isolatiewaarde ($R_{mriet} = d/0,07$) geldt ook voor uw project.

Voor rieten daken, al of niet, boven een isolatiepaneel met een zwak geventileerde luchtsponw onder het riet geldt nog steeds dat wat in de NTA 8800 is bepaald voor riet, namelijk $R_{mriet} = d/0,2$ (zie uitsnede pag. 796 op volgend blad).

Uitsnede NTA 8800:2020+A1:2020 Pagina 7 *Forfaitaire waarden*

Forfaitaire waarden zijn over het algemeen representatieve waarden, die een gemiddelde geven van wat op dat onderdeel in de praktijk gebruikelijk is. Door dit uitgangspunt wordt de noodzaak om specifieke waarden te gebruiken minder groot. Dit is met name van belang voor situaties waarbij een globale benadering van de energieprestatie van een gebouw voldoende informatie geeft en een grotere mate van nauwkeurigheid beperkte toegevoegde waarde heeft, of voor situaties waarin detailinformatie niet beschikbaar is, bijvoorbeeld omdat kwaliteitsverklaringen ontbreken bij bestaande gebouwen of tijdens een vroege ontwerpfase van een nieuw gebouw.

Uitzondering hierop vormen forfaitaire waarden die bedoeld zijn als vangnet voor parameters waarvan aard en kwaliteit onbekend zijn. In die gevallen wordt in deze NTA een veilige (lees: conservatieve) waarde voorgeschreven, die hoort bij de invoeroptie 'onbekend'.

Parameters waar een grote spreiding in waarden voorkomen, worden zoveel mogelijk opgedeeld in klassen van forfaitaire waarden. Een voorbeeld hiervan is de opdeling van HR-ketels in de klassen HR 100, HR 104 en HR 107.

Voor bestaande bouw is in de NTA vooralsnog op een aantal plaatsen vermeld dat als de detailinfo onbekend is, dat dan de energetisch slechtste waarde gekozen moet worden. Soms is de informatie echter niet volledig onbekend, maar slechts gedeeltelijk (bijvoorbeeld: het precieze type ketel is onbekend, maar het is wel bekend dat het een HR-ketel is). In die gevallen zou een 'genuanceerde slechtste waarde' gekozen moeten worden (het slechtste rendement van een HR-ketel).

Uitleg:

Wat hierboven staat is: Als je het niet precies weet gebruik dan de Forfaitaire waarden (voor riet $R = 1,5$).

Weet je meer of heb je nauwkeuriger info over de project specifieke toepassing dan mag je deze info gebruiken en ben je niet aangewezen op het "vangnet" van de forfaitaire waarde en/of vaste waarde.

De specifieke toepassing is in dit geval het rieten dak volgens de gesloten constructie (het schroefdak). Toon bij een bouwaanvraag aan dat uw constructie gelijkwaardig is aan de gesloten constructie uit de Kiwa BDA rapporten en deze isolatiewaarde ($R_{mriet} = d/0,07$) geldt ook voor uw project.

De R-waarde van 4.0 geldt dus uitdrukkelijk niet voor het traditionele gebonden dak, al of niet boven een isolatiepaneel, daarvoor geldt de $R = 1,5$ (zie NTA 8800 pagina 796, toelichting op de volgende pagina).

NTA 8800:2020+A1:2020

R_{ad} is de warmteweerstand van de aanvullende constructies, waarin de effecten van verankeringen, vocht en veroudering forfaitair zijn verwerkt, in $m^2 \cdot K/W$, waarvan de waarde bedraagt:

- a) gevels waarin de isolatie is opgenomen: $R_{ad} = 0,36 m^2 \cdot K/W$;
- b) vloeren waarin de isolatie is opgenomen: $R_{ad} = 0,15 m^2 \cdot K/W$;
- c) daken waarin de isolatie is opgenomen: $R_{ad} = 0,22 m^2 \cdot K/W$;

[A1>Tekst verwijderd<A1]

Voeg voor constructies met ten hoogste 30 mm isolatie en waarin een luchtspouw aanwezig is, aan de in deze paragraaf aangegeven totale warmteweerstanden voor de overige constructielagen een warmteweerstand voor de luchtspouw toe van:

— luchtspouw in gevels: $0,16 m^2 \cdot K/W$

— luchtspouw in daken: $0,13 m^2 \cdot K/W$

— luchtspouw in vloeren: $0,18 m^2 \cdot K/W$

OPMERKING De waarden zijn gebaseerd op zwak geventileerde luchtspouwen uit tabel C.3.

Voeg aan constructies met een rieten bedekking een extra warmteweerstand, in $m^2 \cdot K/W$, toe ter grootte van

$$R_{mriet} = d / 0,2 \quad (1.4)$$

waarin:

- d is de dikte van het rietpakket, in m, welke dikte steeds naar beneden moet worden afgerond op veelvoud van 0,05 m. De dikte van het rietpakket heeft een waarde tussen 0,1 en 0,4 m.

OPMERKING 0,2 is de waarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt van riet in $W/m \cdot K$.

Opgepast:

Volgens deze bepalingen geldt voor een traditioneel gebonden dak boven een isolatiepaneel (met een zwak geventileerde spouw tussen het riet en het paneel) dat het riet een R waarde van $d/0,2 = 1,5$ heeft.

Maar let op: een dergelijk dak voldoet niet aan de brandveiligheidseisen uit het Bouwbesluit.

Om die reden raadt de Vakfederatie Rietdekkers af om voor deze brandgevaarlijkere constructie te kiezen. Kies liever voor de gesloten constructie (het schroefdak) met een totale isolatiewaarde die de eerstkomende 50 jaar zal voldoen. In de praktijk is dit al gauw een R_c van 7,5 of 8,0.

Dat kan bijvoorbeeld door het gebruiken van:

Isobouw SlimFix XT Riet 5.0 of Isobouw SlimFix XT Riet 5.5 of gelijkwaardig.

Voor nieuw riet bij voorkeur een paneel uit de XT serie gebruiken i.v.m. de betere brandklasse hiervan.

Zie: <https://www.isobouw.nl/nl/producten/hellend-dak-isoleren/slimfix-xt-rietplus-sandwichpanelen/>

Zolang de NTA 8800 nog niet is aangepast op deze “nieuwe R-waarde” van riet kan men zich bij de bouwaanvraag beroepen op gelijkwaardigheid. Toon bij een bouwaanvraag aan dat uw constructie gelijkwaardig is aan de gesloten constructie uit de Kiwa BDA rapporten en deze isolatiewaarde ($R_{mriet} = d/0,07$) geldt ook voor uw project.

Hoe nu om te gaan met deze metingen van de R-waarde van Riet.

In de ons omringende landen wordt volgens de Vakfederatie Rietdekkers niet altijd de meest reële isolatiewaarde voor het materiaal riet gehanteerd. Er wordt soms geen rekening gehouden met één of meer van de volgende factoren: vocht, ventilatie, tocht, veroudering en slijtage. Ook wordt niet altijd een aftrek berekend voor de bevestigingsmiddelen die voor het rieten dak tegenwoordig bestaan uit gegalvaniseerde ijzeren gaarden en draadschroefjes uit roestvaststaal.

Gezien de grote bedreiging van klimaatverandering en het belang dat daardoor gehecht moet worden aan de echte isolatiewaarden van alle bouwmaterialen, waaronder riet, is het niet verantwoord om met bovenstaande factoren geen rekening te houden. Vandaar deze eigen bepaling, door Kiwa-BDA, van de Lambda waarde van riet en daarmee de R-waarde van een rietpakket. Hierin zijn alle bovenstaande factoren wel meegenomen en is bovendien zeer conservatief (en dus zeer veilig) gerekend.

Het is nu aan de Architect, Aannemer en Bouwheer om hier ook goed mee om te gaan.

De Vakfederatie Rietdekkers is van mening dat dit het beste kan door niet de grenzen op te zoeken van wat mag en of kan. Zeker bij geheel nieuwe objecten. Het nieuwe rieten dak ligt straks weer 25 tot 50 jaar. Dat is "isolatienorm technisch" een hele lange tijd.

Daar waar een extra isolatie van $R_c = +1$ of $+2$ nu vrijwel niets extra's kost, zal deze extra isolatie, over de lange tijd dat de onderconstructie haar werk moet doen, de geringe extra investering vele malen terugverdienen.

De isolatiewaarde van het riet, gemiddeld $R_{riet} = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$, zou dus volgens de Vakfederatie Rietdekkers het best aangevuld kunnen worden met een onderconstructie van $R_c = 3,5$ of $4 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Dan komt het totaal uit op een $R_c = 7,5$ of $8 \text{ m}^2\text{K/W}$. Veel hoger gaan dan een $R_c = 8 \text{ m}^2\text{K/W}$ lijkt niet echt zinvol. Dit is een stukje beter dan de huidige wettelijk BENG-eis van minimaal $R_c = 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Er is "riet technisch" geen reden om niet voor een optimaal geïsoleerd dak te gaan!

En dat is een rietpakket met een $R_{riet} = 4,0$ en een onderconstructie met $R_{dpaneel} = 4,0$ samen $R_c = 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$. Zie ook de bijzondere gevallen op de volgende pagina.



Dat kan bijvoorbeeld door het gebruiken van:

[Isobouw SlimFix XT Riet 5.0](#) of [Isobouw SlimFix XT Riet 5.5](#) of gelijkwaardig.

Voor nieuw riet bij voorkeur een paneel uit de XT serie gebruiken i.v.m. de betere brandklasse hiervan.

Zie: <https://www.isobouw.nl/nl/producten/hellend-dak-isoleren/slimfix-xt-rietplus-sandwichpanelen/>

Zolang de NTA 8800 nog niet is aangepast op deze "nieuwe R-waarde" van riet kan men zich bij de bouwaanvraag beroepen op gelijkwaardigheid.

Toon bij een bouwaanvraag aan dat uw constructie gelijkwaardig is aan de gesloten constructie uit de Kiwa BDA rapporten en deze isolatiewaarde ($R_{driet} = d/0,07$) geldt ook voor uw project.

Opgelet: Riet wordt in Nederland niet gerekend tot de isolatiematerialen.

Daarom is riet niet subsidiabel in voorkomende isolatie subsidietrajecten zoals de vervallen SEEH, en de hiervoor in de plaats gekomen ISDE, de Investerings Subsidie Duurzame Energie en energiebesparing, etc.

Vanaf 1-1-2021 Moeten alle gebouwen voldoen aan de BENG eisen.

(= **Bijna Energie Neutrale Gebouw eisen**). Deze BENG eisen vervangen de oude EPC eisen en zijn een uitgebreider stelsel van regels (verplicht per 1-1-2021). Onder andere de BENG eisen 1, 2 en 3. Voor elke BENG eis gelden maximaal toelaatbare hoeveelheden energie. **BENG 1 eis: De energiebehoefte (in kWh per m²/jaar):** De hoeveelheid energie die een gebouw nodig heeft voor verwarming en koeling. Hier is het eenvoudigste aan te voldoen door te beginnen met een echt goed geïsoleerde buitenschil van het gebouw. Het rieten dak maakt bij rietgedekte panden vaak een groot deel uit van deze buitenschil.

De wettelijke BENG eis voor nieuwbouw is voor het dak minimaal een gemiddelde Rc waarde dak = 6,3 m².K/W.

Er zijn nu meerdere uitvoeringsvormen te onderscheiden, een paar voorbeelden:



Het hele dak is met riet gedekt.

Rd riet = 4,0

Om een gemiddelde van Rc = 6,3 te halen

Is minimaal een Rd isolatie = 2,5 vereist.

Een isolatiepaneel van Rd = 2,5 m².K/W. volstaat maar het kan slimmer zijn om een iets beter (= dikker) isolatiepaneel te nemen, want:

- De Beng eisen halen wordt gemakkelijker.
- De extra isolatie verdient zichzelf dik terug.
- Daarmee haalt men een grotere overspanning.



Het dak is voor een gedeelte met riet gedekt.

Hier 50% riet Rd riet = 4,0 Rd pannen = 0

Gemiddeld moet dit minimaal Rc = 6,3 worden

Een isolatiepaneel van Rd = 4,5 over het gehele dak volstaat.

Ter plekke van het riet Rc = 4,5 + 4,0 = 8,5

Ter plekke van de pannen Rc = 4,5

Rc gemiddeld = (8,5 + 4,5)/2 = 13/2 = 6,5 m².K/W.



Het dak is voor een gedeelte met riet gedekt.

Hier 25% riet (50% van 1 kant)

Rd riet = 4,0 Rd zonnepaneel = 0

Gemiddeld moet dit minimaal Rc = 6,3 worden

Een isolatiepaneel van Rd = 5,5 over het gehele dak volstaat.

Ter plekke van het riet Rc = 5,5 + 4,0 = 9,5

Ter plekke van de zonnepanelen Rc = 5,5

Rc gemiddeld = 0,25x9,5 + 0,75x5,5 = 6,5 m².K/W.

Natuurlijk is het ook mogelijk onder het riet en de zonnepanelen verschillende diktes isolatie toe te passen.

Vaak is een iets dikker paneel beter, de meerkosten verdient men over 25 tot 40 jaar levensduur zeker terug.



Voor de volledigheid, de gevel.

Om aan de BENG nieuwbouw eis voor de gevel te voldoen moet de isolatiewaarde van de gevel minimaal $R_c = 4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ zijn.

Met de R_d riet = $4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ is dit dus nog niet voldoende geïsoleerd.

Maar door de achterliggende constructie wordt altijd wel een $R_c = 4,7$ gehaald.

Voor bestaande bouw is dit gemakkelijker, want hier geldt het rechtens verkregen niveau.

BENG eisen.

Vanaf 1-1-2021 Moeten alle gebouwen voldoen aan de BENG eisen (= Bijna Energie Neutrale Gebouw eisen).

Deze BENG eisen vervangen de oude EPC eisen en zijn een uitgebreider stelsel van regels.

Onder andere de BENG eisen 1, 2 en 3. Voor elke BENG eis gelden maximaal toelaatbare hoeveelheden energie.

BENG 1: De energiebehoefte (in kWh per m²/jaar): De hoeveelheid energie die een gebouw nodig heeft voor verwarming en koeling.

BENG 2: Het primair fossiel energiegebruik (in kWh per m²/jaar): De hoeveelheid energie uit niet-hernieuwbare bronnen die nodig is om de energiebehoefte in te vullen.

BENG 3: Het aandeel hernieuwbare energie: Het percentage hernieuwbare energie van het totale energieverbruik.

De R_c waarden moeten vanaf 1-1-2021 berekend worden volgens de NTA 8800 (Nederlandse Technische Afspraak).

Vanaf 1-1-2021 geldt voor nieuwbouw: R_c eis voor de vloer = $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

R_c eis voor de gevel = $4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

R_c eis voor het dak = $6,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

Bij renovatie geldt het rechtens verkregen niveau x 1,05 (zie NTA 8800 pagina 792).

Referenties:

- 01- Kiwa-BDA testing B.V. Test report 0435-L-19/1 "Thatched roof construction-determination of thermal resistance-initial measurement", 28 november 2019
- 02- BDA Advies rapport 20-B-0014 Praktijkbezoek rieten daken, 2 maart 2020
- 03- BDA Advies rapport 20B0014/01/MJDH/JB "Bisco-berekening, invloed koudebruggen op multifoil" 30 april 2020
- 04- BDA Advies Analyse rapport 20-B-0014 "Testen en berekenen warmteweerstand rieten daken", 14 mei 2020.
- 05- BDA Advies rapport 20-B-0014 Praktijkbezoek rieten gevels, 18 augustus 2020.
- 06- Kiwa BDA Testing BV Test report 0283-L-20/1 "Thatched roof construction-determination of thermal resistance 9 measurements", 1 oktober 2020.
- 07- BDA Advies, Briefrapport 20B0014/02/NAH/JB berekening 90/90% waarde R-riet, 1-oktober 2020.
- 08- Kiwa-BDA, Gorinchem, Rapport 20-B-0014/NAH/CWVDM/JB Eindrapport onderzoek naar de gemiddelde warmteweerstand rieten daken en gevels over een periode van 30 jaar, definitieve versie.
(Tevens wordt hiervan nog een Kiwa-BDA Agrément opgesteld, deze is beschikbaar vanaf ...).
- 09- Warmtecheck, Leiden (2017) Rapportage in-situ meting van de warmteweerstand van een rieten kap.
- 10- Teknologisk Institut og DK (feb. 2020) Afsluttende Notat om test af strå som Baeredygtigt tag- og facademateriale.
- 11- SBI instructie (2018) Statens Byggeforskningsinstitut, no. 273, "Tage, materialer, opbygning, egenskaber, detaljer"
- 12- Ministère Des Finances et des Comptes Publics, Travaux d'équipements en faveur de la transition énergétique, Alençon, 26 novembre 2015.
- 13- TTL, Pretoria, South Africa, rapport TTL13/052/FOX, test Report ASTM C 518-10 Steady-State Thermal Transmission Properties, 11 juni 2013.
- 14- NTA 8800:2020+A1:2020 nl

Update 2-8-2021

Het energielabel geeft nu ook aan of woning goed genoeg is geïsoleerd voor verwarmen zonder aardgas

Vanaf 1 augustus 2021 staat op alle nieuwe energielabels vermeld of de isolatie van de woning voldoet aan de 'Standaard voor isolatie'. Is dat het geval, dan is de woning klaar voor een toekomst zonder aardgas. De 'Standaard voor isolatie' geeft aan of de woning goed genoeg is geïsoleerd. In veel gevallen kan de woning daarmee aangesloten worden op een warmtepomp of een warmtenet. Met de aanduiding op het label zien potentiële kopers in hoeverre verbeteringen nog nodig zijn aan de woning voor verwarming zonder aardgas. Zo kunnen zij hier bij de aankoop en financiering rekening mee houden.



Standaard voor woningisolatie

De Standaard voor woningisolatie is eerder dit jaar door de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties gepresenteerd. Door de Standaard nu ook prominent op het energielabel te presenteren, wil de minister woningeigenaren handvatten geven om hun huis goed te isoleren. Zodat ze zich zo kunnen voorbereiden op een toekomst zonder aardgas. **De Standaard voor woningisolatie staat vanaf 1 augustus op alle nieuwe energielabels.** Vanaf 1 september kunnen huiseigenaren hun labels die tussen 1 januari en 1 augustus zijn geregistreerd, inclusief vermelding downloaden van MijnOverheid.nl.

Klimaatakkoord

Zowel de Standaard voor woningisolatie als de aanduiding daarvan op het energielabel vloeien voort uit het Klimaatakkoord. Daarin is afgesproken om 1,5 miljoen woningen voor 2030 te verduurzamen en consumenten daarbij zoveel mogelijk op weg te helpen.

Warmteverlies van woningen

Een woning verliest warmte via buitenmuren, vloer, dak, ramen en deuren. Als de woning goed geïsoleerd is, dan is dat verlies klein. Voldoet de woning aan de 'Standaard', dan is de woning in veel gevallen qua isolatie, kierdichting en ventilatie klaar voor de overstap naar een duurzame warmtevoorziening. Ook zijn er in de meeste gevallen geen ingrijpende aanpassingen aan de verwarming meer nodig.

Verschil in bouwkundige kenmerken

De Standaard houdt rekening met de bouwkundige kenmerken van de woning. Woningen van voor 1945 hebben bijvoorbeeld vaak geen spouwmuur. De Standaard is voor deze woningen daarom minder strikt, dan voor woningen met een bouwjaar van na 1945. Het isoleren naar de Standaard van woningen gebouwd na 1945 zorgt ervoor dat zij geschikt zijn voor aansluiting op een duurzame warmtebron met lagere aanbodtemperatuur (50 graden). Woningen gebouwd voor 1945 die voldoen aan de Standaard, kunnen worden aangesloten op een warmtebron met minimaal een aanbodtemperatuur van 70 graden.

Streefwaarden voor afzonderlijke bouwdelen

Naast een Standaard voor de gehele woning zijn er ook streefwaarden voor afzonderlijke bouwdelen. Deze streefwaarden zijn bedoeld om een toekomstvast referentie te geven voor een enkel bouwdeel, zoals dak, vloer of ramen. Isoleren van een bouwdeel naar deze streefwaarde zorgt ervoor dat dit bouwdeel voldoende is geïsoleerd en in de toekomst niet nog een keer geïsoleerd hoeft te worden. Als alle bouwdelen geïsoleerd worden tot de streefwaarde, is de Standaard voor woningisolatie ruimschoots gehaald. Ook die streefwaarden staan nu op het energielabel.

| | |
|-------------------|--|
| Dak | Rc 8 m ² K/W (ongeveer 35 cm isolatie) |
| Vloer | Rc 3,5 m ² K/W (ongeveer 14 cm isolatie) |
| Gevel | Rc 6 m ² K/W (ongeveer 26 cm isolatie) |
| Paneel | 1,4 W/m ² K (geïsoleerd) |
| Ramen en Kozijnen | 1,0 W/m ² K (Triple glas in nieuwe kozijnen) |
| Voordeur | 1,4 W/m ² K (geïsoleerd) |
| Ventilatie | gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning, sturing op toe- of afvoer door CO ₂ -meting |
| Kierdichting | qv;10=0,4 dm ³ /sm ² (verbeterde kierdichting van ramen en deuren en aansluiting gevel en dak door een professional) |

Streefwaarden, bij realisatie van deze waarden wordt de Standaard ruimschoots bereikt.

De consequenties voor de rietdekker en het rieten dak

De standaardwaarde voor het rieten dak is totaal dus ook $R_c = 8 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Naast de $R_{\text{riet}} = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ (voor het riet zelf) moet dan nog aanvullend geïsoleerd worden met een $R_d = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ om klaar te zijn tot het jaar 2050. Dat is over 28 jaar.

Omdat wij ervanuit gaan dat een rieten dak zolang meegaat heeft dit dus consequenties voor wat u uw klant moet adviseren bij het herdekken en mogelijk renoveren van de onderconstructie. Bij een complete renovatie van de onderconstructie is een R_c waarde van $R_c = 8 \text{ m}^2\text{K/W}$ aan te bevelen. Het is dan aan uw klant voor welke isolatiewaarde deze kiest.



De huidige nieuwbouw eis is nu $R_c = 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Bij renovatie geldt het rechtens verkregen niveau x 1,05 als minimum eis (zie NTA 8800 pagina 792)*.

Maar met $R_c = 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ is uw klant voor altijd goed gedekt (tenminste tot de overheid weer anders besluit).

* **De NTA 8800** (pagina 792 en verder)

Deze geeft voor bestaande bouw de minimaal te behalen isolatiewaarden:

Tabel I.5 - Forfaitaire R_c -waarden van gesloten uitwendige scheidingsconstructies met een bouwjaar vanaf 1965 tot heden.

Voor uitwendige scheidingsconstructies grenzend aan de buitenlucht, met een hellingshoek ten opzichte van de verticaal van ten minste 15° . (OPMERKING: Hiermee worden daken bedoeld).

P.S.

Waarom de overheid nu niet gelijk "de nieuwbouw eis" ook op $R_c = 8 \text{ m}^2\text{K/W}$ zet is onbegrijpelijk, want hiermee zegt dezelfde overheid dat de dak R_c eis van $R_c = 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor nieuwbouw nu al achterhaald is.

| Bestaande bouw | R_c waarde |
|-------------------|--------------|
| van 1965 tot 1975 | 0,86 |
| van 1975 tot 1983 | 1,3 |
| van 1983 tot 1988 | 1,3 |
| van 1988 tot 1992 | 2,0 |
| van 1992 tot 2014 | 2,5 |
| van 2014 tot 2015 | 3,5 |
| van 2015 tot 2021 | 6,0 |
| vanaf 2021 | 6,3 |