



test - adviseert - deelt kennis in de bouw

Rapport: Warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde) van een
AMI EP Climate Comfort briefplaat

Rapportcode: 20.0623

Datum: 11 januari 2021

SHR
Nieuwe Kanaal 9e
Postbus 497
6700 AL Wageningen
Tel: 0317 – 467366
Tenzij anders vermeld zijn de werkzaamheden op deze locatie uitgevoerd.

Dit rapport heeft 13 bladen. Het is eigendom van de opdrachtgever, die gerechtigd is dit rapport integraal te publiceren. Gedeeltelijke publicatie, ook door de eigenaar, is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van SHR.

SHR is niet verantwoordelijk voor door de opdrachtgever aangeleverde informatie die van invloed kan zijn op de geldigheid van de resultaten. De door de klant aangeleverde informatie in dit rapport is gespecificeerd.

E-mail: t.houben@shr.nl

Opdrachtgever: AMI BV
Spikweien 70
5943 AD Lomm

Bijlage(n): 4

Projectnummer: 20.0623

Auteurs:



ir. T.W.C. Houben
Projectleider



ir. W.H. de Groot
2^e auteur

Trefwoorden: Warmtedoorgangscoefficiënt, U-waarde, briefplaat

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	4
2 Materiaal en methode	4
2.1 Materiaal	4
2.2 Methode	5
2.3 Uitgangspunten	6
3 Resultaten.....	6
Literatuur.....	6
Bijlage 1 Tekening briefplaat	7
Bijlage 2 Voorbeeld uitvoer TRISCO (d = 67 mm, $\lambda_P = 0,16 \text{ W/m}^1 \cdot \text{K}$)	8
Bijlage 3 Productblad Celdex Pre-Seal Soft.....	11
Bijlage 4 Controleberekening U_{eq} d = 67 mm, $\lambda_P = 0,16 \text{ W/m}^1 \cdot \text{K}$	13

1 Inleiding

Van AMI BV te Lomm werd op 24 november 2020 de opdracht ontvangen om de warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde) van een AMI EP Climate Comfort briefplaat te bepalen. Deze briefplaat wordt gebruikt om een geïsoleerde brievenbus in diverse deurtypes te maken met een maximale gat-afmeting van 50 x 300 mm (hoogte x breedte) in de deur.

2 Materiaal en methode

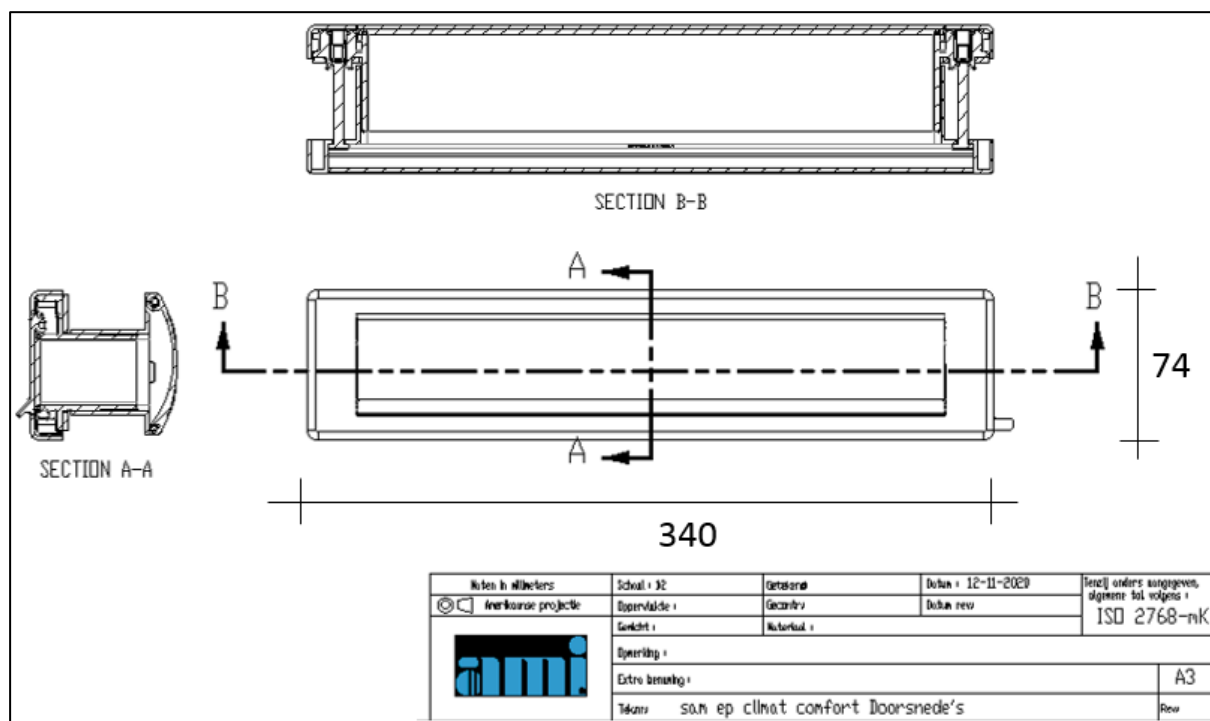
2.1 Materiaal

Als basis voor de berekening is de volgende tekening gebruikt: 'sam ep climat comfort Doorsneden dd 40-55-67.dwg', ontvangen d.d. 23-11-2020. In Bijlage 1 is deze tekening weergegeven. Zie ook figuur 1 voor een aanzicht en doorsneden.

De briefplaat is opgebouwd uit de materialen omschreven in tabel 1.

Tabel 1. Toegepaste materialen met diens warmtegeleidingscoëfficiënt λ .

Onderdeel	λ -waarde [W/(m·K)]	Bron
Aluminium	160	EN 10077-2, Annex D
Schuim Celdex Pre Seal Soft	0,033	productblad, zie Bijlage 3
ABS (acrylonitril-butadieen-styreen kunststof)	0,20	opgave opdrachtgever
Siliconen afdichting tpv binnenklep	0,35	EN 10077-2, Annex D
Isolerend paneel	0,035	EN 10077-2, Annex F
Massief hout $\lambda = 0,11$ (bv Western red cedar)	0,11	EN 10077-2, Annex D en J
Massief hout $\lambda = 0,13$ (bv grenen)	0,13	EN 10077-2, Annex D en J
Massief hout $\lambda = 0,16$ (bv sapeli)	0,16	EN 10077-2, Annex D en J
Massief hout $\lambda = 0,18$ (bv merbau)	0,18	EN 10077-2, Annex D en J



Figuur 1. Aanzicht en doorsnedes van de briefplaat met daarbij de uitwendige afmetingen.

2.2 Methode

Voor constructiedelen wordt in Nederland het warmteverlies ten gevolge van transmissie bepaald aan de hand van de warmtedoorgangscoefficiënt U_c , in $W / (m^2 K)$.

De toegewezen norm is vanaf 1 januari 2021 de Nederlands Technische Afspraak 8800 (hierna: NTA 8800). In sectie 8.6 van NTA 8800 wordt een numerieke rekenmethode aangedragen voor het bepalen van de U-waarde middels het bepalen van de thermische koppelingcoëfficiënt L . Deze bepalingsmethode is beschreven in NEN-EN-ISO 10077-2.

De U-waarde van de briefplaat is volgens deze numerieke methode bepaald middels het gebruik van de eindige-elementensoftware TRISCO versie 12.0w van Physibel.

Volgens sectie 8.2.2.2.1 van NTA 8800 hoeven doorvoeren zoals een brievenbus is, niet in rekening te worden genomen, mits deze doorvoer niet meer dan 1% bedraagt van de gebruikersoppervlakte van de verwarmde zone. In dat geval wordt de U_c -waarde gehanteerd van de constructie waarin deze doorvoer is opgenomen.

De U-waarde houdt alleen rekening met warmteverlies ten gevolge van transmissie. Andere warmteverliezen, bijvoorbeeld ten gevolge van ventilatie(lekken) of convection worden niet in beschouwing genomen.

2.3 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing:

- De warmtedoorgangscoefficiënt is bepaald in de situatie dat de brievenbus in gesloten toestand is. Warmteverlies (door ventilatie) in geopende toestand is niet in beschouwing genomen.
- De breedte van de briefplaat is 340 mm. Dit staat gelijk aan de maximaal zichtbare breedte.
- De hoogte van de briefplaat b_r is 74 mm. Dit staat gelijk aan de maximaal zichtbare hoogte.
- De hoogte van het gat in deur is 50 mm. Dit is een conservatieve benadering, omdat in werkelijkheid het gat ook minder hoog kan zijn.
- De randvoorwaarden zijn conform NTA 8800 aangehouden: een buitentemperatuur van 0 °C, een binnentemperatuur van 20 °C, de gehanteerde warmte-overgangscoefficiënten zijn:
 - o Aan de buitenzijde $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{k/W}$
 - o Aan de binnenzijde, gereduceed: $R_{si, \text{reduced}} = 0,20 \text{ m}^2\text{k/W}$
 - o Aan de binnenzijde: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{k/W}$

3 Resultaten

De resultaten staan in onderstaande tabel.

Tabel 2. Samenvatting resultaten.

Warmtegeleidingscoëfficiënt deur [W/m ² ·K]	Deurdikte:	U _{brievenbus} [W/(m ² ·K)]		
		d = 40 [mm]	d = 55 [mm]	d = 67 [mm]
$\lambda_P = 0,035$		1,88	1,76	1,74
$\lambda_P = 0,11$		2,19	2,02	1,96
$\lambda_P = 0,13$		2,26	2,08	2,02
$\lambda_P = 0,16$		2,37	2,17	2,06
$\lambda_P = 0,18$		2,44	2,23	2,14

Literatuur

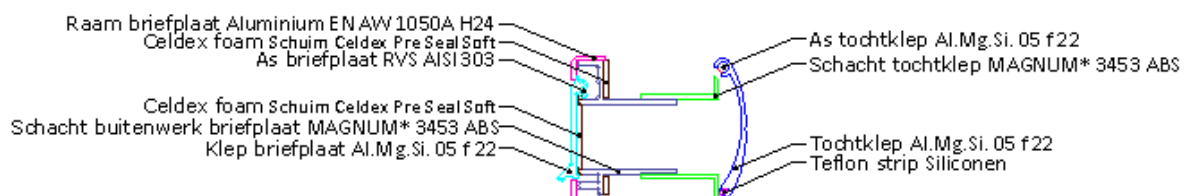
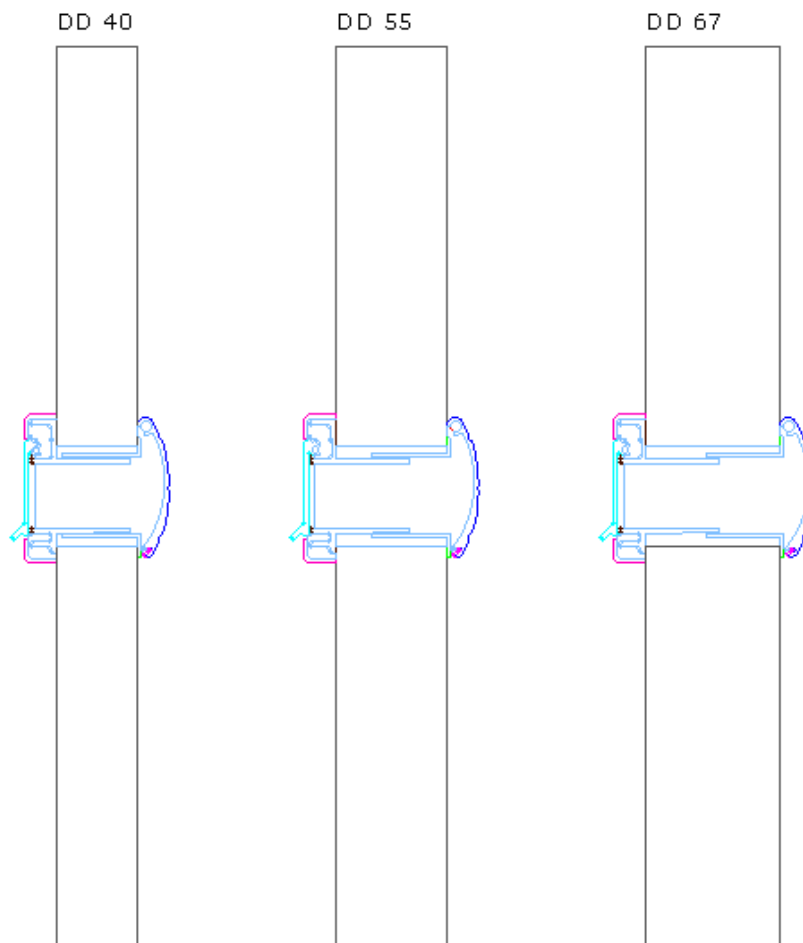
NTA 8800:2020+A1:2020 Energieprestatie van gebouwen: bepalingsmethode.

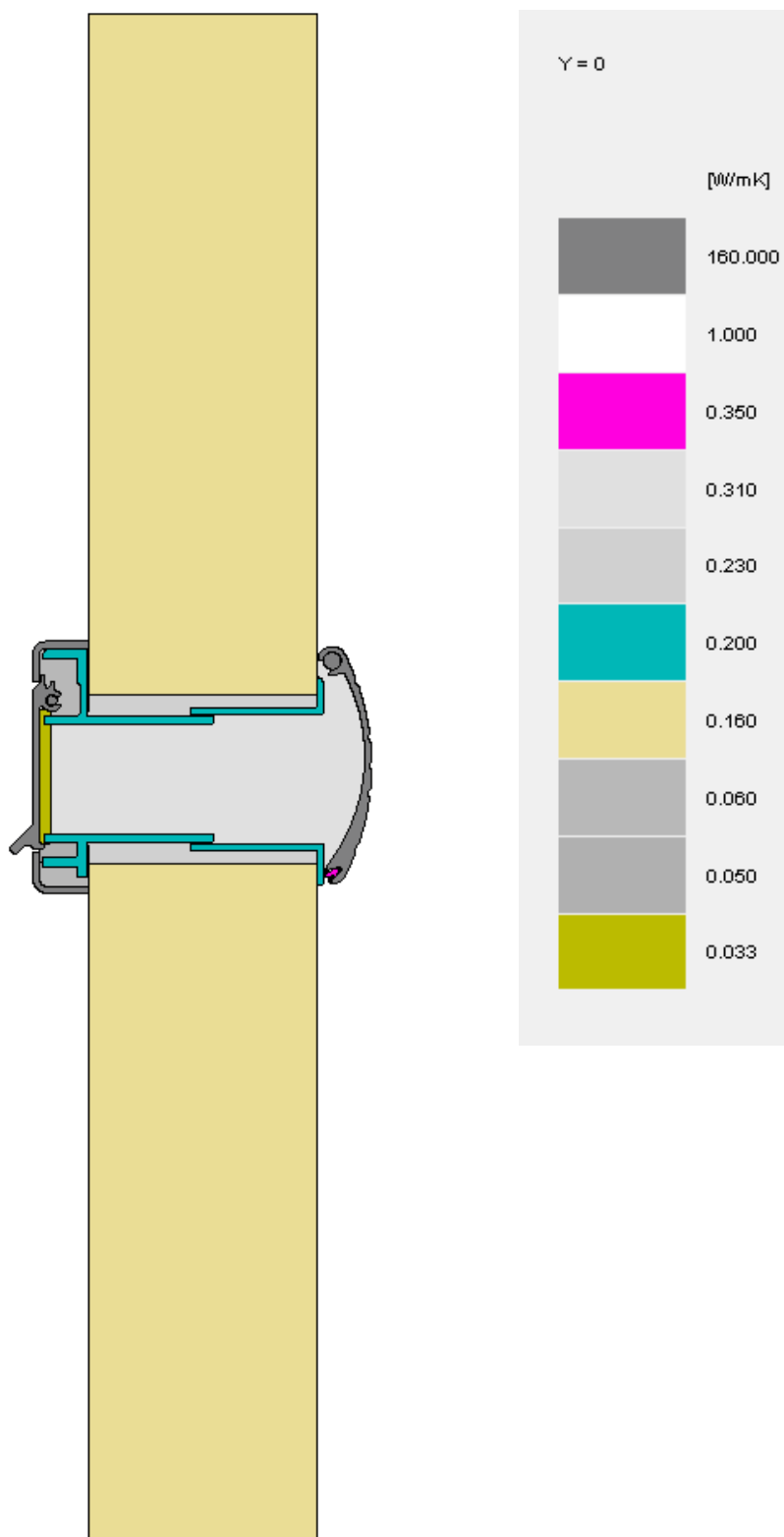
NEN-EN-ISO 10077-1:2017 Thermische eigenschappen van ramen, deuren en luiken – Berekening van de warmtedoorgangscoefficiënt – deel 1: Algemeen.

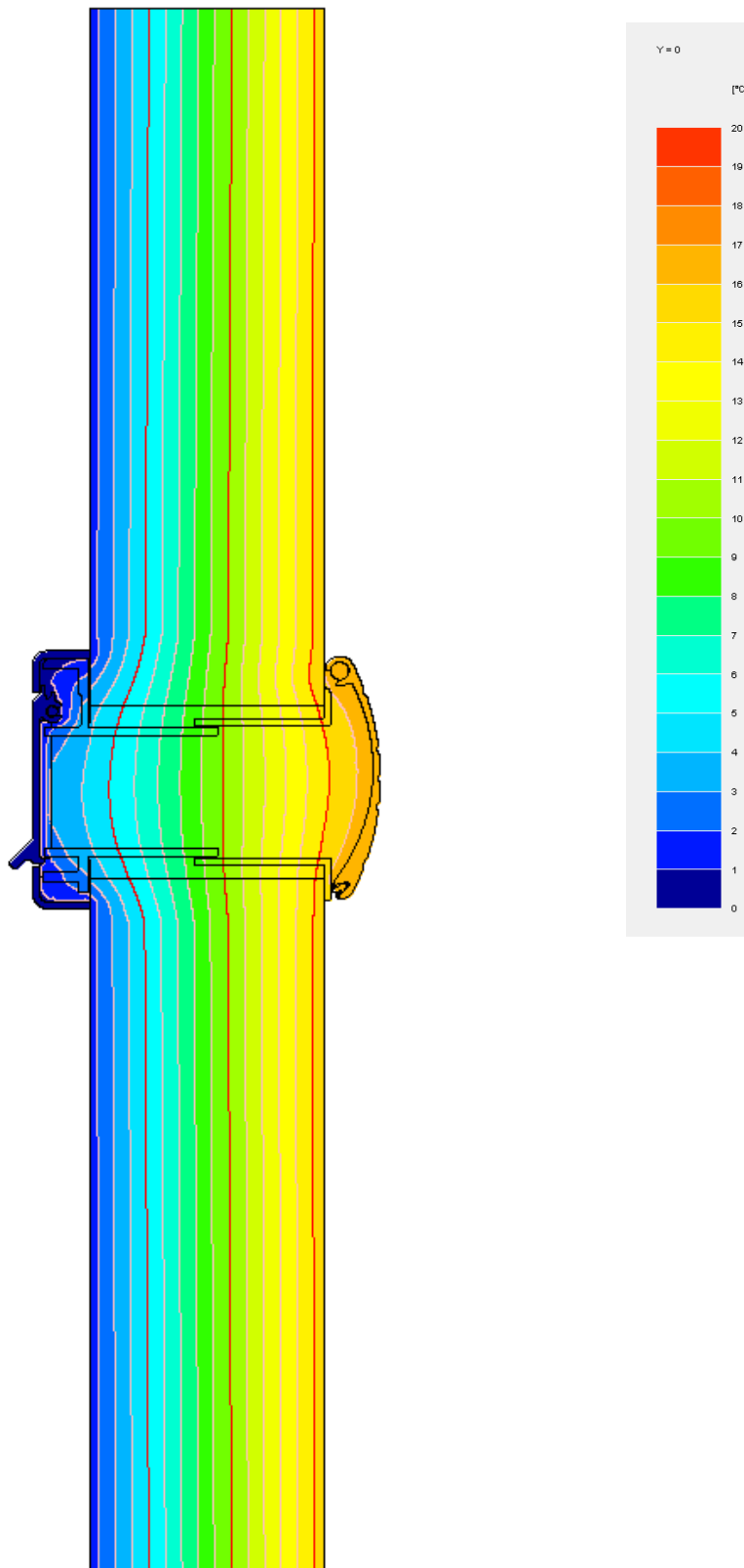
NEN-EN-ISO 10077-2:2017 Thermische eigenschappen van ramen, deuren en luiken – Berekening van de warmtedoorgangscoefficiënt – deel 2: Numerieke methode voor kozijnen.

Bijlage 1 Tekening briefplaat

Door de opdrachtgever aangeleverde tekening van de briefplaat bij drie deurdiktes:



Bijlage 2 Voorbeeld uitvoer TRISCO (d = 67 mm, $\lambda_P = 0,16 \text{ W/m}^1 \cdot \text{K}$)Materialen

Temperatuurverloop

Uitvoer

Wed Jan 06 14:41:19 2021

p.1 of 1

TRISCO - Calculation Results

TRISCO data file: 200623 - 67mm -v1-0.05-0.16.trc

Number of nodes = 1774016

Heat flow divergence for total object = 0.00099919

Heat flow divergence for worst node = 0.504975

Col.	Type	Name	tmin [°C]	X	Y	Z	tmax [°C]	X	Y	Z
1	MATERIAL		0.85	178	0	1116	16.58	622	1	154
8	MATERIAL	aluminium	0.81	136	1	1274	16.58	579	0	182
15	MATERIAL	softwood	0.83	350	0	1504	16.20	493	0	1391
21	MATERIAL	polycarbonate	0.83	240	1	1472	16.31	533	0	245
102	MATERIAL	silicone pure	16.36	534	0	243	17.64	577	1	152
151	MATERIAL	Celdex preseal	0.82	178	1	397	4.00	350	0	1105
170	BC_SIMPL	exterior	0.73	176	0	351	1.55	350	1	12
174	BC_SIMPL	interior (norma	15.48	493	0	19	16.58	636	1	162
182	BC_SIMPL	interior (reduc	15.40	493	0	74	17.64	577	1	152
192	MATERIAL	cav_0.05	0.73	176	0	351	16.60	616	0	206
200	MATERIAL	cav_0.06	0.76	180	0	1274	3.64	332	0	1086
224	MATERIAL	cav_0.23	3.33	350	1	266	15.65	493	0	266
240	MATERIAL	cav_0.31	2.30	238	1	1028	16.70	553	1	214

Col.	Type	Name	ta [°C]	Flow in [W]	Flow out [W]
170	BC_SIMPL	exterior		0.00	15.83
174	BC_SIMPL	interior (norma		14.77	0.00
182	BC_SIMPL	interior (reduc		1.06	0.00

Temperature factor (EN ISO 10211) = 0.770

h1 = 5.00 W/(m².K)

Rsi = 0.20 m².K/W

Surface condensation if RH > 75 % (at 20.00°C)

Linear thermal transmittance (EN ISO 10211)

psi = (Q/(t1-te) - U2*A2 - U3*A3)/l = 0.153 W/(m.K)

Equivalent thermal transmittance

Ueq = Q/((t1-te)*(A1+A2+A3)) = 1.759 W/(m².K)

Q = 15.830 W

t1 = 20.00°C

te = 0.00°C

A1 = 0.074 m²

Xmin=350 Xmax=350 Ymin=0 Ymax=1 Zmin=90 Zmax=1507

U2 = 1.699 W/(m².K)

Xmin=1 Xmax=818 Ymin=0 Ymax=0 Zmin=0 Zmax=0

A2 = 0.1848 m²

Xmin=350 Xmax=350 Ymin=0 Ymax=1 Zmin=1507 Zmax=1628

U3 = 1.699 W/(m².K)

Xmin=1 Xmax=818 Ymin=0 Ymax=0 Zmin=0 Zmax=0

A3 = 0.1912 m²

Xmin=350 Xmax=350 Ymin=0 Ymax=1 Zmin=0 Zmax=90

l = 1 m

Ufloor = (Q/(t1-te) - U2*A2 - U3*A3)/A1 = 2.064 W/(m².K)

Bijlage 3 Productblad Celdex Pre-Seal Soft

Celdex Pre-Seal Soft is een zacht semi-geslotencellig polyurethaanschuim met uitstekende luchtdichte eigenschappen. Het schuimband is eenvoudig verwerkbaar en beschikbaar in diverse uitvoeringen zowel klevend als niet-klewend, met of zonder low-friction toplaag. Leverbaar op plaat, rol, haspel en stansdeel op maat.

EIGENSCHAPPEN

Pre-Seal Soft is speciaal ontwikkeld om met beperkte comprimering (20%) te voldoen aan de hoogste luchtdichtheidseisen voor grote naden. Het product is door de eenvoudige indrukbaarheid uitermate geschikt om ook lichtere bouwdelen luchtdicht te monteren. Biedt bescherming tegen tocht, stof, warmteverlies en geluid. Het schuimband is leverbaar op haspel en als stansdeel op maat. Verkrijgbaar in de kleur grijs.

KENMERKEN

- Zacht semi-geslotencellig polyurethaanschuim
- Eenvoudig indrukbaar
- Uitstekende dichtende eigenschappen
- Leverbaar met low-friction toplaag
- Enkelzijdig klevend en niet-klewend
- Voorkomt lucht- en thermische lekkage
- Kleur: grijs

VERWERKINGSRICHTLIJNEN

Maak de ondergrond schoon, winddroog, stof- en vetvrij. Zorg bij het gebruik van Pre-Seal Soft dat deze vrijgesteld zijn is van UV- of waterbelasting. Altijd de zelfklevende zijde op de meest egale ondergrond aanbrengen. Pre-Seal Soft kan zonder primer op onbehandeld hout worden toegepast. Beneden 10°C heeft de zelfklever een verminderde initiële kleefkracht. Gebruik voor iedere voegbreedte de juiste bandafmeting. Het schuimband zonder rek aanbrengen. Stukken onder een hoek van ca. 90° met overlengte uitvoeren en stootnaden verlijmen met Celdex 8400 Contactlijm. Bij uitwendige hoeken (van kozijnen) een overlap toepassen en Pre-Seal Soft samendrukken op de kleeftlaag. Na aanbrengen narollen met de Celdex aandrukker.



Pre-Seal Soft



VEILIGHEID

Voor de Pre-Seal Soft gelden er geen specifieke veiligheidsrichtlijnen.

BIJ TWIJFEL

Bij twijfel of afwijkende omstandigheden kun je terecht bij onze Technische Afdeling. Wil je graag advies op maat? Onze Technische Adviseurs helpen je graag verder.

ONDERHOUDSINSPECTIES

Door periodieke inspecties uit te voeren kunnen ontstane schades aan afdichtingsmaterialen tijdig worden vastgesteld. Om gevolgschade te voorkomen worden herstelwerkzaamheden in overleg met Celdex uitgevoerd. Voordat er herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd, is het van belang om de oorzaak van de schade aan de afdichting vast te stellen en Celdex naar aanvullend advies te vragen. Dit kan door middel van gerichte visuele inspecties of schade te beoordelen in een laboratorium.

CELDEX

Celdex is producent van kunststofschuimproducten voor de bouw, industrie, sport & vrije tijd. Naast een ruim assortiment standaard producten leveren we ook maatwerk. Welk product je ook kiest, we produceren alles in eigen huis en hebben korte levertijden. Celdex is de gesprekspartner voor luchtdicht bouwen voor architecten, bouwbedrijven en de toeleverende industrie. Onze adviseurs beschikken over ruime bouwkundige kennis en denken mee over constructie, materiaalgebruik en kritische aansluitingen. Onze producten zijn veelal prefab toepasbaar, waardoor je tijd en bouwkosten bespaart. Tijdens het hele bouwproces adviseren we over de toepassing en verwerking van onze materialen, zodat de prestaties optimaal zijn.

Ontdek ons assortiment:

- Vulstroken en vulblakken
- Steenwolproducten
- Dubbel- en enkelzijdig klevende schuimbanden
- Compressiebanden
- Butylbanden en butyltapes
- Porschuimen, kittens en lijmen
- Brandwerende producten
- Ontdruuningsmaterialen
- Tapes

TECHNISCHE SPECIFICATIES

Densiteit Pre-seal Soft (ISO 845)	Ca. 34 kg/m ³
Indrukbaarheid (ISO 3386/1)	5 kPa
Brandgedrag	100 mm/min
Kleur Pre-seal Soft	Grijs
Luchtdichtheid (EN 12114 1000Pa) (1)	0,66 m ³ /tm ²
Luchtdichtheid (EN 12114 1000Pa) (2)	0,28 m ³ /tm ²
Luchtdoorlatendheid (c-waarde) (1)	0,00018 dm ³ /s.m ² .Pa*
Luchtdoorlatendheid (c-waarde) (2)	0,00005 dm ³ /s.m ² .Pa*
Thermische geleiding (λ-Lambda)	0,033 W/m.K
Luchtdoorlatendheid ongecomprimeerd (ISO 9237)	11 (l/m ² /s)
Rok tot breuk (ISO 1798)	160%
Treksterkte (ISO 1798)	130 kPa
Beschikbare dikte	15, 20, 25, 30 en 40 mm/ andere diktes op aanvraag
Voegtype	Oneffen, verlopemd
Opslag / houdbaarheid 20° C	12 maanden in gesloten verpakking

(1) 948 rapport: 17.05-42 afmeting 15x30 mm gecomprieeerd tot 12 mm.
(2) 948 rapport: 17.05-42 afmeting 15x30 mm gecomprieeerd tot 7 mm.

De gegevens op dit productblad zijn zo volledig en correct mogelijk weergegeven, maar bieden geen garanties. Raadpleeg bij twijfel één van onze specialisten. De toepassingswijze, alsmede de omstandigheden bij applicatie zijn voor uw eigen verantwoordelijkheid. Leveringen gebeuren uitsluitend volgens onze Algemene leverings- en betalingsvoorwaarden.

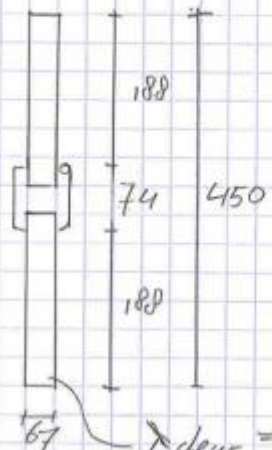


T +31 (0) 411 68 24 00
E sales@celdex.nl
www.celdex.nl

Bijlage 4 Controleberekening U_{eq} $d = 67$ mm, $\lambda_P = 0,16$ W/m¹·K

200.623

Controle berekening uitvoer Trisco



$$A_1 = \frac{188 + 188}{1000} \cdot 1 = 0,376 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{74}{1000} \cdot 1 = 0,074 \text{ m}^2$$

$d = 67$ mm $\lambda_{deur} = 0,16$ W/m¹·K

$$R_1 = \frac{d}{\lambda} = \frac{67/1000}{0,16} = 0,4188 \frac{\text{m}^2 \text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{s1} = 0,04$$

$$R_{sc} = \frac{0,13}{0,589} \frac{\text{m}^2 \text{K}}{\text{W}}$$

$$U_1 = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{0,589} = 1,699 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}}$$

uitvoer: $U_1 = 1,699$ W/m²·K

$$U_{br} = \frac{(Q - U_1 \cdot A_1) / A_2}{\Delta T} = \frac{(15,830 - 1,699 \cdot 0,376)}{20} / 0,074$$

$$= 2,06 \text{ W/m}^2 \text{K}$$