

BRL 0505
Gepubliceerd
d.d. 11-10-2023

Beoordelingsrichtlijn

Voor het KOMO® attest-met-productcertificaat voor

Koppelsystemen met onderbreking van thermische
bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen
tussen betonconstructies



Vastgesteld door CvD Wapeningsmaterialen d.d. 22-09-2023

Aanvaard door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 11-10-2023

Trust
Quality
Progress

Uitgave: Kiwa Nederland B.V.
Nadruk verboden



KOMO. Kwaliteit zoals beloofd.

BRL 0505

Gepubliceerd d.d. 11-10-2023

BEOORDELINGSRICHTLIJN

VOOR HET KOMO-ATTEST-MET-PRODUCTCERTIFICAAT VOOR

KOPPELSYSTEMEN MET ONDERBREKING VAN THERMISCHE BRUGGEN TEN BEHOEVE VAN CONSTRUCTIEVE VERBINDINGEN TUSSEN BETONCONSTRUCTIES

Vastgesteld door het CvD Wapeningsmaterialen d.d. 22-09-2023

Aanvaard door de KOMO kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 11-10-2023



Voorwoord

Deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld door het College van Deskundigen Wapeningsmaterialen, waarin belanghebbende partijen op het gebied van deze BRL zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van de certificatie op basis van deze BRL en stelt deze zo nodig bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" of CvD is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL zal worden gehanteerd door Certificatie-Instellingen (CI's), die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen een aanvrager of houder van een KOMO-attest-met-productcertificaat moet voldoen en de wijze waarop de CI dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de CI wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO- attest-met-productcertificaat op basis van deze BRL.
- De periodieke beoordelingen ten behoeve van de instandhouding van een afgegeven KOMO- attest-met-productcertificaat op basis van deze BRL.

Wijziging BRL:

De reden om de BRL 0505 aan te passen was om deze BRL geschikt te maken voor de certificering van koppelsystemen voor het achteraf aanbrengen van balkons. Er kwam hieruit naar voren dat de gehele BRL een algehele update en vooral betere omschrijvingen nodig had.

Tevens is de BRL 0505 geheel aangepast op basis van de laatste BRL-model, waardoor de indeling anders is geworden. Daarnaast zijn de Bouwbesluit verwijzingen vervangen door verwijzingen naar het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (Bbl).

Andere wijzigingen zijn:

- Het toepassingsgebied is duidelijker omschreven en ook geschikt gemaakt voor het achteraf aanbrengen van balkons;
- Terminologie is uitgebreid en er zijn duidelijkere omschrijvingen gegeven;
- Hoofdstuk 3 eisen aan ontwerp en te verwerken producten/materialen is volledig aangepast en er wordt verwezen naar de laatste versies van de diverse normen;
- Vermoeiingsproeven zijn aangepast en er wordt meer verwezen naar de EAD 050001-00-0301;
- Paragraaf ductiliteit is herschreven en verduidelijkt;
- Voor brandwerendheidsproeven wordt er verwezen naar de EAD 050001-00-0301;
- Voor de rotatiestijfheid van het koppelsysteemelement wordt voor de rekenmodellen verwezen naar de EAD 050001-00-0301;
- Paragraaf robuustheid is volledig herschreven en verduidelijkt;
- In hoofdstuk 5 is de paragraaf lassen uitgebreid en heeft een update gekregen;
- De paragraaf over betondekking is aangepast en duidelijker gedefinieerd;
- Bijlage A is in lijn met de EAD gekomen en verduidelijkt.

Uitgever(s):

Kiwa Nederland B.V.

Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK

Tel. 088 998 44 00
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

© 2023 Kiwa Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij Kiwa Nederland B.V. Het gebruik van de beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa Nederland B.V. is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.



Inhoudsopgave

Voorwoord	2
1 Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Onderwerp en toepassingsgebied	5
1.3 Geldigheid	6
1.4 Relatie met Wet- en regelgeving	6
1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)	6
1.4.2 Bouwbesluit / Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)	6
1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen	7
1.6 KOMO-attest-met-productcertificaat	7
1.7 Merken en aanduidingen	7
2 Terminologie	8
3 Eisen aan het ontwerp en te verwerken producten en/of materialen	9
3.1 Ontwerp / type	9
3.2 Grondstoffen, producten en of materialen	9
3.2.1 Betonstaal	9
3.2.2 Roestvaststaal	9
3.2.3 Glasvezelwapening	9
3.2.4 Constructiestaal	9
3.2.5 Doorkoppelsystemen voor betonstaal	9
3.2.6 Bevestigingsankers	10
3.2.7 Stalen draadstang	10
3.2.8 Bouten, moeren en sluitringen	10
3.2.9 Beton voor druknokken	10
3.2.10 Beschermingshuls	10
3.2.11 Isolatiemateriaal	10
3.2.12 Brandwerende afdekplaat	10
3.2.13 Secundaire materialen	11
3.3 Verwerkingsvoorschriften	11
3.4 Toelatingsonderzoek	11
4 Eisen te stellen aan de prestaties in de toepassing	12
4.1 Eisen op grond van het Besluit bouwwerken leefomgeving en het Bouwbesluit	12
4.1.1 Constructieve veiligheid, Bbl paragraaf 3.2.1, 4.2.1 en hoofdstuk 5	13
4.1.1.1 Algemene sterkte van de constructieve verbinding	13
4.1.1.2 Weerstand tegen vermoeiing	16
4.1.1.3 De dwarskracht ductiliteit van een koppelsysteemelement	18
4.1.2 Constructieve veiligheid bij brand, Bbl paragraaf 3.2.2, 4.2.2 en hoofdstuk 5 (facultatief)	19
4.1.3 Wering van vocht, Bbl paragraaf 3.3.1, 4.3.5 en hoofdstuk 5	20
4.1.4 Energiezuinigheid, Bbl Afdeling 3.4, paragraaf 4.4.1 en hoofdstuk 5	21
4.1.5 Milieuprestatie, Bbl paragraaf 4.4.2 (facultatief)	21
4.2 Overige eisen in relatie tot de prestatie	21
4.2.1 Thermische weerstand (facultatief)	21
4.2.2 Verticale verplaatsing	22
4.2.3 Koppelsysteemelement vervaardigd met glasvezelstaven voor toepassing als wapening in beton	23
4.2.4 Standzekerheid van een koppelsysteemelement (robuustheid)	23
4.3 Eisen in relatie tot de prestatie	25
4.3.1 Verwerkingsvoorschriften en toepassingsvoorwaarden	25
5 Eisen te stellen aan het product	26
5.1 Richten betonstaal	26
5.2 Constructieve lassen	26
5.3 Hechtlassen betonstaal	26
5.4 Vorm, afmetingen en materialen	27
5.5 Toepassings-/gebruiksvoorwaarden en verwerkingsvoorschriften	27
6 Eisen aan certificaathouder en de interne kwaliteitsbewaking	28



6.1	Algemeen	28
6.2	Interne kwaliteitsbewaking	28
6.3	Beheersing van laboratorium- en meetapparatuur.....	28
6.4	Procedure en werkinstructies	29
7	Externe conformiteitsbeoordelingen	30
7.1	Algemeen	30
7.2	Toelatingsonderzoek	30
7.3	Aard en frequentie van periodieke beoordelingen	30
7.4	Tekortkomingen.....	31
7.4.1	Weging van tekortkomingen.....	31
7.4.2	Opvolging van tekortkomingen.....	31
7.4.3	Sanctie procedure	31
7.5	Tijdelijk geen productie c.q. levering	31
8	Eisen aan de CI	32
8.1	Algemeen	32
8.2	Certificatiepersoneel.....	32
8.2.1	Competentie criteria certificatie personeel.....	32
8.2.2	Kwalificatie certificatiepersoneel	33
8.3	Rapportage toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen.....	33
8.4	Beslissingen over KOMO-attest-met-productcertificaat	33
8.5	Rapportage aan het College van Deskundigen	33
8.6	Interpretatie van eisen	33
9	Documenten lijst.....	34
9.1	Publiekrechtelijke regelgeving	34
9.2	Normatieve documenten	34
BIJLAGE A: BTB proef op staal		36



1 Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen

1.1 Inleiding

Op basis van de voorschriften in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) wordt een KOMO-atteest-met-productcertificaat afgegeven voor koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies. Met dit attest-met-productcertificaat kan de certificaathouder aan zijn afnemers aantonen dat een deskundige onafhankelijke organisatie toeziet op het productieproces van de certificaathouder, de kwaliteit van het product en de kwaliteitsborging daaromtrent, alsmede op de prestaties van het product in zijn toepassing. Hierdoor mag ervan uitgegaan worden dat het product de eigenschappen bezit zoals deze in voorliggende BRL zijn vastgelegd.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de CI's, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO-atteest-met-productcertificaat voor koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies.

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de CI's aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatie-procedures.

1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

De koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen hebben als doel om een constructieve verbinding met koudebrugonderbreking te realiseren tussen een betonconstructie aan een relatief koude kant en een betonconstructie aan een relatief warme kant.

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn kan een attest-met-productcertificaat worden afgegeven voor koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen voor constructieve verbindingen tussen:

- Twee al dan niet uitkragende betonplaten;
- Een gevelband of dakopstand en een betonconstructie;
- Een console en een betonconstructie;
- Twee betonwanden.

Door het al dan niet plaatsen van meerdere koppelsystemen naast elkaar kunnen zowel punt- als lijnvormige constructieve verbindingen worden gerealiseerd.

De belastingen die worden opgenomen door de constructieve verbindingen zijn overwegend statisch.

Toelichting

Belastingen die door temperatuureffecten ontstaan zijn in de praktijk ook overwegend statisch. Om aan te tonen dat een constructieve verbinding deze repeterende belasting op de lange duur kan weerstaan wordt in deze BRL een dynamische proef voorgeschreven.

De koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies zijn bestemd om te worden toegepast in betonconstructies die vallen binnen het toepassingsgebied van de NEN-EN 1992-1-1 in ten hoogste milieuklasse XC4, XD3, XF1 en XF4 conform NEN-EN 206 / NEN 8005.

Voor de krachtsoverdracht in de constructieve verbinding wordt het koppelsysteem gebruikt. Het koppelsysteem kan daartoe worden samengesteld uit de volgende constructieve componenten:

Voor de overdracht van trek of druk door buiging of dwarskrachten:

- Betonstaal;
- RVS wapening;
- Glasvezelwapening;
- Constructieve lassen;
- Doorkoppelsystemen voor betonstaal;
- Bouten en moeren;
- Constructiestaal;
- Constructief RVS;
- Stalen mechanische koppelankers;
- Draadstang van staal.

Voor de krachtsoverdracht van druk door buiging en/of dwarskrachten kan ook een van de volgende componenten worden gebruikt:

- Betonnokken uit hoge sterkte beton;
- Betonnokken uit staalvezel versterkt hoge sterkte beton.

De koudebrugonderbreking in het koppelsysteem bestaat uit een geschikt isolatiemateriaal.

Na verwerking van een koppelsysteem ontstaat altijd een constructieve verbinding met koudebrugonderbreking tussen twee betonconstructies. Een koppelsysteem kan uit één geleverd product bestaan. Een koppelsysteem kan echter ook in onderdelen worden geleverd welke deels in een prefab fabriek en deels in het werk moeten worden aangebracht om uiteindelijk op het werk tot de definitieve constructieve verbinding te worden samengevoegd.

Bij deze BRL geldt het attest voor koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen toegepast als een constructieve verbinding tussen de betonconstructies.

Het productcertificaat geldt uitsluitend voor het koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen inclusief eventuele bijlegwapening in de aansluitende betonconstructie. De certificaathouder levert dit koppelsysteem compleet.

1.3 Geldigheid

Deze versie van de BRL vervangt de versie van d.d. 05 februari 2020.

De attesten-met-productcertificaat die op basis van die versie van de BRL zijn afgegeven verliezen in elk geval hun geldigheid 1 jaar nadat deze versie van de beoordelingsrichtlijn is gepubliceerd.

Op basis van de hiervoor vermelde vorige versie van deze BRL mogen tot uiterlijk 3 maanden na publicatie van deze versie nieuwe attesten-met-productcertificaat worden afgegeven.

De geldigheidsduur van het KOMO-attest-met-productcertificaat is onbeperkt, tenzij deze beoordelingsrichtlijn wordt gewijzigd en / of de certificaathouder niet aan zijn verplichtingen voldoet. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door onder meer:

- Een wijziging van deze beoordelingsrichtlijn;
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen.

1.4 Relatie met Wet- en regelgeving

1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

Op de producten waarop deze BRL betrekking heeft is geen geharmoniseerde Europese norm van toepassing, maar wel op vrijwillige basis de geharmoniseerde technische specificatie EAD 050001-00-0301 "Load bearing thermal insulating elements which form a thermal break between balconies and internal floors" d.d. februari 2018.

De uitspraken in de op basis van deze BRL afgegeven attesten-met-productcertificaat mogen niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering en/of de bijbehorende Prestatieverklaring.

1.4.2 Bouwbesluit / Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)

Op de producten waarop deze BRL betrekking heeft is het Besluit bouwwerken leefomgeving van toepassing vanaf 1 januari 2024. Tot die datum is het Bouwbesluit van toepassing.

1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Ten aanzien van de eisen die opgenomen zijn in deze beoordelingsrichtlijn kan de aanvrager, in het kader van externe controle, rapporten van conformiteit beoordelende instellingen overleggen om aan te tonen dat aan de eisen van deze BRL wordt voldaan. Er zal moeten worden aangetoond dat de betreffende inspectie-, analyse-, test- en/of evaluatierapporten zijn opgesteld door een instelling die voor het betreffende onderwerp voldoet aan de betreffende accreditatienorm die van toepassing is, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen;
- NEN-EN-ISO/IEC 17021-1 voor instellingen die managementsystemen certificeren;
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria;
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor instellingen die producten, processen en diensten certificeren.

Een instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatie-certificaat voor het betreffende onderwerp kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een andere accreditatieinstelling die geaccepteerd is als lid van een multilaterale overeenkomst inzake de wederzijdse erkenning en acceptatie van accreditatie, die binnen EA, IAF en ILAC zijn opgesteld. Indien geen accreditatie-certificaat kan worden overlegd zal de CI zelf beoordelen of aan de accreditatiecriteria is voldaan.

1.6 KOMO-attest-met-productcertificaat

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn worden KOMO-attesten-met-productcertificaat afgegeven. De uitspraken in deze attesten-met-productcertificaat zijn gebaseerd op de hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 van deze BRL, waarbij tevens aan gegeven is welke aspecten voor ieder type product worden opgenomen in het attest-met-productcertificaat.

Het af te geven attest-met-productcertificaat moet overeenkomen met het model-attest-met-productcertificaat zoals dat voor deze versie van de BRL op de website van KOMO (www.komo.nl) wordt gepubliceerd.

1.7 Merken en aanduidingen

Op de producten/verpakkingen/afleverdocumenten moet het volgende worden aangebracht:

- Het KOMO-beeldmerk gevolgd door het certificaatnummer zonder versie aanduiding;
- Naam certificaathouder;
- Fabrieksmerk of fabrieksnaam;
- Productiecode of productiedatum;
- Type aanduiding en kenmerkende afmetingen (zoals b.v. betondekkingsmaat);
- Plaatsaanduiding.

De uitvoering van het KOMO-beeldmerk is als volgt:



De uitvoering van het KOMO-woordmerk is als volgt:

KOMO®

De afleverdocumenten dienen in ieder geval het volgende te bevatten:

- Het KOMO-beeldmerk/KOMO-woordmerk gevolgd door het certificaatnummer zonder versie aanduiding;
- Naam certificaathouder;
- De productielocatie;
- De productnaam;
- Productiecode of productiedatum.

Daarnaast mag een QR-merk worden aangebracht dat verwijst naar de gegevens van het betreffende attest-met-productcertificaat op de website van KOMO.

Na afgifte van het KOMO-attest-met-productcertificaat mag dit KOMO-beeldmerk door de certificaathouder ook worden gebruikt bij zijn publieke uitingen ten aanzien van zijn gecertificeerde activiteiten zoals aangegeven in het "Reglement voor het gebruik van de KOMO-merken" zoals dat wordt gepubliceerd op de KOMO-website.

2 Terminologie

Zie voor een verklaring van de terminologie zoals die in deze beoordelingsrichtlijn gebruikt wordt voor certificatie de begrippenlijst op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl).

- Betonconstructie: Constructie van beton dat valt binnen het toepassingsgebied van de NEN-EN 1992-1-1 en NEN-EN 206 / NEN 8005.
- Betonstaalverbindingen: betonstaal (staaf) – betonstaal (staaf) en betonstaal (staaf) - constructiestaal (plaat) lasverbindingen.
- Certificaathouder: de volgens deze BRL gecertificeerde partij die er voor verantwoordelijk is dat (het ontwerp van) producten bij voortduring voldoen aan de in deze BRL gestelde eisen.
- Component: Onderdeel van de constructieve verbinding.
- Constructieve verbinding: een constructieve verbinding met koudebrugonderbreking gerealiseerd tussen een betonconstructie aan een relatief koude kant en een betonconstructie aan een relatief warme kant. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen. Een constructieve verbinding is het koppelsysteem inclusief eventueel benodigde extra (bijleg)-wapening of andere constructieve voorzieningen in de betonconstructies.
- IKB-schema: een beschrijving van de door de certificaathouder uitgevoerde kwaliteitscontroles, als onderdeel van zijn kwaliteitssysteem
- Knooppunt: locatie waar de platen/vloeren, gevelbanden/dakopstanden en wanden/console als bedoeld onder paragraaf 1.2, constructief verbonden worden met de draagconstructie van het gebouw. Deze verbinding kan worden opgebouwd uit 1 of meerdere typen bouwdelen.
- Koppelsysteem: Dit is alleen het product dat de certificaathouder levert. Dit product zorgt voor de krachtsoverdracht tussen een betonconstructie aan een relatief koude kant en een betonconstructie aan een relatief warme kant. Daarbij worden de thermische bruggen onderbroken. Het koppelsysteem kan bestaan uit één product of uit meerdere los van elkaar geleverde componenten die op de bouwplaats worden samengevoegd. Ook kan het voorkomen dat er één of meerdere componenten in een aansluitend prefab betonelement is opgenomen.
- Koppelsysteemelement: een koppelsysteem of een deel daarvan dat kan worden gezien als één element ten behoeve van de overdracht van verticale dwarskracht in geval van een constructieve verbinding tussen horizontale betonconstructies. Voorbeeld: een koppelsysteemelement kan dus bestaan uit één betondruknok (voor overdracht dwarskracht) en één of meerdere trekstaven.
- Plaatstaalverbindingen: constructiestaal (plaat) - constructiestaal (plaat) lasverbindingen.
- Prestatie-eisen: in maten of getallen geconcretiseerde eisen die zijn toegespitst op bepaalde (functionele) eigenschappen van de constructieve verbinding en die een te behalen grenswaarde bevatten die ondubbelzinnig kan worden berekend of gemeten.
- Producteisen: in maten of getallen geconcretiseerde eisen die zijn toegespitst op de (identificeerbare) eigenschappen van de in de constructieve verbinding toegepaste producten en die een te behalen grenswaarde bevatten die ondubbelzinnig kan worden berekend of gemeten.
- Projectgebonden berekeningen: specifieke berekeningen gebaseerd op de door de klant aangereikte gegevens, waaruit blijkt welke bouwdelen inclusief bijlegwapening, hoe en waar geplaatst moeten worden volgens verwerkingsvoorschriften.
- Verwerkingsvoorschriften: Voorschriften die door de certificaathouder geleverd dienen te worden aan de verwerker. In deze voorschriften staan minimaal aangegeven: identificatie van het product, eisen m.b.t. transport, eisen en uitgangspunten m.b.t. montage, plaatsingsaanwijzingen, bijlegwapening in de aanliggende constructie(s) en de bevestigingsmethode aan de achterliggende constructie. Alleen indien gewerkt wordt conform deze verwerkingsvoorschriften, kan het systeem voldoen aan de prestaties die in deze beoordelingsrichtlijn zijn genoemd.

3 Eisen aan het ontwerp en te verwerken producten en/of materialen

In dit hoofdstuk zijn opgenomen de eisen te stellen aan het ontwerp (of type), alsmede aan de eigenschappen van de daarin toegepaste grondstoffen, materialen en producten, alsmede de eisen te stellen aan de wijze waarop deze worden samengevoegd tot het product waarvan de prestaties in de toepassing in het kader van deze BRL worden geattesteerd.

3.1 Ontwerp / type

De certificaathouder draagt zorg voor een eenduidige beschrijving van alle relevante ontwerpgegevens waartoe behoren:

- samenstellende grondstoffen, materialen en producten
- productieproces / realisatieproces.

Elke voorgenomen wijziging in voornoemde parameters wordt gemeld aan de CI. Deze beoordeelt of de wijziging de geattesteerde prestatie(s) en prestaties van het systeem kan beïnvloeden, waarmee herbeoordeling van de betreffende prestatie(s) is vereist.

3.2 Grondstoffen, producten en of materialen

Aan de grondstoffen, producten en/of materialen (incl. halfproducten) die bij de productie worden verwerkt/toegepast, worden de volgende eisen gesteld:

3.2.1 Betonstaal >

Betonstaal moet aantoonbaar voldoen aan de producteisen zoals vermeld in beoordelingsrichtlijn BRL 0501. Indien het product onder productcertificaat op basis van de hiervoor genoemde beoordelingsrichtlijn wordt geleverd mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan.

Toelichting

De producteisen in de BRL 0501 zijn gebaseerd op de eisen uit de NEN 6008. De Nederlandse Nationale Bijlage van de NEN-EN 1992-1-1 geeft aan dat indien de NEN 6008 wordt toegepast, voldaan wordt aan de producteisen van de NEN-EN 1992-1-1.

3.2.2 Roestvaststaal

Roestvaststaal (RVS), bijvoorbeeld toegepast als trek- of drukelement en verwerkt in overige onderdelen van het doorkoppelsysteemelement, moet aantoonbaar voldoen aan de vereisten voor corrosieweerstandklasse CRC III volgens NEN-EN 1993-1-4 en aan de overige producteisen volgens de NEN-EN 1993-1-4 of materiaalnummer 1.4482 volgens EN 10088-3 met effectieve som > 23.

3.2.3 Glasvezelwapening

De glasvezelwapening moet aantoonbaar voldoen aan de eisen zoals vermeld in beoordelingsrichtlijn BRL 0513.

Indien het product onder attest-met-productcertificaat op basis van de hiervoor genoemde beoordelingsrichtlijn wordt geleverd mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan.

3.2.4 Constructiestaal

Lasbaar constructiestaal moet aantoonbaar voldoen aan de referentienormen vermeld in NEN-EN 1993-1-1 art. 1.2.2.

3.2.5 Doorkoppelsystemen voor betonstaal

Betonstaal moet aantoonbaar voldoen aan de producteisen zoals vermeld in beoordelingsrichtlijn BRL 0504. Indien het product onder productcertificaat op basis van de hiervoor genoemde beoordelingsrichtlijn of met een CE prestatieverklaring op basis van EAD 160129-00-0301 (waarbij de prestaties overeenkomen met de in de BRL 0504 gestelde eisen) wordt geleverd mag de certificaathouder ervan uit gaan dat aan deze eis wordt voldaan.

Het toegepaste betonstaal van het doorkoppelsysteem moet aantoonbaar voldoen aan de eisen uit paragraaf 3.2.1.

3.2.6 Bevestigingsankers

De bevestigingsankers moeten aantoonbaar voldoen aan de NEN-EN 1992-4.

De bevestigingsankers dienen geleverd te worden met een CE prestatieverklaring op basis van EAD 330087-01-0601, EAD 330232-00-0601 of EAD 330499-01-0601.

3.2.7 Stalen draadstang

De stalen draadstangen moeten aantoonbaar voldoen aan een verwijzingsnorm groep 4 vermeld in NEN-EN 1993-1-8 art. 1.2.4, te weten NEN-EN-ISO 898-1 ("studs").

3.2.8 Bouten, moeren en sluitringen

Bouten en moeren moeten aantoonbaar voldoen aan de verwijzingsnormen groep 4 vermeld in NEN-EN 1993-1-8 art. 1.2.4.

Zie NEN-EN 1090-2 art. 5.6.2 voor de benamingen voor "sluitring" en "set".

Zie NEN-EN 1090-2 art. 5.6.4 en tabel 7 van NEN-EN 1090-2 voor van toepassing zijnde productnormen voor constructieve bouten, moeren en sluitringen (NEN-EN 14399-serie).

Zie NEN-EN 1090-2 art. 5.6.9 voor definities voor de soorten sluitringen, te weten vlakke sluitringen, hellingplaten en plaatringen.

NEN-EN 1090-2 art. 5.6.9.3: Plaatringen moeten worden gedimensioneerd met een nominale spelling volgens tabel 11 van NEN-EN 1090-2 en met afmetingen die een overlap waarborgt, als bij een standaard vlakke sluitring in ronde gaten.

Zie NEN-EN 1090-2 art. 6.6.1 voor eisen aan de afmetingen voor aan te brengen gaten in staalconstructies. De nominale gat-spalingen voor bouten zijn verzameld in tabel 11 van NEN-EN 1090-2, waarbij de afmetingen van normale gaten, overmaatse gaten en sleufgaten zijn genoemd.

Zie NEN-EN 1090-2 art. 8.2.4 voor eisen gesteld aan het toepassen van sluitringen dan wel plaatringen bij voorgespannen boutsets.

3.2.9 Beton voor druknokken

Het beton voor de druknokken moet aantoonbaar voldoen aan de vereisten voor vorst-dooi bestandheid die zijn vermeld in EAD 050001-00-0301 art. 1.1.2.

3.2.10 Beschermingshuls

De RVS buis moet aantoonbaar voldoen aan de eisen die zijn vermeld in EAD 050001-00-0301 art. 1.1.3.

3.2.11 Isolatiemateriaal

Het isolatiemateriaal moet aantoonbaar voldoen aan de eisen die zijn vermeld in EAD 050001-00-0301 art. 1.1.3.

3.2.12 Brandwerende afdekplaat

De brandwerende afdekplaat dient dezelfde of een gelijkwaardige plaat te zijn als degene die is meegenomen in het attesteringsonderzoek.



3.2.13 Secundaire materialen

Dit zijn overige materialen toegepast in de koppelsystemen die geen invloed mogen hebben op de krachtsoverdracht of vervormingen. Om aan te tonen dat er geen invloed is, moeten deze materialen meegenomen worden in minimaal 1 test. Zie voor de test EAD 050001-00-0301 Tabel 3.2 en Annex A *Testing requirements*.

3.3 Verwerkingsvoorschriften

De toe te passen grondstoffen, materialen en halfproducten moeten worden toegepast/verwerkt overeenkomstig de bijbehorende verwerkingsvoorschriften en/of toepassingsvoorwaarden.

3.4 Toelatingsonderzoek

Ten behoeve van het verkrijgen van het KOMO® attest-met-productcertificaat voert de CI een toelatingsonderzoek uit. Tot het toelatingsonderzoek behoren:

- Controle van door de aanvrager verstrekte c.q. te verstrekken documenten waarbij nagegaan wordt of voldaan wordt aan de eisen zoals vastgelegd in deze beoordelingsrichtlijn.
- Beoordeling van de door de aanvrager verstrekte c.q. te verstrekken prestatieverklaring(en) (opgesteld in het kader van de Europese Verordening bouwproducten) waarbij nagegaan wordt of de gedeclareerde waarden van de essentiële kenmerken (zoals vermeld in de prestatieverklaring) minimaal voldoen aan de voorwaarden zoals vermeld in deze beoordelingsrichtlijn.
- Bepaling van de prestaties in de toepassing.
- Controle of de materialen worden verwerkt in overeenstemming met de verwerkingsvoorschriften en/of toepassingsvoorwaarden.

4 Eisen te stellen aan de prestaties in de toepassing

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen ten aanzien van de prestatie van het product in toepassing, waaraan moet worden voldaan, evenals de bepalingmethoden om vast te stellen dat aan deze eisen wordt voldaan.

4.1 Eisen op grond van het Besluit bouwwerken leefomgeving en het Bouwbesluit

In de onderstaande tabellen zijn de eisen vanuit Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) (vanaf 01-01-2024 van kracht) en vanuit het Bouwbesluit tot 01-01-2024 van kracht) opgenomen waaraan het eindresultaat van het proces moet voldoen. In de overige paragrafen zal enkel naar de Bbl verwezen worden.

Besluit bouwwerken leefomgeving – BESTAANDE BOUW					Bouwbesluit – BESTAANDE BOUW			
Par.	Omschrijving	Artikel	Leden	Verdere verwijzing	Par.	Omschrijving	Artikel	Leden
Afdeling 3.2 Veiligheid					Afdeling 2.1. Algemene sterkte van de bouwconstructie			
3.2.1	Constructieve veiligheid	3.8	1 en 2	3.9, 3.10	2.1.2	Bestaande bouw	2.6	1 en 2
					Afdeling 2.2. Sterkte bij brand			
3.2.2 f)	Constructieve veiligheid bij brand	3.11	1 en 2	3.12, 3.13	2.2.2	Bestaande bouw	2.13	1 en 2
Afdeling 3.3 Gezondheid					Afdeling 3.5. Wering van vocht			
3.3.1	Wering van vocht	3.63	1 en 2	3.64, 3.65	3.5.2	Bestaande bouw	3.25	1 t/m 3
Afdeling 3.4 Duurzaamheid								
3.4.1.	Energiezuinigheid	3.83	1 en 2	3.84, 3.84a, 3.84b, 3.85, 3.86, 3.87, 3.87a				

Besluit bouwwerken leefomgeving - NIEUWBOUW					Bouwbesluit - NIEUWBOUW			
Par.	Omschrijving	Artikel	Leden	Verdere verwijzing	Par.	Omschrijving	Artikel	Leden
Afdeling 4.2 Veiligheid					Afdeling 2.1. Algemene sterkte van de bouwconstructie			
4.2.1	Constructieve veiligheid	4.11	1 en 2	4.12, 4.13, 4.14, 4.15	2.1.1	Nieuwbouw	2.1	1 en 2
					Afdeling 2.2. Sterkte bij brand			
4.2.2 f)	Constructieve veiligheid bij brand	4.16	1 en 2	4.17, 4.18	2.2.1	Nieuwbouw	2.9	1 en 2
Afdeling 4.3 Gezondheid					Afdeling 3.5. Wering van vocht			
4.3.5	Wering van vocht	4.117	1 en 2	4.118, 4.119, 4.120	3.5.1	Nieuwbouw	3.20	1 t/m 3
Afdeling 4.4 Duurzaamheid					Afdeling 5.1. Energiezuinigheid, nieuwbouw			
4.4.1	Energiezuinigheid	4.148	1 en 2	4.149, 4.149a, 4.149b, 4.150, 4.152, 4.153, 4.154, 4.155, 4.156	5.1.1	Energiezuinigheid, nieuwbouw	5.1.	1 t/m 3
					Afdeling 5.2. Milieu, nieuwbouw			
4.4.2 f)	Milieuprestatie	4.158	1 en 2	4.159, 4.160	5.2.1	Milieu, nieuwbouw	5.8	1 t/m 3

Besluit bouwwerken leefomgeving – VERBOUW, VERPLAATSING BOUWWERK, WIJZIGING GEBRUIKSFUNCTIE					Bouwbesluit – VERBOUW, VERPLAATSING BOUWWERK			
Par.	Omschrijving	Artikel	Leden	Verdere verwijzing	Par.	Omschrijving	Artikel	Leden
Afdeling 5.2 Algemene regels bij het verbouwen of verplaatsen van een bouwwerk en bij gebruiksfunctiewijziging					HOOFDSTUK 1 ALGEMENE BEPALINGEN			
	Verbouw	5.4	1 t/m 4		1.4	Verbouw	1.12	1 t/m 3
	Verplaatsing	5.6	1 en 2		1.4	Verplaatsing	1.15	1 en 2
	Wijziging van een gebruiksfunctie	5.7	1 t/m 3					
Afdeling 5.3 Verbouw								
	Aansturingsartikel	5.8	1 en 2	5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.13a, 5.14, 5.16, 5.20				
Afdeling 5.4 Wijziging van een gebruiksfunctie								
	Aansturingsartikel	5.22	-	5.22a, 5.23, 5.23a				

f) = facultatief

4.1.1 Constructieve veiligheid, Bbl paragraaf 3.2.1, 4.2.1 en hoofdstuk 5

4.1.1.1 Algemene sterkte van de constructieve verbinding

Prestatie eis en grenswaarde

Voor koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies gelden de volgende eisen:

- bestaande bouw artikel 3.8 lid 1 en 2, 3.9 en 3.10 (Bouwbesluit artikel 2.6 lid 1 en 2),
- nieuwbouw artikel 4.11 lid 1 en 2, 4.12, 4.13, 4.14 en 4.15 (Bouwbesluit artikel 2.1 lid 1 en 2),
- verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4, 5.8 en 5.9 (Bouwbesluit artikel 1.12 lid 1 t/m 3),
- verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2 (Bouwbesluit artikel 1.15 lid 1 en 2) en
- wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3 (niet aanwezig in Bouwbesluit).

Bij de bepaling van de prestaties moeten de toepassingsvoorwaarden in acht worden genomen.

Bepalingsmethode

De algemene sterkte van de constructieve verbinding (van het koppelsysteemelement) dient te worden bepaald in overeenstemming met artikel 2.2.1 "Load bearing capacity" van EAD 050001-00-0301, middels:

1. het modelleren van de constructieve verbinding en het overeenkomstig berekenen van de capaciteit/weerstand, zie EAD 050001-00-0301 Annex B *Structural models and calculation methods*;
2. het uitvoeren van proeven op ware grootte, zie EAD 050001-00-0301 Tabel 3.2 en Annex A *Testing requirements*.
3. en het aansluitend verwerken van de in 1 en 2 gevonden resultaten, zie EAD 050001-00-0301 Annex B.2.2 *Load bearing capacity*.

Te beproeven eenheden:

- Minimum betonplaatdikte (veelal 160 mm).
- Maximum dikte isolatiemateriaal.
- Minimum onderlinge afstand voor de te beproeven verbindingen.
- Grootste staafdiameters voor trek (buiging) en dwarskracht.
- Grootste afmetingen van stalen buizen (druk) of druknokken.
- Minimum randafstand van druknokken en/of drukplaten tot een boven- of ondervlak van de betonplaat
- Minimaal 1 proefstuk met de minimum afstand van een druknok en/of drukplaat tot de zijkant van de betonplaat.

Voor de te beproeven betonsterkteklassen, zie EAD 050001-00-0301 Tabel 2.2.

Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot betondekking

Algemeen

De betondekking op corrosiegevoelige metalen delen moet voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 art. 4.4.1.

Voor niet-corrosiegevoelig staal mag een reductie van de betondekking in rekening worden gebracht. De van toepassing zijnde reductie is navolgend vermeld.

De onderscheiden x- en y-richting voor de verbinding zijn in figuur 1 gemarkeerd.

Metalen delen in de spouw

Niet-corrosiegevoelige metalen delen mogen zonder betondekking in de spouw worden toegepast.

Bij verbindingen tussen niet-corrosiegevoelige en corrosiegevoelige metalen delen moeten de niet-corrosiegevoelige metalen delen over een voldoende afstand vanaf de spouw in het beton worden doorgezet. De vereisten voor die afstand zijn navolgend bij de vereisten voor de betondekking in de x-richting vermeld.

Betondekking in y-richting (in de richting loodrecht op de lengte-as van staven)

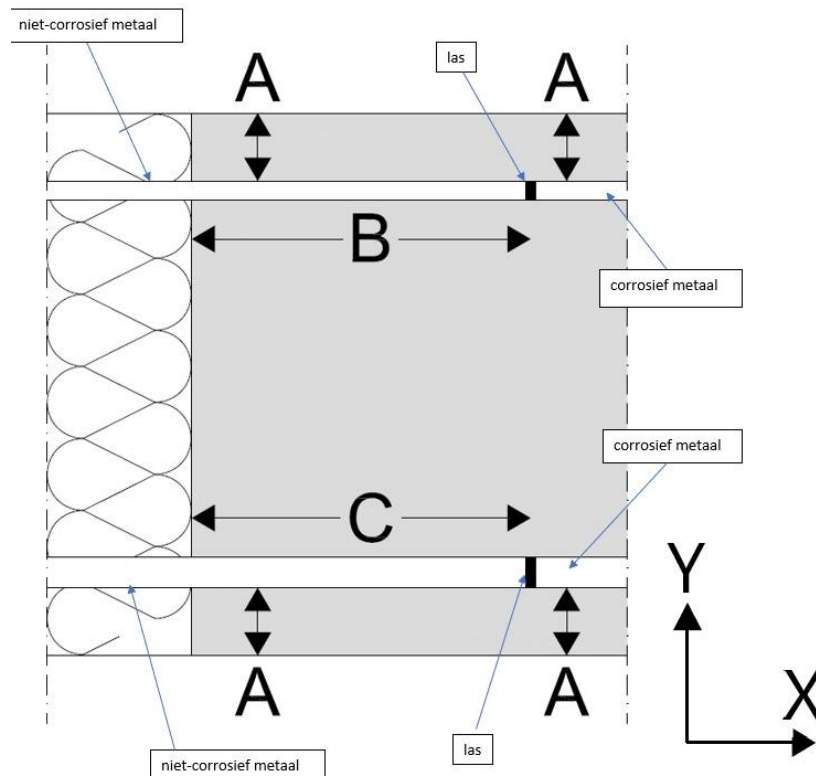
De nominale betondekking A op corrosiegevoelige metalen delen die in het beton zijn ingestort (bv. trekstaven, drukstaven, dwarskrachtstaven, drukplaten) moet voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 art. 4.4.1. Dit is ook van toepassing voor corrosiegevoelige metalen delen die aan de randen van een doorkoppelsysteem worden toegepast en zich nabij een betonvlak bevinden.

De nominale betondekking A op niet-corrosiegevoelige metalen delen die in het beton zijn ingestort mag - mits geen eis voor de veilige overdracht van aanhechtkrachten, voor het inleiden van krachten of anderszins van toepassing is - nul zijn (bv. een drukplaat) ($C_{nom} = 0$). Is een eis voor de veilige overdracht van aanhechtkrachten van toepassing (bv. trekstaaf, drukstaaf, dwarskrachtstaaf), dan mag bij het berekenen van C_{min} worden uitgegaan van $C_{min,dur} = 0$, zodat de nominale betondekking (A) $C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$ waarin $C_{min} = \max(C_{min,b}; 10 \text{ mm})$.

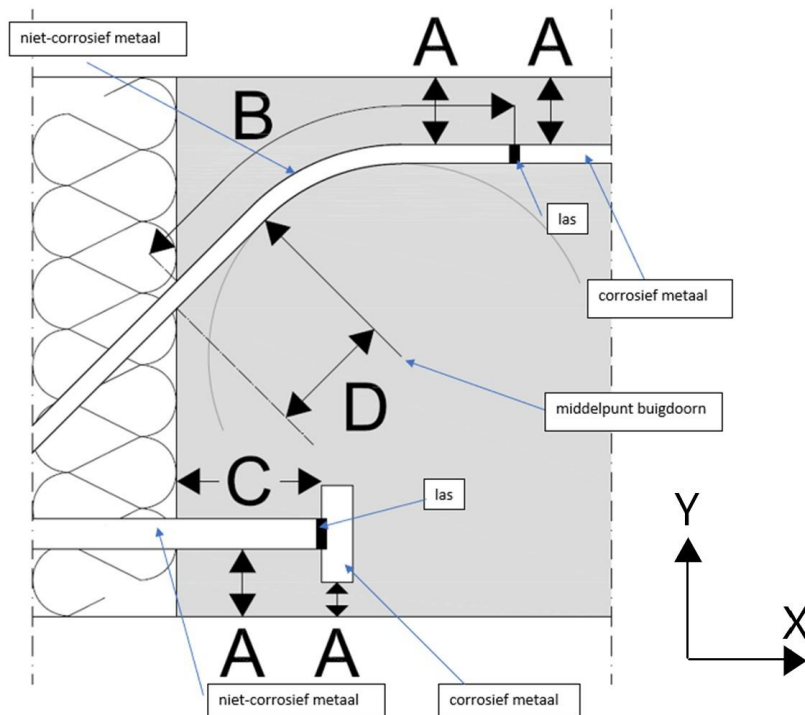
Betondekking in x-richting (in de richting evenwijdig aan de lengte-as van staven)

Lassen die corrosiegevoelige en niet-corrosiegevoelige metalen delen verbinden moeten op een voldoende grote afstand vanaf de spouw in het beton aanwezig zijn. Dit in verband met het voorkomen van elektrochemische stromen. De afstand behoort te zijn gemeten over de as van de staaf en is minimaal 60 mm voor een trekstaaf en is minimaal 45 mm voor een drukstaaf, zie, respectievelijk, B en C in Figuur 1a.

Het begin van een ombuiging in een staaf moet op een afstand van minimaal tweemaal de staafdiameter (gemeten langs de lengte-as van de staaf) vanaf de spouw beginnen, zie D in Figuur 1b. Kleinere afstanden zijn mogelijk als deze zijn meegenomen in de testen bij de toelating



Figuur 1a



Figuur 1b

Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot duurzaamheid

Voor elke constructieve verbinding moet worden aangegeven welke onderdelen gedurende welke levensduur (maar ten minste 50 jaar) aan welk(e) milieu(s) kunnen worden blootgesteld. Voor beton en voor de daarin ingestorte constructieve onderdelen gaat het hier om de milieuklassen overeenkomstig NEN-EN 206+NEN 8005. Voor al het aan lucht blootgesteld staal (al dan niet met corrosiebescherming) in de spouw gaat het om de corrosiviteitscategorie volgens NEN-EN-ISO 12944-2 Tabel 1. Voor Nederland geldt minimaal corrosiviteitscategorie C3 en voor de kuststrook (<10 km vanaf de kust) geldt minimaal corrosiviteitscategorie C4. Voor aan lucht blootgesteld RVS in de spouw gaat het om minimaal corrosieweerstandsklasse CRC III volgens NEN-EN 1993-1-4/A1 annex A.

Glasvezelwapening mag tijdens opslag niet aan ultraviolet licht worden blootgesteld.

Glasvezelwapening kan onbeschermd in een open spouw met lucht worden toegepast.

Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot belastingverdeling bij meer dan 2 knooppunten

De certificaathouder dient in de verwerkingsvoorschriften specifiek aandacht te geven aan de uitvoering en installatie van het koppelsysteem m.b.t de belastingverdeling bij meer dan 2 knooppunten.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van de constructieve verbinding op basis van de vermelde bepalingmethoden.



Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat vermeldt onder welke toepassingsvoorwaarden het koppelsysteemelement in zijn toepassing de gespecificeerde prestaties levert. De volgende prestaties, toepassingsvoorwaarden en details dienen in het attest-met-productcertificaat opgenomen te worden:

- De toelaatbare belastingcombinaties van opneembare horizontale dwarskracht, verticale dwarskracht, normaalkracht en buigend moment;
- De minimale en maximale spouwbreedte;
- De toe te passen betondekking, ook in de langsrichting;
- Verankeringslengte en overlappingslengte;
- Standaarddetail met afmetingen (o.a. diameters, doordiameter voor ombuigingen), betondekkingen;
- Schema krachtsoverdracht;
- Wapeningsschema aanvullende wapening (bijlegwapening).

Met betrekking tot de belastingen op bouwwerken door aardbevingen als gevolg van de gaswinning in de provincie Groningen wordt in het attest-met-productcertificaat opgenomen dat dit in het kader van het toelatingsonderzoek niet onderzocht is of dat dit op projectniveau bepaald dient te worden.

4.1.1.2 Weerstand tegen vermoeiing

Prestatie eis

De belastingssituatie “vermoeiing als gevolg van temperatuurswisselingen op de uiterste kracht-overbrengende onderdelen van het koppelsysteemelement”, dient door beproeving te worden aangetoond. De eisen zijn opgenomen in de beproevingsbijlage 1 en in EAD 050001-00-0301 bijlage A art. A.2.4 waarnaar verwezen is in deze paragraaf (4.1.2.1.)

De voornoemde belastingssituatie vermoeiing heeft alleen betrekking op de gevolgen van temperatuurswisselingen. Als sprake is van andersoortige, overwegend niet-statische belastingen, is BRL 0505 niet van toepassing.

Toelichting:

Ten gevolge van temperatuurswisselingen treden lengteverschillen van bouwdeelen op. Zo zal bijvoorbeeld een galerijplaat in de volle zon een andere lengteverandering ondergaan dan de hoofd draagconstructie. Het gevolg daarvan is dat de uiterste staven van een koppelsysteemelement (waar de galerijplaat mee aan de hoofd draagconstructie is bevestigd) in een "zwanenhals" gewrongen worden. In de spanningsberekening dient deze belasting gecombineerd te worden met de overige belastingen. In verband met de complexiteit is er voor gekozen een simulatieproef uit te voeren. Een complicatie daarbij is dat de temperatuur in de praktijk continu varieert waardoor een vermoeiingsbelasting ontstaat.

Een koppelsysteemelement wordt primair belast door krachten en momenten uit de dragende functie. Afhankelijk van de stijfheid van de koppelsysteemelementen zullen temperatuurswisselingen repeterende secundaire krachten en vervormingen op de koppelsysteemelementen doen ontstaan die groter worden door:

1. *Een toenemende afstand tussen de koppelsysteemelementen of een koppelsysteemelement en een vast punt;*
2. *een grotere temperatuurswisseling.*

Grenswaarde

De staaf mag niet de kracht overbrengende functie verliezen voordat de gehele cyclus van de proef doorlopen is. De grenswaarden zijn opgenomen in de beproevingsbijlagen waarnaar verwezen is in deze paragraaf.

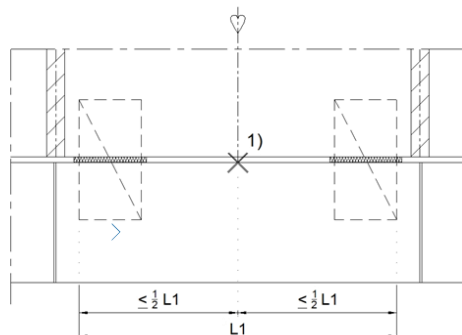
Bepalingsmethode

Afstand bepaling

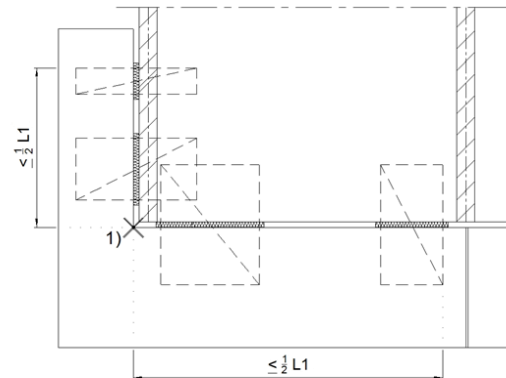
- Bij symmetrisch, t.o.v. het midden van de betonplaatlengte, geplaatste koppelsysteemelementen, waarbij bovendien de “horizontale vergelijkingsstijfheid” van

beide koppelsysteemelementen gelijk is, wordt de maximale lengte ($L1$) bepaald door de afstand tussen de uiterste staven, zie Figuur 2.

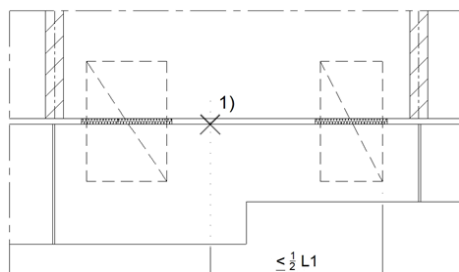
- Bij asymmetrisch, ten opzichte van het midden van de betonplaatlengte, geplaatste koppelsysteemelementen, en/of bij toepassing van koppelsysteemelementen, met elk een verschillende “horizontale vergelijkings-stijfheid” (“verankering asymmetrisch”), mag de afstand van de uiterste staaf tot het “fictieve vaste punt” niet meer bedragen dan $\frac{1}{2} L1$. De plaats van het “fictieve vaste punt” kan worden bepaald op basis van de verhoudingen van de “horizontale vergelijkingsstijfheden” van de koppelsysteemelementen, zie Figuur 2a, 2b en 2c.



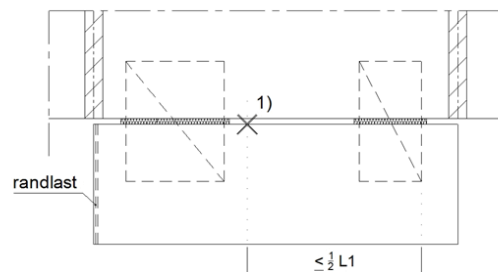
Figuur 2: Plaat & verankering symetrisch



Figuur 2a: Plaat & verankering a-symetrisch



Figuur 2b: Plaat & verankering a-symetrisch



Figuur 2c: Plaat symetrisch & verankering a-symetrisch

Toelichting:

$L1$ = maximale lengte $L1$ is een door de certificaathouder op te geven toepassingsvoorwaarde waarmee rekening wordt gehouden met alle conformiteitscontroles van deze BRL.

1) = fictief vast punt bepaald op basis van alle conformiteitscontroles van deze BRL



Type A

Voor $L1 < 6,0$ m is het beton van de verbindingen (koppelsysteemelementen) niet maatgevend voor de sterkte en volstaat een BTB (Buig-Trek-Dwarskracht) type A *Vermoeiingsproef op staal* voor het beoordelen van het bezwijkgedrag van een verbinding volgens BRL 0505 bijlage 1. De dwarskrachtbelasting moet zijn gebaseerd op opgelegde verplaatsingen die zijn berekend met EAD 050001-00-0301 bijlage A vgl. (A.4). De verplaatsingen worden conform het protocol van EAD 050001-00-0301 bijlage A tabel A.2 opgelegd.

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.

Type B

Voor $L1 > 6,0$ m kan het beton van de verbindingen (koppelsysteemelementen) maatgevend voor de sterkte zijn en moet, voor het kunnen beoordelen van het bezwijkgedrag van een koppelsysteemelement, een BTB (Buig-Trek-Dwarskracht) vermoeiingsproef volgens EAD 050001-00-0301 bijlage A art. A.2.4 worden gedaan. Daarbij moet gebruik worden gemaakt van koppelsysteemelementen met de grootste weerstand, de grootste staafdiameter voor het betonstaal in de spouw en de minimum dikte voor het isolatiemateriaal.

De dwarskrachtbelasting moet zijn gebaseerd op opgelegde verplaatsingen die zijn berekend met EAD 050001-00-0301 bijlage A vgl. (A.4). De verplaatsingen worden conform het protocol van EAD 050001-00-0301 tabel A.2 opgelegd.

Conform EAD 050001-00-0301 tabel 2.2. moet er minimaal 1 proef uitgevoerd worden.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van de constructieve verbinding op basis van de vermelde bepalingmethoden.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat geeft de maximale lengte tussen de uiterste staven (indien van toepassing de maximale lengte tussen de uiterste staaf en het vaste punt) van het koppelsysteemelement.

4.1.1.3 De dwarskracht ductiliteit van een koppelsysteemelement

Prestatie eis en grenswaarde

Er is voldoende vervormingscapaciteit van de aansluiting (vervorming door torsiekrachten in het koppelsysteemelement) benodigd om herverdeling van de dwarskracht te realiseren over de volledige lengte van de aansluiting (het koppelsysteemelement).

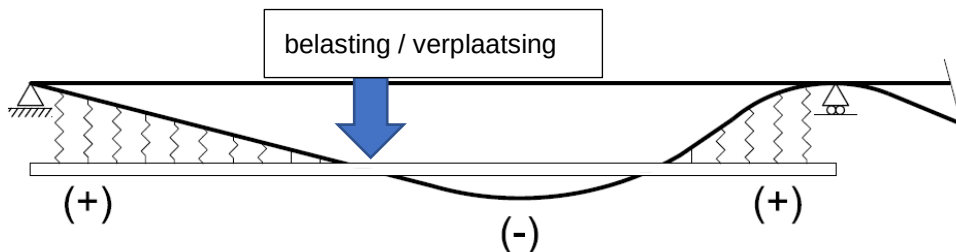
Toelichting:

Als de aangesloten constructiedelen een verschillende verticale verplaatsing ondergaan, kan, over de lengte van een aansluiting, de rotatie door het verplaatsingsverschil zodanig groot zijn, dat niet alle dwarskracht overdragende onderdelen van de verbinding (het koppelsysteemelement) tot hun grensdragvermogen kunnen worden belast alvorens de constructie bezwijkt. De verbinding heeft dan een dwarskracht weerstand effectiviteit die kleiner dan 100% is.

Voldoende verticale vervormingscapaciteit van de aansluiting is nodig om herverdeling van de dwarskracht te realiseren over een zekere lengte van de aansluiting en zo 100% dwarskracht weerstand effectiviteit voor het koppelsysteemelement te verkrijgen.

Navolgend is verondersteld dat een balkonplaat die relatief buigstijf ten opzichte van een vloerplaat is, wordt belast. De verplaatsingen zijn in de navolgende figuur schematisch weergegeven. Voor verbindingen (koppelsysteemelementen) die nabij de opleggingen zijn toegepast, treedt bij de opleggingen een verticaal verplaatsingsverschil tussen de balkonplaat en de vloerplaat op. Daardoor kunnen de dwarskrachtelementen van een koppelsysteemelement nabij de opleggingen op trek worden belast ((+) in de figuur).

Als de koppelsysteemelementen nabij het midden van de overspanning worden toegepast, kan een toestand ontstaan waarin dwarskrachtelementen op druk worden belast, zie het gebied met de markering (-) in de figuur. Door de “wrikkracht”/“prying force” moeten de op trek belaste dwarskrachtelementen dan een dwarskracht opnemen die groter is dan de uitwendige aangebrachte verticale kracht.



Bepalingsmethode

Een berekening waar centraal moet staan of het knooppunt (het koppelsysteemelement en de voor-/achterliggende betonconstructies) in staat is om (dwars)krachten te herverdelen. Een correcte berekening hiervoor is alleen toegestaan met een niet-lineaire FEM analyse. Invoergegevens voor de berekening worden mede ontleend aan experimenten op ware grootte volgens EAD 050001-00-0301 Annex A. Afhankelijk van de locaties waar de aansluitende koppelsysteemelementen worden toegepast, kan het nodig zijn de sterkte en stijfheid van het koppelsysteemelement experimenteel te bepalen voor het geval er een negatieve dwarskracht optreedt.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van het koppelsysteemelement op basis van de vermelde bepalingsmethoden.

Voor de niet-lineaire FEM analyse moet voorafgaand aan het uitvoeren van de berekeningen overeenstemming zijn met de CI over de randvoorwaarden waar het model aan moet voldoen en de wijze van presenteren van de input en output van de berekeningen.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat geeft de prestaties waaraan het koppelsysteemelement voldoet met de bijbehorende toepassingsvoorwaarden. In het attest-met-productcertificaat wordt dat vermeldt dat er geen eisen worden gesteld m.b.t. ductiliteit in gebieden waar aardbevingen kunnen optreden. Dit kan per project door de certificaathouder worden aangetoond.

In het certificaat moet, eventueel met illustraties en/of vuistregels, worden opgenomen voor welke locaties van koppelsysteemelementen van 100% dwarskrachtweerstand effectiviteit kan worden uitgegaan. Per type koppelsysteemelement wordt een last-zakking diagram in het certificaat gegeven waarin de maximaal toelaatbare plastische vervorming is aangegeven.

4.1.2 Constructieve veiligheid bij brand, Bbl paragraaf 3.2.2, 4.2.2 en hoofdstuk 5 (facultatief)

Prestatie eis en grenswaarde

Voor constructieve verbindingen tussen betonconstructies door middel van koppelsysteemelementen met onderbreking van thermische bruggen gelden de volgende eisen:

- bestaande bouw artikel 3.11 lid 1 en 2, 3.12 en 3.13 (Bouwbesluit artikel 2.13 lid 1 en 2),
- nieuwbouw artikel 4.16 lid 1 en 2, 4.17 en 4.18 (Bouwbesluit artikel 2.9 lid 1 en 2),
- verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4, 5.8 en 5.10 (Bouwbesluit artikel 1.12 lid 1 t/m 3),
- verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2 (Bouwbesluit artikel 1.15 lid 1 en 2) en
- wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3 (niet aanwezig in Bouwbesluit).

Bepalingsmethode

De tijdsduur van het bezwijken van het koppelsysteemelement mag rekenkundig worden bepaald volgens NEN-EN 1992-1-2 en mag met experimenten worden bepaald volgens NEN 6069. Bij de rekenkundige bepaling moeten de randvoorwaarden en belastingen voor het rekenmodel in overeenstemming zijn met die uit het experiment in NEN 6069.

Bij het doen van experimenten moet EAD 050001-00-0301 art. 2.2.3 worden aangehouden. Voor elk type koppelsysteemelement moet het element met de ongunstigste configuratie van onderdelen worden beproefd.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van het koppelsysteemelement op basis van de vermelde bepalingsmethoden.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat vermeldt de brandwerendheid R(EI) van het koppelsysteemelement met de bijbehorende toepassingsvoorwaarden en/of vermeldt dat de tijdsduur van bezwijken op projectniveau bepaald dient te worden.

4.1.3 Wering van vocht, Bbl paragraaf 3.3.1, 4.3.5 en hoofdstuk 5

Voor constructieve verbindingen tussen betonconstructies door middel van koppelsysteemelementen met onderbreking van thermische bruggen gelden de volgende eisen:

- bestaande bouw artikel 3.63 lid 1 en 2, 3.64 en 3.65 (Bouwbesluit artikel 3.25 lid 1 t/m 3),
- nieuwbouw artikel 4.117 lid 1 en 2, 4.118, 4.119 en 4.120 (Bouwbesluit artikel 3.20 lid 1 t/m 3),
- verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4 (Bouwbesluit artikel 1.12 lid 1 t/m 3),
- verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2 (Bouwbesluit artikel 1.15 lid 1 en 2) en
- wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3 (niet aanwezig in Bouwbesluit).

Prestatie eis en grenswaarde

Het koppelsysteemelement dient een voldoende hoge factor van de temperatuur van oppervlak te hebben zoals aangegeven in artikel 4.117 van de Bbl. Een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand als bedoeld in artikel 4.117 van de Bbl geldt, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnen-oppervlak, die niet kleiner is dan de in tabel 4.117 van het Bbl aangegeven waarde. Deze bedraagt ten minste 0,65.

Bepalingsmethode

De factor van de temperatuur van het binnen-oppervlak dient bepaald te worden volgens 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.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van de constructieve verbinding op basis van de vermelde bepalingsmethoden.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat geeft voor alle toepassingsvoorbeelden van het koppelsysteemelement de factor van de temperatuur van het binnenoppervlak, bepaald volgens NEN 2778.

4.1.4 Energiezuinigheid, Bbl Afdeling 3.4, paragraaf 4.4.1 en hoofdstuk 5

Prestatie eis en grenswaarde

Voor constructieve verbindingen tussen betonconstructies door middel van koppelsysteemelementen met onderbreking van thermische bruggen gelden de volgende eisen:

- bestaande bouw artikel 3.83 lid 1 en 2, 3.84, 3.84a, 3.84b, 3.85, 3.86, 3.87 en 3.87a (niet aanwezig in Bouwbesluit),
- nieuwbouw artikel 4.148 lid 1 en 2, 4.149, 4.149a, 4.149b, 4.150, 4.152, 4.153, 4.154, 4.155 en 4.156 (Bouwbesluit artikel 5.1 lid 1 t/m 3),
- verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4, 5.8 en 5.20 (Bouwbesluit artikel 1.12 lid 1 t/m 3),
- verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2 (Bouwbesluit artikel 1.15 lid 1 en 2) en
- wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3 (niet aanwezig in Bouwbesluit).

Bepalingsmethode

De energieprestatie van gebouwen wordt volgens NTA 8800 bepaald. Het resultaat is een getalswaarde in kWh/m²y. De in het certificaat vermelde getalswaarden moeten aansluiten bij de wijze van invoer voor het gebruiken van de NTA 8800 rekenmethodiek.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van de constructieve verbinding op basis van de vermelde bepalingmethoden.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat vermeldt voor het doorkoppelsysteem de warmteweerstand in m²·K/W, zie paragraaf 4.2.1.

4.1.5 Milieuprestatie, Bbl paragraaf 4.4.2 (facultatief)

Prestatie eis en grenswaarde

Voor constructieve verbindingen tussen betonconstructies door middel van koppelsysteemelementen met onderbreking van thermische bruggen gelden de volgende eisen:

- nieuwbouw artikel 4.158 lid 1 en 2, 4.159 en 4.160 (Bouwbesluit artikel 5.8 lid 1 t/m 3).

Bepalingsmethode

Volgens de Nationale Milieudatabase (NMD)

Attest-met-productcertificaat

Op vrijwillige basis kan in het certificaat informatie zijn opgenomen die direct kan worden opgenomen in de NMD, die is gevuld met productkaarten. Een productkaart bevat algemene informatie over het desbetreffende product, zoals naam, levensduur en functionele eenheid. Aanvullend daarop bevat het milieu-informatie die verkregen is uit een levenscyclusanalyse. In de bepalingmethode van de NMD is vermeld welke milieu-informatie een productkaart dient te bevatten ten tijde van invoer in de NMD.

4.2 Overige eisen in relatie tot de prestatie

4.2.1 Thermische weerstand (facultatief)

Prestatie eis en grenswaarde

Voor de thermische weerstand is geen eis gesteld of grenswaarde vastgelegd.

Bepalingsmethode

De bepaling van de thermische weerstand van een koppelsysteemelement wordt gegeven in EAD 050001-00-0301 art. 2.2.5.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de producteisen van een koppelsysteemelement op basis van de vermelde bepalingsmethode.

Attest-met-productcertificaat

De thermische weerstand R_{eq} of λ_{eq} of energiebehoefte Ψ kan worden opgenomen in het attest-met-productcertificaat per koppelsysteemelement, met de bijbehorende toepassingsvoorwaarden.

4.2.2 Verticale verplaatsing

Prestatie eis

De vervorming van de betonvloer, inclusief het ingebouwde koppelsysteemelement, dient te voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 7.4.

Ten gevolge van het inbouwen van het koppelsysteemelement kunnen additionele vervormingen van/aan de vloerrand optreden. Die vervormingen, in combinatie met de vervormingen van het koppelsysteemelement zelf, zijn van invloed op de vervormingen van het aan de vloerrand bevestigde element, bijvoorbeeld een balkonplaat.

Grenswaarde

De totale rotatie - om een as in het hart van het koppelsysteem evenwijdig aan de rand van de betonvloer - van het koppelsysteemelement (het aanvangsdeel, na installatie van het koppelsysteem, van de rotatie plus het bijkomend deel van de rotatie bij lange duur-gedrag) moet voor de belastingcombinaties uit NEN-EN 1990 art. A1.4.3 kleiner zijn dan 0,01 rad.

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

Bepalingsmethode

De rotatiestijfheid van het koppelsysteemelement ten gevolge van de eigenschappen van het koppelsysteemelement moet door berekeningen worden aangetoond volgens NEN-EN 1992-1-1. Mogelijke berekeningsmodellen staan aangegeven in EAD 050001-00-0031 Annex B.1. Voorstellen voor rekenstappen staan aangegeven in EAD 050001-00-0031 Annex B.2.3.

Indien met berekeningen onvoldoende inzicht verkregen kan worden in de vervormingen van een koppelsysteemelement, 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. Het rekenmodel moet worden gevalideerd met de resultaten van de experimenten uit BRL 0505 par. 4.1.1.1.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van een koppelsysteemelement op basis van de vermelde bepalingsmethoden.

Attest-met-productcertificaat

In het attest-met-productcertificaat wordt voor een koppelsysteemelement de rotatiestijfheid vermeld.

Bovendien wordt in het attest-met-productcertificaat opgenomen dat de hoofdconstructeur moet controleren of de vervorming van de gehele constructie, inclusief de additionele vervorming door het inbouwen van een koppelsysteemelement, voldoet aan NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 7.4.

Het is ook mogelijk in het attest-met-productcertificaat tabellen op te nemen waarin de veerconstante verder is uitgewerkt in overleg met de CI.

4.2.3 Koppelsysteemelement vervaardigd met glasvezelstaven voor toepassing als wapening in beton

Prestatie eis en grenswaarde

Koppelsysteemelementen vervaardigd met glasvezelstaven voor toepassing als wapening in beton moeten aanvullend voldoen aan de gestelde eisen en grenswaarden in BRL 0513 Bijlage C.

Bepalingsmethode

De kwaliteit dient bepaald te worden in overeenstemming met BRL 0513.

Toelatingsonderzoek

De CI beoordeelt de prestaties van het koppelsysteemelement waar glasvezelstaven voor toepassing als wapening in beton in verwerkt is op basis van de vermelde bepalingmethoden.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat geeft de prestaties waaraan het koppelsysteemelement met glasvezelstaven voor toepassing als wapening in beton, voldoet met de bijbehorende toepassingsvoorwaarden.

4.2.4 Standzekerheid van een koppelsysteemelement (robuustheid)

Prestatie eis

De standzekerheid van een koppelsysteemelement kan worden gezien als de weerstand tegen het lokaal bezwijken van een onderdeel van het koppelsysteemelement door een onbekende oorzaak als bedoeld in NEN-EN 1991-1-7. Teneinde de genoemde standzekerheid (sterkte) te waarborgen, dient ervoor te worden gezorgd dat het koppelsysteemelement voldoende robuustheid bezit en wel door het opnemen van voldoende redundantie in het koppelsysteemelement om na een buitengewone gebeurtenis het afdragen van belastingen via alternatieve draagwegen mogelijk te maken

Grenswaarde

Als het koppelsysteemelement onderdeel is van een bouwwerk in gevolgklasse CC1, behoeft de robuustheid niet te zijn beschouwd.

Voor een bouwwerk in gevolgklasse CC2a of CC2b moet de robuustheid van het koppelsysteemelement zijn beschouwd door het wegvallen van een component van het koppelsysteemelement te beschouwen. Als alternatief voor het beschouwen van de robuustheid moeten één of meerdere componenten van het koppelsysteem als sleutelementen (key elements) zijn ontworpen. De sterkte van een sleutelement is voldoende als het effect van de voorgeschreven fundamentele belastingcombinatie vermenigvuldigd met een extra partiële factor 1,2 kan worden weerstaan.

Voor een bouwwerk in gevolgklasse CC3 moet de robuustheid van het koppelsysteemelement door het wegvallen van een component van het koppelsysteemelement altijd worden beschouwd.

Bepalingsmethode

Bij het bepalen van de robuustheid volgens NEN-EN 1991-1-7 dient, bij het wegvallen (bezwijken), ongeacht de reden, van één op trek- of druk- en/of dwarskracht belaste component van het koppelsysteemelement (dus binnen een verbinding), het voortschrijdend bezwijken van de draagconstructie te worden voorkomen.

De robuustheid dient voor de buitengewone ontwerpsituaties volgens NEN-EN 1991-1-7 te worden getoetst. Voor de belastingcombinaties is NEN-EN 1990 van toepassing. Bij het toetsen van de sterkte (draagkracht) moet, binnen een koppelsysteemelement, één trek-, druk- of dwarskracht leverende component niet worden meegerekend.

Meerdere mogelijke situaties moeten rekenkundig worden onderzocht, bijvoorbeeld:

- Dat één trekkracht leverende component niet wordt meegerekend.
- Dat één drukkracht leverende component niet wordt meegerekend.
- Dat één dwarskracht leverende component niet wordt meegerekend.

Toelatingsonderzoek



De CI beoordeelt de prestaties van het koppelsysteemelement op basis van de vermelde
bepalingsmethoden.

Attest-met-productcertificaat

Het attest-met-productcertificaat geeft de prestaties waaraan het koppelsysteemelement
voldoet met de bijbehorende toepassingsvoorwaarden.

>



4.3 Eisen in relatie tot de prestatie

4.3.1 Verwerkingsvoorschriften en toepassingsvoorwaarden

Eis

De prestaties van het product in zijn toepassing kunnen mede afhankelijk zijn van de wijze waarop en de condities waaronder toepassing heeft plaatsgevonden, alsmede van de eigenschappen van de bij toepassing ingezette (hulp)producten en/of (hulp)materialen (zoals installatie- en afdichtingsmaterialen).

De certificaathouder stelt voorschriften op en verstrekt deze bij levering, houdende de verwerkings- of montagevoorschriften en toepassingsvoorwaarden. Deze informeren toepassen en gebruiker over de condities waaronder de geattesteerde prestatie wordt behaald en behouden kan worden.

Indien van toepassing zijn daarin ook verwoord de eisen te stellen aan de producten en/of materialen (zoals installatie- en afdichtingsmaterialen), die bij de toepassing worden ingezet.

Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

Door de certificatie-instelling wordt beoordeeld of de opgestelde verwerkingsvoorschriften, mits correct gevolgd, bijdragen aan het behalen van de vereiste prestatie in de toepassing.

Attest-met-productcertificaat

In het attest-met-productcertificaat worden de vereiste voorschriften/voorwaarden opgenomen of een verwijzing daarnaar.

5 Eisen te stellen aan het product

In dit hoofdstuk zijn de eisen te stellen aan het product, vertaald naar de productkenmerken van koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen opgenomen waaraan het product moet voldoen, evenals de bepalingsmethoden en de grenswaarden om vast te stellen dat aan deze eisen wordt voldaan.

5.1 Richten betonstaal

Indien bij de leverancier het betonstaal wordt gericht dient het richtproces beoordeeld te worden conform BRL 0503, wat inhoudt dat minimaal 2 keer per jaar elke diameter per richtdoorvoer beproefd moet worden. Dit geldt evenzo voor RVS wat door de leverancier wordt gericht.

Interne kwaliteitsbewaking

Indien bij de leverancier het betonstaal wordt gericht, neemt de certificaathouder de controle en beoordeling van het richten op in de IKB van de certificaathouder.

Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

Het richtproces wordt als goed beoordeeld door de CI indien:

- de variabele eigenschappen R_e ; ($R_p0,2$), R_m en A_{gt} voldoen aan de individuele waarden conform NEN 6008 (karakteristieke waarden gelden als minimale waarden);
- de f_r -waarde na het richten voldoet aan de waarden als gesteld in NEN 6008.

5.2 Constructieve lassen

De constructieve lasverbindingen van plaatverbindingen dienen te worden uitgevoerd volgens EN 1090-2 en de van toepassing zijnde uitvoeringsklasse (tenminste EXC2), waarbij de kwaliteitseisen conform NEN-EN-ISO 3834-3 en de aanvaardingscriteria conform NEN-EN-ISO 5817 kwaliteitsniveau C van toepassing zijn.

Lasverbindingen van betonstaalverbindingen dienen te worden uitgevoerd conform de eisen van de EAD 050001-00-0301.

Interne kwaliteitsbewaking

De certificaathouder onderhoudt voor plaatverbindingen een IKB volgens NEN-EN 1090-2 en de van toepassing zijnde uitvoeringsklasse (tenminste EXC2) en voor betonstaalverbindingen een IKB volgens EAD 050001-00-0301.

Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

De CI beoordeelt tijdens het toelatingsonderzoek en periodiek of de certificaathouder voor plaatverbindingen de lasverbindingen uitvoert volgens EN 1090-2 en de van toepassing zijnde uitvoeringsklasse (tenminste EXC2) en voor betonstaalverbindingen volgens EAD 050001-00-0301 inclusief de in de normen van toepassing zijnde kwaliteitssysteem- en IKB eisen.

De CI voert voor betonstaalverbindingen tijdens het toelatingsonderzoek en de periodieke beoordeling jaarlijks voor alle van toepassing zijnde lasmethodebeschrijvingen een productie las-test uit volgens NEN-EN-ISO 17660-1, hoofdstuk 12.

Voor het uitvoeren van de bovengenoemde beproevingen neemt CI een monster uit het laswerk dat reeds door de certificaathouder is vrijgegeven of indien dat niet mogelijk is, dient de certificaathouder een las in het bijzijn van de CI te produceren die representatief is voor de productie.

5.3 Hechtlassen betonstaal

De hechtlassen van/aan betonstaal dienen te worden uitgevoerd conform de BRL 0503.

Interne kwaliteitsbewaking

Bij het gebruik van binddraad vervangende lassen, de zogenaamde hechtlassen, wordt dit opgenomen in de IKB, e.e.a. conform de BRL 0503.

Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

De CI beoordeelt de prestaties van de binddraad vervangende lassen, de zogenaamde hechtlassen, conform de BRL 0503.



5.4 Vorm, afmetingen en materialen

Vorm, afmetingen en materialen dienen te voldoen aan het attest-met-productcertificaat van de certificaathouder.

Interne kwaliteitsbewaking

De certificaathouder onderhoudt een IKB volgens EAD 050001-00-301.

Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling door CI

De CI voert tijdens het toelatingsonderzoek en de periodieke beoordeling 2x per jaar de metingen en controles uit conform tabel 3.2 van de EAD 050001-00-301.

De CI neemt hiervoor een monster uit de producten die gereed zijn voor levering. Als eis geldt dat de vorm, afmetingen en materialen dienen te voldoen aan het attest-met-productcertificaat van de certificaathouder.

5.5 Toepassings-/gebruiksvoorwaarden en verwerkingsvoorschriften

Indien en voor zover de productkenmerken mede worden bepaald door, dan wel kunnen worden beïnvloed door de wijze waarop het product wordt verwerkt, toegepast of gebruikt, dient certificaathouder toepassings-/gebruiksvoorwaarden en verwerkingsvoorschriften op te stellen die, indien correct toegepast, leiden tot het behoud van productkenmerken tijdens toepassing/gebruik.

Attest-met-productcertificaat

Indien van toepassing tekst over dat wat wordt verklaard in het attest-met-productcertificaat.

6 Eisen aan certificaathouder en de interne kwaliteitsbewaking

6.1 Algemeen

De directie van de certificaathouder is te allen tijde verantwoordelijk voor de kwaliteit van het productieproces, de interne kwaliteitsbewaking en de kwaliteit van het product. De interne kwaliteitsbewaking moet voldoen aan de eisen zoals vastgelegd in dit hoofdstuk.

6.2 Interne kwaliteitsbewaking

De certificaathouder moet beschikken over een door hem toegepast schema van de interne kwaliteitsbewaking (IKB-schema).

In dit schema moet aantoonbaar zijn vastgelegd:

- Op welke aspecten door de organisatie van de certificaathouder of een daarvoor door hem ingehuurd externe organisatie controles worden uitgevoerd;
- Volgens welke methoden deze controles plaats vinden;
- Hoe vaak deze controles worden uitgevoerd;
- Of en zo ja, de controleresultaten worden geregistreerd.

Het IKB-schema moet minimaal de volgende hoofdgroepen bevatten:

- Controle meetapparatuur;
- Ingangscontrole;
- Procescontrole;
- Productcontrole;
- Interne transport en opslag;
- Aflevering;
- Procedures voor:
 - De behandeling van klachten;
 - De afhandeling van afwijkingen en opvolging van corrigerende maatregelen.

Dit IKB-schema moet

- Minimaal overeenkomen met tabel 3.1. van de EAD 050001-00-0301;
- De IKB eisen bevatten zoals vermeld in deze BRL;
- De IKB eisen bevatten voor richten en hechtlassen van betonstaal indien van toepassing;
- Zodanig zijn uitgewerkt dat het CI voldoende vertrouwen heeft dat de certificaathouder in staat is bij voortduring aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen te voldoen.

6.3 Beheersing van laboratorium- en meetapparatuur

De certificaathouder moet vaststellen welke laboratorium- en meetapparatuur er op basis van deze BRL nodig is om aan te tonen dat het product aan de gestelde eisen voldoet.

Wanneer nodig moet de laboratorium- en meetapparatuur met gespecificeerde tussenpozen zijn gekalibreerd.

De certificaathouder moet de geldigheid van de voorgaande meetresultaten beoordelen en registreren, wanneer bij de kalibratie blijkt dat de laboratorium- en meetapparatuur niet correct functioneert.

De betreffende meetapparatuur dient voorzien te zijn van een identificatie waarmee de kalibratiestatus te bepalen is.

De certificaathouder dient de resultaten van de kalibraties te registreren.

6.4 Procedure en werkinstructies

De certificaathouder moet procedures kunnen overleggen voor:

- Procedures voor:
 - De behandeling van producten met afwijkingen;
 - Corrigerende maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen;
 - De behandeling van klachten over geleverde producten en/of diensten;
 - Beheersing van kwalificatie lassers, lasmachines en controle van het laswerk;
 - Richtproces en controle van de gerichte staven;
 - De behandeling van ingangscontrole, intern transport, opslag en merking van producten;
 - Bijhouden en archiveren van kwaliteitsregistraties.
- De gehanteerde werkinstructies en controleformulieren;
- Tekeningen en berekeningen van standaard elementen;
- De projectgebonden berekeningen;
 - In de projectgebonden berekeningen dient, de uit berekening voortkomende (lees: benodigde wapening voor een goede inleiding van de krachten in de constructieve verbinding) bijlegwapening, duidelijk aangegeven te worden. Door middel van een detailtekening met daarop het aantal staven, de diameter en de locatie van de bijlegwapening. *Noot: De levering en de controle op het aanbrengen van de bijlegwapening valt buiten de verantwoordelijkheid van de certificaathouder.*
- Van de detailtekening met de daarop (~bij) behorende informatie dient een extra kopie te worden bijgevoegd. Hierop dient duidelijk vermeld te worden “**bestemd voor verwerker op de bouwplaats**”.

7 Externe conformiteitsbeoordelingen

7.1 Algemeen

Ten behoeve van het verlenen van het KOMO-attest-met-productcertificaat voert de CI een toelatingsonderzoek uit. Na afgifte van het KOMO-attest-met-productcertificaat voert de CI periodieke beoordelingen uit.

7.2 Toelatingsonderzoek

De aanvrager van het attest-met-productcertificaat geeft aan welke producten moeten worden opgenomen in het af te geven attest-met-productcertificaat. De aanvrager verstrekt alle relevante gegevens van deze producten ten behoeve van het opstellen van de productspecificatie en de verklaring over de productkenmerken zoals die zullen worden opgenomen in het af te geven attest-met-productcertificaat.

Ten behoeve van het verlenen van het attest-met-productcertificaat voert de CI een toelatingsonderzoek uit waarbij:

- De CI eenmalig de prestaties van het product in de toepassing conform hoofdstukken 3 en 4 beoordeelt;
- De CI beoordeelt of de aanvrager in staat is om door middel van zijn interne kwaliteitsbewaking bij voortduring te waarborgen dat de producten de eigenschappen bezitten, respectievelijk de prestaties leveren zoals deze in de hoofdstukken 3, 4 en 5 in deze BRL zijn vastgelegd. Beoordeling van het productieproces en van het gereed product maken hiervan deel uit;
- De CI beoordeelt of de operationele systematiek van kwaliteitsborging voldoet aan de eisen in hoofdstuk 6 van deze BRL;
- De CI de beschikbare verwerkingsvoorschriften, toepassingsvoorwaarden en onderhoudsvoorschriften beoordeelt.

Waar van toepassing zal nagaan worden of de verstrekte documenten ten aanzien van het product en/of interne kwaliteitsbewaking en de daarin vermelde resultaten voldoen aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

Ten aanzien van de productkenmerken, bepalingmethoden en grenswaarden, zoals opgenomen in hoofdstuk 5 geldt dat de CI zich ervan overtuigt dat:

- De productkenmerken zijn bepaald overeenkomstig genoemde bepalingmethoden;
- De vastgestelde productkenmerken voldoen aan de grenswaarden.

Van het toelatingsonderzoek wordt een rapportage opgesteld, op basis waarvan het attest-met-productcertificaat, al dan niet kan worden verleend.

Bij aanvang van het toelatingsonderzoek voor afgifte van het attest-met-productcertificaat dient de interne kwaliteitsbewaking ten minste drie maanden aantoonbaar te functioneren.

Toelichting

In bepaalde gevallen kunnen resultaten uit het toelatingsonderzoek zoals voorgeschreven in EAD 050001-00-0301 overgenomen worden. De EAD 050001-00-0301 schrijft in deze gevallen voor rekenregels en beproevingen die in Nederland voorgeschreven worden, dezelfde Europese normen (Eurocodes) voor. In dit geval is er in deze BRL aangegeven dat de EAD geldt als alternatieve bepalingmethode. De instelling die het toelatingsonderzoek voor de EAD 050001-00-0301 heeft uitgevoerd wordt geacht aan de criteria uit paragraaf 1.4 van deze BRL te voldoen om de resultaten over te kunnen nemen.

7.3 Aard en frequentie van periodieke beoordelingen

Na afgifte van het attest-met-productcertificaat voert de CI periodieke beoordelingen uit bij de certificaathouder en gaat de CI na of voldaan wordt aan de eisen die de BRL stelt aan het kwaliteitssysteem, het productieproces en de producteigenschappen..

Over de aard, omvang en frequentie van de uit te voeren periodieke beoordelingen beslist het College van Deskundigen. Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op vier periodieke beoordelingen per jaar.

De aard en frequenties van de onderdelen van de periodieke beoordelingen zijn vastgelegd in het auditprogramma, zoals die is gepubliceerd op de website van de schemabeheerder van deze BRL.

Specifiek geldt dat de CI bij 2 van de 4 periodieke beoordelingen enkel de IKB eisen conform de EAD 050001-00-0301 beoordeelt. De CI hoeft deze 2 beoordelingen niet uit te voeren op een locatie indien de certificaathouder voor die locatie kan aantonen dat:

- die CE gecertificeerd is conform EAD 050001-00-0301;
- een genotificeerde instelling 2 periodieke FPC beoordelingen uitvoert in het kader van deze EAD;
- het control plan voor deze EAD van toepassing is op alle geattesteerde systemen op die locatie. Ook voor de systemen die niet onder het betreffende CE certificaat vallen.

7.4 Tekortkomingen

7.4.1 Weging van tekortkomingen

Bij de weging van een tekortkoming, in het kader van het toezicht na verlening van het attest-met-productcertificaat door de CI, wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Tekortkomingen die direct de kwaliteit van het product nadelig kunnen beïnvloeden (kritieke tekortkomingen),
- "Overige" tekortkomingen (niet-kritieke tekortkomingen).

De aspecten, welke als kritieke tekortkoming worden aangemerkt zijn tekortkomingen aan de constructieve onderdelen van de wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton. Het gaat hierbij om de onderdelen die krachten overbrengen. Ook tekortkomingen aan constructieve lassen zijn kritiek.

7.4.2 Opvolging van tekortkomingen

De opvolging van tekortkomingen door een CI is als volgt:

- Kritieke tekortkomingen dienen door de CI te kunnen worden afgehandeld binnen de door de CI gestelde termijn, met een maximale termijn van 3 maanden,
- Niet-kritieke tekortkomingen dienen door de CI te kunnen worden afgehandeld binnen de door de CI gestelde termijn, met een maximale termijn van 6 maanden.

7.4.3 Sanctie procedure

De weging en opvolging van tekortkomingen en het sanctiebeleid zijn vastgelegd in een interpretatiedocument bij deze beoordelingsrichtlijn, welke is gepubliceerd op de website van de schemabeheerder.

7.5 Tijdelijk geen productie c.q. levering

In het geval (tijdelijk) geen producten worden geproduceerd en/of uitgeleverd kan, bij een stop langer 12 maanden, op verzoek van de certificaathouder de geldigheid van zijn KOMO-attest-met-productcertificaat (tijdelijk) worden opgeschort. Een dergelijke opschorting kan door de CI voor in totaal maximaal 3 jaar worden verleend.

Nadat de opschorting is verleend kan een certificaathouder verzoeken om zijn opschorting eerder te beëindigen.

Bij een opschortingsperiode dient voorafgaand aan de hervatting van productie en levering onder attest-met-productcertificaat middels een extra beoordeling te worden nagegaan of nog aan alle eisen in deze beoordelingsrichtlijn wordt voldaan en de opgeschorte status kan worden omgezet naar een geldige status.

8 Eisen aan de CI

8.1 Algemeen

De CI moet beschikken over een procedure waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd.

8.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- Certificatie assessor/Reviewer: belast met het uitvoeren van ontwerp en documentatiebeoordelingen, toelatingsonderzoeken, beoordelen van aanvragen en het reviewen van de conformiteitsbeoordelingen,
- Locatie assessor: belast met de uitvoering van de externe conformiteitsbeoordelingen bij de certificaathouders,
- Beslisser: belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken en over voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles.

8.2.1 Competentie criteria certificatie personeel

De kwalificatie eisen voor het certificatie personeel bestaan uit kwalificatie eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel zoals vastgelegd in onderstaande tabel. De competentie van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

Competenties	Certificatie assessor Reviewer	Locatie assessor	Beslisser
Basis competenties			
• Kennis van bedrijfsprocessen • Vakbekwaam kunnen beoordelen	• HBO denk- en werk niveau • 1 jaar relevante werkervaring	• MBO denk- en werk niveau • 1 jaar relevante werkervaring	• HBO denk- en werk niveau • 5 jaar relevante werkervaring waarvan ten minste 1 jaar m.b.t. certificatie
Auditvaardigheden	N.v.t.	• Training auditvaardigheden • Deelname aan minimaal 4 periodieke beoordelingen terwijl minimaal 1 periodieke beoordelingen zelfstandig werden uitgevoerd onder supervisie	N.v.t.
Technische competenties			
Relevante kennis van: • De technologie voor de fabricage van de te beoordelen producten, de uitvoering van processen en de verlening van diensten • De wijze waarop producten worden toegepast, processen worden uitgevoerd en diensten worden verleend • Voorkomende gebreken die zich manifesteren tijdens gebruik van het product, tijdens de uitvoering van processen, alsmede onvolkomenheden in de dienstverlening	HBO denk- en werk niveau in één van de volgende disciplines: • Bouwkunde • Civiele techniek • Werktuigbouw • Materiaalkunde of equivalent Of minimaal 3 jaar werkervaring op HBO niveau in gerelateerd werkgebied	MBO denk- en werk niveau in één van de volgende disciplines: • Bouwkunde • Civiele techniek • Werktuigbouw • Materiaalkunde of equivalent Of minimaal 3 jaar werkervaring op MBO niveau in gerelateerd werkgebied Of minimaal 1 jaar werkervaring op HBO niveau in gerelateerd werkgebied	N.v.t.

8.2.2 Kwalificatie certificatiepersoneel

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van kennis en kunde aan bovenvermelde eisen. Indien kwalificatie plaats vindt op grond van afwijkende criteria, moet dit schriftelijk zijn vastgelegd.

De bevoegdheid ten aanzien van het kwalificeren moet in het kwaliteitssysteem van de CI zijn vastgelegd.

8.3 Rapportage toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen

De CI legt de bevindingen van haar toelatingsonderzoeken en periodieke beoordelingen vast in een eenduidig rapport. Een rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- **Volledigheid**; in de rapportage wordt een onderbouwd verslag gedaan van de vastgestelde mate van conformiteit met de in deze in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen,
- **Traceerbaarheid**; de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd.

8.4 Beslissingen over KOMO-attest-met-productcertificaat

De beslissing over de verlening van een attest-met-productcertificaat of de oplegging van maatregelen ten aanzien van het attest-met-productcertificaat moet zijn gebaseerd op de in het dossier vastgelegde bevindingen.

De resultaten van een toelatingsonderzoek en een periodieke beoordeling (ingeval van een kritieke tekortkoming) moeten worden beoordeeld door een reviewer.

Op basis van de uitgevoerde review wordt door de beslisser vastgesteld of:

- Het attest-met-productcertificaat kan worden verleend;
- Sancties opgelegd worden;
- Het attest-met-productcertificaat geschorst of ingetrokken moet worden.

De reviewer en beslisser mogen niet betrokken zijn geweest bij de totstandkoming van de bevindingen waarop de beslissing wordt genomen.

De beslissing moet traceerbaar worden vastgelegd.

8.5 Rapportage aan het College van Deskundigen

Over de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten daarvan ten aanzien van de attesten-met-productcertificaat op basis van deze beoordelingsrichtlijn wordt door de CI's ten minste jaarlijks gerapporteerd aan het College van Deskundigen. In deze rapportage moeten geanonimiseerd de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie,
- Aantal uitgevoerde toelatingsonderzoeken,
- Resultaten van de beoordelingen,
- Opgelegde maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen,
- Ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

8.6 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in een interpretatiedocument. Dit interpretatiedocument is beschikbaar voor de leden van het CvD, de CI's en de certificaathouders die op basis van deze beoordelingsrichtlijn actief zijn. Dit interpretatiedocument wordt gepubliceerd op de website van de schemabeheerder.

Iedere CI die gebruik maakt van deze beoordelingsrichtlijn is verplicht de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.



9 Documenten lijst

9.1 Publiekrechtelijke regelgeving

Bouwbesluit	Stbl. 2011, 416; laatst gewijzigd 2023, 288
Regeling Bouwbesluit 2012	Stcrt. 2011, 23914; laatst gewijzigd 2023, 12584
Besluit bouwwerken leefomgeving	Stbl. 2018, 291, laatst gewijzigd 2023, 288
Verordening Bouwproducten	EU 305/2011

9.2 Normatieve documenten

Naar de navolgende documenten wordt in deze beoordelingsrichtlijn normatief verwezen:

NEN-EN 206:2021	Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit + Nederlandse invulling van NEN-EN 206, inclusief wijzigingsblad A2 d.d. 2021
NEN-EN 1090-2:2018	Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies - Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies d.d. augustus 2018
NEN-EN 1990:2019	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp, inclusief wijzigingsblad A1 en correctieblad C2 en Nationale Bijlage, d.d. november 2019
NEN-EN 1991-1-7:2019	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-7: Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen, inclusief wijzigingsblad A1 en correctieblad C1 en Nationale Bijlage d.d. november 2019
NEN-EN 1992-1-1:2020	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen, inclusief correctieblad C2 en Nationale Bijlage, d.d. februari 2020
NEN-EN 1992-1-2:2018	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand, inclusief correctieblad C2, d.d. januari 2018
NEN-EN 1992-4:2019	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 4: Ontwerp en berekening van bevestigingsmiddelen voor gebruik in beton en Nationale Bijlage, d.d. januari 2019
NEN-EN 1993-1-1:2016	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen inclusief wijzigingsblad A1, correctieblad C1 en Nationale Bijlage, d.d. december 2016
NEN-EN 1993-1-4:2020	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-4: Algemene regels - Aanvullende regels voor corrosievaste staalsoorten inclusief wijzigingsblad A1 en Nationale Bijlage, d.d. december 2020
NEN-EN 1993-1-8:2016	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen en Nationale Bijlage, d.d. november 2011 inclusief correctieblad C1, d.d. juni 2016
NEN 8005:2022	Nederlandse invulling van NEN-EN 206: Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit d.d. december 2022
NEN 6069:2022	Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten d.d. december 2022
NEN 6008	Betonstaal inclusief wijzigingsblad A1, d.d. februari 2020
NEN 2778:2015	Vochtwering in gebouwen, d.d. juni 2015
NEN-EN-ISO 898-1:2013	Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van koolstofstaal en gelegeerd staal - Deel 1: Bouten, schroeven en tapeinden met gespecificeerde eigenschapsklassen - Ruwe schroefdraad en metrische fijne schroefdraad, d.d. januari 2013
NEN-EN-ISO 3834-3:2021	Kwaliteitsborgingseisen voor smeltlassen van metalen - Deel 3: Standaard kwaliteitseisen, d.d. juni 2021



NEN-EN-ISO 5817:2014	Lassen - Smeltlasverbindingen in staal, nikkel, titanium en hun legeringen (laserlassen en elektronenbundellassen uitgezonderd) - Kwaliteitsniveaus voor onvolkomenheden, d.d. 2014
NEN-EN-ISO 12944-2:2018	Verven en vernissen - Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van beschermende verfsystemen - Deel 2: Classificatie van omgevingen, d.d. maart 2018
NEN-EN-ISO 17660-1:2006	Lassen - Lassen van betonstaal - Deel 1: Belaste lasverbindingen, d.d. oktober 2006
NEN-EN-ISO 17660-2:2006	Lassen - Lassen van betonstaal - Deel 2: Onbelaste lasverbindingen, d.d. oktober 2006
NPR 2652:2008	Vochtwerking in gebouwen - Wering van vocht van buiten en wering van vocht van binnen - Voorbeelden van bouwkundige details, d.d. oktober 2008
NTA 8800:2022	Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode, d.d. januari 2022
BRL 0501:2018	Betonstaal d.d. 1 september 2010 inclusief wijzigingsblad, d.d. 12 december 2018
BRL 0504:2018	Mechanische verbindingen van betonstaal, d.d. 12 december 2018
BRL 0513:2015	Glasvezelstaven voor toepassing als wapening in beton inclusief wijzigingsblad d.d. 24 juli 2015
EAD 050001-00-0301	Load bearing thermal insulating elements which form a thermal break between balconies and internal floors, februari 2018
EAD 160129-00-0301	Couplers for mechanical splices of reinforcing bars, januari 2020
EAD 330087-01-0601	European Assessment Document for Systems for postinstalled rebar connections with mortar, 2018
EAD 330232-00-0601	European Assessment Document for Mechanical fasteners for use in concrete, 2016
EAD 330499-01-0601	European Assessment Document for Bonded fasteners for use in concrete, 2018

Opmerking:

Jaarlijks wordt nagegaan of de normatieve documenten nog up-to-date zijn. Wijzigingen van de toe te passen normatieve documenten worden gepubliceerd op de dienstenpagina op de website van de CI die deze beoordelingsrichtlijn heeft opgesteld.

BIJLAGE A: BTD proef op staal

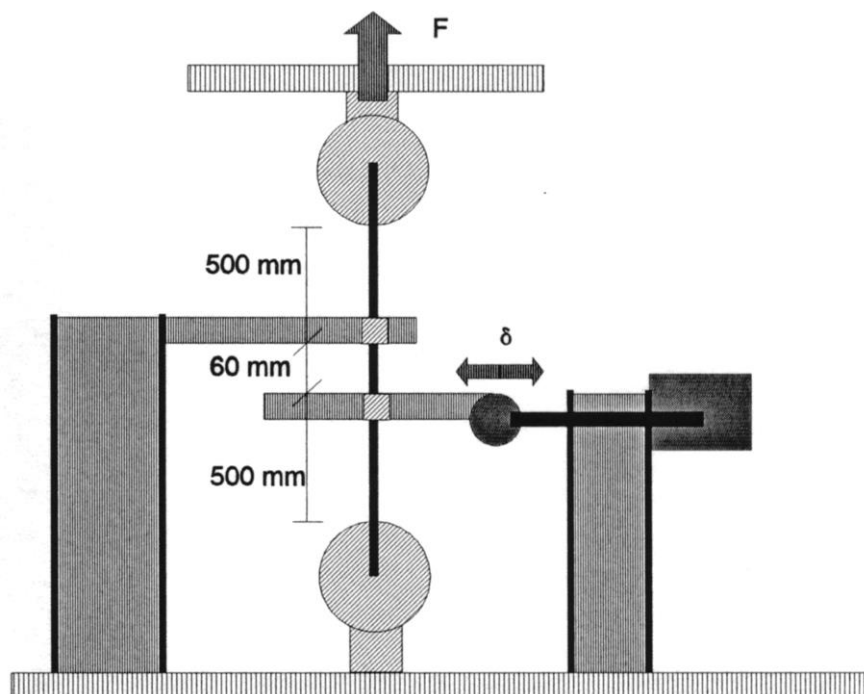
Doel

Door middel van een Buig-Trek-Dwarskracht-vermoeiingsproef op staal wordt vastgesteld of een staaf uit de constructieve verbinding die primair dient voor de overdracht van een trekkracht voldoet voor wat betreft het bezwijkgedrag in een driedimensionale spanningstoestand en de vervorming.

Proefopstelling

Er wordt een samengestelde staaf ingespannen in een trekbank (de grootste diameter die in de constructieve verbinding voorkomt). Loodrecht op de staaf-as wordt een dwarskracht aangebracht door middel van twee platen. De afstand tussen de dwarskrachtplaten is minimaal 60 mm (de spouwbreedte). De staaf wordt door de platen gevoerd en de ruimte ertussen wordt gevuld met epoxyhars.

(De spouwbreedte kan ook breder gekozen worden door de certificaathouder. Deze spouwbreedte wordt opgenomen in het attest-met-productcertificaat.)



De staaf dient onder een trekspanning te worden gebracht die als volgt bepaald dient te worden:

$$0,7 \times f_{0,2} / \gamma_m$$

waarbij geldt dat γ_m :

voor betonstaal en trek in RVS = 1,15

voor druk in RVS = 1

Een in de staaf eventueel aanwezig doorkoppelsysteem, las of andere voorziening c.q. discontinuïteit, behoort onder de onderste dwarskrachtplaat van de opstelling te zijn ingebouwd.

Voor de afstand waarin de discontinuïteit niet meer meegenomen hoeft te worden, wordt er 5 maal de staafdiameter aangehouden te worden. Er wordt vanuit gegaan dat de staalspanning over deze afstand voldoende afgebouwd kan worden.