

BRL 1301
d.d. 2003-11-18



Nationale beoordelingsrichtlijn

voor het KOMO[®]-attest of KOMO[®]-attest-met-productcertificaat voor
**Vloer- en perimeterisolatie met isolatieplaten
van geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)**

bezoekadres
Poppenbouwing 56
4191 NZ Geldermalsen

postadres
Postbus 202
4190 CE Geldermalsen

T +31 (0)88 244 01 00
F +31 (0)88 244 01 01
E info@skgikob.nl
I www.skgikob.nl

Op 2003-12-19 aanvaard door de Harmonisatie Commissie Bouw
van de Stichting Bouwkwiteit

Uitgave: SKG-IKOB Certificatie BV

Nadruk verboden

ALGEMENE INFORMATIE

Deze Nationale Beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld door SKG-IKOB Certificatie B.V. en INTRON Certificatie B.V. in samenwerking met de Nederlandse Isolatie Industrie en vastgesteld door het gezamenlijk College van Deskundigen "Isolatiematerialen en Dakbedekkingen", waarin belanghebbende partijen zijn vertegenwoordigd.

Deze uitgave vervangt de versie d.d. 1998-04-15 met wijzigingsblad 2003-03-01. Aanleiding tot de revisie is het in werking treden van het nieuwe Bouwbesluit per 2003-01-01 en het van kracht worden van Europese Normen op het gebied van thermische isolatie. Behalve aanpassingen in verband met de nieuwe regelgeving zijn er geen inhoudelijke wijzingen aangebracht.

©2003 Copyright SKG-IKOB Certificatie BV

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van de Beoordelingsrichtlijn door de Harmonisatie Commissie Bouw van de Stichting Bouwkwiteit als Nationale Beoordelingsrichtlijn berusten alle rechten bij SKG-IKOB Certificatie BV
Het gebruik van deze Beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met SKG-IKOB Certificatie BV is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.]

Bindend verklaring

Deze beoordelingsrichtlijn is door de directeur van SKG-IKOB Certificatie en de manager certificatie en attestering van INTRON Certificatie bindend verklaard per (datum nader in te vullen)

Erkenning



Geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



SKG-IKOB Certificatie BV
Poppenbouwing 56
Postbus 202
4190 CE Geldermalsen
T: +31 (0)88 244 01 00
F: +31 (0)88 244 01 01
E: info@skgikob.nl
I: www.skgikob.nl

INHOUD

1	INLEIDING	2
2	TERMINOLOGIE	3
3	PROCEDURE VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN ATTEST(-MET-PRODUCTCERTIFICAAT)	6
4	PRESTATIE-EISEN, BOUWBESLUIT, ONDERZOEK EN KWALITEITSVERKLARING	7
5	AANVULLENDE PRIVAATRECHTELIJKE PRESTATIE-EISEN	10
6	PRODUCTEISEN	13
7	BEPALINGSMETHODEN	18
8	MERKEN	19
9	EISEN TE STELLEN AAN HET KWALITEITS-SYSTEEM VAN DE PRODUCENT	19
10	EISEN TE STELLEN AAN DE EXTERNE CONTROLE	20
11	LIJST VAN VERMELDE DOCUMENTEN	21

bijlage 1 - model attest

bijlage 2 - model attest-met-productcertificaat

1 INLEIDING

1.1 Onderwerp

De in deze Beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen worden door de certificatie- en attesteringsinstellingen, die hiervoor erkend zijn door de Raad voor Accreditatie, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor c.q. de instandhouding van een attest of een attest-met-productcertificaat voor 'Vloer- en perimeterisolatie met isolatieplaten van geëxtrudeerd hard polystyreenschuim (XPS)'.

De af te geven kwaliteitsverklaringen worden aangeduid als KOMO[®]-attest respectievelijk KOMO[®]-attest-met-productcertificaat

Naast de eisen, die in deze beoordelingsrichtlijn zijn vastgelegd, stellen de certificatie- en attesteringsinstellingen aanvullende eisen, in de zin van algemene procedure-eisen van certificatie en attestering, zoals vastgelegd in het algemeen certificatie- of attesteringsreglement van de betreffende instelling.

Deze beoordelingsrichtlijn vervangt BRL 1301 d.d. 1998-04-15 inclusief Wijzigingsblad BRL 1301 d.d. 2003-03-01.

De kwaliteitsverklaringen die op basis van die beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen in elk geval hun geldigheid op 2003-12-31.

De publicatiedata van de documenten, waarnaar in de tekst wordt verwezen zijn vastgelegd in hoofdstuk 11 'Lijst van vermelde documenten'.

1.2 Toepassingsgebied

Deze Beoordelingsrichtlijn heeft betrekking op het thermisch isoleren van vloeren en perimeter met isolatieplaten van geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS) in gebruiksfuncties zoals omschreven in het Bouwbesluit (BB art. 1.1).

2 TERMINOLOGIE

2.1 Perimeterisolatie:

Isolatie aangebracht aan de buitenzijde van wanden die deel uitmaken van de onder het maaiveld gelegen buitenomhulling van een gebouw en direct grenzen aan grond

2.2 Vloerisolatie:

Isolatie toegepast op of onder steenachtige en houten vloerconstructies, dan wel direct op de grond.

2.3 Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS):

Hard kunststofschuim met een gesloten celstructuur, met of zonder natuurlijke huid, dat verkregen wordt door expansie en extrusie van polystyreen of een van zijn co-polymeren. (vertaalde definitie uitgaande van NEN-EN 13164)

2.4 Ontwerp drukspanning «lange duur» (kruip):

De ontwerp drukspanning «lange duur» is gelijk aan de karakteristieke waarde van de drukspanning bij een samendrukking van maximaal 2 % ten gevolge van een belasting die gedurende een periode van 50 jaar wordt gehandhaafd (één en ander gebaseerd op NEN-EN 1606; Annex A).

Opmerking

De waarde voor de ontwerp drukspanning «lange duur» wordt berekend conform de extrapolatiemethode volgens de zogenaamde Findley vergelijking.

De karakteristieke waarde is gebaseerd op een onderschrijdingskans van 5 %.

De aangegeven de referentieperiode bedraagt 50 jaar.

Tussen partijen kan worden overeengekomen om in plaats van de periode van 50 jaar een andere periode te hanteren. Het hanteren van een andere periode dan 50 jaar is in het kader van deze beoordelingsrichtlijn facultatief, doch additioneel.

2.5 Prestatie-eis

Een in maten of getallen geconcretiseerd voorschrift dat is toegespitst op een bepaalde eigenschap van een bouwconstructie en een te behalen grenswaarde bevat die ondubbelzinnig kan worden berekend of gemeten. Een prestatie-eis is opgebouwd uit de volgende drie elementen:

- een gekwantificeerde grenswaarde;
- een ondubbelzinnig meetbare bepalingmethode;
- een functionele beschrijving met de reden/hoofdmotief voor de gestelde eis.

2.6 Kwaliteitsverklaring

Verzamelnaam voor attest, attest-met-productcertificaat en productcertificaat.

2.7 Attest

Een document dat verklaart dat de eigenschappen van een bouwdeel in overeenstemming zijn met bepaalde eisen die door opdrachtgevers of door de overheid gesteld worden aan bouwwerken, mits het bouwdeel op een voorgeschreven wijze wordt vervaardigd (verwerkingsmethode) met gebruikmaking van producten met voorgeschreven "technische specificaties".

2.8 Productcertificaat

Een document dat verklaart dat een product in overeenstemming is met bepaalde productspecificaties.

2.9 Attest-met-Productcertificaat

Een document bestaande uit een combinatie van een attest en een productcertificaat

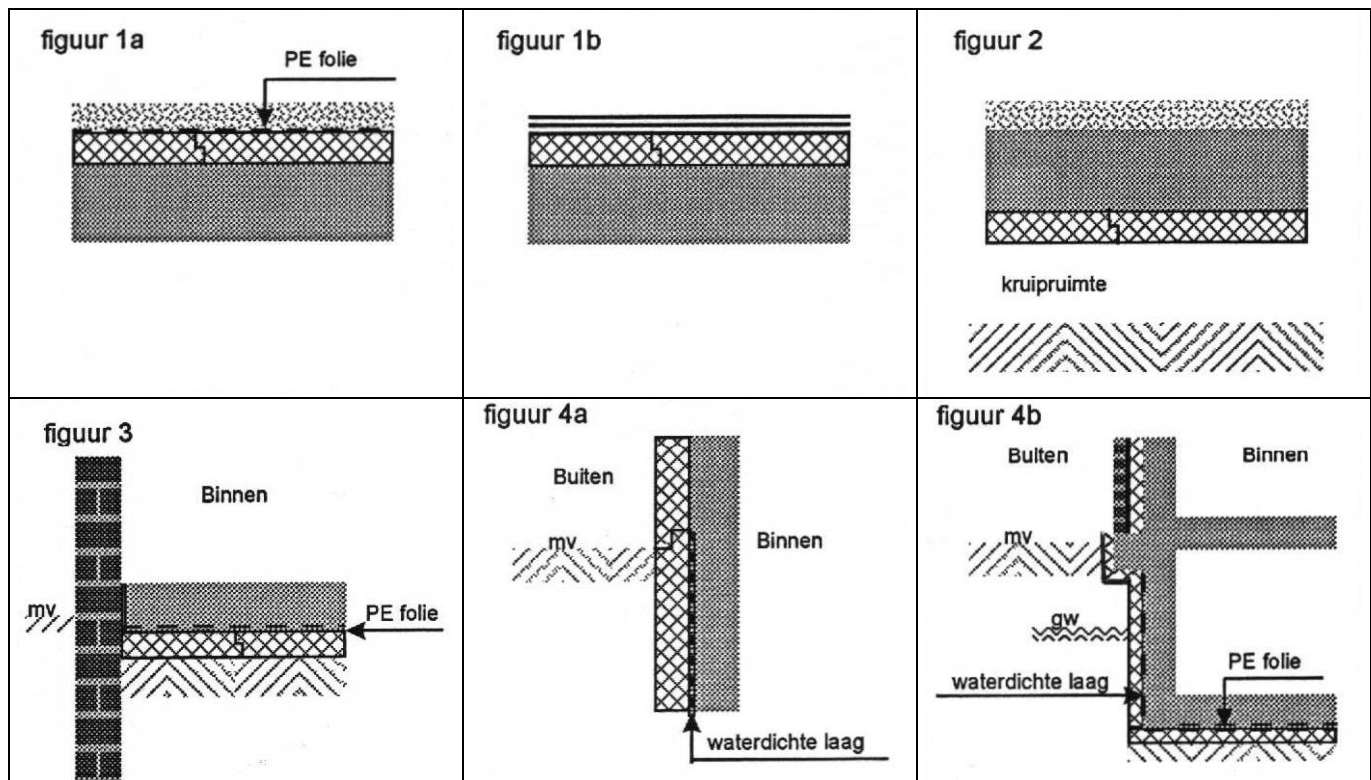
Opmerking

Voor begrippen die niet nader zijn gedefinieerd in onderhavige BRL, wordt verwezen naar het Bouwbesluit en de in Nederlandse normen en voorschriften gehanteerde definities en terminologieën.

2.10 Uitvoeringen

De volgende uitvoeringen worden onderscheiden:

- I. Aan de bovenzijde geïsoleerde steenachtige vloer die wordt afgewerkt met een zwevende dekvloer. Voor toepassing als dekvloer komen in aanmerking:
 - a) een steenachtige dekvloer met een laagdikte van minimaal 40 mm, bijvoorbeeld een cementgebonden dekvloer, respectievelijk een anhydrietvloer; tussen isolatie en dekvloer dient een waterwerende laag (PE-folie of dergelijke) te worden toegepast; in de dekvloer kan eventueel een vloerverwarmingssysteem worden opgenomen; (zie figuur 1a);
 - b) een dekvloer op basis van houtachtige plaatmaterialen. (zie figuur 1b).
- II. Aan de onderzijde geïsoleerde vloer van gewapend beton toegepast als begane grondvloer gelegen boven een kruipruimte (zie figuur 2).
- III. Aan de onderzijde geïsoleerde vloer van gewapend beton toegepast als begane grondvloer, die direct op de ondergrond is aangebracht « zogenaamde Brabantse vloer » (zie figuur 3). De vloer wordt in dit geval in het werk, direct op de ondergrond, tussen de bouwmuren in gestort (zie ook SBR-publicatie 237). Tussen isolatie en betonvloer een waterwerende laag (bijvoorbeeld PE-folie) aan brengen.
- IV. Aan de buitenzijde geïsoleerde kelder- of funderingsconstructie, die door gronddruk, respectievelijk grondwater, wordt belast (perimeterisolatie). De kelderwand of -vloer dient op zich zelf waterdicht te zijn.
Nader onderscheiden worden:
 - a) een kelder- of funderingswand (zie figuur 4a);
 - b) een keldervloer (zie figuur 4b).



3 PROCEDURE VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN ATTEST(-MET-PRODUCTCERTIFICAAT)

3.1 Algemeen

Het reglement van de betreffende certificatie-[en attesterings]instelling bevat de algemene procedure met betrekking tot de aanvraag, de beoordeling en op grond daarvan de verlening en de verlenging van de kwaliteitsverklaring.

3.2 Start

De aanvrager verstrekt de benodigde gegevens voor het opstellen van de technische specificaties en de richtlijnen voor het ontwerp en de verwerking.

3.3 Attesteringsonderzoek

De attesteringsinstelling onderzoekt of de in het attest(-met-productcertificaat) op te nemen uitspraken in overeenstemming zijn met de gestelde eisen in hoofdstuk 4 "Prestatie-eisen".

3.4 Toelatingsonderzoek voor certificatie

De certificatie-instelling verifieert of het kwaliteitssysteem voldoet aan de, in hoofdstuk [XX], gestelde eisen en beoordeelt de doeltreffendheid en juiste toepassing van het kwaliteitssysteem. Tevens stelt de certificatie-instelling vast of aan de relevante producteisen wordt voldaan.

3.5 Verlening van de kwaliteitsverklaring

De kwaliteitsverklaring wordt afgegeven in overeenstemming met het in de bijlage van deze BRL gegeven model wanneer het attesteringsonderzoek (3.3) in positieve zin is afgerond en ingeval sprake is van een attest-met-productcertificaat tevens het toelatingsonderzoek voor certificatie van (3.4) in positieve zin is afgerond.

3.6 Periodieke beoordelingen

Na verlening van de kwaliteitsverklaring wordt indien sprake is van een attest-met-productcertificaat door de certificatie-instelling een beoordelingsprogramma uitgevoerd dat betrekking heeft op de doeltreffendheid en juiste toepassing van het interne kwaliteitsbewakingssysteem (hoofdstuk 7) en de conformiteit van het product met de specificatie zoals opgenomen in de kwaliteitsverklaring.

4 PRESTATIE-EISEN, BOUWBESLUIT, ONDERZOEK EN KWALITEITSVERKLARING

In dit hoofdstuk zijn de eisen uit het bouwbesluit gegeven die in het kader van een attest- (met-productcertificaat) voor een vloer- en perimeterisolatiesysteem met isolatieplaten van geëxtrudeerd hard polystyreenschuim (XPS) kunnen worden beoordeeld.

4.1 Voorschriften uit het oogpunt van veiligheid

4.1.1 BEPERKING VAN DE ONTWIKKELING VAN EEN BRAND (BB Afd 2.12)

Prestatie-eisen (BB art. 2.91)

Een constructie-onderdeel moet voldoen aan de prestatie-eisen zoals aangewezen in tabel 2.91 (nieuwbouw) van het Bouwbesluit.

Toelichting

Artikel 2.94 geeft aan dat artikel 2.92 en 2.93 niet gelden voor de bovenzijde van een vloer dak. Artikel 2.94 lid 2 stelt de eis dat de bovenzijde van de vloer moet voldoen aan de klasse T1 indien grenzend aan een brand- en rookvrije vluchtroute, respectievelijk aan de klasse T3 in overige gevallen.

De vloer moet derhalve ten minste behoren tot klasse T3 van de in NEN 1775 bedoelde bijdrage tot brandvoortplanting, bepaald overeenkomstig NEN 1775

Toelichting op de beproevingsmethode

De beproevingsmethode schrijft voor dat de toegepaste combinatie van bouwmaterialen die over een diepte van 0,03 m, grenzend aan het oppervlak van de vloer aan de beproeving moet worden onderworpen.

Attesteringsonderzoek

Gecontroleerd wordt of de in het attest(-met-productcertificaat) op te nemen toepassingsvoorbeelden bepaald volgens NEN 1775 aan de prestatie-eis voldoen en of de op te nemen eigenschappen van de vloer juist zijn.

Attest(-met-productcertificaat)

In het attest(-met-productcertificaat) moeten toepassingsvoorbeelden opgenomen worden die voldoen aan de prestatie-eis.

In het attest(-met-productcertificaat) wordt opgenomen dat:

1. *(dikte vloerafwerking ≥ 30 mm)*
bij toepassing in vloeren, waarbij de dikte van de vloerafwerking gelegen boven de isolatie ten minste 30 mm bedraagt, mag voor de bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van de vloer (NEN 1775) de isolatie buiten beschouwing worden gelaten;
2. *(dikte vloerafwerking < 30 mm; geen vluchtweg) (alleen Uitvoering Ib)*
bij toepassing in vloeren, waarbij de dikte van de vloerafwerking gelegen boven de isolatie kleiner is dan 30 mm, en de bijdrage tot brandvoortplanting van de isolatie en de materialen toegepast als vloerafwerking ten minste behoort tot klasse 2 van de bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065, mag er van worden uitgegaan dat de bijdrage tot brandvoortplanting van de bovenzijde van de vloer ten minste behoort tot de klasse T3 van NEN 1775;

3. (dikte vloerafwerking <30 mm; vluchtweg) (alleen Uitvoering Ib)
bij toepassing in vloeren die gelegen zijn in een ruimte waardoor een vluchtweg voert en waarbij de dikte van de vloerafwerking gelegen boven de isolatie kleiner is dan 30 mm, geldt als toepassingsvoorwaarde dat de bijdrage tot brandvoortplanting van de combinatie vloerafwerking en isolatie dient te voldoen aan de klasse T1 van NEN 1775.

4.2 Voorschriften uit het oogpunt van gezondheid

4.2.1 WERING VAN VOCHT VAN BINNEN (BB AFD. 3.7)

Prestatie-eisen (BB art. 3.26)

Een te bouwen bouwwerk moet voldoen aan de prestatie-eisen zoals aangewezen in tabel 3.26 (nieuwbouw) van het Bouwbesluit.

Toelichting

Afhankelijk van de gebruiksfunctie van het bouwwerk, overeenkomstig tabel 3.26 van het bouwbesluit, mag de in NEN 2778 bedoelde factor van de temperatuur niet lager zijn dan 0,5 respectievelijk 0,65.

NEN 2778 geeft een rekenmethode voor het bepalen van de factor van de temperatuur

Attesteringsonderzoek

Voor toepassing van deze rekenmethode dient de rekenwaarde van de warmtegeleidings-coëfficiënt van het isolatiemateriaal bekend te zijn en/of de rekenwaarde van de warmteweerstand van de vloer. (zie 4.4.1).

Hiermede rekeninghoudend wordt nagegaan of de toepassingsvoorbeelden bepaald volgens NEN 2778 voldoen aan de prestatie-eis.

Attest(-met-productcertificaat)

In het attest-met-productcertificaat wordt de rekenwaarde van de warmtegeleidings-coëfficiënt van het isolatiemateriaal of de rekenwaarde van de warmteweerstand van de vloer vermeld. (zie ook 4.4.1).

4.3 Voorschriften uit het oogpunt van energiezuinigheid

4.3.1 THERMISCHE ISOLATIE (BB AFD. 5.1)

Prestatie-eisen (BB art. 5.1)

De warmteweerstand van uitwendige scheidingsconstructies moet voldoen aan de prestatie-eisen zoals aangewezen in tabel 5.1 (nieuwbouw) van het Bouwbesluit.

Toelichting

Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte dient ingevolge artikel 5.1 lid 1 van het Bouwbesluit een warmteweerstand te hebben van ten minste 2,5 m².K/W, bepaald overeenkomstig NEN 1068.

Attesteringsonderzoek

Gecontroleerd wordt of de opgegeven warmteweerstanden van voorbeeldconstructies, bepaald overeenkomstig NEN 1068 of NPR 2068, juist zijn.

Attest(-met-productcertificaat)

Het attest(-met-productcertificaat) vermeldt voor de volgende toepassingsvoorbeelden de warmteweerstand. Deze R_c -waarde bedraagt ten minste $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

In het kader van deze BRL zijn de volgende toepassingsvoorbeelden van belang.

Houten vloer boven kruipruimte :

Constructieopbouw :

- Afwerklaag houten delen, dikte 18 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 0,130 \text{ W/m.K}$.
- Draagconstructie houten balken, afmeting 75x175 mm, h.o.h. 600 mm, houtpercentage 15%, $\lambda_{\text{reken}} = 0,130 \text{ W/m.K}$.
- Isolatiemateriaal tussen de houten balken, aansluitend tegen de onderzijde van de houten delen.
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 – 12.1:
 $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2 \text{K/W}$, $R_{\text{se}} = 0,17 \text{ m}^2 \text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ conform NEN 1068 – § 7.3.2 onder 4) (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

Betonvloer boven kruipruimte :

Constructieopbouw :

- Cementgebonden dekvloer, dikte 50 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 1,000 \text{ W/(m.K)}$.
- Scheidingslaag PE-folie.
- Isolatie
- Betonvloer, dikte 200 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 2,000 \text{ W/(m.K)}$.
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 – 12.1:
 $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2 \text{K/W}$, $R_{\text{se}} = 0,17 \text{ m}^2 \text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

Betonvloer op volle grond :

Constructieopbouw :

- Cementgebonden dekvloer, dikte 50 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 1,000 \text{ W/(m.K)}$.
- Betonvloer, dikte 200 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 2,000 \text{ W/(m.K)}$.
- Scheidingslaag PE folie, $R_{\text{m}} = 0,00 \text{ m}^2 \text{K/W}$.
- Isolatielaag
- Grond
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 – 12.1:
 $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2 \text{K/W}$, $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2 \text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

Perimeter (kelderwand)

Constructieopbouw :

- Draagconstructie van beton, dikte 300 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 2,000 \text{ W/(m.K)}$.
- Flexibele afdichting
Voor flexibele afdichtingssystemen wordt conform NPR 2068 § 7.1.1.4 een warmteweerstand $R_{\text{m}} = 0,06 \text{ m}^2 \text{K/W}$ in rekening gebracht.
Voor deze constructie wordt uitgegaan van beton voorzien van een waterdichte bitumenlaag, isolatie volvlaks gekleefd.

- Isolatielaag:

Isolatie materiaal (XPS): $\lambda_{\text{reken}} = \lambda_D \times 1,00$ (conform NEN 1068 – D.2.2.3)

Voor dit toepassingsvoorbeeld geldt:

$$F_A = 1,00$$

$$F_T = 1,00$$

$$F_M = 1,00$$

- Grond
- Overgangswaarden conform NEN 1068 – 12.1:
 $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

4.3.2 ENERGIEPRESTATIE (BB AFD 5.3)

Prestatie-eisen (BB art. 5.11)

De energiezuinigheid van het bouwwerk moet voldoen aan de prestatie-eisen zoals aangewezen in tabel 5.11 (nieuwbouw) van het Bouwbesluit.

Toelichting

De thermische isolatie levert een belangrijke bijdrage aan de energiezuinigheid van het bouwwerk. Er zijn echter meer (onbekende) aspecten die de energiezuinigheid bepalen en die geen onderdeel uitmaken van de BRL. Er wordt derhalve geen attesteringsonderzoek naar de energieprestatiecoëfficiënt uitgevoerd.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat vermeldt dat het thermische isolatiemateriaal een belangrijke bijdrage levert aan de energiezuinigheid van het gebouw en dat bij de berekening van de energieprestatiecoëfficiënt de bijdrage van de thermische isolatie ontleend kan worden aan deze kwaliteitsverklaring.

5 AANVULLENDE PRIVAATRECHTELIJKE PRESTATIE-EISEN

5.1 Duurzaamheid

In dit kader zijn de volgende eisen van toepassing.

5.1.1 **Hygrothermie/wateropname bij onderdompeling**

Uitvoering IV

Prestatie-eis

In de isolatielaag van de vloer of perimeter mag geen van jaar tot jaar voortgaande cumulatie van vocht ten gevolge van een hygrothermisch effect of ten gevolge wateropname bij onderdompeling optreden.

Attesteringsonderzoek

Nagegaan wordt of de het materiaal voldoet aan de producteisen wateropname bij diffusie (NEN-EN 12088) en wateropname bij onderdompeling (NEN-EN 12087). (zie de tabellen in paragraaf 5.3)

Attest(-met-productcertificaat)

In het attest(-met-productcertificaat) wordt vermeld dat voldaan wordt aan de producteisen wateropname bij diffusie (EN 12088) en wateropname bij onderdompeling (EN 12087). (zie tabellen in paragraaf 5.3)

5.1.2 **Maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur**

Uitvoering Ia en Ib

Prestatie-eis

In de constructie mag geen temperatuur optreden hoger dan de maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur. (vloerverwarming)

Attesteringsonderzoek

Onderzocht wordt tegen welke temperatuur de toe te passen materialen maximaal bestand zijn.

Attest(-met-productcertificaat)

In het attest(-met-productcertificaat) wordt opgegeven de maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur voor de toe te passen materialen van het isolatiesysteem .

5.1.3 **Vorstbestandheid**

Uitvoering IV

Prestatie-eis

Het isolatiesysteem dient (in verband met toepassing ter plaatse van overgang kelderwand/maaiveld) bestand te zijn tegen de inwerking van vorst.

Attesteringsonderzoek

Isolatieplaten

De vorstbestandheid wordt onderzocht door middel van een vries-dooiproef. De wateropname en de drukspanning van de isolatieplaten voor en na uitvoering van de vriesdooiproef dienen aan het gestelde in 6.1 (producteisen) te voldoen.

Attest(-met-productcertificaat)

Vermeld wordt dat de isolatieplaten voldoen aan de producteis met betrekking tot de vriesdooibestandheid.

5.1.4 **Weerstand tegen gelijkmatig verdeelde belastingen en geconcentreerde belastingen**

Uitvoering I, III en IV

Prestatie-eis

Het isolatiesysteem dient weerstand te kunnen bieden aan de gelijkmatige en geconcentreerde belastingen die samenhangen met de gebruiksbestemming van de vloer.

Toelichting

Afhankelijk van de gebruiksbestemming van de vloer dienen volgens NEN 6702 een aantal belastingen in rekening worden gebracht.

Attesteringsonderzoek

De volgende eigenschappen worden onderzocht:

- de druksterkte resp. drukspanning bij 10 % samendrukking en E-modulus (NEN-EN 826);

- de ontwerp drukspanning «lange duur» bij een samendrukking van maximaal 2 % (NEN-EN 1606 Annex A, berekend volgens de Findley equotation).

Attest(-met-productcertificaat)

In het attest(-met-productcertificaat) wordt vermeld:

- de druksterkte resp. drukspanning bij 10 % samendrukking, alsmede E-modulus (NEN-EN 826);
- de ontwerp langeduur-drukspanning (gebaseerd op een samendrukking van maximaal 2 %). (zie hoofdstuk 3 definities en terminologie)

Opmerking

In Europees verband wordt gewerkt aan de opstelling van de zogenaamde Eurocodes. Deze Eurocodes worden in eerste instantie als Europese voornorm (ENV) en vervolgens als Europese norm (EN) gepubliceerd. Een en ander houdt in dat de TGB-normen - onder andere van belang in verband tot de in rekening te brengen belastingen - op termijn vervangen zullen worden door deze EN-normen.

6 PRODUCTEISEN

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen die aan de thermische isolatie worden gesteld. De eisen komen voort uit aan het bouwdeel of gebouw gerelateerde prestatie-eisen. De algemene bepalingen, vermeld in paragraaf 4.1 van de productnorm NEN-EN 13164 zijn eveneens van toepassing, alsmede de bepalingen inzake de testmethoden zoals omschreven hoofdstuk 5 van de productnorm NEN-EN 13164.

6.2 Producteisen

Voor alle producten geldt dat deze uiterlijk gaaf moeten worden geleverd. Dit betekent geen putten, breuk of ongelijke kanten.

De overige eisen, alsmede de producteigenschappen zijn vastgelegd in de navolgende tabellen. Facultatieve eigenschappen en eisen zijn tussen haakjes geplaatst.

6.3 Geëxtrudeerd polystyreenschuim

In tabel 2 zijn de in de kwaliteitsverklaring op te nemen producteigenschappen opgenomen:

Tabel 2 - producteigenschappen geëxtrudeerd polystyreenschuim

Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)		
Paragraaf	Beoordelingsaspect	Specificatie
NEN-EN 13164 4.2.3	Dikte	d_N
NEN-EN 13164 4.2.1	Warmteweerstand	R_D
NEN-EN 13164 4.2.1	(Warmtegeleidingcoëfficiënt)	(λ_D)
NEN-EN 13164 4.2.2	Lengte en breedte	l en b (afwijkende afmetingen zijn in overleg met fabrikant mogelijk)
NEN 6065 ¹⁾	(Bijdrage tot brandvoortplanting)	(klasse ..)
NEN-EN 13501-1 ₁₎	(Brandklasse, reaction to fire)	(Euroclass ..)

1) Beoordeling op basis van door bouwbesluit aangestuurde norm; hetzij door de NEN 6065, hetzij door de Europese norm voor brandklassering NEN-EN 13501-1.

In tabel 3, 4, 5 en 6 zijn de toepassingsgerelateerde producteisen opgenomen die afhankelijk van de uitvoering I, II, III en IV (zie 2.10) aan geëxtrudeerd polystyreenschuim worden gesteld. In tabel 7 zijn facultatieve eigenschappen opgenomen.

Tabel 3 - producteisen geëxtrudeerd polystyreenschuim. Uitvoering I.

Uitvoering I (aan boven zijde geïsoleerde vloer).					
Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)					
Paragraaf	Beoordelingsaspect	Toepassingsgerelateerde eis			Door fabrikant opgegeven waarde
		Identificatie code	Klasse, niveau of Gespecificeerde eis		
NEN-EN-13164 par 4.2.2	Lengte- en breedte-tolerantie	-	< 1000 ± 8 mm	1000 tot 2000 en met 2000 ±10 mm	1)
NEN-EN-13164 par 4.2.3	Dikte tolerantie	T1	< 50 mm ±2 mm	50 tot en met 120 mm -2/+3 mm	
NEN-EN-13164 par 4.2.2	Haaksheid	-	$S_b \leq 5 \text{ mm/m}$		
NEN-EN-13164 par 4.2.2	Vlakheid	-	< 1000 7,0 mm	1000 tot 2000 en met 2000 14 mm	
NEN-EN-13164 par 4.2.4	Dimensionele stabiliteit (48 h, 23 °C en 90% rv)	DS(TH)	$\Delta\epsilon_d, \Delta\epsilon_i, \Delta\epsilon_b \leq 2\%$		
NEN-EN-13164 par 4.2.5	Drukspanning bij 10 % vervorming of druksterkte	CS(10\Y)i ²⁾	$i \geq 200$		
NEN-EN-13164 par 4.3.4	Kruip en dikte reductie bij druk belasting	CC(2/1,5/50) σ_c	σ_c in functie met CS(10\Y)i		
BRL 1301 § 6.1	Sponningafmetingen, (indien van toepassing) - afmeting A - afmeting B	-	Toleranties: A: max. (-0; + 3) mm t.o.v. midden van plaat B: max. (-3; +0) mm t.o.v. nominaal		

1) De door de fabrikant opgegeven waarde is ten minste gelijk aan, of beter dan, de onder “toepassingsgerelateerde eis” gegeven klasse/niveau/waarde.

2) Waarde wordt vastgelegd bij het toelatingsonderzoek. Dit is geen ontwerpwaarde!
 De druksterkte is een prestatiegerelateerde eigenschap (mechanische belasting) welke dient om te verifiëren of het materiaal nog steeds (tenminste) hetzelfde is als het materiaal dat tijdens de prestatiebeproeving is gebruikt (zie verder hoofdstuk 8).

Tabel 4 - producteisen geëxtrudeerd polystyreenschuim. Uitvoering II

Uitvoering II (aan onderzijde geïsoleerde vloer boven kruipruimte).					
Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)					
Paragraaf	Beoordelingsaspect	Toepassingsgerelateerde eis			Door fabrikant opgegeven waarde
		Identificatie code	Klasse, niveau of Gespecificeerde eis		
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Lengte- en breedte-tolerantie	-	< 1000 ± 8 mm	1000 tot 2000 en met 2000 ±10 mm	1)
NEN-EN 13164 par 4.2.3	Dikte tolerantie	T1	< 50 mm ±2 mm	50 tot en met 120 mm -2/+3 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Haaksheid	-	Sb ≤ 5 mm/m		
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Vlakheid	-	< 1000 7,0 mm	1000 tot 2000 en met 2000 14 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.4	Dimensionele stabiliteit (48 h, 23 °C en 90% rv)	DS(TH)	Δεd, Δεl, Δεb ≤ 2%		
NEN-EN 13164 par 4.2.5	Drukspanning bij 10 % vervorming of druksterkte	CS(10\Y)i ²⁾	i ≥ 200		
BRL 1301 § 6.1	Sponningafmetingen, (indien van toepassing) - afmeting A - afmeting B	-	Toleranties: A: max. (-0; + 3) mm t.o.v. midden van plaat B: max. (-3; +0) mm t.o.v. nominaal		

1) De door de fabrikant opgegeven waarde is ten minste gelijk aan, of beter dan, de onder “toepassingsgerelateerde eis” gegeven klasse/niveau/waarde.

2) Waarde wordt vastgelegd bij het toelatingsonderzoek. Dit is geen ontwerpwaarde!
 De druksterkte is een prestatiegerelateerde eigenschap (mechanische belasting) welke dient om te verifiëren of het materiaal nog steeds (tenminste) hetzelfde is als het materiaal dat tijdens de prestatiebeproeving is gebruikt (zie verder hoofdstuk 8).

Tabel 5 - producteisen geëxtrudeerd polystyreenschuim Uitvoering III

Uitvoering III (aan onderzijde geïsoleerde vloer direct aangebracht op ondergrond; «Brabantse vloer»).					
Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)					
Paragraaf	Beoordelingsaspect	Toepassingsgerelateerde eis			Door fabrikant opgegeven waarde
		Identificatie code	Klasse, niveau of Gespecificeerde eis		
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Lengte- en breedte-tolerantie	-	< 1000 ± 8 mm	1000 tot 2000 en met 2000 ±10 mm	1)
NEN-EN 13164 par 4.2.3	Dikte tolerantie	T1	< 50 mm ±2 mm	50 tot en met 120 mm -2/+3 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Haaksheid	-	$S_b \leq 5 \text{ mm/m}$		
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Vlakheid	-	< 1000 7,0 mm	1000 tot 2000 en met 2000 14 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.2				2000 tot 4000 en met 4000 28 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.2				> 4000 35 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.4	Dimensionele stabiliteit (48 h, 23 °C en 90% rv)	DS(TH)	$\Delta\epsilon_d, \Delta\epsilon_i, \Delta\epsilon_b \leq 2\%$		
NEN-EN 13164 par 4.2.5	Drukspanning bij 10 % vervorming of druksterkte	CS(10\Y)i ²⁾	$i \geq 200$		
NEN-EN 13164 par 4.3.4	Kruip en dikte reductie bij druk belasting	CC(2/1,5/50) σ_c	σ_c in functie met CS(10\Y)i		
BRL 1301 § 6.1	Sponningafmetingen, (indien van toepassing) - afmeting A - afmeting B	-	Toleranties: A: max. (-0; + 3) mm t.o.v. midden van plaat B: max. (-3; +0) mm t.o.v. nominaal		

1) De door de fabrikant opgegeven waarde is ten minste gelijk aan, of beter dan, de onder “toepassingsgerelateerde eis” gegeven klasse/niveau/waarde.

2) Waarde wordt vastgelegd bij het toelatingsonderzoek. Dit is geen ontwerpwaarde! De druksterkte is een prestatiegerelateerde eigenschap (mechanische belasting) welke dient om te verifiëren of het materiaal nog steeds (tenminste) hetzelfde is als het materiaal dat tijdens de prestatieproefing is gebruikt (zie verder hoofdstuk 8).

Tabel 6 - producteisen geëxtrudeerd polystyreenschuim. Uitvoering IV

Uitvoering IV (aan de buitenzijde geïsoleerde kelder- of funderingsconstructie, die door gronddruk respectievelijk grondwater wordt belast (perimeterisolatie/ kelderwandisolatiesysteem))							
Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)							
Paragraaf	Beoordelingsaspect	Toepassingsgerelateerde eis			Door fabrikant opgegeven waarde		
		Identificatie code	Klasse, niveau of Gespecificeerde eis				
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Lengte- en breedte-tolerantie	-	< 1000 ± 8 mm	1000 tot 2000 en met 2000 ±10 mm	2000 tot 4000 en met 4000 ±10 mm	> 4000 ±10 mm	1)
NEN-EN 13164 par 4.2.3	Dikte tolerantie	T1	< 50 mm ±2 mm	50 tot en met 120 mm -2/+3 mm	> 120 mm -2/+8 mm		
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Haaksheid	-	$S_b \leq 5 \text{ mm/m}$				
NEN-EN 13164 par 4.2.2	Vlakheid	-	< 1000 7,0 mm	1000 tot 2000 en met 2000 14 mm	2000 tot 4000 en met 4000 28 mm	> 4000 35 mm	
NEN-EN 13164 par 4.2.4	Dimensionele stabiliteit (48 h, 23 °C en 90% rv)	DS(TH)	$\Delta\epsilon_d, \Delta\epsilon_i, \Delta\epsilon_b \leq 2\%$				
NEN-EN 13164 par 4.2.5	Drukspanning bij 10 % vervorming of druksterkte	CS(10\Y)i ²⁾	$i \geq 200$				
NEN-EN 13164 par 4.3.4	Kruip en dikte reductie bij druk belasting	CC(2/1,5/50) σ_c	σ_c in functie met CS(10\Y)i				
NEN-EN 13164 par 4.3.6.1	Wateropname bij langdurige onderdompeling	WL(T)0,7	< 0,7%				
NEN-EN 13164 par 4.3.6.2	Wateropname bij diffusie	WD(V)3	50 mm ≤ 3	100 mm ≤ 1,5	200 mm ≤ 0,5		
NEN-EN13164 par 4.3.7	Weerstand tegen de wisseling vriezen en dooien	FT2	≤ 1%				
BRL 1301 § 6.1	Sponningafmetingen, (indien van toepassing) - afmeting A - afmeting B	-	Toleranties: A: max. (-0; + 3) mm t.o.v. midden van plaat B: max. (-3; +0) mm t.o.v. nominaal				

1) De door de fabrikant opgegeven waarde is ten minste gelijk aan, of beter dan, de onder “toepassingsgerelateerde eis” gegeven klasse/niveau/waarde.

2) Waarde wordt vastgelegd bij het toelatingsonderzoek. Dit is geen ontwerpwaarde!
 De druksterkte is een prestatiegerelateerde eigenschap (mechanische belasting) welke dient om te verifiëren of het materiaal nog steeds (tenminste) hetzelfde is als het materiaal dat tijdens de prestatiebeproeving is gebruikt (zie verder hoofdstuk 8).

Tabel 7 – additionele eigenschappen geëxtrudeerd polystyreenschuim afhankelijk type product (facultatief)

Uitvoering I, II, III en IV		
Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)		
Paragraaf	Eigenschap	Specificatie
NEN-EN-13164 par 4.3.8	(Waterdampdiffusie-weerstandsgetal) en/of (Waterdampdiffusieweerstand)	1)
NEN-EN 13164 Annex D.3	(Elasticiteitsmodulus)	1)

1) Waarde wordt vastgelegd bij het toelatingsonderzoek.

7 BEPALINGSMETHODEN

7.1 Bepaling van de afmetingen van de sponningen

7.1.1 *Onderwerp en toepassingsgebied*

De proef geeft de bepaling van afmetingen van de sponningen (sponningafmeting A en B) van thermische isolatieplaten.

7.1.2 *Referentie*

Geen.

7.1.3 *Beginsel*

De proef bestaat uit het door lengtemeting bepalen van de sponningafmetingen A en B.

7.1.4 *Toestellen en hulpmiddelen*

Lengtemeter, afleesbaar op 0,01 mm, nauwkeurig tot op 0,05 mm.

Vlakke ondergrond met voorzieningen om verschuiven van de opliggende isolatieplaat tegen te gaan.

Ruimte voor het conditioneren van de proefstukken bij een temperatuur van $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ en een relatieve vochtigheid van $50\% \pm 5\%$.

7.1.5 *Proefstukken*

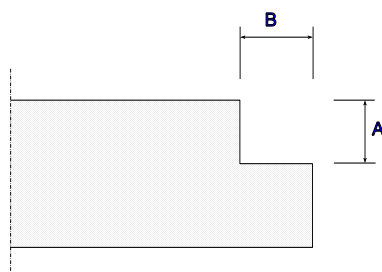
De bepalingen worden uitgevoerd op hele isolatieplaten.
Conditioneer de te meten isolatieplaten tenminste 24 uur bij een relatieve vochtigheid van $50\% \pm 5\%$ en een temperatuur van $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

7.1.6 *Werkwijze*

Plaats een geconditioneerde isolatieplaat met de onderzijde op de vlakke ondergrond.
Meet vervolgens volgens het schema aan twee zijkanten de sponningafmeting A en B van de sponning op drie plaatsen met de lengtemeter tot op 0,05 mm nauwkeurig als aangegeven in het schema.

Plaats vervolgens de isolatieplaat met de bovenzijde op de vlakke ondergrond en herhaal de werkwijze.

Bepaal de sponningafmetingen A en B van de 4 sponningen van de isolatieplaat als het rekenkundig gemiddelde van 3 metingen, afgerond op 0,1 mm.



Figuur 6 - Bepaling sponning afmetingen

7.1.7 *Verslag*

Geef in het verslag het rekenkundig gemiddelde van de 4 sponningafmetingen A en B; vermeld dat de proef is uitgevoerd volgens § 6.1 van deze beoordelingsrichtlijn.

8 MERKEN

8.1 Algemeen

Het product dient gemerkt te worden volgens hoofdstuk 8 van de NEN-EN 13164.

8.2 Overige kenmerken

Naast de algemene merken volgens 7.1 dienen in geval van producten, die onder attest-met-productcertificaat worden geleverd, op de producten of op de verpakking de volgende kenmerken aangebracht te worden:

- het KOMO beeld- of woordmerk;
- het nummer van het attest-met-productcertificaat.

9 EISEN TE STELLEN AAN HET KWALITEITS-SYSTEEM VAN DE PRODUCENT

9.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden eisen gesteld aan het kwaliteitssysteem van de producent .
Van toepassing zijn algemene bepalingen, die vermeld zijn in hoofdstuk 4 van NEN-EN 13172.

9.2 Kwaliteitssysteem

Het kwaliteitssysteem van de producent dient te voldoen aan hoofdstuk 5 van NEN-EN 13172 en hoofdstuk 7 van uit NEN-EN 13164.

9.3 Procesparameters op te nemen in het kwaliteitssysteem

In het kwaliteitssysteem van de producent dienen waarden voor de volgende procesparameter opgenomen te worden:

Eigenschap	Bepalingsmethode
Drukspanning of druksterkte	NEN-EN 826

10 EISEN TE STELLEN AAN DE EXTERNE CONTROLE

10.1 Algemeen

De in dit hoofdstuk omschreven externe controle (alleen ingeval sprake is van een attest-met-productcertificaat) is aanvullend op de externe controle met betrekking tot de bij de CE markering gedeclareerde eigenschappen en het daarbij van toepassing zijnde niveau van "attestation of conformity".

Van toepassing zijn hoofdstuk 7 van de productnorm NEN-EN 13164 en de algemene bepalingen vermeld in A.2.1, A.2.4.1, A.2.4.4, A.2.4.5 en A.3 van NEN-EN 13172.

Beproevingresultaten van onafhankelijke laboratoria worden geaccepteerd, indien is aangetoond dat het laboratorium voor de betreffende beproevingen voldoet aan NEN-EN-ISO 17025. Indien het laboratorium voor de betreffende beproevingen is geaccrediteerd is dit voldoende aangetoond. De monsterneming moet door een onafhankelijke organisatie zijn verricht, minder dan één jaar voor het afsluiten van de certificatie-overeenkomst. De door de producent gedeclareerde waarden worden hierbij getoetst.

Inspectieresultaten van onafhankelijke inspectiebureaus worden geaccepteerd, indien is aangetoond dat de inspectie-instelling voor controle op productie van thermische isolatiematerialen voldoet aan NEN-EN 45004. Indien de inspectie-instelling is geaccrediteerd voor controle op productie van thermische isolatiematerialen is dit voldoende aangetoond.

Voor de productgroepindeling worden de richtlijnen aangehouden vermeld in bijlage F van de "SDG-5 Key-mark internal rules".

10.2 Externe controle door de certificatie-instelling

De externe controle door de certificatie-instelling omvat de volgende elementen:

10.2.1 *Initiële inspectie*

Een initiële inspectie van het kwaliteitssysteem van de producent volgens A.2.2. van NEN-EN 13172.

10.2.2 *Initiële type keuring*

Een initiële type keuring volgens A.2.3 van NEN-EN 13172 voor alle eigenschappen uit hoofdstuk 5 van deze BRL.

10.2.3 *Periodieke inspecties*

Na afgifte van het KOMO-attest-met-productcertificaat jaarlijks twee inspecties van het kwaliteitssysteem volgens A.2.4.2 van NEN-EN 13172.

10.2.4 *Periodieke keuringen*

Voor iedere productgroep jaarlijks externe keuringen volgens A.2.4.3 van NEN-EN 13172 voor alle eigenschappen die door de fabrikant zijn opgegeven in de tabellen voor producteigenschappen (hoofdstuk 5)

11 LIJST VAN VERMELDE DOCUMENTEN

Publiekrechtelijke regelgeving

Bouwbesluit

Bouwbesluit:2003 Bouwbesluit Stb. 2001, 410; Stb. 2002, 203, 516, 518, 582 en de Ministeriële Regeling Stcrt. 2002, 241; Stcrt. 2003, 101

Normen en normatieve documenten

NEN 1068	2001	Thermische isolatie van gebouwen - Rekenmethoden - 1e druk oktober 2001, met wijzigingsblad NEN 1068/A1: 2001
NEN 1775	1991	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van vloeren – 1e druk 1991, inclusief wijzigingsblad NEN 1775/A1:1997
NPR 2068	2002	Thermische isolatie van gebouwen – Vereenvoudigde rekenmethoden – januari 2002
NEN 2741	2001	In het werk vervaardigde vloeren – Kwaliteit en uitvoering van cement gebonden dekvloeren
NEN 2778	1991	Vochtwering in gebouwen - Bepalingsmethoden - 1e druk november 1991, inclusief wijzigingsblad NEN 2778/A1:1997
NEN 2916	2002	Energieprestatie van utiliteitsgebouwen, bepalingmethode - 1e druk december 2001, inclusief wijzigingsblad NEN 2916/C1: 2002
NEN 6065	1991	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van een bouw-materiaal (combinaties) - 1e druk november 1991, inclusief wijzigingsblad NEN 6065/A1 1997
NEN 6702	2001	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB-1990. Belastingen en vervormingen. 1992
NEN 6740	1991	Geotechniek. TGB 1990. Basiseisen en belastingen – 1e druk december 1991, inclusief wijzigingsblad NEN 6740/A1 1997
NEN-EN 826	1996	Materialen voor thermische isolatie van gebouwen. Bepaling van de samendrukbaarheid (1996)
NEN-EN 1603	1997	Materialen voor thermische isolatie van gebouwen. Bepaling van de dimensionele stabiliteit bij gewone laboratoriumomstandigheden (23 °C/50 % relatieve vochtigheid) (1997)
NEN-EN 1606	1997	Materialen voor thermische isolatie van gebouwen. Bepaling van de kruip bij drukbelasting (1997)
NEN-EN 12087	1997	Materialen voor thermische isolatie van gebouwen. Bepaling van de wateropname bij langdurige onderdompeling (1997).
NEN-EN 12088	1997	Materialen voor thermische isolatie van gebouwen. Bepaling van de wateropname door diffusie (1997)

NEN-EN 13164	2001	Producten voor thermische isolatie van gebouwen - Fabriekmatig vervaardigde producten van geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS) - Specificaties - juni 2001.
NEN-EN 13172	2001	Producten voor thermische isolatie - Conformiteitsbeoordeling - juni 2001
NEN-EN 13501-1	2003	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen; Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag, 2003
NEN-EN-ISO/IEC 17025	2000	Algemene eisen voor de competentie van beproevings- en kalibratielaboratoria. April 2000
NEN-EN 45004	1996	Algemene criteria voor het functioneren van verschillende soorten instellingen die keuringen uitvoeren - oktober 1996
Appendix 5 to SDG-5 Keymark Internal Rules		Grouping of thermal insulation products for CE-marking and Keymark. (FPC & audit testing) - January 2002

Overig documenten

Publicaties uitgegeven door Stichting Bouwresearch (SBR) Rotterdam:

SBR-brochure B22-1:	Met cementgebonden dekvloeren op een thermisch isolerende onderlaag - Kwaliteit en uitvoering geschikt voor woningbouw (1982)
SBR-brochure B22-2:	Met cementgebonden dekvloeren op een thermisch isolerende onderlaag, voorzien van vloerverwarming - Kwaliteit en uitvoering geschikt voor woningbouw (1984)
SBR-publicatie B116:	Met cement gebonden dekvloeren op een thermisch isolerende laag - Kwaliteit en uitvoering geschikt voor utiliteitsbouw. (1985)
SBR-publicatie 237:	Bouwen met of zonder kruipruimte? (2e herziene druk 1995)

Overige literatuur

Zimmermann, Günter:	Zum Langzeitverhalten von Perimeter-dämmungen. Deutsches Architektenblatt Jg. 1995, H. 6
IBP-Bericht FtB-38/1995	Feuchteaufnahme von Perimeterdämmplatten aus extrudierten Polystyrol-Hartschaum im Grundwasserbereich bei nicht vollflächiger Verklebung
Physibel Rapport 9709A	Wateropname door diffusie voor XPS-perimeterisolatie (opdrachtgever EXIBA Benelux) (9 oktober 1997)

bijlage 1 - model attest

KOMO® attest

..... (gegevens certificatie-instelling)

Streepjeslogo KOMO
of
Logo van (CI)

(productnaam0
voor (omschrijving)

Nummer :
Uitgegeven :
Geldig tot :
Vervangt :
D.d. :

Attesthouder:

..... (gegevens houder)

Verklaring van (naam certificatie-instelling)

Dit attest is op basis van BRL 1301 'Vloer en perimeterisolatie met XPS isolatieplaten' conform het
(naam certificatie-instelling)-Reglement voor Attestering: (jaar)afgegeven door (naam CI.).

(CI).. (naam certificatie-instelling) verklaart dat (productnaam) geschikt is voor het thermisch isoleren van vloeren en/of perimeter die prestaties leveren als in dit attest omschreven, mits (productnaam) (voldoet/voldoen) aan de in dit attest vastgelegde technische specificaties en mits de vervaardiging geschiedt overeenkomstig de in dit attest vastgelegde werkmethoden.

Door (CI).(naam certificatie-instelling) wordt in het kader van dit attest geen controle uitgeoefend op de productie van (productnaam), noch op de vervaardiging van (het bouwdeel/de bouwdelen).

Voor de relatie van de uitspraken van deze kwaliteitsverklaring met de voorschriften van het Bouwstoffenbesluit wordt verwezen naar de lijst van kwaliteitsverklaringen zoals die door de Stichting Bouwkwaliiteit (SBK) te Rijswijk wordt gepubliceerd.

Voor (naam certificatie-instelling)

.....
directeur

De attesthouder is verplicht de producten, waarop dit attest betrekking heeft, te voorzien van de identificatiecodering, zoals vastgelegd in dit attest.

Gebruikers van deze kwaliteitsverklaring wordt geadviseerd om bij (naam certificatie-instelling) te informeren of dit document nog geldig is.

Dit attest bestaat uit bladzijden

Nadruk verboden

Inhoud met uitzondering van het hoofdstuk «merken» conform bijlage 2 (model attest-met-productcertificaat)

In plaats hiervan wordt opgenomen het hoofdstuk «identificatiecodering».

bijlage 2 - model attest-met-productcertificaat

KOMO[®] attest-met-productcertificaat

..... (gegevens certificatie-instelling)

Streepjeslogo KOMO
of
Logo CI

(productnaam0
voor (omschrijving)

Nummer :
Uitgegeven :
Geldig tot :
Vervangt :
D.d. :

Producent:

..... (gegevens producent)

Verklaring van (naam certificatie-instelling)

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 1301 'vloer en perimeterisolatie met XPS isolatieplaten' conform het (naam certificatie-instelling)-Reglement voor Attestering en het (naam certificatie-instelling)-Reglement voor Productcertificatie afgegeven door (naam certificatie-instelling).

..... (naam certificatie-instelling) verklaart dat (productnaam) geschikt is voor het thermisch isoleren van vloeren en/of perimeter die prestaties leveren als in dit attest-met-productcertificaat omschreven, mits (productnaam) (voldoet/voldoen) aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties en mits de vervaardiging geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde werkmethoden.

..... (naam certificatie-instelling) verklaart dat de door de producent vervaardigde (gecertificeerde producten) aan de in deze kwaliteitsverklaring vastgelegde technische specificaties voldoen, mits zij voorzien zijn van het hieronder afgebeelde KOMO[®]-merk op een wijze als aangegeven dit attest-met-productcertificaat.

Door (naam certificatie-instelling) wordt in het kader van dit attest-met-productcertificaat geen controle uitgeoefend op de productie van de overige onderdelen van (het bouwdeel), noch op de vervaardiging van (het bouwdeel/de bouwdeelen).

Voor de relatie van de uitspraken van deze kwaliteitsverklaring met de voorschriften van het Bouwstoffenbesluit wordt verwezen naar de lijst van kwaliteitsverklaringen zoals die door de Stichting Bouwkwiteit (SBK) te Rijswijk wordt gepubliceerd.

Voor (naam certificatie-instelling)

.....
directeur

Gebruikers van deze kwaliteitsverklaring wordt geadviseerd om bij (naam certificatie-instelling) te informeren of dit document nog geldig is.

Afbeelding van het KOMO-merk.

[®] is een collectief merk van Stichting Bouwkwiteit

Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit bladzijden

Nadruk verboden

Thermisch geïsoleerd vloer of perimeter

BOUWBESLUITINGANG

Nr	afdeling	Grenswaarde/ bepalingsmethode	prestaties volgens kwaliteitsverklaring	opmerkingen i.v.m. toepassing
2.12	(Beperking van de ontwikkeling van brand)	Bijdrage tot brandvoortplanting vloeren volgens NEN 1775	(klasse T1, T2 of T3) (Niet onderzocht)	Uitvoering Ib
3.7	Wering van vocht van binnen	factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte $\geq 0,5$ of $0,65$ volgens NEN 2778	(Niet onderzocht) (factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte)	
5.1	Thermische isolatie	Warmteweerstand $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ volgens NEN 1068 of NPR 2068	Toepassingsvoorbeelden, berekend volgens NEN 1068 of NPR 2068, die voldoen aan $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	
5.3	Energieprestatie	Het totale volgens NEN 2916 bepaalde energiegebruik is niet hoger dan het volgens NEN 2916 toelaatbare energieverbruik	Niet bepaald	Thermische isolatie levert belangrijke bijdrage

INHOUD

Blad	Omschrijving
	1 Algemene gegevens;
3	Inhoud;
..	Technische specificatie en merken;
..	Verwerking;
..	Prestaties
..	Wenken voor de toepasser;
..	Referenties.

TECHNISCHE SPECIFICATIE EN MERKEN

(Het product dat/De producten die behoort/ behoren) tot dit KOMO-attest-met-productcertificaat (is/zijn):

(Productnaam

(omschrijving + vermelding toegepast type blaasgas).

Opmerking t.b.v. blaasgas.

Voor de vervaardiging van XPS mogen uitsluitend blaasgassen gebruikt worden die niet vallen onder de werkingssfeer van EG verordening 2037/2000 (dd 29-juni 2000) betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen. Zie Bijlage 3, tabel 2.

Eigenschappen (productnaam) (XPS)

In tabel 1 zijn de in de kwaliteitsverklaring op te nemen producteigenschappen opgenomen:

Tabel 1 - producteigenschappen geëxtrudeerd polystyreenschuim

(Productnaam)			
Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)			
Paragraaf	Beoordelingsaspect	Specificatie	
NEN-EN 13164 Par 4.2.3	Dikte	d_N	R_D
NEN-EN 13164 Par 4.2.1	Warmteweerstand		
NEN-EN 13164 Par 4.2.1	(Warmtegeleidingcoëfficiënt)	(λ_D)	
NEN-EN 13164 Par 4.2.2	Lengte en breedte	l en b (afwijkende afmetingen zijn in overleg met fabrikant mogelijk)	
NEN 6065 ¹⁾	(Bijdrage tot brandvoortplanting)	(klasse ..)	
NEN-EN 13501-1 ¹⁾	(Brandklasse, reaction to fire)	(Euroclass ..)	

1) Beoordeling op basis van door bouwbesluit aangestuurde norm; hetzij door de NEN 6065, hetzij door de Europese norm voor brandklassering NEN-EN 13501-1.

In tabel 2 zijn de producteisen opgenomen die aan geëxtrudeerd polystyreenschuim worden gesteld.

Tabel 2 - producteisen geëxtrudeerd polystyreenschuim

Geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS)													
Uitvoering *)				Paragraaf	Beoordelingsaspect	Toepassingsgerelateerde eis				Door fabrikant opgegeven waarde ¹⁾			
						I	II	III	IV	Identificatie code	Klasse, niveau of Gespecificeerde eis		
X	Y	Z	Enz.										
•	•	•	•	NEN-EN 13164 par 4.2.2	Lengte- en breedte-tolerantie	-	< 1000 ± 8 mm	1000 tot en met 2000 ±10 mm	2000 tot en met 4000 ±10 mm	> 4000 ±10 mm			
•	•	•	•	NEN-EN 13164 par 4.2.3	Dikte tolerantie	T1	< 50 mm ±2 mm	50 tot en met 120 mm -2/+3 mm	> 120 mm -2/+8 mm				
•	•	•	•	NEN-EN 13164 par 4.2.2	Haaksheid	-	$S_b \leq 5 \text{ mm/m}$						
•	•	•	•	NEN-EN 13164 par 4.2.2	Vlakheid	-	< 1000 7,0 mm	1000 tot en met 2000 14 mm	2000 tot en met 4000 28 mm	> 4000 35 mm			
•	•	•	•	NEN-EN 13164 par 4.2.4	Dimensionele stabiliteit (48 h, 23 °C en 90% RV)	DS(TH)	$\Delta \varepsilon_d, \Delta \varepsilon_i, \Delta \varepsilon_b \leq 2\%$						
•	•	•	•	NEN-EN 13164 par 4.2.5	Drukspanning bij 10 % vervorming of druksterkte	CS(10\Y)i ²⁾	$i \geq 200$						
•	-	•	•	NEN-EN 13164 par 4.3.4	Kruip en dikte reductie bij druk belasting	CC(2/1,5/50) σ_c	σ_c in functie met CS(10\Y)i						
-	-	-	•	NEN-EN 13164 par 4.3.6.1	Wateropname bij langdurige onderdompeling	WL(T)0,7	< 0,7%						
-	-	-	•	NEN-EN 13164 par 4.3.6.2	Wateropname bij diffusie	WD(V)5	50 mm ≤ 5	100 mm ≤ 3	200 mm ≤ 1,5				
-	-	-	•	NEN-EN 13164 par 4.3.7	Weerstand tegen de wisseling vriezen en dooien	FT2	≤ 1%						
f	f	f	f	BRL 1301 § 6.1	Sponningafmetingen, (indien van toepassing) - afmeting A - afmeting B	-	Toleranties: A: max. (-0; + 3) mm t.o.v. midden van plaat B: max. (-3; +0) mm t.o.v. nominaal						

*) verklaring:
 • : eis van toepassing
 - : eis niet van toepassing
 f: facultatief

1) De door de fabrikant opgegeven waarde is ten minste gelijk aan, of beter dan, de onder “toepassingsgerelateerde eis” gegeven klasse/niveau/waarde.

2) Waarde wordt vastgelegd bij het toelatingsonderzoek. Dit is geen ontwerpwaarde! . De druksterkte is een prestatiegerelateerde eigenschap (mechanische belasting) welke dient om te verifiëren of het materiaal nog steeds (tenminste) hetzelfde is als het materiaal dat tijdens de prestatieproefing is gebruikt (zie verder hoofdstuk 8).

Tabel 3 - Facultatieve eigenschappen

Geëxtrudeerd polystyreeschuim (XPS)				
Paragraaf	Eigenschap	Productnaam X Specificatie	Productnaam Y Specificatie	Productnaam Z Specificatie ¹ enzovoort
NEN-EN-13164 par 4.3.8	(Waterdampdiffusie-weerstandsgetal) en/of (Waterdampdiffusieweerstand)			
NEN-EN 13164 Annex D.3	(Elasticiteitsmodulus)			

Isolatiesystemen

In tabel 4 staan de met (productnaam) mogelijke isolatiesystemen vermeld.

Tabel 4 - specificaties isolatiesystemen met (productnaam)

Uitvoering	Omschrijving systeem
<i>(uitvoering I)</i>	<i>(Zie § 2.10 van de BRL 1301)</i>
<i>(uitvoering II)</i>	
<i>Etc</i>	

(overige gegevens)

Overige materialen

In de specificaties van de isolatiesystemen wordt naast bovengenoemd product een aantal andere materialen gespecificeerd. De eigenschappen van deze hulpmaterialen of accessoires worden niet gecontroleerd en maken derhalve geen deel uit van het certificatiegedeelte van dit attest-met-productcertificaat

Merken

[De verpakking van het product] [Het product] wordt gemerkt met het KOMO®-beeldmerk (zie voorzijde van dit document).

Overige aanduidingen:

- merknaam of een ander identificatiekenmerk;
- naam en adres producent of diens vertegenwoordiger;
- productiejaar (laatste twee cijfers);
- productiecode t.b.v. traceerbaarheid;
- gedeclareerde warmteweerstand;
- gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt (indien van toepassing);
- nominale dikte: (zie tabel 1);
- lengte en breedte: (zie tabel 1);
- aantal eenheden en oppervlakte in verpakking (indien van toepassing);
- productaanduiding volgens NEN-EN 13164;
- certificaatnummer: [nr.];

(Voorts kan de verpakking van het product gekenmerkt zijn met het logo van (CI))

VERWERKING

Algemeen

Veiligheid

Brandveiligheid

Gezondheid

Vorbereidende werkzaamheden

Applicatie van (productnaam)

Details

PRESTATIES

Vloeren en perimeter voorzien van een volgens dit KOMO-attest-met-productcertificaat toegepaste isolatie met isolatieplaten van XPS, voldoen aan de volgende relevante eisen van het Bouwbesluit.

Beperking van de ontwikkeling van brand

(Alleen vloeren uitvoering Ib)

(dikte vloerafwerking ≥ 30 mm):

Bij toepassing in vloeren, waarbij de dikte van de vloerafwerking gelegen boven de isolatie ten minste 30 mm bedraagt, mag voor de bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van de vloer (NEN 1775) de isolatie buiten beschouwing worden gelaten;

(dikte vloerafwerking < 30 mm; geen vluchtweg)

Bij toepassing in vloeren, waarbij de dikte van de vloerafwerking gelegen boven de isolatie kleiner is dan 30 mm, en de bijdrage tot brandvoortplanting van de isolatie en de materialen toegepast als vloerafwerking ten minste behoort tot klasse 2 van de bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065, mag er van worden uitgegaan dat de bijdrage tot brandvoortplanting van de bovenzijde van de vloer ten minste behoort tot de klasse T3 van NEN 1775;

(dikte vloerafwerking < 30 mm; vluchtweg)

Bij toepassing in vloeren die gelegen zijn in een ruimte waardoor een vluchtweg voert en waarbij de dikte van de vloerafwerking gelegen boven de isolatie kleiner is dan 30 mm, geldt als toepassingsvoorwaarde dat de bijdrage tot brandvoortplanting van de combinatie vloerafwerking en isolatie dient te voldoen aan de klasse T1 van NEN 1775

Wering van vocht van binnen

[Beschrijving toepassingsvoorbeelden met de factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte en de waarde waar deze aan moet voldoen.]

[de factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte is niet onderzocht; dit attest-met-productcertificaat doet derhalve geen uitspraak over de wering van vocht van binnen]

Thermische isolatie

De volgende toepassingsvoorbeelden voldoen aan de eis in het Bouwbesluit van $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}.$

Houten vloer boven kruipruimte :

Constructieopbouw :

- Afwerklaag houten delen, dikte 18 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 0,130 \text{ W/m.K}.$
- Draagconstructie houten balken, afmeting 75x175 mm, h.o.h. 600 mm, houtpercentage 15%, $\lambda_{\text{reken}} = 0,130 \text{ W/m.K}.$
- Isolatiemateriaal tussen de houten balken, aansluitend tegen de onderzijde van de houten delen.
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 – 12.1:
 $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}, R_{\text{se}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

Betonvloer boven kruipruimte :

Constructieopbouw :

- Cementgebonden dekvloer, dikte 50 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 1,000 \text{ W/(m.K)}.$
- Scheidingslaag PE-folie.
- Isolatie
- Betonvloer, dikte 200 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 2,000 \text{ W/(m.K)}.$
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 – 12.1:
 $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}, R_{\text{se}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

Betonvloer op volle grond :

Constructieopbouw :

- Cementgebonden dekvloer, dikte 50 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 1,000 \text{ W/(m.K)}.$
- Betonvloer, dikte 200 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 2,000 \text{ W/(m.K)}.$
- Scheidingslaag PE folie, $R_{\text{m}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}.$
- Isolatielaag
- Grond
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 –§ 12.1 met in achtname van § 9.3.4:
 $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}, R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

Perimeter (kelderwand)

Constructieopbouw :

- Draagconstructie van beton, dikte 300 mm, $\lambda_{\text{reken}} = 2,000 \text{ W/(m.K)}$.
- Flexibele afdichting
Voor flexibele afdichtingssystemen wordt conform NPR 2068 § 7.1.1.4 een warmteweerstand $R_m = 0,06 \text{ m}^2\text{K/W}$ in rekening gebracht.
Voor deze constructie wordt uitgegaan van beton voorzien van een waterdichte bitumenlaag, isolatie volvlaks gekleefd.
- Isolatielaag:

Isolatie materiaal (XPS): $\lambda_{\text{reken}} = \lambda_D \times 1,00$ (conform NEN 1068 – D.2.2.3)

Voor dit toepassingsvoorbeeld geldt:

$$F_A = 1,00$$

$$F_T = 1,00$$

$$F_M = 1,00$$

- Grond
- Overgangsweerstanden conform NEN 1068 –§ 12.1 met in achtneming van § 9.3.4:
 $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $\alpha = 0,05$ (aanbrengen van het isolatiemateriaal in het werk).

$R_c = \dots \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$

Energieprestatie

(Productnaam) levert een belangrijke bijdrage aan de energiezuinigheid van gebouwen.

Duurzaamheid

Verenigbaarheid met andere materialen

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

UV-bestandheid

De isolatieplaten zijn niet bestand tegen UV-straling. Derhalve dient langdurige blootstelling van de isolatieplaten aan direct zonlicht te worden vermeden.

Hygrothermie/wateropname bij onderdompeling

(uitvoering III en IV)

Voor een aantal specifieke uitvoeringen wordt een uitspraak gedaan met betrekking tot het gemiddelde vochtgehalte dat zich in de isolatieplaat naar verwachting zal instellen (op basis van in de praktijk gemeten waarden)

Maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur

(uitvoering Ia en Ib)

De maximaal toelaatbare materiaaltemperatuur voor de isolatieplaten bedraagt 75 °C.

Maximale inbouwdiepte

(uitvoering III en IV)

Vermelding van randvoorwaarden voor het dimensioneren.

Vorstbestandheid

(uitvoering IVa)

Vermeld wordt dat het onderzochte isolatiemateriaal voldoet aan de eis m.b.t. de vorstbestandheid.

Weerstand tegen gelijkmatig verdeelde belastingen en geconcentreerde belastingen

(uitvoering I en III)

voor toepassing algemeen:

- de druksterkte resp. drukspanning bij 10 % samendrukking (NEN-EN 826);

voor toepassing waarbij sprake is van een langdurige drukbelasting.

- de toelaatbare blijvende drukspanning na 50 jaar (respectievelijk andere periode) bij 23 °C bij een samendrukking van maximaal 2 % ; (deze waarde wordt berekend conform de extrapolatiemethode aangegeven in Annex A van NEN-EN 1606);

WENKEN VOOR DE TOEPASSER

1. Bij aflevering van:
 - 1.1. de (productnaam) producten 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. Controleer of het KOMO-attest-met-productcertificaat nog geldig is; raadpleeg het geldende overzicht van kwaliteitsverklaringen of neem contact op met (CI);
3. De ontwerpgegevens, die in dit KOMO-attest-met-productcertificaat zijn opgenomen, in acht nemen.
4. Opslag, transport en verwerking (doen) uitvoeren overeenkomstig de voorschriften, die in dit KOMO-attest-met-productcertificaat zijn opgenomen.
5. Indien op grond van het onder 1.1 gestelde tot afkeuring wordt overgegaan, contact opnemen met: **(naam producent)** te **(plaats)** en zo nodig met: (CI)

REFERENTIES

Voor zover er geen data vermeld zijn, staan de juiste publicatiedata van de genoemde documenten vermeld in de nationale beoordelingsrichtlijn 1301, die is genoemd in de aansluiting in de lijst van erkende kwaliteitsverklaringen.

Beoordelingsrichtlijn 1301	Vloer- en perimeterisolatie met XPS isolatieplaten
NEN-EN 13164	Producten voor thermische isolatie van gebouwen - Fabriekmatig vervaardigde producten van geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS) - Specificaties - juni 2001.
SBR-brochure B22-1:	Met cementgebonden dekvloeren op een thermisch isolerende onderlaag - Kwaliteit en uitvoering geschikt voor woningbouw (1982)
SBR-brochure B22-2:	Met cementgebonden dekvloeren op een thermisch isolerende onderlaag, voorzien van vloerverwarming - Kwaliteit en uitvoering geschikt voor woningbouw - (1984)
SBR-publicatie B116:	Met cement gebonden dekvloeren op een thermisch isolerende laag - Kwaliteit en uitvoering geschikt voor utiliteitsbouw. (1985)
SBR-publicatie 237:	Bouwen met of zonder kruipruimte? (2e herziene druk 1995)
Zimmermann, Günter:	Zum Langzeitverhalten von Perimeter-dämmungen. Deutsches Architektenblatt Jg. 1995, H. 6
IBP-Bericht FtB-38/1995	Feuchteaufnahme von Perimeterdämmplatten aus extrudierten Polystyrol-Hartschaum im Grundwasserbereich bei nicht vollflächiger Verklebung
Physibel Rapport 9709A	Wateropname door diffusie voor XPS-perimeterisolatie (opdrachtgever EXIBA Benelux) (9 oktober 1997)