

Wijzigingsblad BRL 0505

Wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton

Datum wijzigingsblad 6 maart 2013

Vastgesteld door CvD Wapeningsmaterialen d.d. 21 februari 2013

Aanvaard door de Harmonisatie Commissie Bouw van de Stichting Bouwkwaliiteit d.d. 6 maart 2013

Het gebruik van deze Beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

Geldigheid

Dit wijzigingsblad vervangt het wijzigingsblad d.d. 29 mei 2012 bij BRL 0505 d.d. 1 april 2007.

De kwaliteitsverklaringen die op basis van die beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen hun geldigheid op 1 oktober 2013.

Bindend verklaring

Dit wijzigingsblad is door Kiwa bindend verklaard per 6 maart 2013

Dit wijzigingsblad betreft de volgende aanpassingen:

- Vervanging van de tekst in hoofdstuk 1
- Vervanging van de tekst in hoofdstuk 2
- Vervanging van de tabel in hoofdstuk 4
- Vervanging van de tekst in hoofdstuk 5
- Vervanging van de tekst in hoofdstuk 10
- Vervanging van de tabel Bouwbesluitingang en tekst in bijlage 4

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in paragraaf 1.2

De “Wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen” zijn bestemd om te worden toegepast in betonconstructies in ten hoogste milieuklasse XC4, XD3, XF1 en XF 4 conform NEN-EN 206 -1 en NEN 8005. Op basis van deze beoordelingsrichtlijn kan een attest-met-productcertificaat worden afgegeven voor “Wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton” in de volgende constructies:

- Platen en vloeren
- Gevelbanden en dakopstanden
- Wanden en consoles
- Balkons

Toelichting: het onderscheid komt voort uit het verschil in toepassing en de daarbij behorende krachtsoverdracht.

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in paragraaf 1.6:

De modeltekst van het voorblad, vorm en lay-out van de kwaliteitsverklaring moeten voldoen aan de eisen zoals gepubliceerd op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl) en voldoen daarmee tevens aan de eisen zoals gepubliceerd op de website van de Stichting Bouwkwaliiteit.

De model Bouwbesluitingang voor de op basis van deze BRL af te geven erkende kwaliteitsverklaring is in bijlage 4 van deze BRL opgenomen.

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in hoofdstuk 2:

De volgende tekst van artikel 2.1 Definities:

- Krachtverbrengend-onderdeel: een op trek of druk of dwarskracht belaste uit staal vervaardigde onderdeel.
- Druknok: een met beton vervaardigd element als alternatief ter vervanging van de op druk belaste onderdeel als omschreven onder “krachtverbrengend-onderdeel”.

Is gewijzigd in:

- Krachtverbrengend-onderdeel: een op trek of druk en/of dwarskracht belast onderdeel van staal of beton.

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in hoofdstuk 5:

De volgende tekst van artikel 5.3.1 RVS en Betonstaal aangaande corrosiebestendigheid is gewijzigd in:

Van roestvaststaal (RVS) volgens NEN-EN 10088, toegepast als wapeningsstaal en verwerkt in overige onderdelen van het product, mag worden gesteld dat het voldoende corrosievast is als:

- lasbare kwaliteit: minimaal voldoet aan de eisen van werkstofnummer 1.4362 of 1.4571 (1.4571 is vergelijkbaar met AISI 316 Ti);
- niet-lasbare kwaliteit: minimaal voldoet aan de eisen van werkstofnummer 1.4401 of 1.4362. Dit geldt ook voor roestvaststaal (RVS) dat gebruikt wordt voor productie van de drukelementen.

De volgende tekst van artikel 5.3.3 Drukelement (drukplaten & druknokken) is gewijzigd in:

Art. 5.3.3 Druk- of druk+dwarskrachtelement

drukelementen **wijzigen in:** druk- of druk+dwarskrachtelementen

drukknokken **wijzigen in:** druk- of druk+dwarskrachtelementen

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in bijlage 3:

De volgende tekst van Bijlage 3 Model IKB-schema is gewijzigd in:

drukknokken **wijzigen in:** druk- of druk+dwarskrachtelementen

Drukblokjes **wijzigen in:** druk- of druk+dwarskrachtelementen

Druksterkte **wijzigen in:** druk- of Druk- of druk+dwarskrachtsterkte

Algemeen:

De modeltekst van de op basis van deze BRL af te geven KOMO[®] attest-met productcertificaat is terug te vinden op www.komo.nl.

Deze wijzigingen zijn van geen invloed op de prestaties zoals die ingevolge de bepalingen in aansluiting op het Bouwbesluit vereist zijn.

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in hoofdstuk 4:

4 Bouwbesluit gerelateerde eisen en bepalingmethoden

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de aan het Bouwbesluit gerelateerde prestatie-eisen opgenomen, waaraan wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton moeten voldoen, evenals de bepalingmethoden om vast te stellen dat aan de eisen wordt voldaan.

Dit betreft:

- De van toepassing zijnde prestatie-eisen in relatie tot het Bouwbesluit waarnaar verwezen wordt in de Tabel Bouwbesluit opgesomde afdelingen, artikelen en leden.

Tabel Bouwbesluit

Beschouwde afdelingen van het Bouwbesluit	Afdeling	Artikel; Leden
Algemene sterkte van de bouwconstructie	2.1	2.2 , 2.3 en 2.4;1b-2
Sterkte bij brand	2.2	2.10 en 2.11
Beperking van uitbreiding van brand	2.10	2.84;1-4
Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook	2.11	2.94;1-3
Wering van vocht	3.5	3.21;1 en 3.22;1

Normen of Praktijkrichtlijnen die genoemd worden in het kader van eisen die ontleend zijn aan publiekrechtelijke regelgeving zijn bedoeld, zoals daarin aangewezen.

4.2 Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van veiligheid, Bouwbesluit hoofdstuk 2

4.2.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie, Bouwbesluit afdeling 2.1

Prestatie-eis

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton zijn de artikelen 2.2, 2.3 en 2.4;1b-2 van toepassing.

Grenswaarde

Een bouwconstructie bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de fundamentele belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990.

Een bouwconstructie bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de buitengewonene belastingscombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990, als dit leidt tot het bezwijken van een andere bouwconstructie die niet in de directe nabijheid ligt van die bouwconstructie. Daarbij wordt uitgegaan van de bekende buitengewone belastingen als bedoeld in NEN-EN 1991.

Bepalingmethode

De sterkte van wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton dient te worden bepaald volgens:

- NEN-EN 1992-1-1, indien de constructie is vervaardigd van beton als bedoeld in die norm.

Toelichting:

- De standzekerheid van het gemeenschappelijk draagvermogen van "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton" kan worden beschouwd als een bijzonder belastinggeval, als bedoeld onder NEN-EN 1991-1-7.

Teneinde genoemde standzekerheid te waarborgen dient er een "extra" interne draagweg te worden gerealiseerd (zogenaamde 2^e draagweg).

Bij het wegvallen (bezwijken), ongeacht de reden, van één krachtoverbrengend onderdeel dan wel bij "systeem van krachtoverbrengende onderdelen" van "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton" dient voortschrijdend bezwijken van de draagconstructie binnen het knooppunt te worden voorkomen.

Uitgangspunten voor berekening

Minimale spouwbreedte.

- Voor alle typen en toepassingen geldt een minimale spouwbreedte van 60 mm. Dit is tevens de minimale afstand tussen de dwarskrachtplaten bij de opstelling in de BTB-proef, zie bijlage 1 en 2.

Eisen aan de betondekking (positie A in figuur 1)

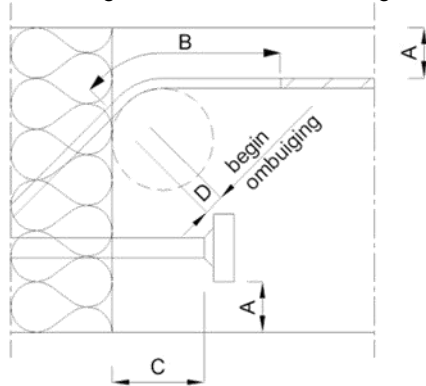
- De betondekking c_{nom} voor corrosiegevoelige metalen delen dient ≥ 30 mm te zijn en dient te voldoen aan het gestelde in NEN-EN 1992-1-1 par 4.4.1. Daarbij is uitgegaan van (beton-) sterkteklasse C20/25 of hoger met als toepassingsgebied plaat, wand of balk.
- De betondekking c_{nom} op niet corrosiegevoelige metalen delen, zie figuur 1, symbool A, in geval van een verankeringsfunctie dient ≥ 10 mm te zijn met in acht name van NEN-EN 1992-1-1 par. 4.4.1.2 uitgaande van beton sterkteklasse C20/25 of hoger en toepassingsgebied plaat of wand of balk.
- De betondekking c_{nom} op metalen delen met betrekking tot brandwerendheid moet voldoen aan NEN-EN 1992-1-2.

Eisen aan de verankeringslengte en overlappingslengte

- De verankeringslengte dient te voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 par 8.4.
- De overlappingslengte dient te voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 par 8.7.

De betondekking in de langsrichting van de staven

- De betondekking c_{nom} in de langsrichting van de staven op het "onbeschermd" betonstaal, moet ≥ 40 mm zijn. Om elektrochemische stromen te voorkomen moet de betondekking op de lassen minimaal zijn:
 - op de trekstaaf > 60 mm (dat wil zeggen 20 mm extra);
 - in de drukstaaf > 45 mm (dat wil zeggen 5 mm extra).
 - Deze betondekking c_{nom} dient vanaf de doorgestoken lengtestaaf te worden gemeten.



- B = 60mm
- C = dekking op onbeschermd (beton) staal ≥ 40 mm
- D = lengte vanaf ombuiging tot betonrand = min. $2\phi_k$

Figuur 1: Weergave van maatvoering minimale dekking op diverse onderdelen

Statische berekening

Verticale dwarskracht en moment

- De toelaatbare belastingcombinaties van opneembare verticale dwarskracht en opneembaar moment moeten door statische berekening worden aangetoond.

Horizontale belasting

- De horizontale belasting dient te worden berekend conform NEN-EN 1991 .
- De som van de rekenwaarde van de horizontale weerstand van de toegepaste verbindingen / oplettingen moet in alle richtngen minimaal 10% bedragen van de som van de verticale quasi-blijvende belasting, welke door de betreffende verbindingen / oplettingen worden overgebracht.

Toelichting: Om ongewenste horizontale verplaatsingen en 2^e orde effecten te voorkomen is een minimale horizontale verbinding noodzakelijk. Bij thermische onderbreking van constructies is deze verbinding niet als vanzelfsprekend aanwezig.

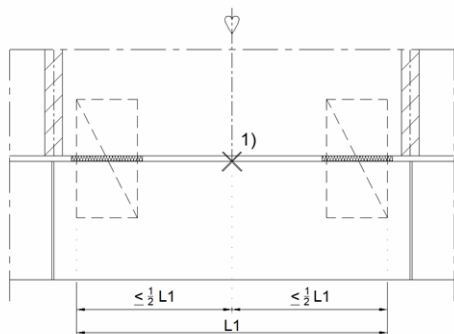
Belastingfactoren

- Voor de belastingfactoren moet worden uitgegaan van de NEN-EN 1990.

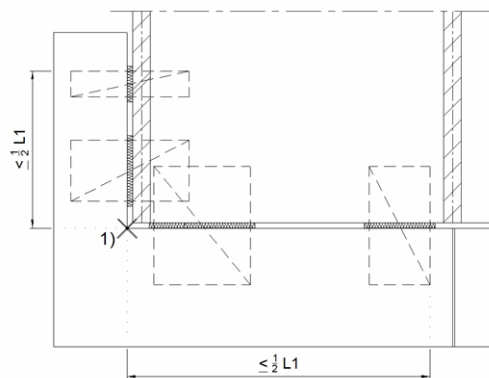
Stijfheid

- Bij symmetrisch, t.o.v. het midden van de betonplaatlengte, geplaatste "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton", waarbij bovendien de "horizontale vergelijkingsstijfheid" van beide "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton" gelijk zijn, wordt de maximale lengte (L_1) bepaald door de afstand tussen de uiterste staven. Figuur 2.
- Bij asymmetrisch, t.o.v. het midden van de betonplaatlengte, geplaatste "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton", en/of bij toepassing van "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton", met elk een verschillende "horizontale vergelijkingsstijfheid" mag de afstand van de uiterste staaf tot het "fictieve vaste punt" niet meer bedragen dan $\frac{1}{2} L_1$. De plaats van het "fictieve vaste punt" kan worden bepaald op basis van de verhoudingen van de "horizontale vergelijkingsstijfheid" van het "wapeningssysteem voor onderbreking van thermische bruggen in beton".

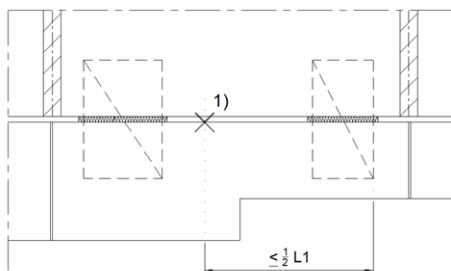
Figuur 2, 2a, 2b en 2c.



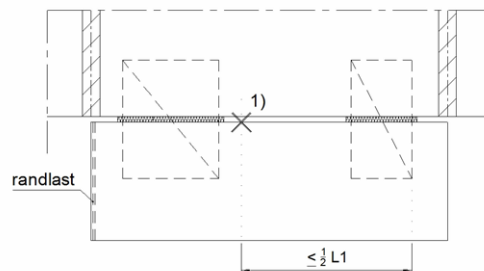
Figuur 2: Plaat & verankering symmetrisch



Figuur 2a: Plaat & verankering a-symmetrisch



Figuur 2b: Plaat & verankering a-symmetrisch



Figuur 2c: Plaat symmetrisch & verankering a-symmetrisch

L_1 = Maximale lengte tussen de uiterste staven afhankelijk van de staafdiameter en spouwbreedte (isolatiedikte) van het verankerings-element.

1) = Fictief vast punt bepaald op basis van horizontale stijfheidsverschillen tussen beide verankeringen.

Alternatieve bepalingsmethoden

Indien met berekeningen geen voldoende inzicht verkregen kan worden in de belastingoverdracht en vervormingen van het product, dan moeten per producttype, als gesteld in NEN-EN 1990, door middel van een belasting-overdrachtsproef (type goedkeuring) de maximale belastingen en vervormingen met nader overeen te komen belastings- en materiaalfactoren worden aangetoond. Het product dient integraal te worden beschouwd met de totale constructie.

Indien het resultaat van de onderstaande vermoeiingsproef voldoende is, wordt aangenomen dat het effect van vermoeiing opgenomen wordt door de materiaal- en belastingfactoren.

Vermoeiingsproef

De belastingsituatie "vermoeiing als gevolg van temperatuurswisselingen op de uiterste staven", dient door beproeving te worden aangetoond.

Toelichting:

Ten gevolge van temperatuurswisselingen treden lengteverschillen van bouwdelen op. Zo zal bijvoorbeeld een galerijplaat in de volle zon een andere lengteverandering ondergaan dan de hoofddragconstructie. Het gevolg daarvan is dat de uiterste staven (waar de galerijplaat mee aan de hoofddragconstructie is bevestigd) in een "zwanenhals" gewrongen worden. In de spanningsberekening dient deze belasting gecombineerd te worden met de overige belastingen. Het is gebleken dat een driedimensionale spanningsberekening in dergelijke situaties niet tot reële resultaten leidt. Er is voor gekozen een simulatieproef uit te voeren. Een complicatie daarbij is dat de temperatuur in de praktijk continu varieert waardoor er een vermoeiingsbelasting ontstaat.

Er is bij het opstellen van de simulatieproef een onderscheid gemaakt tussen de belasting op het staal en op het beton. De simulatieproef op staal dient in alle gevallen te worden uitgevoerd. Tot een lengte van 6000 mm kan ervan worden uitgegaan dat het beton, mits berekend volgens de NEN-EN 1992-1-1, de belasting kan weerstaan. Daarboven zal een proef op het beton de prestatie moeten aantonen. Indien de constructie de proeven weerstaat, kan ervan worden uitgegaan dat de hierboven aangegeven belastingsituatie valt binnen de gebruikelijke veiligheidsfactoren.

Afstand tussen de uiterste staven < 6000 mm

Voor de uiterste lengte tussen de staven < 6000 mm kan volstaan worden met de BTD-proef op staal (buig-trek-dwarskracht-vermoeiingsproef) op de staven, zie bijlage 1. Daarbij moeten de staven met de grootste diameter bij de aangegeven minimale spouwbreedte worden beproefd. De proefserie moet 5 staven omvatten, die aselectief uit de productievoorraad dienen te worden genomen. Het resultaat van de proefserie wordt als voldoende beschouwd als de 5 testresultaten voldoen aan de eisen. Indien één van de resultaten niet voldoet, kan de proefserie één keer worden uitgebreid met 5 proeven. Het resultaat van de proef wordt dan als voldoende beschouwd als slechts één resultaat van de proefserie van 10 proeven niet voldoet.

Afstand tussen de uiterste staven > 6000 mm

Voor de uiterste lengte tussen de staven > 6000 mm dient de BTD-proef conform bijlage 2 te worden uitgevoerd. Bij beide proeven moeten de staven met de grootste diameter bij de aangegeven minimale spouwbreedte worden beproefd. De BTD-proef op staal dient volgens bovenstaande bepalingen te worden uitgevoerd. De proefserie voor BTD-proef op beton omvat ten minste 1 proefopstelling waarbij tenminste 2 staven of staafparen zijn opgenomen. Het resultaat van de proefserie wordt als voldoende beschouwd als de testresultaten voldoen aan de eisen. Indien de resultaten niet voldoen, kan de proefserie één keer worden uitgebreid met 2 proeven. Het resultaat van de proef wordt dan als voldoende beschouwd als slechts één resultaat van de proefserie van 3 proeven niet voldoet.

Certificatieonderzoek

Het attest-met-productcertificaat geeft de prestaties aan waar de bouwconstructie aan voldoet. Hierin zijn toepassingsvoorbeelden opgenomen die voldoen aan de eisen ten aanzien van sterkte van de bouwconstructies. Tevens dienen de uitgangspunten voor de berekeningen te worden aangegeven.

De volgende details moeten per type worden opgenomen:

- standaarddetails waarin aangegeven het "vormkader" en de betondekkingen
- schema krachtoverdracht en wapeningsschema aanvullende wapening (bijlegwapening)

Per type moet worden aangegeven:

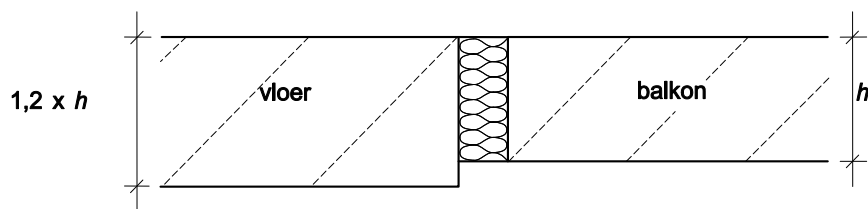
- afmetingen (o.a. diameters, doorndiameter voor ombuigingen), betondekkingen
- minimale spouwbreedte en maximale staafdiameters
- maximaal opneembaar moment en dwarskracht
- maximale lengte tussen de uiterste staven (indien van toepassing de maximale lengte tussen de uiterste staaf en het vaste punt).

Tevens moet in het attest-met-productcertificaat het type uitkragende vloeren en het type gevelbanden, dakopstanden of korte consoles de volgende bepalingen worden opgenomen:

- de horizontale belasting (windbelasting) is beoordeeld op 10 % van de verticale belasting (eigen gewicht en momentane veranderlijke belasting);
- De verankeringsstaven mogen uitsluitend door de producent worden gebogen buiten het aangegeven "vormkader" in het standaarddetail in overeenstemming met het gestelde in de NEN-EN 1992-1-1 ten aanzien van de doorndiameter;
- ten aanzien van de zone waarover het product kan worden aangebracht bij een 'slap' vloerveld moet het volgende worden opgenomen:

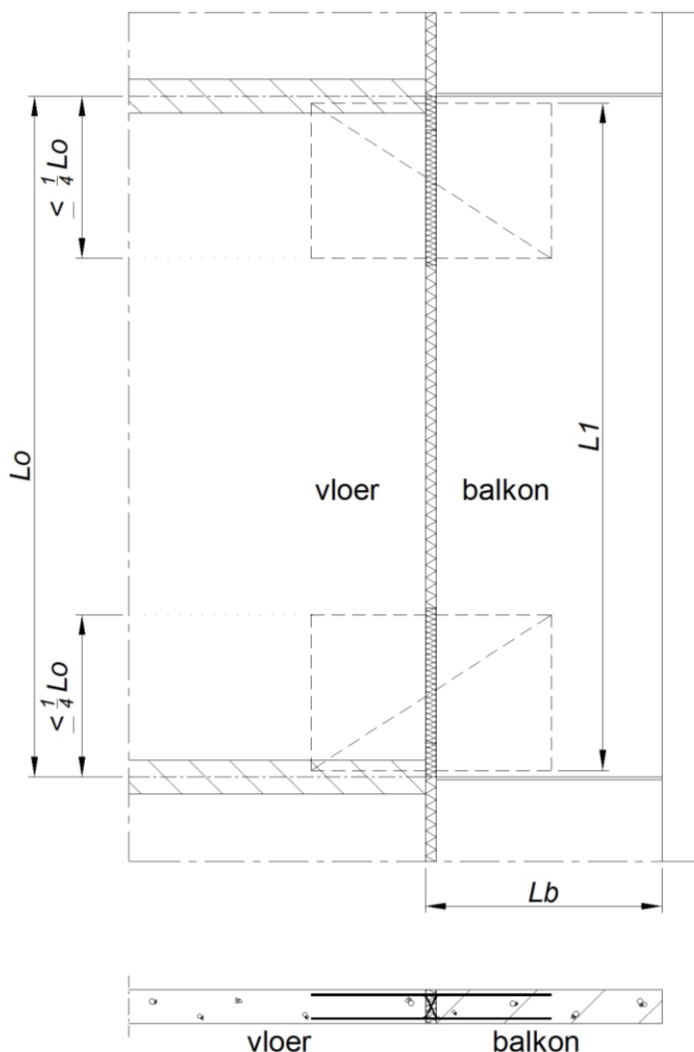
(Hierna is de bepaling omschreven voor type "uitkragende vloeren"; voor type gevelbanden, dakopstanden of korte consoles dient verklaring met gelijke strekking te worden opgenomen)

- Indien de stijfheid van de vloerrand significant groter is ($1,2 \times$) dan de stijfheid van de balkonplaat (te bepalen volgens NEN-EN 1992-1-1 of indien de vloerhoogte $> 1,2$ maal de hoogte van de (balkon)plaat zie figuur onder) dan kan het product over gehele lengte (L_0) worden aangebracht.



Figuur 3

- Indien de stijfheid van de vloerrand niet significant groter is dan de stijfheid van de balkonplaat dan kan het product worden toegepast over $1/4 L_0$ vanaf beide uiteinden. Zie onderstaande figuur 4.



figuur 4 zone waarbinnen de elementen aangebracht dienen te worden.

4.2.2 Sterkte bij brand,, Bouwbesluit afdeling 2.2

Prestatie-eis

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton is artikel 2.10 en 2.11 van toepassing.

Grenswaarde

Een bouwconstructie waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt.

Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt niet binnen de in tabel 2.10.1 respectievelijk 2.10.2 van het Bouwbesluit aangegeven tijdsduur door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment.

Voor zover dat brandcompartiment een woonfunctie is, geldt dit niet voor een bouwconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend subbrandcompartiment of grenzende buitenruimte.

Bepalingsmethode

De tijdsduur van het bezwijken van de bouwconstructie wordt bepaald volgens NEN-EN 1992 of NEN 6069.

Certificatieonderzoek

Het attest-met-productcertificaat vermeldt de sterkte bij brand van wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton.

4.2.3 Beperking van uitbreiding van brand, Bouwbesluit afdeling 2.10

Prestatie-eis

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton is artikel 2.84 van toepassing.

De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift is tenminste 60 minuten.

In afwijking hiervan kan tussen een brandcompartiment en een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert worden volstaan met 30 minuten.

Grenswaarde

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton geldt een weerstand tegen branddoorslag van een brandcompartiment naar een andere brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift van tenminste 60 minuten.

In afwijking hiervan kan tussen een brandcompartiment en een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert worden volstaan met 30 minuten.

Bepalingsmethode

Het bouwdeel waarin de "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton" is opgenomen, dient als totaal te worden beoordeeld ten behoeve van de prestatie bij brand. Daarbij moeten tenminste twee situaties worden beoordeeld: waarbij de brand direct bij het product kan komen en waarbij de brandbelasting door de omgeving wordt opgenomen.

Toelichting:

Per producttype, detaillering en omstandigheden moet worden aangetoond dat deze voldoet volgens de NEN 6068.

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag dient te worden bepaald volgens NEN 6068.

Certificatieonderzoek

Het attest-met-productcertificaat vermeldt de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton.

4.2.4 Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook, Bouwbesluit afdeling 2.11

Prestatie-eis

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton is artikel 2.94 van toepassing.

Wijzigingsblad BRL 0505 Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton d.d. 6 maart 2013

De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment is tenminste 20 minuten, waarbij voor de bepaling van de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een scheidingsconstructie uitsluitend rekening wordt gehouden met het beoordelingscriterium vlamdichtheid met betrekking op de afdichting.

De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment is tenminste 30 minuten.

Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over de rookdoorgang van een subbrandcompartiment en van een beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte.

Grenswaarde

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton geldt een weerstand tegen branddoorslag van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment van tenminste 20 minuten en een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment van tenminste 30 minuten.

Bepalingsmethode

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag dient te worden bepaald volgens NEN 6068.

Toelichting:

Indien een toegepast materiaal van het product wordt aangemerkt als onbrandbaar, dan moet dit worden aangetoond volgens NEN-EN 13501-1.

Certificatieonderzoek

Het attest-met-productcertificaat vermeldt de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton.

4.3 Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van gezondheid, Bouwbesluit hoofdstuk 3

4.3.1 Wering van vocht. Bouwbesluit afdeling 3.5

Prestatie-eis

Voor wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton zijn de artikelen 3.21 en 3.22 van toepassing.

Grenswaarde

De in artikel 3.21 lid 1, 2 en 3 gespecificeerde scheidingsconstructies dienen waterdicht te zijn. Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en een kruipruimte mag een specifieke luchtvolumestroom van ten hoogste $20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ hebben.

Een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand als bedoeld in artikel 5.3 van het Bouwbesluit geldt, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnen-oppervlakte, die niet kleiner is dan de in tabel 3.20 van het Bouwbesluit aangegeven waarde.

Bepalingsmethode

De waterdichtheid van de scheidingsconstructie dient te worden bepaald volgens NEN 2778.

De wateropname dient bepaald te worden volgens NEN 2778.

De specifieke luchtvolumestroom van een scheidingsconstructie dient te worden bepaald volgens NEN 2690.

De factor van de temperatuur van de binnen-oppervlakte dient bepaald te worden volgens NEN 2778.

Toelichting

Door middel van de aangegeven bepalingmethoden of door middel van toetsing aan het gestelde in NPR 2652 moet worden aangetoond dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In NEN 2778 artikel 8.1 wordt aangegeven dat bouwkundige details voor beoordeling, moeten worden geschematiseerd

tot driedimensionale rekendetails. Hiervan dient de factor van de temperatuur van de binnen-oppervlakte (f_{3d}) te worden berekend volgens hoofdstuk 8 van NEN 2778.

Voor het type "uitkragende vloeren" en het type "gevelbanden en korte consoles" moeten van de bouwkundige details de volgende gegevens beschikbaar zijn:

- de dimensionering en betondekkingen van alle productvormen;
- de vloer-vloer aansluiting en eventueel vloer-wand aansluiting e.d.;
- van alle bovenaanzichten, de lijnsituatie (waarmee de inwendige hoek ondervangen is) en eventueel de uitwendige hoek;
- alle dwarsdoorsneden volgens NPR 2652, detailserie 1 tot en met 5;
- van de vooraanzichten de vlakke gevel en eventueel de gevel met kozijn.

Voor het type "uitkragende wanden" moeten van de bouwkundige details de volgende gegevens beschikbaar zijn:

- de gekozen constructieve aansluitingen;
- alle dwarsdoorsneden volgens NPR 2652 detailserie 1 tot en met 5.

Certificatieonderzoek

Het attest-met-productcertificaat kan toepassingsvoorbeelden geven van bouwconstructies die voldoen aan de gestelde eisen.

Het attest-met-productcertificaat geeft voor alle toepassingsvoorbeelden van de "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton" de factor van de temperatuur van de binnen-oppervlakte, bepaald volgens NEN 2778. Deze bedraagt ten minste 0.65.

Note: De invloed van toepassing van de "Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton" is op de bepaling van de EPC van een bouwwerk, ondergeschikt aan de berekeningen van het complete bouwwerk. Derhalve valt deze toetsing buiten het bereik van deze BRL.

4.4 Privaatrechtelijke eisen

4.4.2 Ombuigingen

Prestatie-eis

- Ombuigingen van op trek belaste staven, in de praktijk zijn dit de dwarskrachtstaven, dienen te voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 par 8 .3.
- Voor wapening toegepast in beton met grove en lichte toeslagmaterialen dient de doordiameter voor de ombuiging te worden bepaald conform NEN-EN 1992-1-1 par. 11.
- De verankeringsstaven mogen, na assemblage (productie) slechts door de producent worden gebogen buiten het "vormkader".

Bepalingsmethode

Ombuigingen worden berekend conform NEN-EN 1992-1-1-par 8 .3. waarbij een minimum geldt voor staafdiameter $\varnothing \leq 16 \text{ mm} \geq 4 \varnothing$ en voor staafdiameter $\varnothing > 16 \text{ mm} \geq 5 \varnothing$.

Attest-met-productcertificaat

De berekende ombuiging wordt vermeld in het certificaat.

4.4.3 Vervorming

Prestatie-eis

De betonconstructie dient te voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 par 7.4. Hierin is de bepalingmethode ten aanzien van de vervorming aangegeven.

Bepalingsmethode

De extra vervormingen ten gevolge van de eigenschappen van het product moeten door berekeningen worden aangetoond. Indien met berekeningen geen voldoende inzicht verkregen kan worden in de vervormingen van het product, dan moeten per producttype door middel van een belastingoverdrachtproef (type goedkeuring) de maximale belastingen en vervormingen worden aangetoond. Het product dient integraal te worden beschouwd met de totale constructie.

Toelichting:

Hieruit volgt dat de zakking moet worden bepaald volgens NEN-EN 1992-1-1 par 7.4. Aanvullend is bepaald dat de hellingshoek ten gevolge van het inbouwen van een "Wapeningssysteem voor onderbreking van thermische bruggen in beton" < 1 %.

Tevens geldt dat ten gevolge van vervorming geen belastingoverdracht plaats mag vinden aan aangrenzende onderdelen, tenzij door berekening wordt aangetoond dat dit geen consequenties voor de totale constructie heeft.

Attest-met-productcertificaat

In het attest-met-productcertificaat wordt voor alle producten de veerconstante van het product vermeld.

(N.b. Het is ook mogelijk in het attest-met-productcertificaat tabellen op te nemen waarin de veerconstante verder is uitgewerkt in overleg met de certificatie-instelling.

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in hoofdstuk 5:

5 Producteisen en bepalingsmethoden

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de producteisen opgenomen waaraan producten toegepast in “Wapeningsystemen voor onderbreking in thermische bruggen” moeten voldoen evenals de bepalingsmethoden om vast te stellen dat aan de eisen wordt voldaan.

De eisen en bepalingsmethoden zijn onderverdeeld in een publiekrechtelijke en een privaatrechtelijk deel. Het publiekrechtelijk deel is gerelateerd aan Annex ZA van relevante Europese productnormen voor CE-markering en nationale wetgeving zoals het Bouwbesluit 2012.

De eisen zullen onderdeel uitmaken van de technische specificatie van het product, die wordt opgenomen in het attest-met-productcertificaat.

5.2 Publiekrechtelijk

De publiekrechtelijke eisen en bepalingsmethoden zijn conform:

- NEN 6008

5.3 Privaatrechtelijk

Afwijkende en / of aanvullende producteisen

Afwijkingen en aanvulling op gestelde eisen en bepalingsmethoden in bovenstaande normen zijn in de navolgende paragrafen opgenomen waaraan “Wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen” moeten voldoen. De eisen zullen onderdeel uitmaken van de technische specificatie van het product, die worden opgenomen in het attest-met-productcertificaat.

De eisen te stellen aan producten en de bepalingsmethoden zijn conform:

- NEN-EN 206-1 Beton deel 1: specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
- NEN 8005 Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1
- NEN 6146 Wapeningsstaven voor gewapend beton
- NPR 2053 Lasverbindingen met betonstaal en stalen strippen, art. 5.2a, art 5.3 en bijlage A
-

5.3.1 RVS en Betonstaal

Materiaalfactoren

Voor de materiaalfactoren geldt:

- Betonstaal $y_m = 1.15$ (conform NEN-EN 1992-1-1)
- RVS (drukstaaf) $y_m = 1.0$ (NEN-EN 1993-1-4)
- De samengestelde trekstaaf (verbinding betonstaal/RVS) of RVS drukstaaf $y_m = 1.15$.

Note: Een samengestelde trekstaaf (verbinding betonstaal RVS) of RVS trekstaaf wordt gelijkgesteld aan betonstaal.

5.3.3 Drukelement (drukplaten en druknokken)

Van de drukelementen dienen de prestaties te worden aangetoond voor:

- constructieve sterkte, volgens de NEN-EN 1992-1-1
- thermische warmteoverdracht. (in samenhang met de totale constructie), volgens NEN 2778

De specificaties zoals o.a. materialen, de vormen en afmetingen moeten worden vastgelegd in het attest-met-productcertificaat.

We onderscheiden twee typen drukelementen,

Drukplaten: bestaande uit een staaf beschermd tegen corrosie met metalen drukplaten (gelast).

Indien drukplaten in de sterkteberekening van het product worden meegerekend, dan zijn onderstaande eisen van toepassing:

- minimale staalkwaliteit S235JR volgens NEN-EN 10 025,
- minimale dikte 10 mm,

afmetingen dienen door berekening te worden gecontroleerd. Daar de las enkel op druk wordt belast kan worden volstaan met een visuele inspectie van de las, e.e.a. volgens EN ISO 5817 (kwaliteitsniveau D).

Drukknokken: die als een geheel worden vervaardigd van (Hoge Sterkte) beton.

Voor drukknokken van beton geldt dat de oplegdruk van de achterliggende constructie ten gevolge van de rekenwaarde van de belastingen niet groter mag zijn dan F_{Rdu} conform NEN-EN 1992-1-1 artikel 6.7 met in acht name van NEN-EN-1992-1-1 artikel 10.9.4.

Tevens geldt dat het beton van de achterliggende constructie minimaal dient te voldoen aan de sterkteklasse C 20/25.

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in hoofdstuk 10:

10 Lijst van vermelde documenten

10.1 Publiekrechtelijke regelgeving

10.1.1 *Bouwbesluit 2012*

Bouwbesluit 2012 Stb. 2011, 416, 676 en de Regeling Bouwbesluit 2012 Stcrt. 2011, 23914.

10.2 Normen / normatieve documenten:

NPR 2053;2012	Lasverbindingen met betonstaal en stalen strip
NPR 2652;1991/A1;1997	Vochtwering in gebouwen - Wering van vocht van buiten Wering van vocht van binnen – Voorbeelden van bouwkundige details
NEN 1068;2012	Thermische isolatie van gebouwen – Rekenmethoden
NEN 2686;1988	Luchtdoorlatendheid van gebouwen – Meetmethode, inclusief wijzigingsblad A2, d.d. 2008
NEN 2690;1991	Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode voor de specifieke luchtvolumestroom tussen kruipruimte en woning inclusief wijzigingsblad A2, d.d. 2008
NEN 2778;1991	Vochtwering in gebouwen – Bepalingsmethoden inclusief wijzigingsblad A4, d.d. 2011
NEN 8005; 2004	Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1: Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit inclusief wijzigingsblad dd 2011
NEN 6008;2008	Betonstaal
NEN 6065;1991	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal (combinaties) inclusief wijzigingsblad A1 d.d. 1997
NEN 6068;2004	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten inclusief wijzigingsblad d.d. 2011
NEN 6069;2011	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouw delen
NEN 6090;2006	Bepaling van de vuurbelasting
NEN 6146;1982	Wapeningsstaven voor gewapend beton – Vormen, codering en buigstaat
NEN 6722;2002	Voorschriften Beton Uitvoering
NEN-EN 206-1;2001	Beton deel 1: specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit inclusief wijzigingsblad A2 d.d. 2004
NEN-EN 13501-1;2007	Brandclassificatie van bouwproducten en bouw delen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag inclusief wijzigingsblad A1;2009
NEN-EN 45011;1998	Algemene eisen voor instellingen die productcertificatie-systemen uitvoeren
NEN-EN 45012 :1998	Algemene eisen voor instellingen die beoordeling en certificatie/registratie van kwaliteitssystemen uitvoeren.
NEN-EN 10088; 2005	Staal – overige eisen
NEN-EN 10025-1;2000	Warmgewalste producten van ongelegeerd constructiestaal – Technische leveringsvoorwaarden (bevat wijzigingsblad A1:1993)
NEN-EN 13163;2009	Producten voor thermische isolatie van gebouwen; Fabrieksmatig vervaardigde producten van geëxpandeerd polystyreenschuim (EPS); Specificatie
NEN-EN 10204;2004	Producten van metaal – soorten keuringsdocumenten
NEN-EN 1990;2011	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp, inclusief wijzigingsblad A1 en correctieblad C2 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1991-1-1;2011	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen, inclusief correctieblad C1 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1991-1-2;2011	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-2: Algemene belastingen. belasting bij brand, inclusief correctieblad C1 en Nationale Bijlage, d.d. 2011

NEN-EN 1991-1-3:2011	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen Sneeuwbelasting, inclusief correctieblad C1 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1991-1-4:2011	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting, inclusief wijzigingsblad A1 en correctieblad C2 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1991-1-5:2011	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting, inclusief correctieblad C1 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1992-1-1:2011	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen, inclusief correctieblad C2 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1992-1-2:2011	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand, inclusief correctieblad C1 en Nationale Bijlage, d.d. 2011
NEN-EN 1993-1-4:2012	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-4: Algemene regels- Aanvullende regels voor corrosievaste staalsoorten en Nationale Bijlage, d.d. 2012
STS 08.82.5;1980	Isolatieproducten van mineraal vezelachtig materiaal, maakt onderdeel uit van "technische specificaties STS"; 08.82 Thermische isolatiematerialen, tweede boekdeel, uitgave: Nationaal Instituut voor de Huisvesting (Brussel)
Z 30.44.1	Zulassung; Bauteile und Verbindungsmittel aus nicht-rostenden Stählen
NEN-EN 845-1:2008	Specificatie voor nevenproducten voor steenconstructies; Deel 1: Spouwankers, muurankers, raveel-/gordingschoenen en ondersteuningsproducten, d.d. 2008

De onderstaande tabel vervangt de huidige tabel in bijlage 4:

BOUWBESLUITINGANG

Nr	afdeling	grenswaarde/ bepalingsmethode	prestaties volgens kwaliteitsverklaring	opmerkingen i.v.m. toepassing
Hoofdstuk 2 – Voorschriften uit het oogpunt van veiligheid				
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Uiterste grenstoestand bepaald volgens NEN-EN-1992-1-1	Opnemen van toepassings-voorbeelden met uitgangspunten voor de berekeningen	Zie detail
2.10	Beperking van uitbreiding van brand.	Tijdsduur van brandwerendheid m.b.t. branddoorslag en brandoverslag, bepaald volgens NEN 6068	Opnemen van een standaard-detail waaruit duidelijk de beperking van branddoorslag en brandoverslag blijkt	Zie detail
2.11	Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook	Tijdsduur van brandwerendheid m.b.t. branddoorslag en brandoverslag, bepaald volgens NEN 6068	Opnemen van een standaard-detail waaruit duidelijk de beperking van branddoorslag en brandoverslag blijkt.	Zie detail
Hoofdstuk 3 – Voorschriften uit het oogpunt van gezondheid				
3.5	Wering van vocht	Gecontroleerd wordt of de binnenoppervlaktetemperatuurfactor voldoet aan de NEN 2778, hoofdstuk 8, artikel 8.1	Opnemen van standaarddetails waarvoor berekend is dat de binnenoppervlakte temperatuur de grenswaarde van 0.65 niet overschrijdt	Zie detail

BOUWBESLUITAANSLUITING

Beschouwde afdelingen van het Bouwbesluit	Afdeling	Artikel; Leden
Algemene sterkte van de bouwconstructie	2.1	2.2 en 2.4; 1b-2
Beperking van uitbreiding van brand	2.10	2.84; 1-4
Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook	2.11	2.94; 1-3
Wering van vocht	3.5	3.21;1 en 3.22;1

De onderstaande tekst vervangt de huidige tekst in bijlage 4:

PRODUCTSPECIFICATIES

De wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton zijn vervaardigd en samengesteld dat voldaan wordt aan algemene voorwaarden van NEN-EN-1992-1-1.