KOMO® attest-met-productcertificaat

SGS INTRON Certificatie B.V.

Regterweistraat 7
4181 CE WAARDENBURG
T: +31 88 21 45 133

www.sgs.com/intron-certificatie

Nummer:
CTG-493/11
Uitgegeven:
2024-07-01
Geldig tot:
Onbepaalde tijd
Vervangt:
CTG-493/10
d.d. 2022-08-03

Styrisol GR-300/ Styrisol GR-300 MLP / Styrisol GR-500 / Styrisol GR-500 MLP

Vlakke isolatieplaten van geëxtrudeerd polystyreen (XPS) voor het vervaardigen van omgekeerde daksystemen

Certificaathouder:

ABRISO-Jiffy nv

Gijzelbrechtegemstraat 8 - 10
B-8570 Anzegem
BELGIË
Telefoon +32 56 69 49 29
Telefax +32 56 69 49 49
E-mail info.be@abrisojiffy.com
Website www.abrisojiffy.com

Verklaring van SGS INTRON Certificatie B.V.

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 4710 “Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS) isolatieplaten voor de toepassing in omgekeerd daksystemen” d.d. 2021-04-27, inclusief wijzigingsblad d.d. 2024-01-01, afgegeven conform het SGS INTRON Certificatie-reglement voor Certificatie en Attestering.

Het kwaliteitssysteem en de productkenmerken behorende bij Styrisol GR-300 / Styrisol GR-300 MLP / Styrisol GR-500 / Styrisol GR-500 MLP worden periodiek gecontroleerd. De prestatie van XPS-isolatieplaten in omgekeerd daksystemen zijn beoordeeld in relatie tot het Bouwbesluit en de uitgangspunten voor de beoordeling worden periodiek herbeoordeeld. Op basis daarvan **verklaart SGS INTRON Certificatie B.V. dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat**:

- De door de certificaathouder geleverde XPS-isolatieplaten bij aflevering voldoen aan:
  - De in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie,
  - De in de BRL vastgelegde producteisen,

  mits de XPS-isolatieplaten voorzien zijn van het KOMO®-merk op een wijze zoals aangegeven in dit attest-met-productcertificaat.
- De XPS-isolatieplaten voor toepassing in omgekeerd daksystemen de prestaties leveren zoals opgenomen in dit attest-met-productcertificaat.
- Met in achtneming van het bovenstaande XPS-isolatieplaten voor toepassing in omgekeerd daksystemen voldoenaan de in dit attest-met-productcertificaat opgenomen eisen van het Bouwbesluit, mits:
  - Wordt voldaan aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie en toepassingsvoorwaarden;
  - De vervaardiging van omgekeerd daksystemen geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde voorschriften en/of verwerkingsmethoden.

De bepaling van de essentiële kenmerken, zoals vastgelegd in de van toepassing zijnde geharmoniseerde Europese productnorm, en de bijbehorende controle van het kwaliteitssysteem van deze kenmerken maken geen deel uit van deze verklaring.

In het kader van dit KOMO® attest-met-productcertificaat vindt geen controle plaats op de samenstelling van en/of montage in de omgekeerd daksystemen, noch op de productie van overige producten voor de samenstelling van omgekeerde daksystemen.

Voor SGS INTRON Certificatie B.V.

ing. L.J.M. Grannetia
Certificatiemanager

Gebruikers van deze kwaliteitsverklaring wordt geadviseerd om bij SGS INTRON Certificatie B.V. te informeren of dit document nog geldig is. De geldige certificaten staan vermeld op de website www.sgs.com/intron-certificatie

Het certificaat is voorts opgenomen in het overzicht op de website van Stichting KOMO: www.komo.nl

Deze kwaliteitsverklaring bestaat uit 1 voorblad en 16 bladzijden

KOMO® attest-met-productcertificaat

Styrisol GR-300 / Styrisol GR-300 MLP / Styrisol GR-500 / Styrisol GR-500 MLP
Nummer : CTG-493/11
Uitgegeven : 2024-07-01

0. WIJZIGINGEN T.O.V. VORIGE VERSIE

Ten opzichte van de KOMO® kwaliteitsverklaring CTG-493/10 zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:
- Nieuwe versie door wijzigingsblad
- Aansluiting met Besluit bouwwerken leefomgeving

1. TECHNISCHE SPECIFICATIE

Dit attest-met-productcertificaat heeft betrekking op:
- de productkenmerken van XPS-isolatieplaten voor toepassing in een omgekeerd daksysteem voor platte daken;
- de prestaties van XPS-isolatieplaten toegepast in omgekeerd daksystemen.

De producten die behoren tot dit attest-met-productcertificaat zijn de navolgende isolatieplaten:

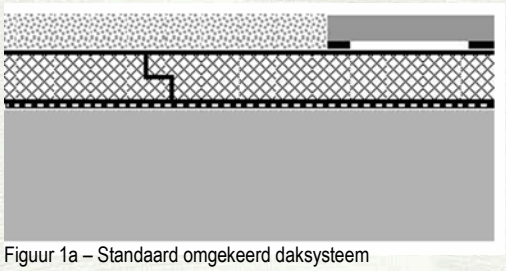
Merknaam	Omschrijving
Styrisol GR-300	hardschuimplaat van geëxtrudeerd polystyreenschuim (rechthoekig, vlak met een lichtgele kleur)
Styrisol GR-300 MLP	hardschuimplaat van geëxtrudeerd polystyreenschuim (rechthoekig, vlak met een lichtgele kleur, multi layer plaat)
Styrisol GR-500	hardschuimplaat (druksterkte ≥ 500kPa) van geëxtrudeerd polystyreenschuim (rechthoekig, vlak met een lichtgele kleur)
Styrisol GR-500 MLP	hardschuimplaat (druksterkte ≥ 500kPa) van geëxtrudeerd polystyreenschuim (rechthoekig, vlak met een lichtgele kleur, multi layer plaat)

1.1. TOEPASSINGSSPECIFICATIE

De omgekeerd daksystemen met XPS-isolatie volgens dit attest-met-productcertificaat omvatten de volgende uitvoeringen:

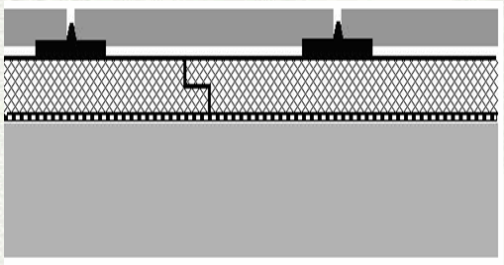
i. Omgekeerd daksysteem met ballastlaag

Omgekeerd daksysteem gekenmerkt door de toepassing van isolatieplaten in combinatie met een losliggende ballastlaag (zie figuur 1a, 1b en 1c); voor een specificatie van de dakopbouw zie tabel 1.



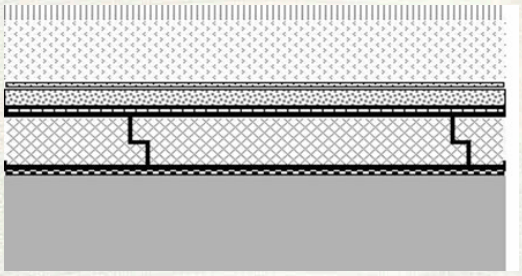
- Ballastlaag
- Isolatielaag Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)
- Dakbedekking
- Onderconstructie

Figuur 1a – Standaard omgekeerd daksysteem



- Betontegels op tegeldragers
- Isolatielaag Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)
- Dakbedekking
- Onderconstructie

Figuur 1b – Omgekeerd daksysteem met betontegels



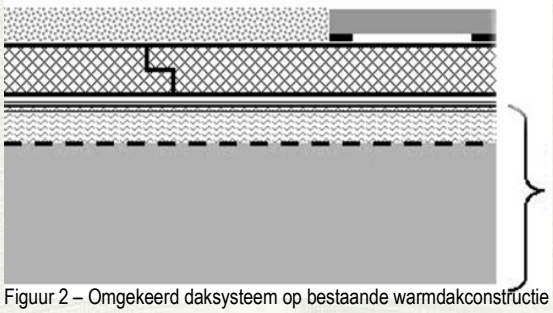
- Ballastlaag (substraatlaag)
- Filter – drainage – scheidingslaag
- Isolatielaag Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)
- Dakbedekking
- Onderconstructie

Figuur 1c – Omgekeerd daksysteem uitgevoerd als daktuin

ii. Omgekeerd daksysteem met waterkerende, dampdoorlatende scheidingslaag en ballastlaag

Deze uitvoering is overeenkomstig figuur 1a aangevuld met de toepassing van een waterdichte dampopen folie, die tussen de grind ballastlaag en de isolatielaag wordt opgenomen. Deze laag is dampdoorlatend en heeft tot doel om het neerslagwater rechtstreeks op het niveau van de bovenzijde van de isolatielaag naar de afvoeren leiden.

iii. Omgekeerd daksysteem voor renovatie (Duo dak)



- Ballastlaag (grind/tegels)
- Isolatielaag Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)
- Bestaande dakconstructie (warmdak opbouw, inclusief dakbedekking

Figuur 2 – Omgekeerd daksysteem op bestaande warmdakconstructie (renovatie)

2. MERKEN EN AANDUIDINGEN OP

De verpakkingen moeten worden gemerkt met het KOMO®-beeldmerk of KOMO®-woordmerk gevolgd door het certificaatnummer CTG-493. De uitvoering van het KOMO®-beeldmerk of KOMO®-woordmerk moet voldoen aan de eisen zoals opgenomen in het door KOMO gepubliceerde document “Reglement KOMO-merk gebruik door certificaathouders” waarbij de uitvoering als volgt is:

Resp.:

KOMO®

En wordt gevolgd door:

- Fabrieksmerk / Fabrieksnaam
- Productiecode / Productiedatum

3. PRESTATIES IN DE TOEPASSING

3.1. PRESTATIES OP GROND VAN HET BESLUIT BOUWWERKEN LEEFOMGEVING

Afdeling Paragraaf	Artikel	Grenswaarde/ bepalingsmethode	Prestaties volgens kwaliteitsverklaring	Opmerkingen i.v.m. toepassing
Afdeling 4.2 Veiligheid **§ 4.2.1 Constructieve veiligheid, nieuwbouw**	**Artikel 4.12** Fundamentele belastingcombinaties **Artikel 4.14, lid 1f** Belastingmethode niet-bezwijken **Artikel 4.15 lid 1 en 2** Tijdelijk bouwwerk	Weerstand tegen windbelasting bepaald volgens NEN-EN-1991-1-4, inclusief Nationale bijlage, minimaal benodigde ballastlaag volgens NEN 6707	Voor de toepassingsvoorbeelden is aangegeven dat per geval de benodigde ballastlaag door berekening dient te worden vastgesteld	
Afdeling 5.3 Verbouw	**Artikel 5.9** Constructieve veiligheid	Weerstand tegen windbelasting bepaald volgens NEN 8700, minimaal benodigde ballastlaag volgens NEN 6707	Voor de toepassingsvoorbeelden is aangegeven dat per geval de benodigde ballastlaag door berekening dient te worden vastgesteld	
Afdeling 4.2 Veiligheid **§ 4.2.7 Beperking van het ontwikkelen van brand en rook**	**Artikel 4.47 lid 1 en 2** Dakoppervlak **Artikel 4.48** Tijdelijk bouwwerk	Brandgevaarlijkheid daken (dakoppervlak) volgens NEN 6063	Toepassingsvoorbeelden zijn niet brandgevaarlijk volgens NEN 6063	
Afdeling 5.3 Verbouw	**Artikel 5.12 lid 1 en 2** Beperking van het ontwikkelen van brand en rook	Brandgevaarlijkheid daken (dakoppervlak) volgens NEN 6063	Toepassingsvoorbeelden zijn niet brandgevaarlijk volgens NEN 6063	
Afdeling 4.3 Gezondheid **§ 4.3.5 Wering van vocht, nieuwbouw**	**Artikel 4.119, lid 1** Factor van de temperatuur	Temperatuurfactor van de binnenoppervlakte ≥ 0,5 of 0,65 volgens NEN 2778	Toepassingsvoorbeelden voldoen aan de eis dat temperatuurfactor van de binnenoppervlakte niet lager is dan 0,65	
Afdeling 5.2 Verbouw	**Artikel 5.4, lid 1 en 4**	Temperatuurfactor van de binnenoppervlakte ≥ 0,5 of 0,65 volgens NEN 2778	Toepassingsvoorbeelden voldoen aan de eis dat temperatuurfactor van de binnenoppervlakte niet lager is dan 0,65	
Afdeling 4.4 Duurzaamheid **§ 4.4.1 Energiezuinigheid, nieuwbouw**	**Artikel 4.152, lid 3, 5 en 6** Thermische isolatie	Warmteweerstand R_c ≥ 6,3 m².K/W volgens NTA 8800	Toepassingsvoorbeelden, berekend volgens NTA 8800 worden gegeven die voldoen aan R_c ≥ 3,7 m².K/W	
	Artikel 4.156, lid 1 en 2 Tijdelijk bouwwerk	Warmteweerstand R_c ≥ 1,3 m².K/W volgens NTA 8800	Niet onderzocht	
Afdeling 5.3 Verbouw	**Artikel 5.20, lid 1, 2, 3 en 4** Verbouw	Warmteweerstand R_c ≥ 2,1 m².K/W volgens NTA 8800. Bij ingrijpende renovatie R_c ≥ 6,3 m².K/W	Niet onderzocht voor standaard verbouw. Voor ingrijpende renovatie gelden de toepassingsvoorbeelden van nieuwbouw	

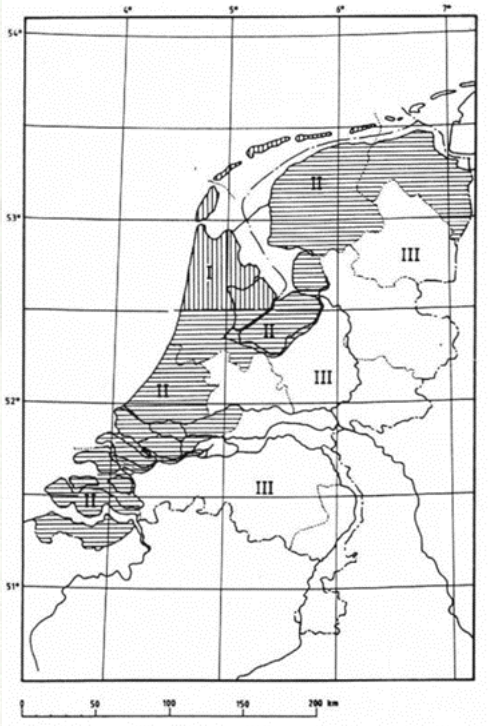
3.1.1. Afdeling 4.2 Veiligheid

3.1.1.1. Constructieve veiligheid, par. 4.2.1, art. 4,12, 4.14, 4.15, afdeling 5.3, art. 5.9

Prestatie eis

Bij omgekeerd daksystemen ligt de isolatielaag los op de onderliggende constructie. De XPS-isolatieplaten zijn zonder ballastlaag niet bestand tegen opwaaien. De weerstand tegen windbelasting tegen het opwaaien van deXPS-isolatieplaten in het omgekeerd daksysteem wordt bepaald door de ballastlaag.
De rekenwaarde voor de windbelasting dient te worden ontleend aan NEN-EN 1991-1-4, inclusief Nationale bijlage.Deze waarde wordt berekend uit de stuwdruk van de wind. De aan te houden stuwdruk is afhankelijk van de plaats van het gebouw in Nederland waarbij de volgende gebieden worden onderscheiden:

Gebied I: Markermeer, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeentenHeemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam;
Gebied II: Het resterende deel van de provincie Noord-Holland, de provincies Groningen, Friesland, Flevoland,Zuid-Holland en Zeeland;
Gebied III: Het resterende deel van Nederland.



Figuur 3 – Indeling van Nederland in drie gebieden ten aanzien van de stuwdruk conform NEN-EN 1991-1-4, inclusief Nationale bijlage

Prestatie

De minimaal benodigde ballastlaag dient van geval tot geval te worden vastgelegd conform NEN-EN 1991-1-4, inclusief Nationale bijlage en NEN 6707.

De dikte van de ballastlaag in het omgekeerd daksysteem wordt bepaald in functie van:

1. Bescherming tegen UV

De minimale dikte van de grindlaag nodig om de isolatieplaten te beschermen tegen UV is: 50 mm.

2. Weerstand tegen windbelasting

De dikte van de ballastlaag tegen windbelasting is afhankelijk van gebouwafmeting en locatie.

3. Weerstand tegen opdrijven

Uitgangspunt is dat de voorzieningen voor het afvoeren van hemelwater zodanig zijn ontworpen dat de mogelijkheid van het opdrijven van de isolatieplaten als niet maatgevend behoeft te worden beschouwd voor het dimensioneren van de ballastlaag.
Indien een stijghoogte op het dak meer dan 50 mm waterkolom mogelijk is, moet worden nagegaan of de ballastlaag voldoende weerstand tegen opdrijven van de isolatieplaten biedt.

In geval van twijfel hieromtrent verdient het aanbeveling om de houder van het attest-met-productcertificaat te raadplegen.

Toepassingsvoorwaarden
- De ondergrondconstructie dient berekend te zijn op de balasting door de ballastlaag;
- Bij toepassing van grind als ballast dient gewassen rondgrind te worden gebruikt;
- Bij toepassing van grind als ballast dient de hoogte van de dakrand ten minste 3,5 maal de hoogte van de grindlaag te bedragen.

Indien de dakbedekking – gelegen onder het omgekeerd daksysteem – op zich windstabiel is heeft de ballast alleen tot doel de platen tegen opwaaien te beschermen.

3.1.1.2. Beperking van het ontwikkelen van brand en rook, par. 4.2.7, art. 4,47, 4.48, afdeling 5.3, art. 5.12

Prestatie eis
De bovenzijde van een dak van een bouwwerk is, bepaald volgens NEN 6063, niet brandgevaarlijk. Dit geldt niet indien het bouwwerk geen voor personen bestemde vloer heeft die hoger ligt dan 5 meter boven het meetniveau, en de brandgevaarlijke delen van het dak ten minste 15 meter vanaf de perceelgrens liggen. Indien het perceel waarop het bouwwerk ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water, openbaar groen of een perceel dat niet is bestamd voor bebouwing of voor een speeltuin, een kampeerterrein of opslag van brandgevaarlijke stoffen of van brandbare niet milieugevaarlijke stoffen wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water, dat groen of dat perceel.

Bovenstaande geldt niet voor een bouwwerk onder gebruiksfunctie categorie overige functies met een gebruiksoppervlakte van ten hoogste 50 m^2.

Verbouw
Bij verbouw gelden dezelfde bepalingenn als voor nieuwbouw waarbij de plaats van het in die artiekelen aangegeven niveau van eisen wordt uitgegaan van het rechtens verkregen niveau.

Tijdelijke bouw
Op het bouwen van een tijdelijk bouwwerk zijn voor het dakoppervlak de bepalingen voor nieuwbouw van toepassing.

Prestatie
Een XPS-isolatieplaat op zich voldoet niet aan de eis van niet-brandgevaarlijk zijn van daken, dit wordt in met name bepaald door de toe te passen ballastlaag.

Per project dient door of namens de opdrachtgever bepaald te worden of wordt voldaan aan de eisen van het niet-brandgevaarlijk zijn van daken.

XPS-isolatieplaten kunnen worden toegepast als wordt aangetoond dat de toe te passen constructie beproefd is volgens NEN 6063 of dat de ballastlaag voldoet aan onderstaande bepalingen.

Volgens Europese beschikking 2000/553/EC een dak geacht wordt niet-brandgevaarlijk te zijn indien de bovenste laag van het dak bestaat uit een van de volgende materialen:
- grind met een laagdikte van tenminste tweemaal de nominale korrelmiddellijn, met een minimum van 40 mm;
- zand-cementlaag met een dikte van tenminste 30 mm;
- minerale of kunststeenplaten met een dikte van tenminste 40mm.

3.1.2. Afdeling 4.3 Gezondheid

3.1.2.1. Wering van vocht van binnen, par. 4.3.5, art. 4,119, afdeling 5.2, art. 5.4

Prestatie eis

Nieuwbouw

Factor van de temperatuur

Een hiervoor bedoelde scheidingsconstructie heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte van tenminste 0,5 en bij woonfuncties tenminste 0,65.

Verbouw

Factor van de temperatuur

Op het gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk gelden dezelfde bepalingen als voor nieuwbouw, waarbij voor het niveau van eisen wordt uitgegaan van het rechtens verkregen niveau.

Prestatie

Per project dient door de toepasser bepaald te worden of wordt voldaan aan de grenswaarde met betrekking tot de factor van de temperatuur. Voor de bijdrage van de XPS-isolatieplaten hieraan kan gebruik gemaakt worden van de in het attest-met-productcertificaat vermelde R_{calc}-waarde.
Het bij regen onderstromen van de isolatieplaten kan van invloed zijn op de oppervlakte-temperatuur die aan de onderzijde van de onderconstructie optreedt.

Gebleken is dat bij betonnen onderconstructies, ten gevolge van de hoge warmtecapaciteit, het onderstromen van de isolatieplaten geen iinvloed van betekenis heeft op de oppvlakte-temperatuur aan de onderzijde van de onderconstructie.

Bij onderconstructies met een geringe warmtecapaciteit kan hier echter wel sprake van zijn.
Hiermede rekening houdend dient te worden nagegaan of wordt voldaan aan de prestatie-eis.

Toepassingsvoorwaarde

Per project dient door de toepasser of door of namens de opdrachtgever bepaald te worden of wordt voldaan aan de grenswaarde met betrekking tot de factor van de temperatuur.

Bij toepassing van het systeem op een onderconstructie met een massa lager dan 250 kg/m^2, dient de warmteweerstand van de onderconstructie tenminste 0,15 m^2.K/W te bedragen.

Opmerking: De hierboven genoemde toepassingsvoorwaarde vervalt in die situaties waarvoor aangetoond kan worden, dat het onderstromen van de isolatieplaten in de praktijk niet zal plaatsvinden.

3.1.3. Afdeling 4.4 Duurzaamheid

3.1.3.1. Energiezuinigheid, par. 4.4.1, art. 4.152, afdeling 5.3, art. 5.20

Prestatie eis

Ingevolge van Besluit bouwwerken leefomgeving dient de warmteweerstand R_C van een dak minimaal 6,3 m^2.K/W te bedragen. Bij verbouw geldt voor het vernieuwen of vervangen van isolatielagen dat de warmteweerstand tenminste 2,1 m^2.K/W is. Indien het rechtens verkregen niveau een betere energieprestatie heeft, dan geldt het rechtens verkregen niveau. Voor tijdelijke bouw geldt een warmteweerstand ≥ 1,3 m^2.K/W.

Prestatie

Per project dient door de toepasser bepaald te worden of wordt voldaan aan de grenswaarde met betrekking tot de thermische isolatie. Voor de bijdrage van de XPS-isolatieplaten hieraan kan gebruik gemaakt worden van de hierna opgenomen voorbeeld toepassingsberekeningen.

De aansluiting van het daksysteem met andere bouwdelen is niet in de beoordeling meegenomen. De warmteweerstand voor deze bouwknooppunten dient per project te worden bepaald.

Toepassingsvoorbeelden
Hiernavolgend zijn toepassingsvoorbeelden opgenomen van plat dakconstructies uitgevoerd met een omgekeerd daksysteem met een R_C-waarde van tenminste 6,3 m².K/W.

Algemene uitgangspunten voor de voorbeeldberekeningen:

Constructieopbouw:
- Draagconstructie van beton;
- Dakbedekking;
- Isolatie.

Voor deze constructie wordt uitgegaan van een geballast systeem bestaande uit grind of tegels op tegeldragers.

Toelichting:
Voor flexibele dakbedekkingen en geballast systeem wordt een warmteweerstand $R_{MEMBRAAN+DAKBEDEKKING}$ = 0,06 m².K/W in rekening gebracht.

Voor de betonconstructie van het dak wordt een warmteweerstand R_{BETON} = 0,13 m².K/W in rekening gebracht, dikte 250 mm met λ_{CALC} = 2,000 W/(m.K) of een warmteweerstand R_{BETON} = 0,15 m2.K/W in rekening gebracht, dikte 300 mm met λ_{CALC} = 2,000 W/(m.K).

Isolatiemateriaal (XPS): $\lambda_{CALC} = \lambda_D$ x 1,02

Voor dit toepassingsvoorbeeld geldt:
F_A = 1,00
F_T = 1,00
F_M = 1,02 (voor toepassing tuindak geldt F_M = 1,07)

Bij de berekening met gebruik gemaakt worden van de volgende overgangsweerstanden:
R_{si} = 0,10 m².K/W
R_{se} = 0,04 m².K/W

Voorbeeld 1: Voor dak opbouw omgekeerd dak met grindballast (afschot > 1% effectief), betondak 250 mm (soortelijk gewicht 2400 kg/m³)

$$R_C = (1/U_C) - R_{se} - R_{si}$$

$$U_C = U_T + \Delta U$$

$$U_T = 1/R_T$$

$$R_T = (R_{CALC,XPS} + R_{si} + R_{se} + R_{beton} + R_{membraan+grind}) = (R_{CALC,XPS} + 0,10 + 0,04 + 0,13 + 0,06)\Delta U = \Delta U_r$$

$$\Delta U_r = P * fx\ plaat * (R_1/R_T) * (R_1/R_T)$$

P = 2,105
Fx plaat = 0,03 (met sponning) of 0,04 (zonder sponning)
$R_1 = (d / \lambda_{reken}) * F_A * F_T * F_M$
d = dikte van de isolatielaag en λ_{reken} de daarbij horende λ_{reken} waarde

Voor de isolatieplaten van het type Styrisol GR-300, Styrisol GR-300 MLP, Styrisol GR-500 of Styrisol GR-500 MLP is in onderstaande tabel aangegeven welke dikte van de isolatie minimaal benodigd is om te voldoen aan een R^C-waarde van tenminste 6,3 m².K/W.

Dikte isolatie (d_N in mm)	***R_D* in m².K/W**	***R_C* in m².K/W *(Zonder waterdichte dampopen folie)***	***R_C* in m².K/W *(Met waterdichte dampopen folie)***
365	10,40	6,30	8,50

Voorbeeld 2: Voor dak opbouw omgekeerd dak met grindballast en waterkerende dampdoorlatende folie (afschot > 1% effectief), betondak 250 mm (soortelijk gewicht 2400 kg/m³)

$R_C = (1/U_C) – R_{se} - R_{si}$

$U_C = U_T + \Delta U$

$U_T = 1/R_T$

$R_T = (R_{CALC,XPS} + R_{si} + R_{se} + R_{beton} + R_{membraan+grind}) = (R_{CALC,XPS} + 0,10 + 0,04 + 0,13 + 0,06)\Delta U = \Delta U_r + \Delta U_w$

$\Delta U_r = P * fx * (R_1/R_T) * (R_1/R_T)$
P = 2,105
Fx (waterdichte dampopen scheidingslaag op XPS) = 0,01
$R_1 = (d / \lambda_{reken}) * F_A * F_T * F_M$
d = dikte van de isolatielaag en λ_{reken} de daarbij horende λ_{reken} waarde

Voor de isolatieplaten van het type Styrisol GR-300, Styrisol GR-300 MLP, Styrisol GR-500 of Styrisol GR-500 MLP is in onderstaande tabel aangegeven welke dikte van de isolatie minimaal benodigd is om te voldoen aan een R^C-waarde van tenminste 6,3 m².K/W.

Dikte isolatie (d_N in mm)	***R_D* in m².K/W**	***R_C* in m².K/W *(Zonder waterdichte dampopen folie)***	***R_C* in m².K/W *(Met waterdichte dampopen folie)***
250	7,10		6,30

Voorbeeld 3: Voor parkeerdak (afschot > 1% effectief), betondak 300 mm (soortelijk gewicht 2400 kg/m³)

$R_C = (1/U_C) – R_{se} - R_{si}$

$U_C = U_T + \Delta U$

$U_T = 1/R_T$

$R_T = (R_{CALC,XPS} + R_{si} + R_{se} + R_{beton} + R_{membraan+grind}) = (R_{CALC,XPS} + 0,10 + 0,04 + 0,13 + 0,06)\Delta U = \Delta U_r$

$\Delta U_r = P * fx * (R_1/R_T) * (R_1/R_T)$
P = 2,105
fx plaat = 0,03 (met sponning) of 0,04 (zonder sponning)
$R_1 = (d / \lambda_{reken}) * F_A * F_T * F_M$
d = dikte van de isolatielaag en λ_{reken} de daarbij horende λ_{reken} waarde

Voor de isolatieplaten van het type Styrisol GR-300, Styrisol GR-300 MLP, Styrisol GR-500 of Styrisol GR-500 MLP is in onderstaande tabel aangegeven welke dikte van de isolatie minimaal benodigd is om te voldoen aan een R^C-waarde van tenminste 6,3 m².K/W.

Dikte isolatie (d_N in mm)	***R_D* in m².K/W**	***R_C* in m².K/W *(Zonder waterdichte dampopen folie)***	***R_C* in m².K/W *(Met waterdichte dampopen folie)***
365	10,40	6,30	8,50

Voorbeeld 4: Voor parkeerdak (afschot > 1% effectief), betondak 300 mm (soortelijk gewicht 2400 kg/m³)

$R_C = (1/U_C) – R_{se} - R_{si}$

$U_C = U_T + \Delta U$

$U_T = 1/R_T$

$R_T = (R_{CALC,XPS} + R_{si} + R_{se} + R_{beton} + R_{membraan+grind}) = (R_{CALC,XPS} + 0,10 + 0,04 + 0,13 + 0,06)\Delta U = \Delta U_r$

$\Delta U_r = P * fx * (R_1/R_T) * (R_1/R_T)$
P = 2,105
fx tuindak = 0,02
$R_1 = (d / \lambda_{reken}) * F_A * F_T * F_M$
d = dikte van de isolatielaag en λ_{reken} de daarbij horende λ_{reken} waarde

Voor de isolatieplaten van het type Styrisol GR-300, Styrisol GR-300 MLP, Styrisol GR-500 of Styrisol GR-500 MLP is in onderstaande tabel aangegeven welke dikte van de isolatie minimaal benodigd is om te voldoen aan een R^C-waarde van tenminste 6,3 m².K/W.

Dikte isolatie (d_N in mm)	***R_D* in m².K/W**	***R_C* in m².K/W *(Zonder waterdichte dampopen folie)***	***R_C* in m².K/W *(Met waterdichte dampopen folie)***
300	8,55	6,30	7,30

3.2. OVERIGE PRESTATIES IN DE TOEPASSING

3.2.1 Hygrothermie/wateropname bij onderdompeling

In de isolatielaag van het omgekeerd daksysteem mag geen van jaar tot jaar voortgaande cumulatie van vocht ten gevolge van een hygrothermisch effect optreden.

Indien wordt voldaan aan de producteisen ten aanzien van wateropname bij diffusie en wateropname bij onderdompeling, zoals vermeld in tabel 1, zal het product in haar toepassing voldoen.

3.2.2 Maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur

XPS isolatieplaten toegepast in dakconstructies voorzien van rookgasafvoeren moeten bestand zijn tegen hoge temperatuurbelasting.

Indien de dakconstructie is voorzien van rookgasafvoeren en in het gebruik wordt voldaan aan de eisen ten aanzien van de maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur van 70 °C het product in haar toepassing zal voldoen.

3.2.3 Vorstbestandheid

Indien wordt voldaan aan de producteisen ten aanzien van de vries-dooibestandheid, zoals vermeld in tabel 1, zal het product in haar toepassing voldoen.

4. PRODUCTKENMERKEN

De producten die behoren tot dit attest-met-productcertificaat hebben de volgende producteigenschappen:

4.1. ESSENTIËLE KENMERKEN VOOR DE VERORDENING BOUWPRODUCTEN

Op dit product is NEN-EN 13164 van toepassing. De kenmerken zoals vermeld in onderstaande tabel vallen onder het geharmoniseerde deel van deze hEN.

Tabel 1: Essentiële kenmerken

Kenmerk	Bepalingsmethode	Eis BRL / attest-met-productcertificaat
Dikte tolerantie	NEN-EN 823	T1
Warmtegeleidingscoëfficiënt	NEN-EN 12667	λ_D
Dimensionele stabiliteit	NEN-EN 1604	DS(70,90)
Vervorming bij gespecialiseerde druk en temperatuurbelasting (40 kPa, 70 °C en 168 h)	NEN-EN 1605	DLT(2)5
Drukspanning bij 10% vervorming of druksterkte *Algemeen* *Alleen bij parkeerdaken (lichte voertuigen)* *Alleen bij parkeerdaken (middelzware en zware voertuigen)*	NEN-EN 826	 CS(10/Y) ≥ 300 kPa CS(10/Y) ≥ 500 kPa CS(10/Y) ≥ ontwerpdruksterkte
Kruip en dikte reducite bij drukbelasting *Alleen bij parkeer- en tuindaken*	NEN-EN 1606	CC(2/1,5/50) in functie (CS(0/Y)i
Wateropname bij langdurige onderdompeling	NEN-EN 12087	WL(T)0,7
Wateropname bij langdurige diffusie	NEN-EN 12088	WD(V)3
Weerstand tegen de wisseling vriezen en dooien	NEN-EN 12091	FTCD1

De uitspraken in dit attest-met-productcertificaat mogen niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering en/of de bijbehorende verplichte Prestatieverklaring.

T.a.v. de essentiële productkenmerken, zoals opgenomen in de Annex ZA van de geharmoniseerde Europese norm, met de daarbij behorende onderdelen van de interne kwaliteitsbewaking overtuigt de certificerende instelling zich ervan dat de uitspraken voldoen aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen.

4.2. OVERIGE PRODUCTKENMERKEN

De isolatieplaten zijn leverbaar in de volgende uitvoering:

Uitvoering 1: met een randprofilering bestaande uit een sponning

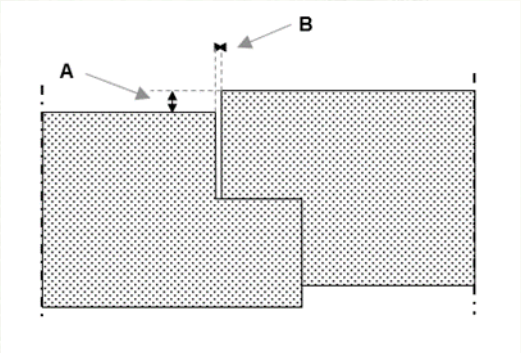
Tabel 2: Leveringsgegevens

Eigenschap	Bepalingsmethode	Waarde
Lengte x breedte[1)]	NEN-EN 13164	1250 mm x 600 mm 2500 mm x 600 mm
Dikte[1)] - Styrisol GR-300 (MLP) - Styrisol GR-500 (MLP)	NEN-EN 13164	 40 mm - 200 mm 50 mm - 200 mm

[1)] Andere afmetingen zijn, uitsluitend in overleg met de producent, mogelijk.

In onderstaande tabel zijn de waarden van de productkenmerken opgenomen die deel uitmaken van dit attest-met-productcertificaat. Deze voldoen aan de in de tabel gespecificeerde waarden.

Tabel 3: Overige productkenmerken

Kenmerk	Bepalingsmethode	Toepassingsgerelateerde eis Klasse, niveau of Gespecificeerde eis	Waarde
Lengte	NEN-EN 822	-5 / +10 mm	Conform eis
Breedte	NEN-EN 824	± 5 mm	Conform eis
Haaksheid	NEN-EN 824	$S_b \leq 5$ mm/m	Conform eis
Vlakheid	NEN-EN 825	$S_{max} \leq 5$ mm/m	Conform eis
Sponningafmetingen, (indien van toepassing) - afmeting A - afmeting B	BRL 4710, Bijlage 1	Toleranties: A: max: 3 mm B: max: 3 mm 	

5. VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

Mede aan de door de producent opgestelde richtlijnen zijn de volgende algemene voorwaarden ontleend.

5.1. MEERLAAGSE VERWERKING

Tijdens verwerking is het mogelijk om meerdere lagen XPS isolatieplaten op elkaar te stapelen, dit is conform deze BRL toegestaan maar begrensd tot maximaal twee losse lagen XPS isolatieplaten. In deze toepassing dient dan gebruik gemaakt te worden van een waterkerende dampdoorlatende folie op de XPS isolatieplaten.

5.2. VERENIGBAARHEID MET ANDERE MATERIALEN

De XPS isolatieplaten zijn niet verenigbaar met bepaalde organische stoffen die oplosmiddelen bevatten. Een contact van de isolatieplaten met dergelijke stoffen dient derhalve te worden vermeden.

5.3. UV-BESTANDHEID

De XPS isolatieplaten zijn niet bestand tegen UV-straling. Derhalve dient lagdurige blootstelling an de XPS isolatieplaten aan direct zonlicht te worden vermeden. Een afdoende bescherming in de toepassing wordt verkregen indien een ballastlaag is aangebracht.

5.4. OPSLAG EN TRANSPORT

Tijdens transport en opslag dienen normale maatregelen te worden genomen om mechanische beschadigingen van de XPS isolatieplaten te voorkomen.

Voorkom blootstelling aan open vuur en producten die oplosmiddelen bevatten. Product in originele verpakking biedt bescherming tegen aantasting door UV.

5.5. LEGGEN VAN DE PLATEN

De XPS isolatieplaten dienen zoveel mogelijk in halfsteensverband te worden gelegd.
Eventueel afkorten van de XPS isolatieplaten kan geschieden met een handzaag.

5.6. BALLASTLAAG

Voor de minimaal aan te brengen ballastlaag zie het hoofdstuk prestaties.

6. TOEPASSINGSVOORWAARDEN

6.1.1 Algemeen

Aan de omgekeerd daksystemen worden de volgende algemene toepassingsvoorwaarden gesteld.

Tabel 4a: Dakopbouw bij toepassing van een omgekeerd daksysteem met Styrisol isolatieplaten

Dakopbouw	**Daktoepassing**				
	Beperkt toegankelijk		**Dakterras**		
Ballastlaag	Gewassen rond grind 16/32;laagdikte ten minste 50 mm		Betontegels geplaatst op tegeldragers; afstand tegel tot isolatie minimaal 15 mm; afmetingen tegels in mm: 300 x 300 x 60 of 400 x 600 x 60	Betontegels geplaatst opeen laag fijngrind 4/8 (laagdikte grind: ten minste 20 mm)	drainagetegels (direct geplaatstop de isolatie)
Scheidingslaag (tussen ballastlaag en isolatie)	Facultatief; bij toepassing van scherp grind, of grind fijner dan 16/32, evenwel noodzakelijk	Bijzondere uitvoering: waterafvoerende scheidingslaag: waterdichte dampopen folie WA	Facultatief	Noodzakelijk	Facultatief
Isolatie	***Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)***		***Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)***		
			randvoorwaarden: afmetingen tegeldragers zodanigte kiezen dat drukspanning ten gevolge van permanente belastingen + veranderlijke belastingen ontwerp drukspanning «lange duur»		
			voor de aan te houden waarden van de ontwerp drukspanning «lange duur» zie paragraaf 5.1.2		
Scheidingslaag (tussen isolatie en dakbedekking)	Rotvrije glasvlies- of polyester scheidingslaag noodzakelijk ingeval dakbedekking bestaatuit: - teermastiek;of - monomeer weekgemaakte PVC				
Dakbedekkings-systeem	alle typen dakbedekkingssystemen (al dan niet losliggend uitgevoerd)				
Dakhelling	≥ 1,6 % (ten minste 1% effectief)en ≤ 5 %		≥ 1,6 % (ten minste 1% effectief) en ≤ 10 %		
Massa / warmteweerstand van de onder-constructie	Massa van de onderconstructie ten minste 250 kg/m^2, respectievelijk eenwarmteweerstand van ten minste 0,15 m^2.K/W				

Tabel 4b: Dakopbouw bij toepassing van een omgekeerd daksysteem met Styrisol isolatieplaten

Dakopbouw	**Daktoepassing**	
	Parkeerdak	**Daktuin**
Ballastlaag	Betontegels geplaatst op tegeldragers; afstand tegel tot isolatie minimaal 15 mm; afmetingen tegels (mm): 600 x 600 x 80 of 900 x 900 x 80 [1)]	substraatlaag als voedingsbodem voor een plantenvegetatie (grond)
Scheidingslaag (tussen ballastlaag en isolatie)	Facultatief	Filterlaag
		drainagelaag: rond grind 16/32 (laagdikte > 20 mm)
		Scheidingslaag
Isolatie	***Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)***	***Styrisol GR-300 (MLP) / Styrisol GR-500 (MLP)***
	randvoorwaarden: afmetingen tegeldragers zodanig tekiezen dat: - drukspanning ten gevolge van permanente belastingen + veranderlijke belastingen ontwerp drukspanning «lange duur»	randvoorwaarde: drukspanning ten gevolge van permanente belastingen + veranderlijke belastingen ontwerpdrukspanning «lange duur»
	voor de aan te houden waarden van de ontwerp drukspanning zie het hoofdstuk “weerstand tegen gelijkmatig verdeelde en geconcentreerde belastingen” in paragraaf 5.1.2	
Scheidingslaag (tussen isolatie en dakbedekking)	Rotvrije glasvlies- of polyester scheidingslaag noodzakelijk ingeval dakbedekking bestaatuit: - teermastiek;of - monomeer weekgemaakte PVC	
Dakbedekkings-systeem	alle typen dakbedekkingssystemen (al dan niet losliggend uitgevoerd)	
Dakhelling	≥ 1,6 % (ten minste 1% effectief) en ≤ 10 %	
Massa / warmteweerstand van de onder-constructie	Massa van de onderconstructie ten minste 250 kg/m^2, respectievelijk eenwarmteweerstand van ten minste 0,15 m^2.K/W	

[1)] Bij gebruik van tegeldragers dient er effectief minimaal 10 mm vrije hoogte aanwezig te zijn tussen de isolatieplaat en de onderzijde tegel ten behoeve van voldoennde drainagecapaciteit, aanbevolen wordt om 15 mm te hanteren.

6.1.2. Weerstand tegen gelijkmatig verdeelde belastingen en geconcentreerde belastingen, uitvoeringen I, III en IV (zie § 1.1)

Ten behoeve van het dimensioneren van de daken op de weerstand tegen gebruiksbelastingen kunnen de volgende eigenschappen worden gebruikt:

Voor toepassing in omgekeerde daksysteem algemeen:
- De druksterkte resp. drukspanning bij 10% samendrukking (NEN-EN 826), minimum 300 kPa.

Voor toepassing in omgekeerd daksysteem parkeerdaken lichte voertuigen:
- De druksterkte resp. drukspanning bij 10% samendrukking (NEN-EN 826), minimum 500 kPa.

Voor toepassing in omgekeerd daksysteem parkeerdaken middelzware en zware voertuigen:
- De druksterkte resp. drukspanning bij 10% samendrukking (NEN-EN 826), per project dient door een constructeur te worden bepaald welke minimale druksterkte is vereist.

Voor toepassing in omgekeerd daksysteem in dakterrassen en parkeerdaken en daktuinen:
- De ontwerpdrukspaning <<lange duur>>

Deze spanning is gelijk aan de karakteristieke waarde van de drukspanning bij een samendrukking van maximaal 2% ten gevolge van een belasting die gedurende 50 jaar wordt gehandhaafd (gebaseerd op NEN-EN 1606; Annez A).

6.2. OVERIGE MATERIALEN

Waterdichte dampopen folie
Conform door fabrikant voorgeschreven producten of specificaties waarbij ten minste aan onderstaande producteigenschappen op basis van NEN-EN 13589-2 moet worden voldaan.

- Waterdichtheid (NEN-EN 1928 (A) minimaal klasse W1 (nieuw product en na UV en warmte volgens NEN-EN 1297 en respectievelijk NEN-EN 1296)
- Waterdamp doorlatendheid waarbij sd < 0,05 (NEN-EN-ISO 12572 (C))
- Scheursterkte ten behoeve van mechanische belasting (NEN-EN 12311-) minimum 150 kPa, na veroudering UV en warmte volgens NEN-EN 1297 respectievelijk NEN-EN 1296 dient tenminste 70% van de initiële capaciteit te zijn behouden.

De waterdichte dampopen folie dient met een overlap van minimaal 15 cm te worden aangebracht.

7. WENKEN VOOR DE TOEPASSER

1. Bij aflevering van:
   - 1.1. de Styrisol, Styrisol GR-300 (MLP) en Styrisol GR-500 (MLP) dakisolatieplaten controleren of:
     - geleverd is wat is overeengekomen;
     - het merk en de wijze van merken juist zijn;
     - het product geen zichtbare gebreken vertoont als gevolg van transport en dergelijke;
   - 1.2. de in de “technische specificatie” vermelde overige producten:
     - door keuring nagaan of deze voldoen aan de specificaties;
     - voor zover deze producten zijn geleverd onder een kwaliteitsverklaring, afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, nagaan of het merk en de wijze van merken juist zijn en de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.
2. In het kader van deze kwaliteitsverklaring vindt geen controle plaats van de juistheid van de prestaties van de essentiële kenmerken
3. De uitspraken in deze kwaliteitsverklaring mogen niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering en/of de bijbehorende verplichte Prestatieverklaring.
4. Controleer of de KOMO® kwaliteitsverklaring nog geldig is; raadpleeg het geldende overzicht van kwaliteitsverklaringen of neem contact op met SGS INTRON Certificatie B.V.
5. De ontwerpgegevens, die in deze KOMO® kwaliteitsverklaring zijn opgenomen, in acht nemen.
6. Opslag, transport en verwerking (doen) uitvoeren overeenkomstig de voorschriften, die in deze KOMO® kwaliteitsverklaring zijn Opgenomen.
7. Voer de opslag en het transport uit overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de certificaathouder.
8. Neem de toepassingsvoorwaarden, verwerkings- en onderhoudsvoorschriften in acht.
9. Indien op grond van het onder 1.1 gestelde tot afkeuring wordt overgegaan, contact opnemen met:
   ABRISO-Jiffy nv te **Anzegem (België)** en zo nodig met: SGS INTRON Certificatie B.V.

REFERENTIES

Voor zover er geen data vermeld zijn, staan de juiste publicatiedata van de genoemde documenten vermeld in de beoordelingsrichtlijn 4710.

1. Beoordelingsrichtlijn 4710 - omgekeerd daksysteem met XPS isolatieplaten;
2. SGS INTRON Certificatie B.V. reglement voor certificatie en attestering;
3. NEN 2444 - Bepaling van de warmteweerstand en/of de warmtegeleidingscoëfficiënt van bouw- en isolatiematerialen;
4. NEN 2778 - Vochtwering in gebouwen - bepalingsmethoden;
5. NEN 6061 - Bepaling van de weerstand tegen het ontstaan van brand in stookplaatsen;
6. NEN 6063 - Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken;
7. NEN 6707 - Bevestigingen van dakbedekkingen - Eisen en bepalingsmethoden;
8. NPR 6708 - Bevestiging van dakbedekking - Richtlijnen;
9. NTA 8800 – Energieprestatie van gebouwen - Bepalingsmethode;
10. BRL 4702; Uitvoering van dakbedekkingconstructies met gesloten dakbedekkingsystemen;
11. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 657 Besluit van 25 oktober 1995, houdende regels betreffende stoffen die de ozonlaag aantasten (Besluit inzake stoffen die de ozonlaag aantasten);
12. SBR-brochure 293: De keuze van een bitumineus dakbedekkingsysteem;
13. Vakrichtlijn gesloten dakbedekkingsystemen – uitgave Vebidak;
14. A-Blad platte daken – Het aanbrengen van kunststof en bitumineuze daken – uitgave Stichting Arbo Amsterdam;
15 NEN-EN 13501-1 – Brandclassificatie van bouwproducten en bouwonderdelen – Deel 1: Classificatie op grond van beproeving van het brandgedrag;
16. Bouwbesluit 2011 Stb. 2011, 416, 676 en Stb.2012, 256;
17. NEN-EN 1990 – Grondslagen van het constructief ontwerp;
18. NEN-EN 1991-1-1 - Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belasting;