

Nationale Beoordelingsrichtlijn

Voor het KOMO[®] productcertificaat voor

Mechanische verbindingen van betonstaal



Vastgesteld door CvD (Wapeningsmaterialen) d.d. 10-10-2012

Aanvaard door de Harmonisatie Commissie Bouw van de
Stichting Bouwkwiteit d.d. 08-11-2012

Voorwoord Kiwa

Deze Nationale Beoordelingsrichtlijn is opgesteld door het College van Deskundigen Wapeningsmaterialen van Kiwa, waarin belanghebbende partijen op het gebied van “Mechanische verbindingen van betonstaal” zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van certificatie en stelt zo nodig deze Nationale Beoordelingsrichtlijn bij. Waar in deze Nationale Beoordelingsrichtlijn sprake is van “College van Deskundigen” is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze Nationale Beoordelingsrichtlijn zal door Kiwa worden gehanteerd in samenhang met het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie. In dit reglement is de door Kiwa gehanteerde werkwijze vastgelegd bij de uitvoering van het onderzoek ter verkrijging van het productcertificaat, alsmede de werkwijze bij de externe controle.

Informatie betreffende de publiekrechtelijke producteisen en bepalingsmethoden, voortvloeiend uit de Europese regelgeving, is opgenomen in hoofdstuk 4 en 5 van deze beoordelingsrichtlijn.

Deze Nationale Beoordelingsrichtlijn vervangt BRL 0504 “Mechanische verbindingen van betonstaal” d.d. 2006-07-12.

Bindend verklaring

Deze beoordelingsrichtlijn is door Kiwa bindend verklaard per 08-11-2012.

Kiwa Nederland B.V.

Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK
070 414 44 00070 414 44 20 www.kiwa.nl

© 2000 Kiwa N.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 de Beoordelingsrichtlijn door de Harmonisatie Commissie Bouw van de Stichting Bouwkwiteit als Nationale Beoordelingsrichtlijn berusten alle rechten bij Kiwa. 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.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Toepassingsgebied	4
1.3	Acceptatie van door de leverancier geleverde onderzoeksrapporten	4
1.4	Certificaat	5
2	Terminologie	6
2.1	Definities	6
2.2	Symbolen	8
3	Procedure voor het verkrijgen van een kwaliteitsverklaring	9
3.1	Toelatingsonderzoek	9
3.2	Certificaatverlening	9
4	Producteisen en bepalingsmethoden	10
4.1	Algemeen	10
4.2	Producteisen en bepalingsmethoden	10
4.3	Aanvullingen en afwijkingen op NEN 6008	10
4.3.1	Mechanische eigenschappen van de verbinding	10
4.3.2	Slip van de Mechanische verbinding	11
4.3.3	Buigproeven bij heetgestuikte- en smeltlas stekeinden/ankers	12
4.3.4	Vermoeingssterkte van de Mechanische verbinding	13
4.3.5	Beproevingen en bepalingsmethoden	13
4.4	Verwerkingsvoorschriften	17
4.5	Certificatiemerk	17
4.6	Overige merken	18
5	Eisen aan het kwaliteitssysteem	19
5.1	Algemeen	19
5.2	Beheerder van het kwaliteitssysteem	19
5.3	Interne kwaliteitsbewaking/kwaliteitsplan	19
5.4	Procedures en werkinstructies	19
5.5	Overige eisen aan het kwaliteitssysteem	19
5.5.1	Betonstaal	19
5.5.2	Verbindingsstuk	20
5.5.3	Uitbesteding productie van het verbindingsstuk	20
6	Eisen te stellen aan het functioneren van beproevingslaboratoria	21
6.1	Eigen laboratorium	21

7	Samenvatting onderzoek en controle	22
7.1	Onderzoeksmatrix	22
7.2	Controle op het kwaliteitssysteem	23
8	Eisen aan de certificatie-instelling	24
8.1	Algemeen	24
8.2	Certificatiepersoneel	24
8.2.1	Kwalificatie-eisen	24
8.2.2	Kwalificatie	25
8.3	Rapport toelatingsonderzoek	25
8.4	Beslissing over certificaatverlening	25
8.5	Uitvoeringsvorm kwaliteitsverklaring	26
8.6	Aard en frequentie van externe controles	26
8.7	Rapportage aan College van Deskundigen	26
8.8	Interpretatie van eisen	26
9	Lijst van vermelde documenten	27
9.1	Normen / normatieve documenten:	27
I	Model certificaat	
II	Model IKB-schema of raam-IBK-schema	
III	Bepaling karakteristiek vermoeiingssterkte	

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De in deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen worden door certificatie-instellingen, die hiervoor erkend zijn door de Raad voor Accreditatie, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor c.q. de instandhouding van een productcertificaat voor "Mechanische verbindingen van betonstaal".

De af te geven kwaliteitsverklaring wordt aangeduid als KOMO® productcertificaat.

Het techniekgebied van de BRL is: H9 Staal voor toepassing in beton.

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

Deze beoordelingsrichtlijn vervangt BRL 0504 "Mechanische verbindingen van betonstaal" d.d. 12 juli 2006.

De kwaliteitsverklaringen die op basis van die beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen in elk geval hun geldigheid op 8 november 2013.

Bij de uitvoering van certificatiewerkzaamheden zijn de certificatie-instellingen gebonden aan de eisen die in het hoofdstuk "Eisen aan certificatie-instellingen" zijn vastgelegd.

1.2 Toepassingsgebied

De producten zijn bestemd om te worden toegepast in betonconstructies. Afhankelijk van de categorie kunnen de producten worden toegepast in overwegend statisch belaste betonconstructies NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 en in betonconstructies met een dynamisch karakter zoals o.a. brugconstructies conform NEN-EN 1992-2+C1:2011/NB:2011.

Opmerking

De in deze BRL beschreven "Mechanische verbindingen" zijn niet geschikt voor herverdeling van momenten volgens rekenregels van de Eurocode 2.

1.3 Acceptatie van door de leverancier geleverde onderzoeksrapporten

Indien door de leverancier rapporten van onderzoekinstellingen of laboratoria worden overgelegd om aan te tonen dat aan de eisen van de BRL wordt voldaan, zal moeten worden aangetoond dat deze zijn opgesteld door een instelling die voldoet aan de van toepassing zijnde accreditatienorm, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria;
- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen;
- NEN-EN 45011 voor certificatie-instellingen die producten certificeren;
- NEN-EN ISO/IEC 17021 voor certificatie-instellingen die systemen certificeren;
- NEN-EN-ISO/IEC 17024 voor certificatie-instellingen die personen certificeren.

De instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een

accreditatieinstelling waarmee de RvA een overeenkomst van wederzijdse acceptatie heeft gesloten.

Deze accreditatie moet betrekking hebben op het voor deze BRL vereiste onderzoek.

Indien geen accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, zal de certificatie-instelling zelf verifiëren of aan de accreditatienorm is voldaan, of het desbetreffende onderzoek opnieuw zelf (laten) uitvoeren.

1.4 Certificaat

Het model van het op basis van deze BRL af te geven KOMO® productcertificaat is als bijlage I bij deze BRL opgenomen.

2 Terminologie

2.1 Definities

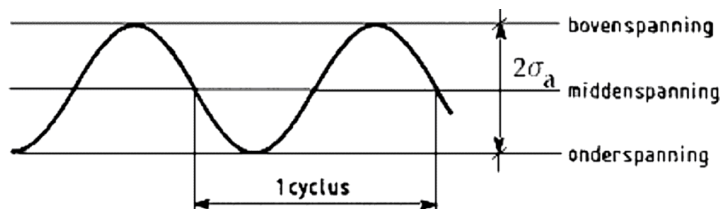
In deze beoordelingsrichtlijn wordt verstaan onder:

- **leverancier:**
de partij (certificaathouder) die er voor verantwoordelijk is dat producten bij voortduring voldoen aan de eisen waarop de certificatie is gebaseerd;
- **IKB-schema:**
een beschrijving van de door de leverancier uitgevoerde kwaliteitscontroles, als onderdeel van zijn kwaliteitssysteem;
- **College van Deskundigen:**
het College van Deskundigen “Wapeningsmaterialen”;
- **toelatingsonderzoek:**
het vooronderzoek om vast te stellen dat aan alle in de BRL gestelde eisen wordt voldaan.
- **interne controle-onderzoek:**
het doorlopende interne productie-controle-onderzoek om vast te stellen dat de gecertificeerde producten bij voortduring voldoen aan de in de BRL gestelde eisen. Hiertoe worden onder andere door de leverancier trekproeven en zo nodig buigproeven uitgevoerd conform de in deze BRL gestelde eisen.
- **audit**
het periodieke controle-onderzoek door de certificatie instelling dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde producten bij voortduring aan de in de BRL gestelde eisen voldoen.

In deze beoordelingsrichtlijn worden o.a. de volgende definities gebruikt:

- **audit testing**
Tijdens de periodieke audit worden er door de certificatie-instelling monsters voor trek/-slipproeven, alsmede periodiek uit te voeren vermoeiingsproeven aangewezen. Deze monsters worden vervolgens extern onderzocht conform de in deze BRL gestelde eisen. Dit wordt ook wel “audit testing” genoemd.
De leverancier dient in een onderzoeksmatrix aan te geven welke onderzoeken worden en zijn uitgevoerd.
- **verbindingsstuk**
Het losse onderdeel dat (de onderdelen die) betonstaal verbindt met als doel de overdracht van axiale druk of axiale trek of beide van de ene betonstaalstaaf naar de andere.
- **mechanische verbinding**
Compleet geassembleerde verbinding bestaande uit betonstaal, verbindingsstuk en betonstaal.

- **lengte van de mechanische verbinding (l_{mv})**
De afstand vanaf de eerste visuele verandering van de profilering van het betonstaal van de ene kant van het verbindingsstuk tot de laatste visuele verandering van de profilering van het betonstaal aan de andere kant van het verbindingsstuk, inclusief de aan te houden maten voor de (warmte)-beïnvloede zones van het betonstaal.
- **type Mechanische verbinding**
Een Mechanische verbinding met een eenduidig vastgesteld verbindingsstuk ten aanzien van geometrievorm, materiaal specificatie en Mechanische eigenschappen.
- **diameterreeks betonstaal**
Een door de leverancier op te geven diameterreeks bestaande uit één leveringstoestand van het betonstaal.
- **middellijn betonstaal (\emptyset)**
De middellijn van een denkbeeldige staaf met een cirkelvormige doorsnede en van dezelfde lengte en inhoud als de werkelijke staaf met geprofileerd oppervlak.
- **combinatie mechanische verbinding**
één type mechanische verbinding, één ductiliteitsklasse, één diameterreeks, één betonstaalsoort met één leveringstoestand betonstaal (warmgewalst of koudgerekt) en één vast te stellen karakteristieke vermoeiingssterkte (spanningsamplitude $2\sigma_a$).
- **spanningsamplitude ($2\sigma_a$)**
Een spanningsverandering vanuit een middenspanning via een boven- en onderspanning terug naar de middenspanning ($2\sigma_a$).



Figuur 1 - Spanningsamplitude

- **slip**
Een blijvende verlenging van de Mechanische verbinding na een trekbelasting.
- **karakteristieke waarde**
Waarde van een eigenschap waarbij in een hypothetische, oneindig grote proevenreeks een bepaalde over- of onderschrijdingskans behoort.
- **vermoeiingssterkte**
In NEN 6008 wordt voor de vermoeiingssterkte de eis gesteld van een minimale spanningsamplitude ($2\sigma_a$) bij een bovenspanning van $0,6 Re (C_v)$.
- **ductiliteitsklassen**
deze beoordelingsrichtlijn kent twee ductiliteitsklassen te weten:
 - klasse A; variabele eigenschappen conform betonstaalkwaliteit B500A;
 - klasse B; variabele eigenschappen conform betonstaalkwaliteit B500B.
 - klasse C; variabele eigenschappen conform betonstaalkwaliteit B500C.

2.2 Symbolen

Tabel 1- Lijst van symbolen

Symbol	Omschrijving	Eenheid
A_n	nominale, doorsnede van de wapeningstaaf	mm ²
A_s	oppervlakte van de doorsnede van de wapeningstaaf	mm ²
A_{gt}	totale rek bij maximale belasting	%
R_{eH}	vloeigrens (bovengrens)	MPa
$R_{e,nom}$	vloeigrens (op basis van de nominale oppervlakte)	MPa
$R_{p0,2}$	0,2% rekgrens	MPa
R_m	treksterkte	MPa
$R_{e,min}$	minimale (norm) treksterkte	MPa
\emptyset	(nominale) diameter (phy-k) is "d" volgens Eurocode	mm
Δl_{slip}	slip- blijvende verlenging na belasting	mm
$2\sigma_a$	spanningsamplitude bij axiale vermoeiing	MPa
n	steekproefgrootte	-
IKB	interne kwaliteitsbewaking	-
BRL	beoordelingsrichtlijn	-
CI	certificatie instelling	-
l_{mv}	lengte van de mechanische verbinding	mm
a	afstand van breuk tot "l _{mv} "	mm

3 Procedure voor het verkrijgen van een kwaliteitsverklaring

3.1 Toelatingsonderzoek

Het door de certificatie-instelling uit te voeren toelatingsonderzoek vindt plaats aan de hand van de in deze beoordelingsrichtlijn opgenomen prestatie- en producteisen inclusief beproevingsmethoden en omvatten, afhankelijk van de aard van het te certificeren product:

- (monster)onderzoek, om vast te stellen of de producten voldoen aan de product- en/of prestatie-eisen;
- beoordeling van het productieproces;
- beoordeling van het kwaliteitssysteem en het IKB-schema;
- toetsing op de aanwezigheid en het functioneren van de overige vereiste procedures;
- beoordeling van de verwerkingsvoorschriften van de leverancier;
- de leverancier dient door middel van een gevalideerde berekening aan te tonen dat bij het bereiken van de minimale vloeï(0,2%-rek)grens (nominaal) van het betonstaal ($R_{e,min}=500\text{MPa}$), de spanning in het koppelingsmateriaal nergens de minimale vloeï(0,2%-rek)grens van het koppelingsmateriaal overschrijdt ($R_{e,min} \cdot A_n / A_{min,kopp} \geq R_{e,min,kopp}$). Hierbij dient uitgegaan te worden van de minimale doorsnede van de koppeling ($A_{min,kopp}$) en de minimale vloeï-(0,2% rek)grens van het koppelingsmateriaal ($R_{e,min,kopp}$).

3.2 Certificaatverlening

Na afronding van het toelatingsonderzoek worden de resultaten voorgelegd aan de beslisser. Deze beoordeelt de resultaten en stelt vast of het certificaat kan worden verleend of dat aanvullende gegevens en/of onderzoeken nodig zijn voordat het certificaat kan worden verleend.

4 Producteisen en bepalingmethoden

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn naast de publiekrechtelijke tevens de privaatrechtelijke producteisen opgenomen, waaraan “Mechanische verbindingen van betonstaal”, toegepast in betonconstructies, moeten voldoen. Evenals de bepalingmethoden om vast te stellen dat aan de eisen wordt voldaan.

Deze eisen zullen onderdeel uitmaken van de technische specificatie van het product, die wordt opgenomen in het productcertificaat.

De eisen en de bepalingmethoden te stellen aan “Mechanische verbindingen van betonstaal” zijn vastgelegd in:

Nummer	Titel	Uitgiftedatum
NEN 6008	Betonstaal	2008
NEN-EN-ISO 6892-1	Metalen - Trekproef - Deel 1: Beproevingmethode bij kamertemperatuur	2009
NEN-EN 1992-1-1 +C2/ NB	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen + Nationale Bijlage	2011
NEN-EN 1992- 2+C1/NB	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Betonnen bruggen - Regels voor ontwerp, berekening en voor detaillering+ Nationale Bijlage	2011

4.2 Producteisen en bepalingmethoden

In de navolgende paragrafen zijn de privaatrechtelijke eisen opgenomen waaraan het product “Mechanische verbindingen van betonstaal” en de vervaardiging (productie) ervan moeten voldoen. De eisen zullen onderdeel uitmaken van de technische specificaties van het product, die worden opgenomen in het productcertificaat.

4.3 Aanvullingen en afwijkingen op NEN 6008

4.3.1 *Mechanische eigenschappen van de verbinding*

De trekproef dient uitgevoerd te worden conform NEN-EN-ISO 6892-1.

De Mechanische verbinding moet voldoen aan de hieronder vermelde eisen. Hiervoor is een trekproef op de onderdelen van de verbinding of op de samengestelde verbinding maatgevend:

- Het resultaat van de trekproef is voldoende als de breuk buiten de “lengte van de mechanische verbinding” optreedt (zie tabel 1) en de proefresultaten voldoen aan de NEN 6008.

\varnothing (mm)	afstand tussen breukvlak en <i>lmv</i> voor breuk buiten de verbinding" (mm)
≤ 25	25
> 25	40

Tabel 1 – afstand tussen breukvlak en begin *lmv* verbinding, voor aanvang van de trekproef.

Indien breuk binnen de “lengte van de mechanische verbinding” optreedt, kan het resultaat van de trekproef toch als voldoende worden beschouwd, indien wordt voldaan aan de in NEN 6008 aangegeven variabele eigenschappen (vloei-(0,2%rek-) grens, R_m/Re verhouding en rek bij maximale belasting) van de toegepaste betonstaalkwaliteit B500A,B of B500C (karakteristieke waarden gelden hierbij als minimum);

Toelichting:

- De rek bij maximale belasting (A_{gt}) wordt bepaald conform NEN 6008 met meetlengtes van minimaal 100 mm met een rekmeter of handmatig aan de gebroken staafhelft(en), doch in geval van arbitrage is de handmatige methode bepalend. Bij de handmatige rekmeting aan beide staafhelften moet de meetlengte buiten de invloedssfeer blijven van de staafinklemming van de trekbank (afstand minimaal 20 mm), de staafinsnoering (afstand tot breukvlak minimaal 50 mm) en de ‘*lmv*’ (zie tabel 1). De vooraf op de staaf aan te brengen meetlengte moet bij voorkeur in afstanden van 10 mm (maximaal 50 mm) zijn aangegeven zodat ook bij een ongunstige breukplaats nog over minimaal 100 mm meetlengte gemeten kan worden. De rek van beide staafhelften dient te worden genoteerd, doch de rek gemeten aan het gebroken deel met de maximale rek is bepalend.
- Bij bepaalde fabricageprocessen kan (te) forse staafinklemming (materiaalversteving) tijdens de fabricage leiden tot aanzienlijke vermindering van de optredende rek bij maximale belasting ter plaatse van deze staafinklemming. In dit geval geldt de handmatig bepaalde gemiddelde rek over de totale beschikbare meetlengte van de betreffende staafhelft.

4.3.2 **Slip van de Mechanische verbinding**

De blijvende vervorming (slip), gemeten bij een trekproef na het ontlasten van de trekproefbelasting van $0,6 R_e$ of $R_{p,0,2}$, mag niet groter zijn dan:

- bij “Mechanische verbindingen” ≤ 300 mm: $\leq 0,10$ mm;
- bij “Mechanische verbindingen” > 300 mm en diameters van het betonstaal $\geq \varnothing 25$ mm;

$$\leq 0,10x \left(\frac{lmv}{300} \right) mm,$$

- bij “Mechanische verbindingen” met meer dan één verbindingstuk geldt tevens voor de slip tussen elke verbinding: $\leq 0,10$ mm.

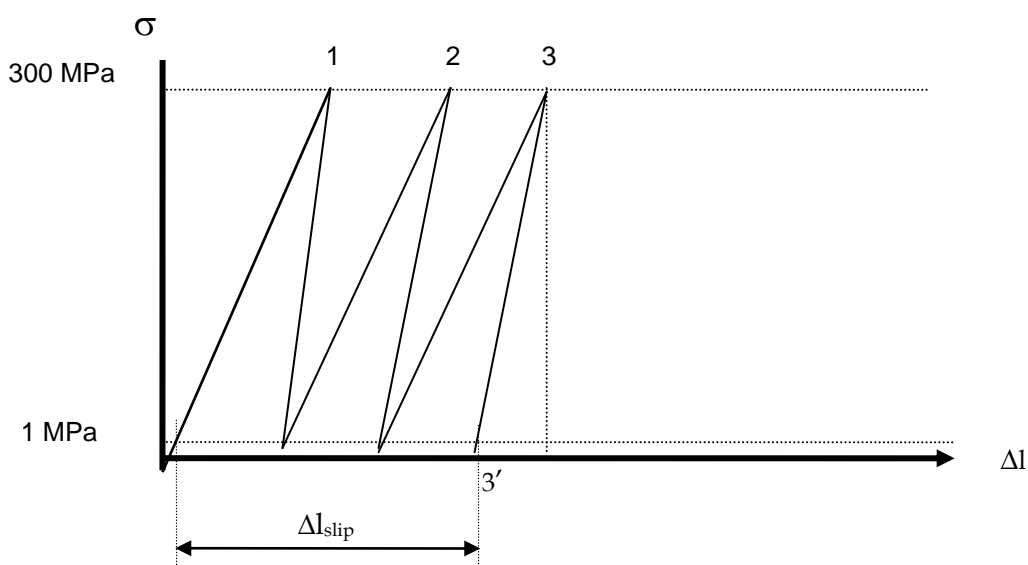
Beproevingmethode:

De slipmeting wordt uitgevoerd conform ISO 15835-2 art. 5.4 optie 2.

(Nb Bij figuur 2 ISO 15835-2, $0,02 R_e$ moet zijn $0,002R_e$).

In aanvulling en/of afwijking hiervan geldt het volgende:

- de rekmeters die worden toegepast om de slip te meten dienen van het tweepuntstype te zijn (middeling van beiden). Meten met een meer dan tweepuntsrekmeter is alleen toegestaan indien de betrouwbaarheid van de gemeten waarden kan worden aangetoond (door verificatie).
- de rekmeters dienen buiten de "lengte van de Mechanische verbinding (l_{mv}) en buiten de invloedssfeer van de staafinklemming te worden geplaatst zoals gedefinieerd in BRL 0504 art. 4.3.1.
- de belasting dient overeenkomstig figuur 2 te worden aangebracht.



Figuur 2

4.3.3 *Buigproeven bij heetgestuikte- en smeltglas stekeinden/ankers*

In geval van heetgestuikte of via wrijving-smeltlassen vervaardigde stekeinden/ankers dienen steekproefsgewijs buigproeven worden uitgevoerd.

In geval van heetgestuikte stekeinden/ankers (waarbij een langere warmte-beïnvloedezone met stuikvervorming) dienen de buigproeven ter controle op hierbij eventueel ontstane blauwbronsheid van het betonstaal welke bij trekproeven meestal niet aangetoond kan worden (hierbij treedt in de verdikte stuikzone te weinig rek op).

In geval van via wrijvingslassen vervaardigde stekeinden/ankers (waarbij een smeltverbindinglijn aanwezig is) dienen de buigproeven ter controle op eventuele smeltlijnfouten welke bij trekproeven meestal niet aangetoond kunnen worden (hierbij heerst in de verdikte smeltzone een te lage staalspanning).

Aangezien de praktische uitvoerbaarheid van deze buigproeven verschillend is voor heetgestuikte en via wrijvingslassen vervaardigde stekeinden/ankers, alsmede ook afhankelijk is van de toegepaste staafafmetingen en procesvoering, is de leverancier-specifieke uitvoering van deze buigproeven vastgelegd in het IKB-schema.

Na het uitvoeren van de buigproef, zie art. 4.3.6.4, mag geen breuk of scheurvorming met een scheurwijdte van $\geq 0,5$ mm optreden. Deze buigproeven zijn van toepassing bij het toelatingsonderzoek en het doorlopend intern controleonderzoek.

4.3.4 **Vermoeiingssterkte van de Mechanische verbinding**

Onderscheid wordt gemaakt in de vermoeiingssterkte van de Mechanische verbinding voor toepassing in overwegend statisch belaste betonconstructies (categorie 1) en voor toepassing in dynamisch belaste betonconstructies (categorie 2).

Voor beide categorieën dient de vermoeiingssterkte te worden vast gesteld bij:

- bovenspanning van $0,6 R_e$ of $R_{p,0,2}$;
- aantal spanningswisselingen tot 2×10^6 ;
- een frequentie tussen 1 en 200 Hz.

4.3.4.1 **Vermoeiingssterkte, categorie 1**

Voor de Mechanische verbinding, categorie 1, geldt een vermoeiingssterkte (spanningsamplitude $2\sigma_a$) van 60 MPa tot 2×10^6 spanningswisselingen.

Opmerking

Bovengenoemde vermoeiingssterkte van 60 MPa geeft de gebruiker geen recht om deze categorie "Mechanische verbindingen" toe te passen in dynamisch belaste betonconstructies.

Met deze eis wordt slechts aangegeven dat de Mechanische verbinding bestand is tegen enige wisselbelasting conform NEN-EN 1992-1-1 (overwegend statisch belaste constructies).

4.3.4.2 **Vermoeiingssterkte, categorie 2**

Voor de Mechanische verbinding, categorie 2 bepaalt de leverancier conform bijlage III zelf de spanningsamplitude ($2\sigma_a$) bij 2×10^6 spanningswisselingen

4.3.5 **Beproevingen en bepalingsmethoden**

Ten behoeve van de slip- en vermoeiingsproeven dienen alle te beproeven "Mechanische verbindingen" vooraf gemonteerd te worden met het door de leverancier aangegeven aandraaimoment, of volgens diens specificaties. Deze specificaties dienen overeen te komen met de verwerkingsvoorschriften.

4.3.5.1 **Trekproeven en slipmetingen bij het toelatingsonderzoek**

De proefserie bestaat uit 10 proefmonsters van elke combinatie Mechanische verbinding. Bij een diameterreeks worden er proefseries genomen van de kleinste, de middelste en de grootste diameter.

Bij een grote diameterreeks mogen er niet meer dan 2 tussenliggende diameters worden overgeslagen. Conform NEN 6008 wordt uitgegaan van de volgende diameterreeks: Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 25, Ø 28, Ø 32, Ø 40 en Ø 50 mm.

Toelichting

- Het aantal te beproeven proefseries is afhankelijk van de te certificeren diameters.

Wordt bij de aanvraag bijvoorbeeld voor een combinatie Mechanische verbinding voor de diameters Ø10, Ø 16 mm,

Ø 20, Ø 25 en Ø 32 mm geopteerd dan dienen te worden bemonsterd en beproefd: Ø 10, Ø 16, Ø 20 mm of Ø 25 en Ø 32 mm.

Bij uitbreiding van de te certificeren diameterreeks in een combinatie dient blijvend te worden voldaan aan bovengenoemde eis.

Wordt bij uitbreiding bijvoorbeeld ook voor diameter Ø 12, Ø 14 en Ø 25 mm geopteerd dan dienen er additionele proefserie(s) te worden beproefd; de te beproeven diameter(s) is (zijn) afhankelijk van wat er al beproefd is.

Indien conform bovengenoemde bemonstering de proefseries voldoen aan de gestelde eisen dan is daarmee tevens aangetoond dat ook alle tussenliggende diameters voldoen.

Toetsingscriteria

Eisen: conform art. 4.3.1 en 4.3.2.

De proefserie wordt als goed beoordeeld indien:

- alle proefmonsters qua variabele eigenschappen en blijvende vervorming (slip) voldoen;
- indien 1 van de 10 proefmonsters niet voldoet, dan mag de proefserie worden uitgebreid met 10 proefmonsters. Voldoen er daarvan 19 stuks aan zowel de variabele eigenschappen en de blijvende vervorming (slip), dan kan de proefserie als goed worden aangemerkt;
- indien 2 van de 20 proefmonsters niet voldoen dan mag de proefserie nog eenmaal worden uitgebreid met 40 proefmonsters (dus totaal 60 stuks). Voldoen er daarvan 58 stuks aan zowel de variabele eigenschappen en de blijvende vervorming (slip), dan kan de proefserie alsnog als goed worden aangemerkt;
- in alle overige gevallen voldoet de proefserie niet.

4.3.5.2 *Trekproeven bij doorlopend intern controle-onderzoek*

In het kader van de interne kwaliteitsbewaking worden steekproefsgewijs trekproeven op de "Mechanische verbindingen" uitgevoerd, een en ander naar rato van produceren. De te beproeven monsters worden uit de lopende productie genomen.

Toetsingscriteria

Eisen: conform art. 4.3.1

De beproevingsfrequentie is 1 per 1000 (respectievelijk 500) stuks per geproduceerde combinatie "Mechanische verbindingen" met een minimum van 2 per kwartaal.

Bij de eerste verlening van het productcertificaat dan wel na certificatie van een nieuwe combinatie Mechanische verbinding is de beproevingsfrequentie voor de eerste 2 jaar gesteld op 1 per 500 stuks met een minimum van 3 per kwartaal.

Indien het resultaat van een proefmonster niet voldoet dan dient eerst de oorzaak daarvan te worden opgespoord en overeenkomstig corrigerende maatregelen te worden genomen. Daarna dienen 3 additionele proefmonsters van dezelfde combinatie Mechanische verbinding succesvol te worden beproefd.

Toelichting:

- 1) *Bij dit interne controleonderzoek middels trekproeven mag in geval van schroefverbindingstukken welke niet meer worden "bewerkt" (bijvoorbeeld om de betonstaaf vast te persen), de combinatie meerdere typen schroefverbindingsmoffen met gelijke draadafmetingen omvatten. In dit geval moet voor de verschillende typen schroefverbindingstukken niet-destructief controleonderzoek worden toegepast op met name de inwendige maatvoering middels schroefkalibers.*
- 2) *De beproevingsfrequentie van 1 per 1000 (respectievelijk 500) geldt ook in geval van productie van alleen stekeinden of alleen stekankers. Wanneer in dat geval de stekeinden of stekankers middels hulpstukken per twee tegelijk met de trekproef beproefd worden, worden hierbij 2 resultaten verkregen.
De hulpstukken moeten representatief zijn voor de beoogde Mechanische verbinding.*

4.3.5.3 *Trekproeven en slipmetingen bij periodiek extern controleonderzoek*

In het kader van "audit testing" worden er 3x per jaar in aanwezigheid van de certificatie-instelling ten behoeve van trek- en slipproeven, proefseries van 3 proefmonsters van 2 willekeurig gekozen geproduceerde combinaties of van 2 staafdiameters per combinatie "Mechanische verbindingen" bemonsterd (dus 2 series van elk 3 proefmonsters per auditbezoek).

Toetsingscriteria

Eisen: conform art. 4.3.1 en 4.3.2.

Indien het resultaat van een van de 3 proefmonsters per proefserie niet voldoet dan dient de proefserie van de betreffende combinatie te worden uitgebreid met 3 proefmonsters, waarbij geen afkeur mag voorkomen.

Indien het resultaat van twee of meer proefmonsters niet voldoet dan dient eerst de oorzaak daarvan te worden opgespoord en overeenkomstig corrigerende maatregelen te worden genomen.

Daarna dient er van dezelfde combinatie(s) Mechanische verbinding een additionele proefserie van 6 proefmonsters te worden beproefd, waarbij geen afkeur mag voorkomen. Indien over een periode van 2 jaar geen afkeuren hebben plaatsgevonden dan wordt de bovengenoemde aantallen proefmonsters verlaagd van 3 naar 2 proefmonsters (dus 2 series van elk 2 proefmonsters per auditbezoek).

De proefmonsters worden steeds zodanig geselecteerd dat over een periode van 5 jaar alle geproduceerde combinatie "Mechanische verbindingen" en staafdiameters onderzocht worden.

4.3.5.4 *Uitvoering van buigproeven bij heetgestuikte en smeltlas stekeinden/ankers bij het toelatingsonderzoek en na certificatie*

- De proefstukken dienen voor het buigen minimaal 1 uur op 100 °C te worden verouderd;
- Diameter buigdoorn 3d-4d voor staafdiameters tot maximaal Ø 16 mm en 4d-5d voor staafdiameters vanaf Ø 20 mm.

In geval van heetgestuikte stekeinden/ankers geldt (als leidraad) dat over minimaal 75° gebogen moet worden, waarbij de opgestuikte zone voor minimaal de helft wordt meegebogen.

In geval van via wrijving-smeltlassen vervaardigde stekeinden/ankers geldt (als leidraad) dat over minimaal 90° opgebogen moet worden, waarbij de smeltzone (smeltverbindinglijn) zich in de buigzone bevindt.

De beproevingsfrequentie is:

- Bij het toelatingsonderzoek: 5 stuks stekeinden per staafdiameter;
- Bij het interne controle-onderzoek:
 - d ≤ Ø 20 mm : 1 per 3000 stuks
 - d = Ø 25 mm en Ø 28 mm: 1 per 2000 stuks
 - d ≥ Ø 32 mm: 1 per 1000 stuks.Maar gedurende de eerste 2 jaar:
 - d ≤ Ø 20 mm: 1 per 1500 stuks
 - d = Ø 25 mm en Ø 28 mm: 1 per 1000 stuks
 - d ≥ Ø 32 mm: 1 per 500 stuks.

Toetsingscriteria

Eisen conform art. 4.3.4.

4.3.5.5 *Vermoeingsproeven bij het toelatingsonderzoek (categorie 1)*

Zodra de trekproeven en de slipmetingen bij het toelatingsonderzoek met positief resultaat zijn afgerond kunnen vermoeingsproeven worden uitgevoerd.

Er dient minimaal 1 proefserie van 3 beproevingen voor elke combinatie Mechanische verbinding te worden uitgevoerd. Deze beproevingen worden uitgevoerd op elke combinatie Mechanische verbinding met de grootste diameter uit de aangevraagde diameterreeks.

Indien deze proefserie voldoet aan de gestelde eisen dan is daarmee tevens aangetoond dat de kleinere diameters van de aangevraagde type en diameterreeks ook voldoen aan de gestelde criteria.

Toetsingscriteria

- Voldoet de proefserie (3 stuks) aan de gestelde eisen dan wordt deze als goed beoordeeld.
- Voldoet één proefstuk uit de proefserie van 3 stuks niet aan de gestelde eisen, doch heeft wel meer dan $1,4 \times 10^6$ spanningswisselingen bereikt, dan mag de proefserie met 2 stuks worden uitgebreid.
- Voldoen er 4 stuks uit de proefserie van 5 dan wordt de proefserie alsnog als goed beoordeeld.

4.3.5.6 *Vermoeingsproeven na certificatie (categorie 1)*

In het kader van "audit testing" worden eenmaal per 3 jaar minimaal 1 proefserie van 3 beproevingen voor elke 'combinatie mechanische verbinding' bemonsterd en beproefd. Deze beproevingen worden uitgevoerd op elke 'combinatie mechanische verbinding' met de grootste diameter van de gecertificeerde diameterreeks.

Indien deze proefserie voldoet aan de gestelde criteria dan is daarmee tevens aangetoond dat de kleinere diameters uit de type en diameterreeks ook voldoen aan de gestelde eisen.

Toetsingscriteria

- voldoet de proefserie (3 stuks) aan de gestelde eisen dan wordt deze als goed beoordeeld;
- voldoet één proefstuk uit de proefserie van 3 stuks niet aan de gestelde eisen, doch heeft wel meer dan $1,4 \times 10^6$ spanningswisselingen bereikt, dan mag de proefserie met 2 stuks worden uitgebreid;
- voldoen er 4 stuks uit de proefserie van 5 stuks dan wordt de proefserie als goed beoordeeld;
- voldoen twee proefstukken uit de proefserie van 5 stuks niet aan de gestelde eisen, doch genoemde twee proefstukken hebben wel meer dan $1,4 \times 10^6$ spanningswisselingen bereikt, dan mag de proefserie nog eenmaal met 3 stuks worden uitgebreid;
- voldoen er 6 stuks uit de proefserie van 8 stuks dan wordt de proefserie alsnog als goed beoordeeld.

4.3.5.7 *Vermoeingsproeven bij het toelatingsonderzoek (categorie 2)*

Zodra de trekproeven en de slipmetingen bij het toelatingsonderzoek met positief resultaat zijn afgerond kunnen vermoeingsproeven worden uitgevoerd.

De proefserie van één combinatie bestaat uit minimaal 15 proefmonsters.

De beproevingen worden uitgevoerd op elke combinatie met de grootste diameter uit de beoogde diameterreeks. Indien deze proefserie voldoet aan de gestelde eisen dan is daarmee tevens aangetoond dat de kleinere diameters van de betreffende combinatie ook voldoen aan de gestelde eisen.

Toetsingscriteria

Zie hiervoor bijlage III.

Opmerking:

De gevonden waarden van de karakteristieke vermoeingssterkte worden in het productcertificaat opgenomen.

N.B. in deze waarden is de materiaalfactor voor betonstaal: γ_m niet verwerkt.

4.3.5.8 *Vermoeingsproeven na certificatie (categorie 2)*

In het kader van "audit testing" wordt eenmaal per 2 jaar minimaal 1 proefserie van 3 beproevingen voor elke combinatie Mechanische verbinding bemonsterd en beproefd. Deze beproevingen worden uitgevoerd op elke combinatie met de grootste diameter uit de betreffende diameterreeks.

Indien deze proefserie voldoet aan de gestelde eisen (karakteristieke vermoeiingssterkte) dan is daarmee tevens aangetoond dat de kleinere diameters van de betreffende combinatie Mechanische verbinding ook voldoen aan de gestelde eisen.

Toetsingscriteria

Per combinatie geldt:

- voldoet de proefserie (3 stuks) aan de gestelde eisen dan wordt deze als goed beoordeeld;
- voldoet één proefstuk uit de proefserie van 3 stuks niet aan de gestelde eisen, doch heeft wel meer dan $1,4 \times 10^6$ spanningswisselingen bereikt, dan mag de proefserie met 2 stuks worden uitgebreid;
- voldoen er 4 stuks uit de proefserie van 5 stuks dan wordt de proefserie als goed beoordeeld;
- voldoen twee proefstukken uit de proefserie van 5 stuks niet aan de gestelde eisen, doch genoemde twee proefstukken hebben wel meer dan $1,4 \times 10^6$ spanningswisselingen bereikt, dan mag de proefserie nog eenmaal met 3 stuks worden uitgebreid;
- voldoen er 6 stuks uit de proefserie van 8 stuks dan wordt de proefserie alsnog als goed beoordeeld.

4.4 Verwerkingsvoorschriften

De leverancier verplicht zich bij de levering van "Mechanische verbindingen" de door haar opgestelde en door Kiwa gewaarmerkte verwerkingsvoorschrift mee te leveren.

In het verwerkingsvoorschrift dient te zijn vermeld:

- de manier waarop het aandraaimoment moet worden aangebracht;
- de grootte van het aanhaalmoment (in Nm of gelijkwaardig).

4.5 Certificatiemerk

Op de verpakking en/of label is het aan te brengen certificatiemerk als volgt:

- KOMO-beeldmerk;
- certificaatnummer;
- naam of logo van de leverancier;
- type aanduiding;
- ductiliteitsklasse A,B of C;
- categorieindeling; bij categorie 2 met vermelding van de maximaal spanningsamplitude $2\sigma_a$ (karakteristiekevermoeiingssterkte).

4.6 Overige merken

Op elk onderdeel van de verbinding is een niet wegneembaar, onuitwisbaar en uniek "leveranciersmerk" aan te brengen op een wijze dat de traceerbaarheid naar het productcertificaat eenduidig vastlegt.

Bij gecertificeerde productielocatie conform BRL 0503 kan een bundel stekeinden (verpakkingseenheid) ook van een certificatiemerk worden voorzien door middel van een label: verplichte aanduiding conform 4.5.

Merking en traceerbaarheid van het losse verbindingstuk

Elke individueel verbindingstuk zal worden voorzien van een duurzame merking. Deze merking moet worden vermeldt in het certificaat en zal bestaan uit:

- het kenmerk van de leverancier;
- het type verbindingstuk;
- een unieke code.

Door middel van de unieke code dient de traceerbaarheid naar de gebruikte staal-charge en onderaannemer te zijn gewaarborgd.

5 Eisen aan het kwaliteitssysteem

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan het kwaliteitssysteem van de leverancier moet voldoen.

5.2 Beheerder van het kwaliteitssysteem

Binnen de organisatiestructuur moet een functionaris zijn aangewezen die belast is met het beheer van het kwaliteitssysteem.

5.3 Interne kwaliteitsbewaking/kwaliteitsplan

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

In dit IKB-schema moet aantoonbaar zijn vastgelegd:

- welke aspecten door de leverancier worden gecontroleerd;
- volgens welke methoden die controles plaatsvinden;
- hoe vaak deze controles worden uitgevoerd;
- hoe de controleresultaten worden geregistreerd en bewaard.

Dit IKB-schema moet een afgeleide zijn van het in de bijlage II vermelde model IKB-schema, en zodanig zijn uitgewerkt dat het Kiwa voldoende vertrouwen geeft dat bij voortduring aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen wordt voldaan.

Voor afgifte van het certificaat dient dit schema ten minste 3 maanden te functioneren.

5.4 Procedures en werkinstructies

De leverancier moet kunnen overleggen:

- procedures voor:
 - de behandeling van producten met afwijkingen;
 - corrigerende maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen;
 - de behandeling van klachten over geleverde producten en/of diensten;
- de gehanteerde werkinstructies en controleformulieren.

Opm. : Beschadigingen aan het product (tapping, schroefdraad enzovoorts) die afbreuk doen aan de sterkte-eigenschappen zijn ontoelaatbaar. De leverancier moet in zijn verwerkingsvoorschriften aangeven welke maatregelen getroffen moeten worden bij deze beschadigingen.

5.5 Overige eisen aan het kwaliteitssysteem

5.5.1 Betonstaal

Betonstaalsoorten B500A, B of C mogen worden toegepast.

Indien betonstaal met een hogere ductiliteitsklasse wordt toegepast dan die van de verbinding dient de verbinding te allen tijde te voldoen aan de ductiliteitsklasse die is vastgelegd in het certificaat.

Als voldoende bewijs, dat het ingekochte betonstaal voldoet aan genoemde productnorm (NEN 6008) en overige technische specificaties worden beschouwd:

- KOMO-kwaliteitsverklaring afgegeven op basis van BRL 0501 "Betonstaal", door een door de Raad voor Accreditatie voor het bedoelde vakgebied erkende certificatie- en/of attesteringsinstelling;
- een (kwaliteits)verklaring waarvan de gelijkwaardigheid met bovengenoemde KOMO-kwaliteitsverklaring is aangetoond.

De traceerbaarheid van het ingekochte betonstaal is gewaarborgd door middel van het walsmerk dan wel walsmerk en labeling. Bij de ingangscntrole van het betonstaal dient de herkomst (certificaat nummer) vastgelegd te worden.

Opslag van betonstaal dient te voldoen aan NEN-EN 13670 artikel 7.3.

5.5.2 *Verbindingsstuk*

Het ingekochte materiaal waaruit de verbindingsstukken worden verkregen voldoet aan de Europese normering of een equivalent daarvan.

De kwaliteit (Mechanische eigenschappen, chemische samenstelling) wordt aangetoond door het per charge aangeleverde 3.1 certificaat, een en ander conform NEN-EN 10204.

De traceerbaarheid van het ingekochte materiaal is gewaarborgd door middel van een eenduidige vermelding op het materiaal dan wel op de verpakking.

5.5.3 *Uitbesteding productie van het verbindingsstuk*

Wanneer de productie van het verbindingsstuk niet op de eigen productielocatie plaats vindt is er sprake van uitbesteding van de productie. De productielocatie van de onderaannemer dient door de certificatie-instelling te worden toegelaten. De certificatie-instelling zal de productielocatie van onderaannemer beoordelen bij toelatingen en na certificering.

Reguliere audits moeten worden uitgevoerd om de betrouwbaarheid en continuïteit van het productieproces te verifiëren. Wanneer is gebleken dat de continuïteit van het productieproces voldoende is gewaarborgd en indien het mogelijk is om de productkwaliteit te verifiëren bij de certificaathouder dan bestaat de mogelijkheid om de auditfrequentie voor beoordeling van de onderaannemer geleidelijk te reduceren. Die minimale auditfrequentie bedraagt één maal per drie jaar.

De onderaannemer dient te beschikken over een gedocumenteerd kwaliteitssysteem en IKB schema. De certificaathouder dient te beschikken over de kwaliteitsregistraties van de onderaannemer en de materiaalcertificaten (3.1 certificaat conform EN10204 of gelijkwaardig).

De certificaathouder blijft in alle gevallen verantwoordelijk voor de productkwaliteit.

6 Eisen te stellen aan het functioneren van beproevingslaboratoria

6.1 Eigen laboratorium

De leverancier maakt gebruik van een eigen laboratorium voor het beproeven van “Mechanische verbindingen” van betonstaal. De laboratoriumapparatuur en beproevingsmethoden dienen te voldoen aan:

NEN-EN-ISO 6892-1	Metalen - Trekproef - Deel 1: Beproevingmethode bij omgevingstemperatuur
NEN-EN-ISO 15630-1	Staal voor de wapening en voorspanning van beton - Beproevingmethoden - Deel 1: Wapeningsstaven en -draden
ISO 15835-2	Staal voor wapening van beton - Koppelingen voor mechanische verbindingen van betonstaal - Deel 2: Beproevingmethoden

Indien de leverancier de slipmetingen uitvoert in haar eigen laboratorium dan is een externe verificatie van toepassing op de uitvoering van de slipmeting.

Slipmeters dienen jaarlijks gekalibreerd te worden door een volgens EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerd instituut conform ISO 15835-2.

Tijdens één van de reguliere audits zal een slipmetingcontrole worden uitgevoerd in aanwezigheid van de inspecteur van de certificatie instelling. De test zal worden uitgevoerd op een product dat ook aan een “audit test” wordt onderworpen. Zowel de interne- als een externe meting zal in drievoud worden uitgevoerd.

Alle resultaten dienen te voldoen aan de eisen zoals gesteld in deze BRL 0504.

Wanneer één of resultaten niet voldoet dient de oorzaak hiervan achterhaald te worden en zal een herkeuring plaatsvinden. Voor de herkeur dienen drie interne- en externe metingen plaats te vinden. De interne metingen dienen te worden uitgevoerd in aanwezigheid van een inspecteur van de certificatie instelling.

Voldoen de waarden dan kan voor een periode van twee jaar de slipmeting ten behoeve van periodiek extern controleonderzoek intern op de in eigenbeheer aanwezig apparatuur worden uitgevoerd.

Beproevingen in het kader van het toelatingsonderzoek mogen niet in het eigen laboratorium worden uitgevoerd.

7 Samenvatting onderzoek en controle

Hieronder is de samenvatting gegeven van het bij certificatie uit te voeren:

- **Toelatingsonderzoek:** het onderzoek om vast te stellen dat aan alle in de BRL gestelde eisen wordt voldaan;
- **Controleonderzoek:** het onderzoek dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde producten bij voortdurende aan de in de BRL gestelde eisen voldoen; daarbij is tevens aangegeven met welke frequentie controleonderzoek door de certificatie-instelling (CI) moet worden uitgevoerd;
- **Controle op het kwaliteitssysteem:** controle op de naleving van het IKB-schema en de procedures.

7.1 Onderzoeksmatrix

Omschrijving eis	Artikel BRL	Onderzoek in kader van		
		Toelatings onderzoek	Toezicht door CI na certificaatverlening ¹⁾	
			Controle ²⁾	Frequentie
Producteisen				
• Aanduiding product	4.2/4.3	x	x	3 x per jaar
• Trekproeven	4.3.1	x	x	3 x per jaar
• Slipmeting	4.3.2	x	x	3 x per jaar
• Buigproef (indien van toepassing)	4.3.3	x	x	3 x per jaar
• Mechanische verbindingen, categorie 1	4.3.4 en 4.3.4.1	x	x	3 x per jaar
• Mechanische verbindingen, categorie 2	4.3.4 en 4.3.4.2	x	x	3 x per jaar
Eigen beproevingslaboratorium				
• Verificatie slipmeting	6.1	x	x	1 x per 2 jaar
Systeemeisen				
• IKB-schema	5.3	x	x	3 x per jaar
• Verwerkingsvoorschriften	4.4	x	x	3 x per jaar
• Merking	4.5	x	x	3 x per jaar

- 1) Bij significante wijzigingen, ter beoordeling door de CI, in het productieproces dienen de producteisen opnieuw te worden getoetst.
- 2) door de inspecteur of door de leverancier in aanwezigheid van de inspecteur worden alle producteigenschappen bepaald die binnen de bezoektijd (maximaal 1 dag) kunnen worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is zal voor dit aspect tussen CI en leverancier afspraken worden gemaakt op welke wijze controle plaats zal vinden.

Beproevingen art. 4.3.6			
Product eis	Toelatingsonderzoek	Interne Controle	Externe controle (Audit testing)
<ul style="list-style-type: none"> • Trekproef 	- 10 stuks per combinatie	<ul style="list-style-type: none"> - per combinatie 1 per 1000* - min. 2** stuks per kwartaal 	<ul style="list-style-type: none"> - 3 x per jaar - proefserie van 2*** stuks van 2 combinaties of van 2 staafdiameter per combinatie - in 5 jaar alle combinaties ten minste eenmaal beproefd
<ul style="list-style-type: none"> • Buigproef • Slipmeting • Vermoeiing Categorie 1 	<ul style="list-style-type: none"> - zie IKB-schema - als bij trekproef - per combinatie proefserie van 3 stuks 	<ul style="list-style-type: none"> - zie IKB-schema - n.v.t. - n.v.t. 	<ul style="list-style-type: none"> - n.v.t. - als bij trekproef - per combinatie 1 x per 3 jaar proefserie van 3 stuks
<ul style="list-style-type: none"> • Vermoeiing Categorie 2 	- per combinatie proefserie van 15 stuks	- n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> - per combinatie 1 x per 2 jaar proefserie van 3 stuks

*) Gedurende de eerste 2 jaar bedraagt de beproevingsfrequentie 1 x per 500.

***) Gedurende de eerste 2 jaar bedraagt het minimaal aantal te beproeven monsters per combinatie 3.

****) Gedurende de eerste 2 jaar bestaat een proefserie uit 3 stuks.

7.2 Controle op het kwaliteitssysteem

Volgens de frequentie in artikel 8.6 van deze BRL controleert de certificatie-instelling of de leverancier voldoet aan de kwaliteitssysteemeisen uit hoofdstuk 5 van deze BRL.

8 Eisen aan de certificatie-instelling

8.1 Algemeen

De certificatie-instelling moet voor het onderwerp van deze BRL op basis van NEN-EN 45011 zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

De certificatie-instelling moet beschikken over een reglement, of een daaraan gelijkwaardig document, waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd. In het bijzonder zijn dit:

- de algemene regels voor het uitvoeren van het toelatingsonderzoek, te onderscheiden naar:
 - de wijze waarop leveranciers worden geïnformeerd over de behandeling van een aanvraag;
 - de uitvoering van het onderzoek;
 - de beslissing naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek
- de algemene regels ten aanzien van de uitvoering van controles en de daarbij gehanteerde controleaspecten;
- de door de certificatie-instelling te treffen maatregelen bij tekortkomingen;
- de door de certificatie-instelling te ondernemen maatregelen bij oneigenlijk gebruik van certificaten, certificatiemerk, pictogrammen en logo's.
- de regels bij beëindiging van een certificaat;
- de mogelijkheid tot het instellen van beroep tegen beslissingen of maatregelen van de certificatie-instelling.

8.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- auditoren: belast met het uitvoeren van het toelatingsonderzoek en de beoordeling van de rapporten van inspecteurs;
- inspecteurs: belast met de uitvoering van de externe controle bij de leverancier;
- beslissers: belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken, voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles en beslissingen over de noodzaak tot het treffen van corrigerende maatregelen.

8.2.1 *Kwalificatie-eisen*

Onderscheiden wordt naar:

De kwalificatie-eisen zijn opgebouwd uit:

- kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die voldoen aan de in EN 45011 gestelde eisen;
- kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die door het College van Deskundigen aanvullend zijn vastgesteld voor het onderwerp van deze BRL.

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van opleiding en ervaring aan in onderstaande tabel opgenomen eisen. Indien kwalificatie plaats vindt op grond van afwijkende criteria, moet dit schriftelijk zijn vastgelegd.

De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij:

- beslissers: kwalificatie van auditoren en inspecteurs
- management van de certificatie-instelling: kwalificatie van beslissers.

Opleiding en ervaring van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

	Auditor/ certificatie-deskundige	Inspecteur	Beslisser
Opleiding Algemeen	HBO denk- en werk niveau in één van de volgende disciplines: • Bouwkunde • Metaalkunde • Civiele Techniek Basistraining auditing	MBO denk- en werkniveau in een van de volgende disciplines: • Bouwkunde/Civiele Techniek • Materiaalkunde Basistraining auditing	HBO denk- en werkniveau Training auditvaardig- heden
Ervaring Algemeen	2 jaar relevante werkervaring deelname aan minimaal vier initiële beoordelingen en één beoordeling zelfstandig uitgevoerd onder supervisie.	2 jaar in de bouw waarin minimaal aan 4 inspectiebezoeken werd deelgenomen terwijl minimaal 1 inspectiebezoek zelfstandig werd uitgevoerd onder supervisie	4 jaar werkervaring waarvan tenminste 1 jaar m.b.t. certificatie

8.2.2 *Kwalificatie*

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

De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij:

- beslissers: kwalificatie van auditoren en inspecteurs
- management van de certificatie-instelling: kwalificatie van beslissers.

8.3 **Rapport toelatingsonderzoek**

De certificatie-instelling legt de bevindingen van het toelatingsonderzoek vast in een rapport. Het rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- volledigheid: het rapport doet een uitspraak over alle in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen;
- traceerbaarheid: de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd;
- basis voor beslissing: de beslisser over certificaatverlening moet zijn beslissing kunnen baseren op de in het rapport vastgelegde bevindingen.

8.4 **Beslissing over certificaatverlening**

De beslissing over certificaatverlening moet plaats vinden door een daartoe gekwalificeerde beslisser, die niet zelf bij het certificaatonderzoek betrokken is geweest. De beslissing moet traceerbaar zijn vastgelegd.

8.5 Uitvoeringsvorm kwaliteitsverklaring

Het productcertificaat moet zijn uitgevoerd conform het als bijlage I opgenomen model.

8.6 Aard en frequentie van externe controles

De certificatie-instelling moet controle uitoefenen bij de leverancier op de naleving van zijn verplichtingen. Over de aan te houden controlefrequentie beslist het College van Deskundigen. Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op 3 controlebezoeken per jaar.

Controles zullen in ieder geval betrekking hebben op:

- de in het certificaat vastgelegde productspecificatie;
- het productieproces van de leverancier;
- het IKB-schema van de leverancier en de resultaten van door de leverancier uitgevoerde controles;
- de juiste wijze van merken van de gecertificeerde producten;
- de naleving van de vereiste procedures, in het bijzonder het opvolgen van corrigerende maatregelen naar aanleiding van geconstateerde tekortkomingen.

De bevindingen van elke uitgevoerde controle zullen door de certificatie-instelling naspeurbaar worden vastgelegd in een rapport.

8.7 Rapportage aan College van Deskundigen

De certificatie-instelling rapporteert ten minste jaarlijks over de uitgevoerde certificatiwerkzaamheden. In deze rapportage moeten de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- mutaties in aantal certificaten (nieuw/vervallen);
- aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie;
- resultaten van de controles;
- opgelegde maatregelen bij tekortkomingen;
- ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

8.8 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in een afzonderlijk interpretatiedocument. De certificatie-instelling is verplicht zich op de hoogte te stellen of er een interpretatiedocument is vastgesteld en, indien dit het geval is, de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.

9 Lijst van vermelde documenten

9.1 Normen / normatieve documenten:

NEN 6008	2008	Betonstaal
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 nl	2011	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen + Nationale Bijlage
NEN-EN 1992-2+C1:2011/NB:2011 nl	2011	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Betonnen bruggen - Regels voor ontwerp, berekening en voor detaillering + Nationale Bijlage
NEN-EN-ISO/IEC 17020	2004	Algemene criteria voor het functioneren van verschillende soorten instellingen die keuringen uitvoeren
NEN-EN-ISO/IEC 17024	2003	Conformiteitbeoordeling – Algemene eisen voor instellingen die persoonscertificatie uitvoeren
NEN-EN-ISO/IEC 17025	2005	Algemene eisen voor de bekwaamheid van beproevings- en kalibratie-laboratoria
NEN-EN-ISO 6892-1	2009	Metalen – Trekproef – Deel 1: Beproevingmethode bij kamertemperatuur
NEN-EN 10204	2004	Producten van metaal – Soorten keuringsdocumenten.
NEN-EN 45011	1998	Algemene eisen voor instellingen die productcertificatie-systemen uitvoeren
NEN-EN ISO/IEC 17021	2011	Conformiteitsbeoordeling – Eisen voor instellingen die audits en certificatie van managementsystemen uitvoeren
NEN-EN ISO/IEC 17024	2003	Conformiteitsbeoordeling – Algemene eisen voor instellingen die persoonscertificatie uitvoeren
NEN-EN-ISO 15630-1	2010	Staal voor de wapening en voorspanning van beton – Beproevingmethoden – Deel 1: Wapeningsstaven en -draden
ISO 15835-1	2009	Staal voor wapening van beton – Koppelingen voor mechanische verbindingen van betonstaal – Deel 1: Eisen
ISO 15835-2	2009	Staal voor wapening van beton – Koppelingen voor mechanische verbindingen van betonstaal – Deel 2: Beproevingmethoden
BRL 0501	2010	Betonstaal
BRL 0503	2012	Buig- en vlechtwerk en gehechtlaste (prefab) wapeningsconstructies

*) Indien achter het nummer van een gecorrigeerde of aangevulde norm een jaartal is geplaatst, betreft dit het jaar waarin de laatst gepubliceerde correctie of aanvulling is uitgegeven.

I Model certificaat

KOMO[®] productcertificaat

Uitgegeven	K????	Vervangt	K????
Uitgegeven	jjjj-mm-dd	d.d.	jjjj-mm-dd
Geldig tot	Onbepaald	Pagina	1 van 2

<Naam Product>

<Certificaathouder>

VERKLARING VAN CI

Dit productcertificaat is afgegeven op basis van BRL 0504 "Mechanische verbindingen van betonstaal", d.d. xxxxx , conform het reglement voor Productcertificatie.

CI verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat de door de certificaathouder geleverde "Mechanische verbindingen van betonstaal" bij aflevering voldoet aan de in dit productcertificaat vastgelegde technische specificaties, mits "Mechanische verbindingen van betonstaal" voorzien is van het KOMO[®]-merk op een wijze als aangegeven in dit productcertificaat.

Directeur CI

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

Advies: raadpleeg www.<CI>.nl om na te gaan of dit certificaat geldig is.

Certificaathouder

T
F
E
I

Beoordeeld is:
kwaliteitssysteem
product
Periodieke controle

II Model IKB-schema of raam-IKB-schema

Onderwerpen	Aspecten	Methode	Frequentie	Registratie
Grondstoffen c.q. toegeleverde materialen: <ul style="list-style-type: none"> • Receptuur bladen • Ingangscontrole grondstoffen 				
Productieproces, productieapparatuur, materieel: <ul style="list-style-type: none"> • Procedures • Werkinstructies • Apparatuur • Materieel 				
Eindproducten				
Meet- en beproevingsmiddelen <ul style="list-style-type: none"> • Meetmiddelen • Kalibratie 				
Logistiek <ul style="list-style-type: none"> • Intern transport • Opslag • Verpakking • Conservering • Identificatie c.q. merken van half- en eindproducten 				

III Bepaling karakteristieke vermoeiingssterkte

Bepaling van de karakteristieke vermoeiingssterkte bij 2×10^6 spanningswisselingen van "Mechanische verbindingen" toe te passen in dynamisch belaste betonconstructies (categorie 2).

Voor de bepaling van de karakteristieke vermoeiingssterkte wordt uitgegaan van het sedert jaren bestaande Duitse Zulassungssystem voor "Mechanische verbindingen" op basis van de DIBt Richtlinie november 1993. Hierbij wordt de karakteristieke vermoeiingssterkte "statistisch" berekend uit de via minimaal 15 proeven bij tenminste 3 spanningswisselingen vastgestelde vermoeiingssterkte met 10 en 50 % breukkans na 2×10^6 spanningswisselingen.

(1) Vermoeiingsproeven met min. 3 gekozen proefspanningswisselingen (2 σ_a) waarbij per proefspanningsamplitude min. 5 vermoeiingsproeven worden uitgevoerd (in totaal min. 15 proeven).

Voorbeeld:

Span.ampl.	2 σ_a	1	2	3	4	5	(proefnr.)
1. 90 MPa	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0	(mln. wisselingen)
2. 100 MPa	>2,0	>2,0	>2,0	1,8	1,6		(mln. wisselingen)
3. 110 MPa	>2,0	1,8	1,6	1,4	1,2		(mln. wisselingen)

Breukkans $P(2\sigma_a) = (3 \cdot r - 1) / (3 \cdot n + 1) \times 100\%$,

Bij $r = 0$ wordt dit $P(2\sigma_a) = 0,5 \times (3-1) / (3 \cdot n + 1) \times 100\%$.

r = aantal gebroken proeven ($< 2 \times 10^6$), n = totaal aantal proeven

Dit levert:

$$P-90 = \{0,5 \times (3 - 1) / (3 \times 5) + 1\} \times 100\% = 6,3\%$$

$$P-100 = \{(3 \times 2) - 1 / (3 \times 5) + 1\} \times 100\% = 31,3\%$$

$$P-110 = \{(3 \times 4) - 1 / (3 \times 5) + 1\} \times 100\% = 68,8\%$$

Uit de figuur volgt:

$$2\sigma_a = (P = 10\%) = 92 \text{ MPa}$$

$$2\sigma_a = (P = 50\%) = 105 \text{ MPa}$$

(2) Berekening van de karakteristieke vermoeiingssterkte:

$$2\sigma_a = 92 / 1,3 (P = 10\%) = 70,8 \text{ MPa}$$

$$2\sigma_a = 105 / 1,5 (P = 50\%) = 70,0 \text{ MPa}$$

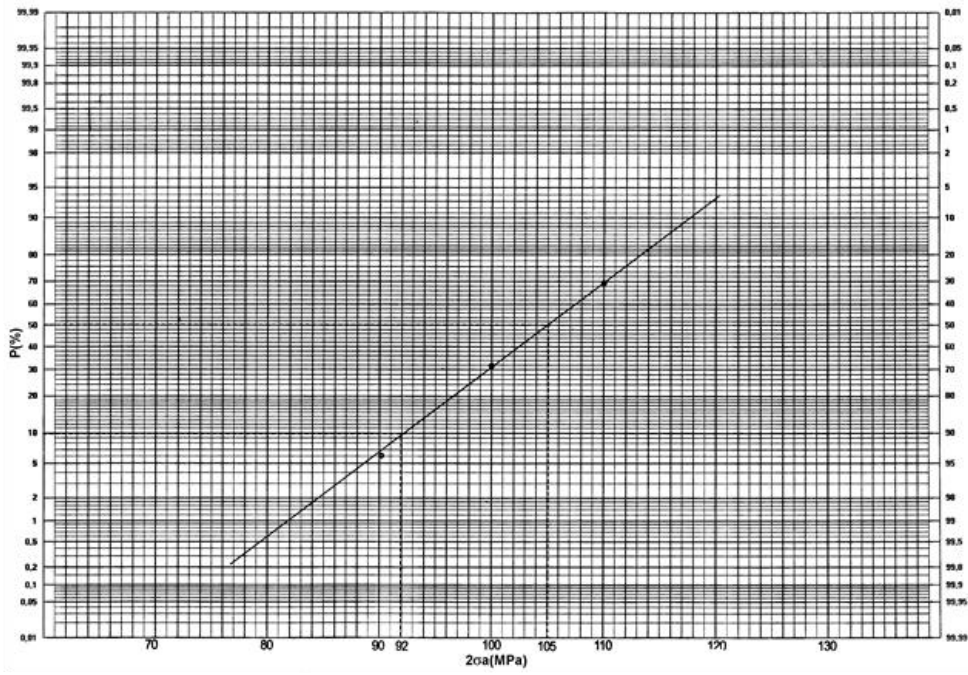
De waarden van $2\sigma_a$, de karakteristieke vermoeiingssterkte, genoemd in het productcertificaat komen overeen met de betrouwbaarheidsindex: $P = 10\%$.

Hierbij is de laagste waarde bepalend.

Opmerking:

Voor optimale keuze van de proef-spanningswisselingen moet bij voorkeur gestart worden met de ingeschatte vermoeiingssterkte (spanningsamplitude) met ca. 50 % breukkans en afhankelijk van de resultaten vervolgens een hogere of lagere spanningsamplitude worden gekozen.

Voor de bepaling van de Wöhlercurve (met knippunt) zijn in de regel 4 gekozen spanningswisselingen met elk 5 - 7 proeven noodzakelijk waarbij ook proeven tot tenminste 10 mln. wisselingen



Figuur 4