



Organisme voor de Controle van Betonstaal

Vereniging zonder winstoogmerk

Arianelaan 5

B 1200 BRUSSEL

www.ocab-ocbs.com

TOEPASSINGSREGLEMENT	TRA	282
	Herz. 8	2005/6

TRA 282/8 2005

TOEPASSINGSREGLEMENT
VAN HET BENOR-MERK
IN DE SECTOR VAN
DE
VOORSPANWAPENINGEN
**Controlemodaliteiten toepasselijk op de
Gebruikers van het Merk**

HERZIENING 8

Goedgekeurd door het Comité van het Merk

Goedgekeurd en geregistreerd door het Belgische Instituut voor Normalisatie
op 30/06/2005 onder nummer 3001/1331

TOEPASSINGSREGLEMENT
VAN HET BENOR-MERK
IN DE SECTOR VAN
DE VOORSPANWAPENINGEN

CONTROLEMODALITEITEN TOEPASSELIJK OP DE
"GEBRUIKERS VOOR HET MERK"

A. Onderzoek voorafgaand aan het verlenen van de machtiging tot gebruik van het BENOR-merk

A.1. Algemeen

A.1.1. Beginsel.

De overeenstemming van de producten met de voorschriften van NBN I10-001 tot 003 en van de technische voorschriften PTV nr. 311⁽¹⁾, nr. 312⁽¹⁾ en nr. 314⁽¹⁾ wordt nagegaan door een onderzoek dat het verlenen van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk voorafgaat.

Dit voorafgaand onderzoek heeft tot doel na te gaan of de producent :

- de producten kan vervaardigen waarvoor hij de machtiging tot gebruik van het merk van overeenkomst vraagt ;
- een regelmaat kan handhaven voor de eigenschappen van deze producten bij courante vervaardiging. Hiertoe levert de producent, bij zijn aanvraag tot het bekomen van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk, een technisch dossier in dat minstens alle elementen omvat die voorzien zijn in OCBS-document 289.

Aangezien de voormelde normen geen criterium vastleggen voor de hechting maakt deze eigenschap geen deel uit van het Benor-merk van overeenkomst.

Evenmin valt de geschiktheid tot koud opstuiken (NBN I10-002, § 5.3.) onder het Benor-merk van overeenkomst : deze eigenschap is immers slechts te voorzien bij welbepaalde leveringen.

A.1.2. Voorafgaand onderzoek

A.1.2.1. Proeven.

Het voorafgaand onderzoek steunt op de gewone controleproeven, verricht door de diensten van de producerende fabriek, en op aanvullende proeven, verricht door het controleorganisme gemandateerd door het certificatieorganisme.

A.1.2.2. Beoordeling van het technisch dossier.

Het voorafgaand onderzoek steunt ook op de beschikbaarheid en het nazicht door het controleorganisme van de gegevens van het technisch dossier, dat gevoegd is bij de aanvraag tot het bekomen van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk..

In het bijzonder moet de producent de oorsprong en de kenmerken van de gebruikte walsdraad evenals de controles die hij hierbij uitvoert, vermelden in het technisch dossier.

Deze kenmerken moeten blijken minstens uit de registratie van:

⁽¹⁾ Ter vereenvoudiging wordt verder in de tekst met de term "norm(en)" de meest recente versie bedoeld van NBN I10-001 tot 003 en van de documenten OCBS PTV nr.311, 312 en nr.314.

-
- hetzij uitslagen van proeven op de walsdraad, uitgevoerd en meegedeeld door de leverancier van de walsdraad, en waaruit kan afgeleid worden dat de geleverde walsdraad beantwoordt aan de kwaliteitseisen van de producent;
 - hetzij een door de producent ingestelde interne beoordelingsprocedure van de gebruikte walsdraad, waaruit kan afgeleid worden dat slechts walsdraad verwerkt wordt nadat alle voorziene controles erop uitgevoerd en gunstig beoordeeld werden.

De kwaliteitsbeoordeling van de walsdraad door de producent komt tot uiting in een lijst met, per familie van producten (zie A.1.6), de door hem erkende leveranciers en types van walsdraad. Deze lijst die de toestand weergeeft op het ogenblik van het voorafgaandelijk onderzoek, wordt voorgelegd aan het controleorganisme.

Het controleorganisme moet de geschiktheid van alle gebruikte en in die lijst opgenomen walsdraad kunnen beoordelen. Daartoe legt de producent hem, per walsdraad, zijn aanvaardingsdossier voor, waarin minstens uitslagen voorkomen van vermoeiingsproeven op voorspanwapeningen die met deze walsdraad vervaardigd werden. Het verband tussen de walsdraad en de voorspanwapening wordt gelegd via de etikettering : zie A.1.5.

A.1.3. Aselekte monsterneming.

Uit de beschikbare producten ontleemt het controleorganisme, voor zo ver als mogelijk op een willekeurige wijze, het voor de controle voorziene aantal producten (zie § A.1.6.). Deze beschikbare producten zijn alle afkomstig van de installaties die voorzien zijn voor de vervaardiging van deze producten.

A.1.4. Vereisten.

Er moet nagegaan worden of de gespecificeerde eigenschappen beantwoorden aan de criteria bepaald in hogervermelde normen.

A.1.5. Identifikatie.

A.1.5.1. Etiket.

Elke productieëenheid (draadring of strengspoel - art. 2.2. van NBN I10-001) draagt een etiket waarop de aanduidingen vermeld staan, opgesomd in de § 9.2 van de norm NBN I10-001, evenals het nummer van de gietlading, t.t.z.

- identifikatie van de producent ;
- nummer van de productieëenheid ;
- nummer van de gietlading ;
- gewicht of lengte ;
- konventionele aanduiding van de wapening.

De producent legt het model van zijn etiket voor aan het controleorganisme. Elke latere wijziging aan het etiket moet vooraf medegedeeld worden aan het controleorganisme.

A.1.5.2. Naspeurbaarheid.

De productie-eenheden zijn zodanig geïdentificeerd dat de producent hiermee ten allen tijde kan aantonen welke walsdraad werd verwerkt in de betrokken productie-eenheid.

Deze walsdraad moet afkomstig zijn van een door de producent erkende leverancier. De oorsprong van de walsdraad moet dan ook ten allen tijde terug te vinden zijn op de door de producent opgestelde en permanent bijgewerkte lijst van door hem erkende leveranciers van walsdraad (zie A.1.2.).

A.1.6.Familie van producten.

Met uitzondering van de verzinkte voorspanwapeningen worden de producten gerangschikt per type (draad of strengen), waarbij elk type onderverdeeld wordt in families. Onder een familie verstaat men het geheel van de wapeningen met dezelfde voorgeschreven karakteristieke treksterkte, vervaardigd volgens eenzelfde procédé en met eenzelfde relaxatieniveau. Ten titel van inlichting wordt de aanduiding van de familie vervolledigd met deze van de gebruikte vervaardigingswijze. Binnen eenzelfde familie onderscheiden de wapeningen zich van elkaar door hun geometrische eigenschappen.

De tabellen I en II geven de samenstelling en het nummer aan van de families wapeningen die het voorwerp uitmaken van de normen NBN I10-002 en 003 en van PTV nr. 311 en 314.

Omwille van hun relatief beperkt gebruik groepeert men de verzinkte voorspanwapeningen in twee families, naargelang hun type (draad of strengen).

De tabel III geeft de samenstelling en het nummer aan van de families wapeningen die het voorwerp uitmaken van de PTV nr. 312.

De producent die de machtiging tot gebruik van het Benor-merk aanvraagt voor een familie van producten, moet zich hiertoe verbinden voor alle diameters van die familie die deel uitmaken van zijn vervaardigingsprogramma.

Tabel I - Gladde en gedeukte draad ⁽³⁾

Voorgeschreven karakteristieke treksterkte (N/mm ²)	Nominale diameters (mm)	Familie nr.
1.470	∅ 12,2-10 ⊗ 12,2-10	1
1.570	∅ 12,2-10-9,4-8-7-5 ⊗ 12,2-10-9,4-8-7-5	2
1.670	∅ 8-7,5-7-6-5-4 ⊗ 8-7,5-7-6-5-4	3
1.770	∅ 7-6-5-4,5-4 ⊗ 7-6-5-4,5-4	4
1.860	∅ 5-4 ⊗ 5-4	4 bis

⁽³⁾ De gladde en de gedeukte draad met dezelfde voorgeschreven karakteristieke treksterkte worden gegroepeerd binnen eenzelfde familie. Een gladde draad en een gedeukte draad van dezelfde nominale diameter worden evenwel als twee verschillende producten beschouwd.

Tabel II - Gladde en gedeukte 3-draads- en 7-draadsstrengen⁽⁴⁾

Voorgescreven karakteristieke treksterkte (N/mm ²)	Nominale diameter (mm)		Familie nr.
	3-draadsstrengen	7-draadsstrengen	
1.670	∅ 9,2	-	5bis
1.770	-	∅ 15,2-15,7-18,0 ⊗ 15,2-15,7-18,0	5
1.860	∅ 6,5-6,9-7,5-7,7-9,2 ⊗ 6,5-6,9-7,5	∅ 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,2-15,7 ⊗ 9,3-11,0-12,5-12,9-15,2-15,7	6
1.920	∅ 6,3		7
1.960	∅ 4,8-5,2-5,6-6,5 ⊗ 5,2-6,5	∅ 9,0 ⊗ 9,0	8
2.060	∅ 5,2 ⊗ 5,2	∅ 6,4-6,85-7,0-8,6-11,3 ⊗ 6,4-6,85-7,0-8,6-11,3	9
2.160	∅ 5,2	∅ 6,85 ⊗ 6,85	10

Tabel III - Verzinkte voorspanwapeningen

Type wapening	Familie nr.
gladde verzinkte (Z of ZA) draad	11
gladde verzinkte (Z of ZA) streng	12

⁽⁴⁾ De gladde en gedeukte strengen met dezelfde voorgeschreven karakteristieke treksterkte worden gegroepeerd binnen eenzelfde familie. Gladde strengen en gedeukte strengen van dezelfde nominale diameter worden evenwel als twee verschillende producten beschouwd.

A.1.7. Aanbieding.

A.1.7.1. - De producent biedt de wapeningen aan in de toestand waarin zij de fabriek verlaten. Een voorafgaand onderzoek wordt uitgevoerd op elke familie waarvoor de producent de machtiging tot gebruik van het Benor-merk aanvraagt. De partijen aangeboden voor het voorafgaand onderzoek, zijn homogene partijen in de betekenis van de normen NBN I10-002 en 003 (§ 4.2.2.). Omwille van de constante kwaliteit waarmee de hoogwaardige producten, die voorspanwapeningen zijn, vervaardigd worden, kan het voorkomen dat de verschillen tussen de individuele waarnemingen dermate klein zijn dat hun spreiding van de grootte-orde is van de nauwkeurigheid waarmee de waarde van de breuklast wordt bepaald. Men neemt aan dat zulke situatie zich voordoet als de raming s van de standaardafwijking van de partij kleiner is dan één honderdste van de voorgeschreven karakteristieke waarde van de breuklast. In dit geval, en overeenkomstig § 4.2.4.1. van NBN I10-002 en 003,

blijft het aanvaardingsrisico ongewijzigd bij raming van de karakteristieke waarde van de partij volgens § 4.2.3. van hogervermelde normen, voor zover de kwaliteit van de producten hoog genoeg ligt, met name zolang

$$m - v_{cs} > (k + 0,5) s$$

De aangeboden producten zijn vervaardigd van walsdraad, afkomstig van een door de producent erkende leverancier. De producent levert hiervan het bewijs door voorlegging aan het controleorganisme van de nodige stukken : zie A.1.2. en A.1.5.2.

A.1.7.2. Onderzoek van de eerste aangeboden familie.

Wanneer de producent voor de eerste keer de machtiging tot gebruik van het Benor-merk aanvraagt, gebeurt de aanbieding der producten en de monsternamen als volgt :

- indien de aangeboden familie 5 en meer diameters omvat, biedt hij 5 diameters aan. Hieruit duidt het controleorganisme 3 diameters aan, gekozen uit de kleinste, de middelgrote en de grootste diameters;
- indien de familie 4 diameters omvat moeten alle diameters aangeboden worden en hieruit duidt het controleorganisme 3 diameters aan ;
- indien de familie 3 en minder diameters omvat, duidt het controleorganisme alle diameters aan.

Voor zover het productiegamma zulks toelaat, bevatten de door het controleorganisme aangeduide diameters minstens twee diameters van gedeukte draad c.q. streng. Anderzijds, indien het om de families 5, 6 of 12 gaat, let het controleorganisme erop om minstens een diameter van minstens 12,5 mm aan te duiden, voor zover het productiegamma zulks alweer toelaat (hierdoor wordt het onderzoek naar het gedrag onder multi-axiale spanningen verzekerd).

De producent biedt minstens 120 ton wapeningen aan, in gelijke mate afkomstig van ten minste twee gietladingen en waarin de zoals hierboven gekozen diameters in zulkdanige verhoudingen aanwezig zijn, dat de monsternamen kan gebeuren zoals hierna aangegeven.

A.1.7.2.1. Geometrische en mechanische eigenschappen.

Het controleorganisme ontleemt 30 wapeningsstukken per gekozen diameter. Indien het aantal aangeboden productieëenheden kleiner is dan 30, neemt men, om 30 resultaten te bekomen, hoogstens twee monsters af per productieëenheid ; de afstand tussen die twee monsters bedraagt minstens 20 meter.

Elk stuk wordt in drie gelijke delen verdeeld : het eerste is bestemd voor de controle in het fabriekslaboratorium, het tweede wordt toevertrouwd aan het laboratorium dat door het sector-organisme aangeduid is en het derde wordt in reserve gehouden. Elk derde van een wapeningsstuk moet lang genoeg zijn om er de controle van alle geometrische en mechanische eigenschappen van de eigenlijke wapening en eventueel van de eigenschappen van de zinklaag (zie PTV 312) op te kunnen uitvoeren.

In het uitwendig laboratorium worden evenwel de bepalingen niet uitgevoerd van :

- de dwarsdoorsnede ;
- de spoed van het vlechten ;
- de diepte van de inprentingen (draad en strengen) ;
- de rechtlijnigheid ;
- de geschiktheid tot heen- en weerbuigen;
- de dikte, de continuïteit en de hechting van de eventuele zinklaag.

A.1.7.2.2. Tijdsafhankelijk gedrag.

Voor elke gekozen diameter worden bovendien 4 wapeningsstukken ontnomen met het oog op het uitvoeren van 4 isothermische relaxatieproeven evenals 4 wapeningsstukken met het oog op het uitvoeren van 4 vermoeiingsproeven en 1 wapeningsstuk met het oog op het uitvoeren van de spanningscorrosieproef. Per type van proef neemt men slechts één monster per bobijn. De relaxatieproeven worden niet noodzakelijk op dezelfde productieëenheden uitgevoerd als de vermoeiingsproeven en de spanningscorrosieproef.

A.1.7.2.2.1. Relaxatieproeven.

Elk stuk wordt in drie gelijke delen verdeeld : het eerste is bestemd voor de proef in het fabriekslaboratorium, het tweede voor de proef in het laboratorium dat aangeduid is door het controleorganisme en het derde wordt in reserve gehouden. Elk derde van een wapeningsstuk moet lang genoeg zijn om een relaxatieproef te kunnen uitvoeren volgens de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3. De relaxatieproeven worden uitgevoerd gedurende 1.000 uren bij een aanvangslast, gelijk aan 70% van de werkelijke breuklast.

A.1.7.2.2.2. Vermoeiingsproeven.

Elk stuk wordt in twee helften verdeeld : het eerste is bestemd voor de proef in het laboratorium dat aangeduid is door het controleorganisme en het tweede wordt in reserve gehouden. Elke helft van een wapeningsstuk moet lang genoeg zijn om een vermoeiingsproef te kunnen uitvoeren. De vermoeiingsproeven worden uitgevoerd volgens de modaliteiten van de norm NBN EN ISO 15630-3 tot $2 \cdot 10^6$ cyclussen evenals volgens de eisen van de productnormen.

A.1.7.2.2.3. Spanningscorrosieproeven.

Het wapeningsstuk wordt in drie gelijke delen verdeeld : het eerste is bestemd voor de proef in het fabriekslaboratorium, het tweede voor de proef in het laboratorium dat aangeduid is door het controleorganisme en het derde wordt in reserve gehouden. Elk derde van een wapeningsstuk moet lang genoeg zijn om een spanningscorrosieproef te kunnen uitvoeren volgens de voorschriften van de norm NBEN ISO 15630-3, waarbij men gebruik maakt van de proefoplossing A.

A.1.7.2.3. Gedrag onder multi-axiale belastingen

Voor elke gekozen diameter in de families 5, 6, en 12 die minstens gelijk is aan 12,5 mm, wordt bovendien een wapeningsstuk ontnomen met het oog op het uitvoeren van de afbuigtrekproef. Het stuk wordt in twee helften verdeeld : het eerste is bestemd voor de proef in het fabriekslaboratorium en het tweede wordt in reserve gehouden. Elke helft van een wapeningsstuk moet lang genoeg zijn om de afbuigtrekproef te kunnen uitvoeren volgens de voorschriften van de norm NBEN ISO 15630-3.

A.1.7.3. Onderzoek van de andere families.

A.1.7.3.1.- Zo de eerst aangeboden familie aanleiding heeft gegeven tot het onderzoek van ten minste 3 diameters, biedt de producent voor elke andere familie - met uitzondering evenwel van de familie nr 6 die steeds moet onderzocht worden zoals beschreven onder A.1.7.2.- een partij aan met een massa van minstens 50 ton, afkomstig uit minstens twee verschillende gietladingen en van één enkele nominale diameter.

Het controleorganisme ontleemt willekeurig 30 wapeningsstukken zoals beschreven in A.1.7.2.1. voor de proeven in verband met de geometrische en mechanische eigenschappen, 4 stukken zoals beschreven in A.1.7.2.2. en A.1.7.2.2.1. voor de isothermische relaxatieproeven tot 1.000 uren, 4 stukken zoals beschreven in A.1.7.2.2. en A.1.7.2.2.2. voor de vermoeiingsproeven tot $2 \cdot 10^6$ cyclussen, en 1 stuk zoals beschreven in A.1.7.2.2. en A.1.7.2.2.3. voor de spanningscorrosieproef.

In de families 5, 6 en 12 en van zodra het productiegamma zulks toelaat, ontleemt het controleorganisme bovendien 1 wapeningsstuk zoals beschreven in A.1.7.2.3. voor het uitvoeren van de afbuigtrekproef.

A.1.7.3.2.- Als de eerst aangeboden familie geleid heeft tot het onderzoek van minder dan drie diameters, dan wordt de tweede familie aangeboden volgens A.1.7.2.

Als de eerste en de tweede aangeboden familie samen geleid hebben tot het onderzoek van minder dan drie diameters, dan biedt de producent de derde van de andere families aan volgens A.1.7.2. en de volgende families - met uitzondering van de familie nr 6 - volgens A.1.7.3.1.

Als de eerste en de tweede aangeboden familie samen geleid hebben tot het onderzoek van minstens drie diameters, dan worden de volgende families - met uitzondering van de familie nr 6 - onderzocht volgens A.1.7.3.1.

A.1.8. Proeven.

In zijn laboratoria en onder toezicht van het controleorganisme voert de producent de proeven uit betreffende de geometrische en mechanische eigenschappen van de eigenlijke voorspanwapeningen, inclusief het gedrag onder multi-axiale belastingen, voert hij de spanningscorrosieproeven uit en gaat hij over tot het opstarten van de relaxatieproeven. Hij voert ook de proeven uit betreffende de bijkomende eigenschappen van de zink (zie PTV 312). Anderzijds verricht het door het controleorganisme aangeduide laboratorium de proeven in verband met de geometrische en mechanische eigenschappen van de eigenlijke voorspanwapeningen, met uitzondering van deze die in A.1.7.2.1. zijn uitgesloten. Dit laboratorium verricht ook de proeven in verband met het tijdsafhankelijk gedrag. Het controleorganisme kan slechts een Belgisch laboratorium aanduiden dat officieel erkend is voor het uitvoeren van deze proeven.

De producent is volledig verantwoordelijk voor de monsternamen en voor de behandeling en het transport van de wapeningsstukken tot in het door het controleorganisme aangeduide laboratorium. Deze regel geldt in het bijzonder ook voor de proefstukken waarop vermoeiingsproeven worden uitgevoerd.

A.1.9. Kalibreren van de proef- en meettoestellen.

De trekbanken van de twee laboratoria (die van de fabriek en die van het uitwendig laboratorium) moeten gekalibreerd zijn overeenkomstig de norm NBN ENISO 15630-3. Zij moeten tot de klasse 1 of beter behoren. De laatste kalibrering, uitgevoerd door een van het laboratorium onafhankelijke dienst, mag niet vroeger dan één jaar vooraf plaatsgehad hebben. Bovendien zijn de trekbanken uitgerust met een systeem voor het meten van de totale rek bij maximale belasting.

Alle andere proef- en meettoestellen dienen minstens om het jaar gekalibreerd te worden.

A.1.10. Machtiging tot gebruik van het Benor-merk.

De machtiging tot gebruik van het Benor-merk wordt toegekend per familie. Ze is van toepassing op alle diameters van de aangeboden familie die op het ogenblik van de aanvraag geproduceerd worden. De machtiging kan slechts verleend worden indien al de te onderzoeken diameters alle proeven met succes ondergaan hebben.

A.1.11. Uitbreiding van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk.**A.1.11.1. Uitbreiding van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk binnen het kader van een familie.**

Wanneer de producent de fabricatie aanvat van een nieuwe diameter binnen het kader van een familie waarvoor de machtiging tot gebruik van het Benor-merk hem reeds werd toegestaan of die in onderzoek is, moet hij verplichtend het controleorganisme hiervan verwittigen en de gebruiksmachtiging aanvragen voor die nieuwe diameter.

Het sectororganisme ontleent willekeurig 30 wapeningsstukken voor de proeven in verband met de geometrische en mechanische eigenschappen.

In zijn laboratoria en onder toezicht van het sectororganisme voert de producent de proeven uit betreffende de geometrische en mechanische eigenschappen. Desgevallend voert de producent ook de proeven uit met betrekking tot de eigenschappen voor de verzinking.

De producent legt aan het sectororganisme 1 isothermische relaxatieproef voor, die uitgevoerd werd tot 120 uren (geëxtrapoleerd tot 1.000 uren) onder een aanvangslast van 70 % van de werkelijke breuklast volgens de voorschriften van NBN EN ISO 15630-3.

De producent legt aan het sectororganisme 3 vermoeiingsproeven voor, die uitgevoerd werden op verschillende eenheden volgens de bepalingen van NBN EN 15630-3 tot $2 \cdot 10^6$ cycli en volgens de toepasselijke eisen van de productnormen.

De producent legt aan het sectororganisme 1 spanningscorrosieproef voor, uitgevoerd volgens de bepalingen van NBN EN ISO 15630-3, waarbij men gebruik maakt van de oplossing A.

Bij uitbreiding met gedeukte draad of streng van een reeds voor gladde producten erkende familie, wordt er minstens een reeks van drie vermoeiingsproeven uitgevoerd op één diameter gedeukte draad of streng. Deze proeven gebeuren overeenkomstig A.1.7.2.2.2.

Bij uitbreiding met diameters van minstens 12,5 mm in de families 5, 6 of 12 wordt er minstens een afbuigtrekproef uitgevoerd op één van deze bijkomende diameters. Deze proef gebeurt overeenkomstig A.1.7.2.3.

A.1.11.2. Uitbreiding van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk tot andere families.

De producent mag de uitbreiding vragen van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk tot andere families van zijn productieprogramma. Die families worden onderzocht volgens de procedure beschreven in A.1.7.3.

A.2. Beoordeling van de uitslagen

Er moeten twee voorwaarden voldaan zijn : enerzijds moeten de uitslagen van de fabriek en de uitslagen van het laboratorium dat door het controleorganisme aangeduid is, voldoen aan de paragrafen A.2.1., A.2.2. en A.2.3. ; anderzijds moet de statistische vergelijking voldoen aan § A.2.4.

A.2.1. Meetcontroles.

Voor elk van de eigenschappen die door meting gecontroleerd worden, met name :

- de 0,2%-rekgrenslast ($F_p'_{0,2}$) ;
- de breuklast (F'_m) ;

berekent men, per diameter, het gemiddelde m , de raming van de standaardafwijking s en de raming van de karakteristieke waarde $v_c = m - 2,22 s$.⁽⁵⁾

Men vergelijkt de ramingen van de karakteristieke waarden met de voorgeschreven waarden uit de normen.

A.2.2. Attributieve controle.

De eigenschappen die attributief gecontroleerd worden, zijn :

- de dwarsdoorsnede ;
 - de spoed van het vlechten ;
 - de diepte van de inprentingen bij gedeukte draad en gedeukte streng ;
 - de rechtlijnigheid ;
 - de verhouding tussen de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast ($F'_m/F'_p_{0,2}$) ;
 - de totale rek bij maximale belasting ;
 - de insnoering (bij draad) ;
 - de geschiktheid tot heen- en weerbuigen ;
 - de relaxatie ;
 - de vermoeiing;
 - de spanningscorrosie;
 - het gedrag onder multi-axiale belastingen (bij 7-draadstrengen vanaf $\varnothing 12,5$ mm);
- en desgevallend :
- de dikte, de continuïteit en de hechting van de eventuele zinklaag.

Voor elke eigenschap bepaalt men het aantal proefstukken dat niet beantwoordt aan de criteria van de norm.

A.2.3. Goedkeuringsvoorwaarden.

Voor elke groep producten met dezelfde nominale diameter, zoals die gekozen werd volgens de aanduidingen van de paragraaf A.1.7., dient aan alle eisen van de norm te worden voldaan, met name :

- voor de eigenschappen die door meting gecontroleerd worden, moeten de waarden $v_c = m - 2,22s$ voldoen aan de eisen van de norm ;
- voor de eigenschappen die attributief gecontroleerd worden, mag er geen enkel proefstuk zijn dat niet voldoet.

Bij de afbuigtrekproef wordt de coëfficiënt D bepaald als het gemiddelde van de individuele waarden D_i , bekomen op 5 of 8 proefstukken (dit laatste geval doet zich voor als de standaardafwijking van de 5 waarden D_i groter is dan 15 % van hun gemiddelde waarde, waarbij

⁽⁵⁾ De coëfficiënt 2,22 stemt overeen met $n = 30$ in de tabel III van paragraaf B.2.2.

dan 5 supplementaire proefstukken worden beproefd en de hoogste en laagste individuele waarde uit de reeks van 10 uitslagen worden weggelaten).

A.2.4. Vergelijking van de uitslagen van de fabrieksproeven met die van het uitwendig laboratorium.

A.2.4.1.- Voor de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast gaat men over tot de statistische vergelijking van de uitslagen van de fabrieksproeven met die van het uitwendig laboratorium, door de methode van de paarsgewijze waarnemingen (zie bijlage).

Indien de vergelijking aantoont dat de proevenreeksen niet statistisch identiek zijn, moeten de oorzaken hiervan opgespoord worden :

- indien blijkt dat de oorzaken inherent zijn aan de controle door het fabriekslaboratorium, herstelt dit laatste onverwijld de vastgestelde gebreken en verricht het de proeven op de producten die in reserve gehouden werden ;
- indien blijkt dat de oorzaken inherent zijn aan het externe laboratorium, moet dit laatste de vastgestelde gebreken verhelpen en moeten de proeven hernomen worden op de producten die in reserve gehouden werden ;
- indien de oorzaak van de verschillen niet kan worden ontdekt, oordeelt het controleorganisme over de te nemen maatregelen.

Het organogram aan het slot van onderhavig hoofdstuk A vat de te volgen weg samen.

A.2.4.2.- Wanneer voor de attributief gecontroleerde eigenschappen een duidelijk verschil bestaat tussen de uitslagen van het externe laboratorium en die van het fabriekslaboratorium, oordeelt het controleorganisme over de te nemen maatregelen.

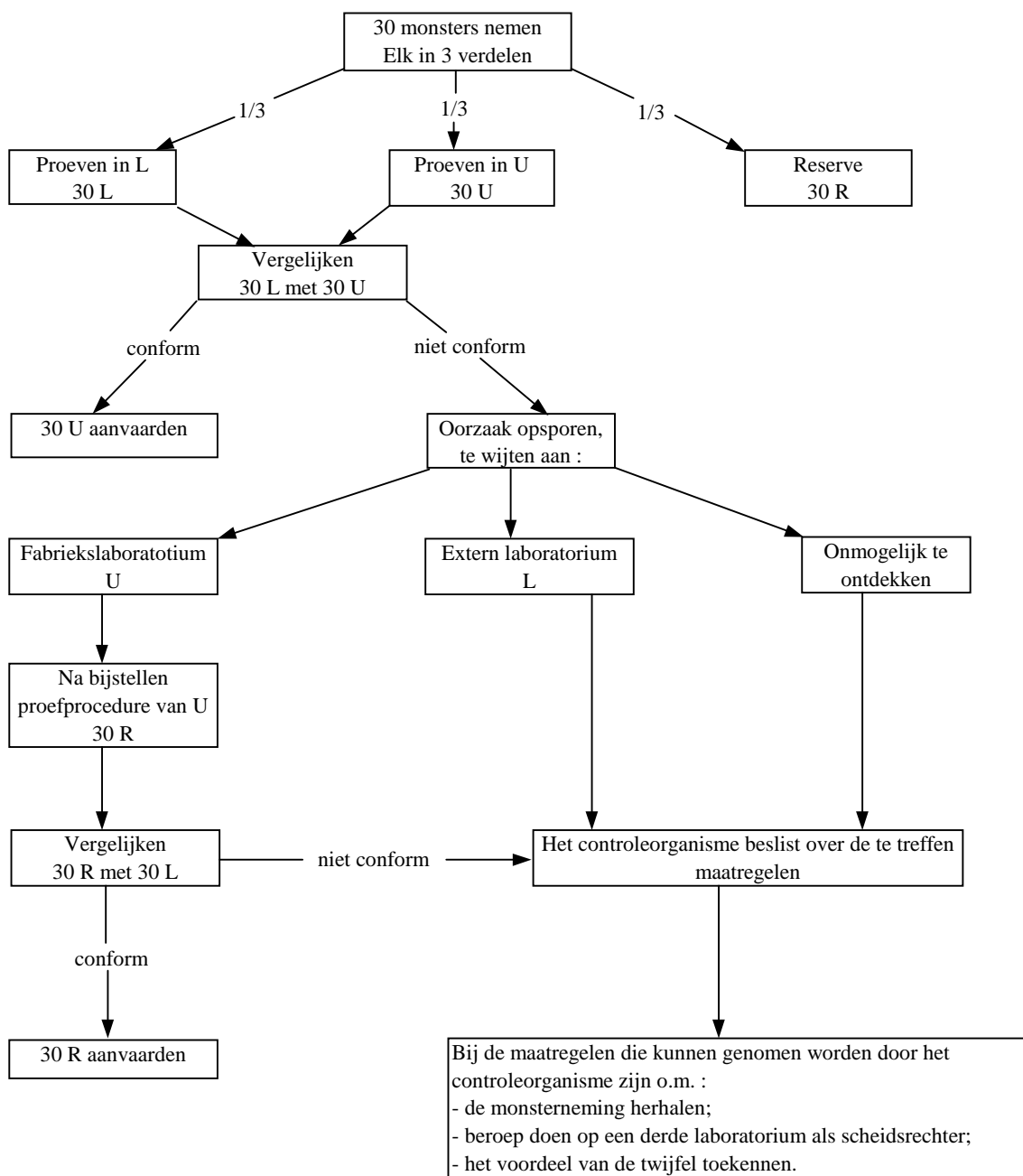
De producent kan geen oppervlaktefouten inroepen als verklaring voor eventueel ontoereikende uitslagen van in het bijzonder vermoeiingsproeven, tenzij hij onomstotelijk kan bewijzen dat er effectief oppervlaktefouten op de proefstukken aanwezig zijn en dat deze door derden werden veroorzaakt en dus buiten zijn verantwoordelijkheid (zie A.1.8.).

Ontoereikende uitslagen van vermoeiingsproeven kunnen leiden tot de uitvoering van een bijkomend onderzoek op de betwiste proefstukken. Het controleorganisme beslist, eventueel in samenspraak met de producent, waaruit dit bijkomend onderzoek moet bestaan. De kosten van dit bijkomend onderzoek vallen volledig ten laste van de producent.

Organogram voor 1 diameter

Geval van meetcontrole (par. A.2.1.)

L = extern laboratorium
 U = fabriekslaboratorium
 R = reserve



B. Industriële zelfcontrole

B.1. Algemeen

B.1.1. Controlemiddelen.

B.1.1.1. Proef- en meetapparatuur.

De producent moet beschikken over de controlemiddelen waarmee, tijdens de vervaardiging van een product waarvoor hij de machtiging tot gebruik van het Benor-merk bekomen heeft, kan worden nagegaan of aan de eisen van de desbetreffende normen voldaan wordt. De trekbanken van het fabriekslaboratorium moeten gekalibreerd zijn overeenkomstig de norm NBN EN ISO 15630-3 en moeten tot de klasse 1 of beter behoren. De laatste kalibrering, uitgevoerd door een van de fabriek onafhankelijke en door het controleorganisme erkende dienst, mag niet vroeger dan één jaar vooraf plaatsgehad hebben.

Alle andere proef- en meettoestellen dienen minstens om het jaar gekalibreerd te worden.

Voor wat de isothermische relaxatie-, vermoeiings- en spanningscorrosieproeven betreft, mag de producent evenwel beroep doen op een extern laboratorium, dat erkend is door het controleorganisme en waarvan de trekbanken gekalibreerd werden zoals hiervóór aangegeven.

B.1.1.2. Controle op de grondstoffen.

De producent moet beschikken over een intern systeem waarmee kan worden nagegaan of alle leveringen van walsdraad, die hij gebruikt bij de vervaardiging van producten waarvoor hij de machtiging tot gebruik van het Benor-merk bekomen heeft, voldoen aan de door hem gestelde eisen.

Dit systeem omvat minstens de registratie van :

- hetzij uitslagen van proeven op de walsdraad, uitgevoerd en meegedeeld door de leverancier van de walsdraad, en waaruit kan afgeleid worden dat de geleverde walsdraad beantwoordt aan de kwaliteitseisen van de producent;
- hetzij een door de producent ingestelde interne beoordelingsprocedure van de gebruikte walsdraad, waaruit kan afgeleid worden dat slechts walsdraad verwerkt wordt nadat alle voorziene controles erop uitgevoerd en gunstig beoordeeld werden.

De kwaliteitsbeoordeling van de walsdraad door de producent komt tot uiting in een lijst met alle door hem erkende leveranciers en types van walsdraad. Deze lijst geeft de toestand weer op elk ogenblik.

B.1.2. Monsterneming voor de controle van de geometrische en mechanische eigenschappen.

B.1.2.1. Draad.

Per 4 ton producten met dezelfde geometrische vorm, dezelfde voorgeschreven karakteristieke treksterkte en dezelfde vervaardigingswijze, neemt men, willekeurig, ten minste één monster, en dit,

voor de controle van de eigenschappen 1 tot en met 9 van § 4.1. van de norm NBN I10-002, met name :

- 1 : geometrische eigenschappen (diameter, dwarsdoorsnede en eventueel kenmerken van de inprentingen) ;
- 2 : oppervlaktetoestand en rechtlijnigheid ;
- 3 : breuklast of treksterkte (zie NBN EN ISO 15630-3) ;
- 4 : 0,2%-rekgrenslast ;
- 5 : verhouding tussen de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast: ($F'm/F'p02$) ;
- 6 : totale rek bij maximale belasting ;
- 7 : last-rek diagram ;
- 8 : insnoering ;
- 9 : geschiktheid tot heen- en weerbuigingen (NBN EN ISO 15630-3).

Bovendien wordt de breuklast van elke productieëenheid bepaald (trekproef zonder diagram).

De statistische verwerking volgens B.2. en B.3. hierna, vereist in het algemeen minstens 10 proefresultaten per homogene productie. Slechts bij homogene producties die tussen 6 en 10 proefresultaten opleveren, kan de statistische verwerking op basis van de NBN I10-002 gebeuren: zij is hierdoor analoog aan de procedures van B.2. en B.3. hierna, gepaard evenwel aan een klantenrisico β van 2,5%. Desnoods zal de producent twee proeven uitvoeren per productieëenheid om minstens dit aantal resultaten te bekomen : de proeven worden dan uitgevoerd op monsters, ontnomen uit dezelfde productieëenheid maar met een tussenafstand van minstens 20 meter.

Een productie wordt homogeen genoemd indien het geheel van de waarden van de breuklast voldoet aan de normaliteitshypothese met een betrouwbaarheidsniveau van 95%. De normaliteit wordt nagegaan door de Shapiro-Wilk test voor hoeveelheden kleiner dan of gelijk aan 50 (Bijlage I van de norm NBN I10-002) en door de test van d'Agostino voor hoeveelheden groter dan 50 (Bijlage II van de norm NBN I10-002). Voor producties met kleine spreiding inzake de waarden van de breuklast, gelden de bepalingen waarvan sprake in § A.1.7.1. hiervóór.

B.1.2.2. Strengen.

Per productieëenheid neemt men tenminste één monster, en dit, voor de controle van de eigenschappen nr 1 tot en met 8 van § 4.1. van de norm NBN I10-003, met name :

- 1 : geometrische eigenschappen (diameter, dwarsdoorsnede spoed en eventueel kenmerken van de inprentingen) ;
- 2 : oppervlaktetoestand en rechtlijnigheid ;
- 3 : breuklast of treksterkte (NBN EN ISO 15630-3) ;
- 4 : 0,2%-rekgrenslast ;
- 5 : verhouding tussen de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast ($F'm/F'p0,2$) ;
- 6 : totale rek bij maximale belasting ;
- 7 : last-rek diagram ;
- 8 : insnoering (visueel onderzoek zonder metingen).

De statistische verwerking volgens B.2. en B.3. hierna, vereist in het algemeen minstens 10 proefresultaten per homogene productie. Slechts bij homogene producties die tussen 6 en 10

proefresultaten opleveren, kan de statistische verwerking op basis van de NBN I10-003 gebeuren: zij is hierdoor analoog aan de procedures van B.2. en B.3. hierna, gepaard evenwel aan een klantenrisico β van 2,5%. Desnoods zal de producent twee proeven uitvoeren per productieëenheid om minstens dit aantal resultaten te bekomen : de proeven worden dan uitgevoerd op monsters, ontnomen uit dezelfde productieëenheid maar met een tussenafstand van minstens 20 meter.

Een productie wordt homogeen genoemd indien het geheel van de waarden van de breuklast voldoet aan de normaliteitshypothese met een betrouwbaarheidsniveau van 95%. De normaliteit wordt nagegaan door de Shapiro-Wilk test voor hoeveelheden kleiner dan of gelijk aan 50 (Bijlage I van de norm NBN I10-003) en door de test van d'Agostino voor hoeveelheden groter dan 50 (Bijlage II van de norm NBN I10-003). Voor producties met kleine spreiding inzake de waarden van de breuklast, gelden de bepalingen waarvan sprake in §.A.1.7.1. hiervóór.

B.1.2.3. Verzinkte draad.

Per 4 ton verzinkte draad neemt men, willekeurig, ten minste één monster, en dit, voor de controle van de eigenschappen 1 tot en met 9 van § 4.1. van de norm NBN I10-002, en 16 tot en met 18 van § 3.1. van PTV 312, met name :

- 1 : geometrische eigenschappen (diameter, dwarsdoorsnede) ;
- 2 : oppervlaktetoestand en rechtlijnigheid ;
- 3 : breuklast of treksterkte (zie NBN EN ISO 15630-3) ;
- 4 : 0,2%-rekgrenslast ;
- 5 : verhouding tussen de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast: ($F'm/F'p02$) ;
- 6 : totale rek bij maximale belasting ;
- 7 : last-rek diagram ;
- 8 : insnoering ;
- 9 : geschiktheid tot heen- en weerbuigingen (NBN EN ISO 15630-3);
10. dikte van de zinklaag;
11. continuïteit van de zinklaag;
12. hechting van de zinklaag.

Bovendien wordt de breuklast van elke productieëenheid bepaald (trekproef zonder diagram).

De statistische verwerking volgens B.2. en B.3. hierna, vereist in het algemeen minstens 10 proefresultaten per homogene productie. Slechts bij homogene producties die tussen 6 en 10 proefresultaten opleveren, kan de statistische verwerking op basis van de NBN I10-002 gebeuren: zij is hierdoor analoog aan de procedures van B.2. en B.3. hierna, gepaard evenwel aan een klantenrisico β van 2,5%. Desnoods zal de producent twee proeven uitvoeren per productieëenheid om minstens dit aantal resultaten te bekomen : de proeven worden dan uitgevoerd op monsters, ontnomen uit dezelfde productieëenheid maar met een tussenafstand van minstens 20 meter.

Een productie wordt homogeen genoemd indien het geheel van de waarden van de breuklast voldoet aan de normaliteitshypothese met een betrouwbaarheidsniveau van 95%. De normaliteit wordt nagegaan door de Shapiro-Wilk test voor hoeveelheden kleiner dan of gelijk aan 50 (Bijlage I van

de norm NBN I10-002) en door de test van d'Agostino voor hoeveelheden groter dan 50 (Bijlage II van de norm NBN I10-002). Voor producties met kleine spreiding inzake de waarden van de breuklast, gelden de bepalingen waarvan sprake in § A.1.7.1. hiervóór.

B.1.2.4. Verzinkte strengen.

Per productieëenheid neemt men tenminste één monster, en dit, voor de controle van de eigenschappen nr 1 tot en met 8 van § 4.1. van de norm NBN I10-003, en 15 tot en met 17 van § 4.2. van PTV 312, met name :

- 1 : geometrische eigenschappen (diameter, dwarsdoorsnede, spoed) ;
- 2 : oppervlaktetoestand en rechtlijnigheid ;
- 3 : breuklast of treksterkte (NBN EN ISO 15630-3) ;
- 4 : 0,2%-rekgrenslast ;
- 5 : verhouding tussen de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast ($F_m/F_{p0,2}$) ;
- 6 : totale rek bij maximale belasting ;
- 7 : last-rek diagram ;
- 8 : insnoering (visueel onderzoek zonder metingen);
9. dikte van de zinklaag;
10. continuïteit van de zinklaag;
11. hechting van de zinklaag.

De statistische verwerking volgens B.2. en B.3. hierna, vereist in het algemeen minstens 10 proefresultaten per homogene productie. Slechts bij homogene producties die tussen 6 en 10 proefresultaten opleveren, kan de statistische verwerking op basis van de NBN I10-003 gebeuren: zij is hierdoor analoog aan de procedures van B.2. en B.3. hierna, gepaard evenwel aan een klantenrisico β van 2,5%. Desnoods zal de producent twee proeven uitvoeren per productieëenheid om minstens dit aantal resultaten te bekomen : de proeven worden dan uitgevoerd op monsters, ontnomen uit dezelfde productieëenheid maar met een tussenafstand van minstens 20 meter.

Een productie wordt homogeen genoemd indien het geheel van de waarden van de breuklast voldoet aan de normaliteitshypothese met een betrouwbaarheidsniveau van 95%. De normaliteit wordt nagegaan door de Shapiro-Wilk test voor hoeveelheden kleiner dan of gelijk aan 50 (Bijlage I van de norm NBN I10-003) en door de test van d'Agostino voor hoeveelheden groter dan 50 (Bijlage II van de norm NBN I10-003). Voor producties met kleine spreiding inzake de waarden van de breuklast, gelden de bepalingen waarvan sprake in §.A.1.7.1. hiervóór.

B.1.3. Monsterneming voor de controle van het tijdsafhankelijk gedrag.**B.1.3.1. Isothermische relaxatie.**

Jaarlijks en per familie die het voorwerp uitmaakt van een machtiging tot gebruik van het Benor-merk, voert men minstens 2 relaxatieproeven uit in het laboratorium van de leverancier of in het door hem aangeduide laboratorium (zie B.1.1.1.). De twee proeven worden bij voorkeur op verschillende diameters uitgevoerd, zodanig dat over elke driejarige periode de meest geproduceerde diameters zijn onderzocht. De relaxatieproef bij 70% van de werkelijke breuklast van de wapening wordt beperkt tot 120 uren, maar geëxtrapoleerd tot 1.000 uren, zoals beschreven in de § 7.1. van de NBN I10-001.

B.1.3.2. Vermoeiing.

Zowel voor het geheel van de families draad als voor het geheel van de families strengen voert men jaarlijks minstens een reeks van drie vermoeiingsproeven uit op eenzelfde nominale diameter ; per driejaarlijkse periode moet minstens één nominale diameter van elke familie, die het voorwerp uitmaakt van een machtiging tot gebruik van het Benor-merk, een reeks van drie vermoeiingsproeven ondergaan. De proeven worden verdeeld over zowel gladde als gedeukte draad en strengen. Desnoods voert de producent vermoeiingsproeven uit op de producten die vervaardigd zijn uit walsdraad waarvoor, omwille van zijn gewijzigde eigenschappen of herkomst, nog geen vermoeiingsproeven op het eindproduct zijn uitgevoerd.

De vermoeiingsproef wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3 tot $2 \cdot 10^6$ cyclussen, evenals volgens de eisen van de productnormen.

B.1.3.3. Spanningscorrosie.

Jaarlijks en per familie die het voorwerp uitmaakt van een machtiging tot gebruik van het Benor-merk, voert men minstens 1 spanningscorrosieproef uit in het laboratorium van de leverancier of in een door hem aangeduid laboratorium (zie B.1.1.1.). De proef wordt telkens op verschillende diameters uitgevoerd, zodanig dat over elke driejarige periode de meest geproduceerde diameters zijn onderzocht. De spanningscorrosieproef wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de NBN EN ISO 15630-3, waarbij men gebruik maakt van de proefoplossing A.

B.1.4. Monsterneming voor de controle van het gedrag onder multi-axiale belastingen.

Per homogene productie (zie B.1.2.2.) van strengen met een diameter van minstens 12,5 mm in de families 5, 6 of 12 neemt men, willekeurig, tenminste één monster voor het uitvoeren van de

afbuigtrekproef in het laboratorium van de leverancier. De afbuigtrekproef wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3.

B.1.5. Opname en verwerking van de uitslagen van de zelfcontrole.

Alle uitslagen van de controles worden opgetekend.

Wanneer men een "last-rek" diagram opneemt, wordt de elasticiteitsmodulus bepaald .

De elasticiteitsmodulus en de werkelijke dwarsdoorsnede worden ook opgetekend in het register. Er wordt een register gebruikt met bladzijden die door de gevolmachtigde van het controleorganisme vooraf genummerd en geparafeerd werden. Het register mag uit losse bladen bestaan. Wanneer de controledienst van de fabriek een stelsel van continue nummering van de proefuitslagen of een informaticasysteem gebruikt, is het register met vooraf genummerde en geparafeerde bladzijden, niet verplicht. De wijze van nummering moet alle waarborgen bieden en moet aanvaard zijn door het controleorganisme.

De uitslagen worden gedurende minstens 10 jaar bewaard door de producent.

Met uitzondering van de elasticiteitsmodulus worden de uitslagen statistisch verwerkt door de producent volgens een door het controleorganisme goedgekeurd rekenprogramma, en de uitslagen van de statistische verwerking worden trimestrieel overgemaakt aan het controleorganisme: deze uitslagen worden in het bezit gesteld van het controleorganisme uiterlijk op het einde van het trimester, volgend op het trimester waarin de beschouwde producten werden vervaardigd. De producent mag bij deze statistische verwerking de uitslagen afkomstig van uit de handel teruggetrokken producten (zie § B.5.) en bepaalde afwijkende, te gunstige uitslagen (zie § B.2.2.) verwijderen.

Alle uitslagen van op jaarbasis door de producent uit te voeren proeven worden zo vlug mogelijk overgemaakt aan het controleorganisme. Uiterlijk op het einde van de maand maart zijn de laatste nog te leveren uitslagen van deze proeven uit het voorgaande jaar in het bezit gesteld van het controleorganisme.

De uitslagen van de door de leverancier van de walsdraad uitgevoerde proeven of de uitslagen van de controles bij de interne beoordeling van de kwaliteit van de gebruikte walsdraad worden geregistreerd, vergeleken met de interne kwaliteitscriteria en geëxploiteerd door de producent.

De uitslagen van alle vermoeiingsproeven op voorspanwapeningen worden geregistreerd en bijgehouden op een lijst waarop ook de kenmerken van de gebruikte walsdraad voorkomen.

De registers van de walsdraad en de vermoeiingsproeven worden continu ter beschikking gehouden van het controleorganisme.

B.2. Statistische meetcontrole

Deze controle wordt aangewend voor de 0,2%-rekgrenslast en voor de breuklast.

B.2.1. Beginsel.

De verwerking van de proefuitslagen gebeurt met behulp van statistische methoden, waarbij het marginaal kwaliteitsniveau (MKN) 5% bedraagt en gepaard gaat met een klantenrisico β van 5%.

B.2.2. Statistische verwerking van de proefuitslagen.

De statistische verwerking van de proefuitslagen moet gebeuren voor de producten afkomstig van eenzelfde homogene productie. De producent is overigens volledig vrij in het bepalen van de eventuele onderverdeling van zijn productie in homogene deelproducties.

Deze keuze zal duidelijk blijken uit zijn statistische verwerking, die hij ter nazicht bezorgd heeft aan het controleorganisme (zie B.1.5.).

Uit de n beschikbare uitslagen bepaalt men, voor elke onderzochte eigenschap, het rekenkundig gemiddelde m en de schatting van de standaardafwijking s .

De schatting $(m - ks)$ van de karakteristieke waarde wordt berekend.

De hiernavolgende tabel III geeft de aanvaardingskonstante k in functie van het aantal beschikbare uitslagen.

Wanneer deze waarde niet voldoet aan de voorgeschreven karakteristieke waarde, mag de producent ten hoogste de helft van de voor de bewuste controle geleverde waarden verwijderen, mits :

- 1) dit te doen volgens de gerangschikte waarden, beginnend met de hoogste en de waarde $(m_i - k_i \cdot s_i)$ te beschouwen, toegepast op de overblijvende waarden ;
- 2) de overblijvende waarden voldoen aan de normaliteitshypothese met een betrouwbaarheidsniveau van 95% (test van Shapiro-Wilk of van d'Agostino naargelang van het aantal resultaten).

Wanneer deze nieuwe waarde $(m_i - k_i \cdot s_i)$ kleiner blijft dan de voorgeschreven waarde, mag het geheel van de onderzochte producten niet van het Benor-merk van overeenkomst voorzien worden - zie § B.5.

TABEL III

Aantal beschikbare uitslagen n	Aanvaardingskonstante k
10	2,91
11	2,82
12	2,74
13	2,67
14	2,61
15	2,57
16	2,52
17	2,49
18	2,45
19	2,42
20	2,40
22	2,35
24	2,31
26	2,27
28	2,24
30	2,22
35	2,17
40	2,13
45	2,09
50	2,07
60	2,02
70	1,99
80	1,97
90	1,94
100	1,93
150	1,87
200	1,84
250	1,81
300	1,80
400	1,78
500	1,76
1.000	1,73
∞	1,64

B.3. Statistische attributieve controle

Deze controle wordt toegepast voor de volgende eigenschappen :

- 1 : geometrische eigenschappen :
 - diameter, dwarsdoorsnede en eventueel kenmerken van de inprentingen bij draad ;
 - diameter, dwarsdoorsnede, spoed en eventueel kenmerken van de inprentingen bij strengen.
- 2 : oppervlaktetoestand en rechtlijnigheid ;
- 3 : verhouding tussen de breuklast en de 0,2%-rekgrenslast ($F'm/F'p$ 0,2) ;
- 4 : totale rek bij maximale belasting ;
- 5 : insnoering : visueel onderzoek zonder metingen bij strengen ; meting bij draad ;
- 6 : geschiktheid tot heen- en weerbuigen (enkel bij draad) ;
- 7 : relaxatie ;
- 8 : vermoeiing ;
- 9 : spanningscorrosie;
- 10: gedrag onder multi-axiale belastingen ;
- 11: dikte van de zinklaag ;
- 12: continuïteit van de zinklaag ;
- 13 hechting van de zinklaag.

B.3.1. Beginsel.

De verwerking van de proefuitslagen steunt op een gewone monsterneming met een marginaal kwaliteitsniveau (MKN) van 5% gekoppeld aan een klantenrisico β van 5%.

B.3.2. Verwerking van de proefuitslagen.

Men verwerkt de proefuitslagen afkomstig van het geheel der producten, afkomstig van eenzelfde homogene productie.

Per onderzochte eigenschap laat men een maximum aantal ontoereikende uitslagen toe in functie van het aantal uitslagen dat nodig is om aan het criterium te voldoen, volgens onderstaande tabel IV.

Bij de afbuigtrekproef wordt de coëfficiënt D bepaald als het gemiddelde van de individuele waarden D_i , bekomen op 5 of 8 proefstukken (dit laatste geval doet zich voor als de standaardafwijking van de 5 waarden D_i groter is dan 15 % van hun gemiddelde waarde, waarbij dan 5 supplementaire proefstukken worden beproefd en de hoogste en laagste individuele waarde uit de reeks van 10 uitslagen worden weggelaten).

TABEL IV

Toegelaten maximum aantal uitslagen die niet voldoen	Minimaal aantal nodige uitslagen om te voldoen aan het criterium
0	59
1	95
2	126
3	156
4	184
5	211

Wanneer het aantal onvoldoende uitslagen het toegelaten maximum aantal overschrijdt, mag het geheel van de producten van de onderzochte productie het Benor-merk van overeenkomst niet krijgen zolang de productieëenheden overeenstemmend met de onvoldoende uitslagen, niet verwijderd werden uit de onderzochte partij ; de waarden van de door meting gecontroleerde eigenschappen van de overblijvende productieëenheden moeten echter voldoen aan de normaliteits-hypothese bij een betrouwbaarheidsniveau van 95%.

B.4. Aanbrengen van het BENOR-merk van overeenkomst

Van zodra alle proefuitslagen van een homogene productie opgenomen en verwerkt zijn en van zodra zij volgens § B.2.2. en B.3.2. konform beoordeeld zijn met de criteria van de productnormen, mogen de producten van de productie - zelfs deze van de productieëenheden waarvan de uitslagen volgens B.2.2. verwijderd werden - voorzien worden van een etiket dat de overeenkomst met de norm bevestigt.

Op dit etiket staan naast de aanduidingen onder § A.1.5. ook nog minstens de volgende vermeldingen :

- het letterwoord Benor ;
- een stijgend volgnummer.

De producent legt het model van het etiket ter goedkeuring voor aan het controleorganisme. Elke wijziging achteraf aan het etiket moet eerst door het controleorganisme goedgekeurd worden.

De producent noteert de bestemming van alle etiketten ; hij mag die inlichtingen eventueel vermelden in het proefregister (zie § B.1.5.). Van meet af aan en trimestrieel wordt een afschrift van deze noteringen bezorgd aan het controleorganisme.

De Benor-etiketten worden gebruikt in stijgende volgorde volgens de volgnummers, eigen aan de Benor-producten.

Indien een Benor-etiket verkeerdelijk aangebracht werd, of om welke reden dan ook van een productieëenheid moet verwijderd worden, dan moet dit etiket aan het controleorganisme overhandigd worden. Dit moet vermeld worden in het register van de etiketten of in een nota, gericht aan het controleorganisme, ingeval een eensluitend afschrift van het overeenstemmend register hem reeds zou bezorgd zijn.

Indien achteraf blijkt dat een niet-conforme partij werd geleverd, moet de producent zijn klant evenals het sectororganisme hiervan verwittigen.

B.5. Producten die het Benor-merk niet mogen dragen

Alle voorzorgen moeten getroffen worden om te vermijden dat producten die niet aan de eisen van de norm voldoen en die het Benor-merk niet mogen dragen, verward worden met deze die het Benor-merk wel dragen.

C. Controle door het controleorganisme

C.1. Producten die zich in de producerende fabriek bevinden

C.1.1. Algemeen.

De voorwaarden voor het verlenen van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk (regelmaat bij het vervaardigen van de producten en overeenkomst met de normen van de producten die het Benor-merk voeren) worden door het controleorganisme periodiek gecontroleerd.

Deze controle gaat na :

- of er een intern systeem bestaat ter beoordeling van de walsdraad ;
- of de trekproefmachines in overeenstemming zijn met NBN ENISO 15630-3, of zij behoren tot klasse 1 of beter en of de laatste kalibratie niet meer dan een jaar geleden verricht werd ;
- of alle andere proef- en meettoestellen minstens om het jaar gekalibreerd worden;
- of de industriële zelfcontrole stipt uitgevoerd wordt ;
- of de uitslagen van de industriële zelfcontrole voldoening schenken. Hiertoe gaat het controleorganisme over tot het nazicht van de statistische verwerking van tenminste twee reeksen uitslagen per jaar ;
- of de uitslagen die tijdens deze industriële zelfcontrole bekomen en opgetekend werden, overeenstemmen met de werkelijkheid. Dit gebeurt door aanvullende proeven op producten die vervaardigd zijn onder dekking van het Benor-merk en zelfcontrole ondergaan hebben ;
- of alle maatregelen getroffen werden om geschrapte producten die het Benor-merk niet mogen dragen, niet op te slaan bij de producten die met de Benor-voorschriften overeenstemmen ;
- of, wanneer afwijkingen vastgesteld werden, maatregelen getroffen werden om daaraan te verhelpen.

De producent treft alle schikkingen om deze controle te vergemakkelijken ; zo zullen in het bijzonder aan het controleorganisme worden meegedeeld :

- de lijst met alle door hem erkende leveranciers en soorten van walsdraad ;
- de naam van de verantwoordelijke van de controlediensten van de fabriek ;
- de datum waarop gestart wordt met een lichtjes gewijzigde productie, met name van producten die binnen het kader van het kontrakt vallen, maar bepaalde geringe afwijkingen vertonen ;
- alle uitslagen van de zelfcontrole volgens B.1.2., B.1.3. en B.1.5 ;

- de lijst met alle uitslagen van vermoeiingsproeven op voorspanwapeningen, waaruit blijkt dat alle gebruikte walsdraad geschikt is voor het vervaardigen van deze producten.

Voor elke trimestriële periode vanaf de datum waarop een eerste machtiging tot gebruik van het Benor-merk toegekend werd, deelt hij het controleorganisme eveneens de hoeveelheid producten mede, vervaardigd onder dekking van het Benor-merk, evenals de hoeveelheid geschrapte producten. Deze hoeveelheden worden afzonderlijk aangeduid voor elke fabriek van de producent en onderverdeeld per diameter.

C.1.2. Periodiciteit van de controlebezoeken.

De controlebezoeken die door het controleorganisme verricht worden, hebben in beginsel viermaal per jaar plaats.

Deze periodiciteit bedraagt één keer per twee maand in de volgende gevallen :

- tijdens de eerste periode van 12 maanden volgend op de toekenning van een eerste machtiging tot gebruik van het Benor-merk ;
- op initiatief van het controleorganisme, wanneer de uitslagen, bekomen op de monsters genomen door het controleorganisme tijdens een periodieke controle, en deze, bekomen door het fabriekslaboratorium op de monsters afkomstig van dezelfde partijen, een statistisch significant verschil vertonen (zie § C.1.5.), dat door de producent niet op bevredigende wijze kon gerechtvaardigd worden ;
- op initiatief van het controleorganisme, wanneer andere situaties het controleorganisme toelaten het kwaliteitsniveau van de producten of de regelmaat van de kwaliteit in twijfel te trekken.

Het is niet nodig bij elk bezoek alle diameters te controleren die het voorwerp uitmaken van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk. Die keuze wordt overgelaten aan het oordeel van het controleorganisme.

C.1.3. Monsterneming.

Uit producten die het Benor-merk voeren, duidt het controleorganisme er in de magazijnen van de producerende fabriek aan, om er monsters uit te nemen.

C.1.3.1. Periodieke controle.

De producent legt aan het controleorganisme een hoeveelheid zelfgecontroleerd staal met het Benor-merk voor, die ten minste twee diameters bevat en overeenstemt met ten minste 30 productieëenheden.

Bovendien zorgt hij er hierbij voor dat elke familie, die het voorwerp uitmaakt van een machtiging tot gebruik van het Benor-merk, minstens één keer per jaar onderworpen kan worden aan de onderhavige periodieke controle. Hij zorgt er desgevallend ook voor dat minstens eens per jaar gedeukte producten kunnen bemonsterd worden. Het controleorganisme wijst, in deze

hoeveelheid staal, bij voorkeur een partij aan die overeenstemt met 20 industriële zelfcontroleproeven met dezelfde diameter of, bij ontstentenis, 2 partijen die elk overeenstemmen met 10 proeven van de industriële zelfcontrole met dezelfde diameter (behalve wanneer dit wegens het ontbreken van een voldoende voorraad onmogelijk is, wordt deze laatste keuze uitsluitend verricht in éénzelfde diameter). Uit het alzo aangewezen geheel neemt het controleorganisme 20 regelmatig verdeelde monsters.

De 20 genomen monsters zijn lang genoeg om er een trekproef met diagram (draad en strengen), een buigproef (draad), de meting van de vorm van het oppervlak (draad en strengen) en desgevallend de meting van de eigenschappen van de zinklaag (verzinkte wapeningen) te kunnen op verrichten.

Die proeven worden uitgevoerd in het laboratorium van de producent.

Zo de productie strengen omvat met een diameter van minstens 12,5 mm, wordt er jaarlijks en per familie minstens één afbuigtrekproef uitgevoerd tijdens één van de controlebezoeken.

Men voorziet voor deze monsternamen de volgende mogelijke gevallen:

1. Op het ogenblik van een controlebezoek produceert men strengen met een diameter van minstens 12,5 mm :
in aanwezigheid van de keuringsagent ontleent men een monster uit de lopende productie, die BENOR is of van een identieke kwaliteit.
2. Er is geen productie van strengen met een diameter van minstens 12,5 mm bezig, maar er bevindt zich bij de producent een voorraad van met BENOR-merk :
in aanwezigheid van de keuringsagent ontleent men een monster uit één van de productie-eenheden in voorraad. De producent zal er voor zorgen dat men op de dag van het bewuste periodiek bezoek gemakkelijk een monster kan nemen, dat bestaat uit ± 4 windingen en dat onlosmakelijk deel uitmaakt van de bobijn.

Een tekort aan producties onder Benor-merk kan door de producent niet als argument worden aangehaald om zich te onttrekken aan de periodisch voorziene controlebezoeken of aan de bij die gelegenheid door het controleorganisme uit te voeren controles. Hij zal desnoods een bijkomende hoeveelheid voorspanstaal, na het zelfgecontroleerd en statistisch verwerkt te hebben, aanbieden als Benor-product en toevoegen aan de eigenlijke Benor-productie om aldus de kontraktueel voorziene proeven en controles mogelijk te maken.

De monsters moeten onmiddellijk gemerkt worden zodanig dat vergissing onmogelijk wordt.

De monsters die bestemd zijn om elders dan in de laboratoria van de producerende fabriek te worden gecontroleerd, maken het onderwerp uit van een identifikatieborderel.

Indien bepaalde diameters in de voorraden herhaaldelijk ontbreken, kan het controleorganisme de bewaring van kontratypen voor de betrokken wapeningen opleggen. Toch zal minstens één per jaar de controle worden uitgevoerd aan de hand van monsters, ontnomen in het bijzijn van het controleorganisme van minstens 30 productie-eenheden uit de voorraden bij de producent.

C.1.3.2. Jaarlijks nazicht.

Eens per jaar, ter gelegenheid van één van zijn bezoeken, neemt het controleorganisme bijkomende monsters, om aanvullende proeven te laten uitvoeren in een extern laboratorium dat door het controleorganisme aangeduid wordt uit de in België officieel voor deze proeven erkende laboratoria.

Bij twijfel of abnormale toestand mag het controleorganisme de monsterneming en de verzending van monsters naar een extern laboratorium overdoen.

C.1.3.2.1. Trekproef.

De ontnomen monsters hebben een dubbele lengte ; de eerste helft van die monsters wordt beproefd in het fabriekslaboratorium, de andere helft wordt verstuurd naar een extern laboratorium.

C.1.3.2.2. Tijdsafhankelijk gedrag (Isothermische relaxatie, vermoeiing en spanningscorrosie).

De proeven worden uitgevoerd tegen één diameter per type wapening (draad, strengen, verzinkte wapeningen) waarvoor de producent de machtiging tot gebruik van het Benor-merk bezit. Desgevallend wordt hiertoe bemonsterd uit gedeukte wapeningen, en dit minstens één keer om de drie jaar. Deze proeven worden uitsluitend in het extern laboratorium uitgevoerd. Die proeven op het tijdsafhankelijk gedrag worden in rekening gebracht als industriële zelfcontroleproeven.

Er worden één relaxatieproef, drie vermoeiingsproeven en één spanningscorrosieproef uitgevoerd. De relaxatieproef, de vermoeiingsproeven en de spanningscorrosieproef mogen uitgevoerd worden op verschillende diameters. De drie vermoeiings-proeven worden uitgevoerd op dezelfde diameter maar elk van de drie proefstukken is ontnomen uit verschillende productieëenheden.

Opmerking : Als de isothermische relaxatieproeven, waarvan sprake in § B.1.3.1., plaatsgrijpen in een door de leverancier aangeduid extern laboratorium, kiest men hetzelfde laboratorium niet meer voor de uitvoering van de jaarlijkse nazichtsproeven.

C.1.4. Proeven.**C.1.4.1. Meting van de vorm van het oppervlak en buigproef.**

Het laboratorium van de producerende fabriek verricht, in aanwezigheid van het controleorganisme, de buigproeven en meet de vorm van het oppervlak op de 20 proefstukken, overeenkomstig de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3. Deze metingen en deze proef worden niet uitgevoerd in het extern laboratorium.

C.1.4.2. Trekproef.

Het laboratorium van de producerende fabriek verricht, in aanwezigheid van het controleorganisme en op dezelfde proefmachine als waarmee de industriële zelfcontroleproeven werden verricht, de trekproeven op de 20 proefstukken, overeenkomstig de voorschriften van de normen. Bij het jaarlijks nazicht voert het extern laboratorium de proeven uit volgens dezelfde procedure.

C.1.4.3. Isothermische relaxatieproef.

De proef wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3; de proef duurt 1000 uren en de aanvangslast bedraagt 70% van de werkelijke breuklast.

C.1.4.4. Vermoeiingsproef.

De proeven worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3 tot $2 \cdot 10^6$ cyclussen en aangevuld met de bepalingen van de productnormen.

De producent is volledig verantwoordelijk voor de monstername en voor de behandeling en het transport van de wapeningsstukken tot in het door het controleorganisme aangeduide laboratorium.

C.1.4.5. Spanningscorrosieproef.

De proef wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3, waarbij men gebruik maakt van de proefoplossing A.

C.1.4.6. Afbuigtrekproef.

Het laboratorium van de producerende fabriek verricht, in aanwezigheid van het controleorganisme, de afbuigtrekproeven op het proefmonster, overeenkomstig de voorschriften van de norm NBN EN ISO 15630-3.

C.1.4.7. Meting van de eigenschappen van de zinklaag.

Het laboratorium van de producerende fabriek verricht, in aanwezigheid van het controleorganisme, de meting van de eigenschappen van de zinklaag, op de 20 proefstukken, overeenkomstig de voorschriften van de PTV 312. Deze metingen worden niet uitgevoerd in het extern laboratorium.

C.1.5. Beoordeling van de uitslagen.**C.1.5.1. Geval van periodiek nazicht.**

C.1.5.1.1. Metingen van de vorm van het oppervlak, buigproef, afbuigtrekproef en meting van de eigenschappen van de zinklaag.

De uitslagen van de metingen en proeven, uitgevoerd in het bijzijn van het controleorganisme, moeten beantwoorden aan de voorschriften van de normen.

Bij de afbuigtrekproef wordt de coëfficiënt D bepaald als het gemiddelde van de individuele waarden D_i , bekomen op 5 of 8 proefstukken (dit laatste geval doet zich voor als de standaardafwijking van de 5 waarden D_i groter is dan 15 % van hun gemiddelde waarde, waarbij dan 5 supplementaire proefstukken worden beproefd en de hoogste en laagste individuele waarde uit de reeks van 10 uitslagen worden weggelaten).

Er wordt geen statistische vergelijking gemaakt met de uitslagen van de zelfcontrole.

C.1.5.1.2. Trekproef.

De uitslagen van de 0,2%-rekgrenslast en van de breuklast worden beoordeeld door na te zien of de uitslagen op de proefstukken, beproefd in het bijzijn van het controleorganisme en deze bekomen door de fabriek in het kader van de industriële zelfcontrole op de partij of partijen waarvan de monsters afkomstig zijn, geen statistisch significant verschil vertonen. Dit gebeurt door de vergelijkings-methode van de paarsgewijze uitslagen die beschreven staat in de bijlage van onderhavig document.

Er wordt geen statistische vergelijking gemaakt voor de totale rek bij maximale belasting, de verhouding $F'm/F'p_{0,2}$ en de insnoering (uitsluitend voor draad). De uitslagen bekomen in het bijzijn van het controleorganisme moeten wel voldoen aan de normvoorschriften.

C.1.5.2. Geval van jaarlijks nazicht in een extern laboratorium.**C.1.5.2.1. Trekproef.**

De uitslagen van de 0,2%-rekgrenslast en van de breuklast worden beoordeeld door na te zien of de uitslagen op de proefstukken, beproefd in het bijzijn van het controleorganisme en deze beproefd in het extern laboratorium, geen statistisch significant verschil vertonen. Dit gebeurt door de methode van de paarsgewijze uitslagen die beschreven staat in de bijlage van onderhavig document.

Er wordt geen statistische vergelijking gemaakt voor de totale rek bij maximale belasting, de verhouding $F'm/F'p_{0,2}$ en de insnoering (uitsluitend voor draad). De in het extern laboratorium bekomen uitslagen moeten wel voldoen aan de normvoorschriften.

C.1.5.2.2. Tijdsafhankelijk gedrag.

Al de uitslagen van die proeven moeten beantwoorden aan de normvoorschriften.

De producent kan geen oppervlaktefouten inroepen als verklaring voor eventueel ontoereikende uitslagen van in het bijzonder vermoeiingsproeven, tenzij hij onomstotelijk kan bewijzen dat er effectief oppervlaktefouten op de proefstukken aanwezig zijn en dat deze door derden werden veroorzaakt en dus buiten zijn verantwoordelijkheid (zie A.1.8.).

Ontoereikende uitslagen van vermoeiingsproeven kunnen leiden tot de uitvoering van een bijkomend onderzoek op de betwiste proefstukken. Het controleorganisme beslist, eventueel in samenspraak met de producent, waaruit dit bijkomend onderzoek moet bestaan. De kosten van dit bijkomend onderzoek vallen volledig ten laste van de producent.

C.1.6. Controleverslag.

De uitslagen van de controle moeten bij elk bezoek opgenomen worden in een verslag, opgesteld in tweevoud.

Dat verslag moet de volgende inlichtingen bevatten :

- a) producent en fabriek ;
- b) identifikatie van de producten ;
- c) frekwentie, uitslag en beoordeling van de controle door de diensten van de fabriek ;
- d) de gegevens over de monsterneming ;
- e) uitslagen van de proeven, verricht in het bijzijn van het controleorganisme en overeenstemmende uitslagen van de industriële zelfcontrole ;
- f) algehele beoordeling ;
- g) plaats en datum ;
- h) handtekeningen.

Desgevallend wordt dit verslag later aangevuld met een kopie van het verslag van de trekproeven, de isotherme relaxatieproeven, de vermoeiingsproeven en de spanningscorrosieproeven, uitgevoerd in het extern laboratorium.

Het verslag moet gedurende een periode van tenminste 10 jaar bewaard blijven bij de producent en bij het controleorganisme.

C.2. Producten die het benor-merk voeren en zich buiten de producerende fabriek bevinden

C.2.1. Controles verricht op initiatief van het controleorganisme.

Het controleorganisme mag, in de magazijnen van de prefabrikagefabrieken voor betonwaren of op bouwplaatsen, monsters nemen om na te gaan of de producten die daar opgeslagen zijn en die geacht worden het Benor-merk te voeren, inderdaad voldoen aan de criteria van de desbetreffende Belgische normen.

De genomen monsters worden genummerd en in 3 gelijke delen geknipt. Een derdedeel wordt beproefd. De twee overige derdedelen worden bewaard voor eventuele bijkomende proeven.

De proeven worden verricht, ofwel in een door het controleorganisme aangeduid laboratorium, ofwel, in aanwezigheid van het controleorganisme, in het laboratorium van de producerende fabriek. In dit laatste geval worden zij uitgevoerd bij het eerstvolgende periodiek controlebezoek.

De uitslagen van de proeven worden meegedeeld aan de producent. Als er onregelmatigheden vastgesteld worden, verzoekt men hem zich binnen een vastgestelde termijn daarover te verantwoorden.

De proefkosten zijn ten laste van de producent wanneer tekortkomingen vastgesteld worden.

Indien vastgesteld wordt dat aan de bepalingen van het Algemeen Reglement of van het Bijzonder Reglement niet voldaan wordt, past het controleorganisme op de gebruikers van het merk de procedure toe waarvan sprake in art. 32 van het Algemeen Reglement.

Indien bedrog ontdekt wordt, behoudt het controleorganisme zich het recht voor de verantwoordelijke van het bedrog gerechtelijk te laten vervolgen.

C.2.2. Controles verricht door het controleorganisme bij externe klacht.

Naar aanleiding van een gegronde klacht van een gebruiker worden tegensprekelijk monsters genomen uit de betwiste producten door een afgevaardigde van het controleorganisme, nadat de producent of zijn vertegenwoordiger in België daartoe behoorlijk uitgenodigd werden.

De genomen monsters worden genummerd en in 3 gelijke delen geknipt.

De proeven worden uitgevoerd op derdedelen van de proefstukken tijdens de gewone controlebezoeken in het fabriekslaboratorium én op het tweede derdedeel in een extern laboratorium door het controleorganisme aangeduid. Het derde derdedeel wordt bewaard voor eventuele bijkomende proeven.

De uitslagen van de proeven worden meegedeeld aan de producent. Als er onregelmatigheden vastgesteld worden, verzoekt men hem zich binnen een vastgestelde termijn daarover te verantwoorden.

De proefkosten zijn ten laste van de producent wanneer tekortkomingen vastgesteld worden. Indien er geen gebreken zijn de proefkosten die worden uitgevoerd door het laboratorium dat werd aangeduid door het controleorganisme ten laste van de gebruiker, tenzij het OCBS bereid is ze te dragen.

Indien vastgesteld wordt dat aan de bepalingen van het Algemeen Reglement of van het Bijzonder Reglement niet voldaan wordt, past het controleorganisme op de gebruikers van het merk de procedure toe waarvan sprake in art. 32 van het Algemeen Reglement.

Indien bedrog ontdekt wordt, behoudt het controleorganisme zich het recht voor de verantwoordelijke van het bedrog gerechtelijk te laten vervolgen.

C.2.3. Controles verricht op initiatief van een gebruiker.

Welke ook de uitslag van de proeven moge zijn, de kosten ervan vallen uitsluitend ten laste van de gebruiker die er eenzijdig het initiatief toe genomen heeft.

De gebruikers die zich benadeeld achten, mogen hun gegronde klacht bij het controleorganisme indienen.

Binnen de kortste termijn spreekt het controleorganisme zich uit over de ontvankelijkheid van de klacht en beslist eventueel controles en proeven te verrichten. Het OCBS past dan de procedure toe van § C.2.2. als de betwiste producten nog beschikbaar zijn, of de procedure van § C.2.1. in het tegenovergestelde geval.

D. LABORATORIA EN CONTROLEORGANISMEN

De laboratoria en controleorganismen die in de context van dit document voor het OCBS werken, zijn opgesomd in het OCBS-document nr. 503.

OPMERKING :

Bij de toekenning van de machtiging tot gebruik van het Benor-merk, moet een exemplaar van dit dokument, behoorlijk ondertekend en voorzien van de met de hand geschreven vermelding "Gelezen en goedgekeurd", naar het OCBS teruggestuurd worden, aangezien het integraal deel uitmaakt van de overeenkomst.

BIJLAGE

Vergelijkingsmethode van de paarsgewijze waarnemingen

Men beschikt over n paar uitslagen (U_i, L_i) voor elke onderzochte eigenschap.

Men berekent :

- de verschillen $d_i = U_i - L_i$;
- het gemiddelde \bar{d} van deze d_i ;
- de verhouding \bar{d} / S_n ($S_n =$ nominale dwarsdoorsnede) ;
- de schatting van de standaardafwijking van de d_i :

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

- de verhouding s_d / S_n ;
- de waarde van de coëfficiënt van Student :

$$t = \frac{\bar{d} \sqrt{n}}{s_d}$$

De gevonden $|t|$ -waarde wordt vergeleken met de referentiewaarden t_0 van tabel A1.

De gevonden $|\bar{d} / S_n|$ - en s_d / S_n -waarden worden vergeleken met de waarde van 40 N/mm² (deze waarde houdt rekening met het feit dat de proeven uitgevoerd werden op 2 verschillende trekbanken), of van 20 N/mm² (proeven uitgevoerd op dezelfde trekbank).

De vergelijking van achtereenvolgens de proefondervindelijke waarden $|t|$, $|\bar{d} / S_n|$ en s_d / S_n met de referentiewaarden, laat toe de uitslagenreeks te rangschikken in een van de typegevallen van tabel A2. In dezelfde tabel wordt ook de beoordeling van het bekomen resultaat gegeven.

TABEL A1

Fraktielen van de wet van Student
 Marginaal kwaliteitsniveau $\alpha = 0,05$
 Betrouwbaarheidsniveau $1 - \alpha = 0,95$

Waarde van t_0

Aantal paar (n)	Bilaterale test
10	2,26
11	2,23
12	2,20
13	2,18
14	2,16
15	2,14
16	2,13
17	2,12
18	2,11
19	2,10
20	2,09
21	2,09
22	2,08
23	2,07
24	2,07
25	2,06
26	2,06
27	2,06
28	2,05
29	2,05
30	2,05

TABEL A2

Types en beoordelingsregels

$ t \leq t_0$ onbeduidend statistisch verschil	$\left \frac{\bar{d}}{S_n} \right \leq 40 \text{ N/mm}^2$	$\frac{s_d}{S_n} \leq 40 \text{ N/mm}^2$	aanvaarding
		$\frac{s_d}{S_n} > 40 \text{ N/mm}^2$	
	$\left \frac{\bar{d}}{S_n} \right > 40 \text{ N/mm}^2$	$\frac{s_d}{S_n} \leq 40 \text{ N/mm}^2$	onmogelijk
		$\frac{s_d}{S_n} > 40 \text{ N/mm}^2$	weigering
$ t > t_0$ beduidend statistisch verschil	$\left \frac{\bar{d}}{S_n} \right \leq 40 \text{ N/mm}^2$	$\frac{s_d}{S_n} \leq 40 \text{ N/mm}^2$	aanvaarding
		$\frac{s_d}{S_n} > 40 \text{ N/mm}^2$	
	$\left \frac{\bar{d}}{S_n} \right > 40 \text{ N/mm}^2$	$\frac{s_d}{S_n} \leq 40 \text{ N/mm}^2$	weigering
		$\frac{s_d}{S_n} > 40 \text{ N/mm}^2$	

Het criterium van 40 N/mm^2 wordt gehanteerd bij vergelijking van proefuitslagen, bekomen in verschillende laboratoria (geval van jaarlijks nazicht - zie § C.1.5.2.1.).

Bij vergelijking van proefuitslagen op dezelfde proefmachine (geval van periodiek nazicht - zie § C.1.5.1.2.) geldt als criterium de waarde van 20 N/mm^2 .