

Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen

**DIENST VAN DE BAAN**

Directie

Frankrijkstraat 85 — 1070 BRUSSEL



**Bepalingen  
en technische voorschriften  
betreffende de aannemingen van werken  
van de Dienst van de Baan**

---

**Bundel 33 :**

**KUNSTWERKEN**

**Hoofdstuk 331**

**Basismaterialen**

**DIENSTVERZAMELING**  
PRISSE: 400 F - 4 6 % BTW

**UITGAVE 1977**



# HOOFDSTUK 331

## BASISMATERIALEN

---

1. ZAND.
2. STEENSLAG EN GRIND.
3. CEMENT.
4. BAKSTEEN.
5. NATUURSTEEN.
6. BETON.
7. BETONPRODUKTEN.
8. KERAMISCHE PRODUKTEN.
9. METAALPRODUKTEN.
10. VERF.
11. HOUT.
12. BITUMINEUZE PRODUKTEN.



TABEL VAN DE IN VOEGE ZIJNDE BIJVOEGSELS AAN HOOFD-STUK 331 UITGEGEVEN MET OMZENDBRIEF 33-5 VAN 1977.

| N <sup>r</sup> van het bijvoegsel | N <sup>r</sup> en jaar van de omzendbrief | N <sup>r</sup> der gewijzigde bladzijden   | Gewijzigde tekst |
|-----------------------------------|---|--|------------------|
| 1                                 | 33-9 1979.                                | <p>7<sup>e</sup> tot 10<sup>e</sup> inhoudstafel en 13 tot 17, 25, 26, 31 tot 40, 43, 44, 53, 54, 55, 56, 69, 73 tot 76, 79, 93 tot 98, 101, 102, 115, 116, 129 tot 131, 140, 141, 142, 151, 152, 155, 158 en 160.</p> <p>Tabellen II tot IV, VII, VIII, X, XV tot XVIII, XX, XXII, en XXIII.</p> <p>Specificaties I, II en III.</p> | Basismaterialen. |
| 2                                 | 33-13 1982.                               | <p>rugblad, 1<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup> blad van de inhoudstafel; 40, 53, 69, 102, 102bis, 109 tot 111, 113, 115 tot 118, 129, 141, 148 tot 150. Tabellen II, IV, VII, XXVI tot XXX en XXXII.</p> <p>Nieuwe bladz. 14bis, 185 en volgende.</p>   | Basismaterialen. |

620075



# INHOUD

## Hoofdstuk 331. Basismaterialen

- 331.1.            **ZAND**
- 331.1.1.        **ALGEMEEN**
- 331.1.1.1.     **Definitie**
- 331.1.1.2.     **Herkomst**
- 331.1.1.3.     **Aanwijzing**
- 331.1.2.        **TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**
- 331.1.2.1.     **Korrelverdeling**
- 331.1.2.2.     **Zuiverheidsgraad**
- 331.1.2.3.     **Korrelverdelingsfracties**
- 331.1.2.4.     **Gebruik**
- 331.1.3.        **VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**
- 331.2.           **STEENSLAG EN GRIND**
- 331.2.1.        **ALGEMEEN**
- 331.2.1.1.     **Definitie**
- 331.2.1.2.     **Herkomst**
- 331.2.1.3.     **Kalibers**
- 331.2.2.        **TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**
- 331.2.2.1.     **Steenslagkalibers**
- 331.2.2.2.     **Grindkalibers**
- 331.2.3.        **VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

- 331.3. CEMENT
- 331.3.1. DEFINITIES
  - 331.3.1.1. Portlandcement
  - 331.3.1.2. Hoogovencement
  - 331.3.1.3. Slakkenportlandcement
  - 331.3.1.4. IJzerportlandcement
  - 331.3.1.5. Permetaalcement
  - 331.3.1.6. Overgesulfateerd cement
  - 331.3.1.7. Aluminaatcement
  - 331.3.1.8. Sulfaatvaste cementen
- 331.3.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN
  - 331.3.2.1. Gebruik
  - 331.3.2.2. Verzending
  - 331.3.2.3. Opslaan op de bouwplaats
  - 331.3.2.4. Verwerking
- 331.3.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING
  - 331.3.3.1. Monsterneming
  - 331.3.3.2. Laboratoriumproeven
- 331.4. BAKSTEEN
- 331.4.1. ALGEMEEN
  - 331.4.1.1. Terminologie
  - 331.4.1.2. Opgelegde eigenschappen
- 331.4.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN
- 331.4.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING
  - 331.4.3.1. Monsterneming
  - 331.4.3.2. Voorafgaand visueel onderzoek
  - 331.4.3.3. Controle van de textuur
  - 331.4.3.4. Controle van de meetkundige eigenschappen
  - 331.4.3.5. Proeven
  - 331.4.3.6. Keuringseisen
    - 331.4.3.6.1. Controles
    - 331.4.3.6.2. Proeven



- 331.5.           **NATUURSTEEN**
- 331.5.1.       **GEMEENSCHAPPELIJKE ALGEMENE VOOR-**  
**SCHRIFTEN VOOR ALLE STEENSOORTEN –**  
**BEHALVE: MARMER EN GRANIET**
- 331.5.1.1.     **Voorafgaande opmerkingen**
- 331.5.1.2.     **Soort en oorsprong**
- 331.5.1.3.     **Eenheid van oorsprong**
- 331.5.1.4.     **Kleur**
- 331.5.1.5.     **Bewerking**
- 331.5.1.6.     **Voorafgaande technische keuring**
- 331.5.1.6.1.   Algemene eigenschappen
- 331.5.1.6.2.   Proeven
- 331.5.2.       **AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN BETREF-**  
**FENDE BLAUWE HARDSTEEN**
- 331.5.2.1.     **Soort en geologische oorsprong**
- 331.5.2.2.     **Omschrijving en terminologie betreffende de**  
**samenstellende elementen van de steen**
- 331.5.2.3.     **Technische specificaties**
- 331.5.2.4.     **Indeling naar het uitzicht**
- 331.5.2.5.     **Gebreken die aanleiding geven tot afkeuring**
- 331.5.2.5.1.   Voor alle categorieën
- 331.5.2.5.2.   Per steencategorie
- 331.5.2.6.     **Bewerking**
- 331.5.2.6.1.   Vlakken van de stenen
- 331.5.2.6.2.   Gezaagde lig- en stootvlakken
- 331.5.2.6.3.   Afmetingen
- 331.5.2.6.4.   Wijze van behouwen
- 331.5.2.6.5.   Toleranties

- 331.5.3.            **SIERBREUKSTENEN VAN BLAUWE STEEN**
- 331.5.3.1.        **Soort en geologische oorsprong**
- 331.5.3.2.        **Indeling naar het uitzicht**
- 331.5.3.3.        **Gebreken die aanleiding geven tot afkeuring**
- 331.5.3.4.        **Types van breuksteen**
- 331.5.3.5.        **Bewerking**
- 331.5.3.5.1.      **Vlakken van de stenen**
- 331.5.3.5.2.      **Gezaagde lig- en stootvlakken**
- 331.5.3.5.3.      **Afmetingen**
- 331.5.3.5.4.      **Wijze van behouwen**
  
- 331.5.4.            **AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE SIERBREUKSTENEN VAN ZANDSTEEN**
- 331.5.4.1.        **Soort en geologische oorsprong**
- 331.5.4.2.        **Gebreken die aanleiding geven tot afkeuring**
- 331.5.4.3.        **Types van breuksteen**
- 331.5.4.4.        **Bewerking**
- 331.5.4.4.1.      **Vlakken van de stenen**
- 331.5.4.4.2.      **Gezaagde lig- en stootvlakken**
- 331.5.4.4.3.      **Afmetingen**
  
- 331.5.5.            **AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE LEISTEEN**
- 331.5.5.1.        **Soort en geologische oorsprong**
- 331.5.5.2.        **Technische specificatie**
- 331.5.5.3.        **Uitzicht**
- 331.5.5.4.        **Gebreken die aanleiding geven tot afkeuring**
- 331.5.5.5.        **Bewerking**
- 331.5.5.5.1.      **Vlakken van de stenen**
- 331.5.5.5.2.      **Gezaagde lig- en stootvlakken**
- 331.5.5.5.3.      **Wijze van behouwen**
- 331.5.5.5.4.      **Toleranties**

- 331.6.            **BETON**
- 331.6.1.        **SAMENSTELLING**
- 331.6.2.        **KWALITEIT VAN DE SAMENSTELLENDEN MATE-  
RIALEN**
- 331.6.2.1.     **Inerte materialen**
- 331.6.2.2.     **Cement**
- 331.6.2.3.     **Aanmaakwater**
- 331.6.2.4.     **Wapeningsstaal voor gewapend beton**
- 331.6.2.5.     **Voorspanningswapeningen**
- 331.6.2.6.     **Toevoegprodukten**
- 331.6.3.        **BETON VAN OPGELEGDE KWALITEIT**
- 331.6.3.1.     **Kwaliteit van het beton**
- 331.6.3.2.     **Opgelegde voorwaarden**
- 331.6.4.        **BETON MET OPGELEGDE SAMENSTELLING**
- 331.6.4.1.     **Samenstelling van het beton**
- 331.6.4.2.     **Opgelegde voorwaarden**
- 331.7.           **BETONPRODUKTEN**
- 331.7.1.        **ALGEMENE VOORWAARDEN**
- 331.7.2.        **TRAPTREDEN, STOOTBORDEN EN OVERLOOP-  
PLATEN VAN GEPREFABRICEERD BETON**
- 331.7.2.1.     **Algemeen**
- 331.7.2.1.1.   **Samenstelling van de treden en de overloopplaten**
- 331.7.2.1.2.   **Vereisten van uitzicht**
- 331.7.2.2.     **Monsterneming**
- 331.7.2.3.     **Voorafgaande technische keuring**
- 331.7.2.3.1.   **Controles**
- 331.7.2.3.2.   **Proeven**

- 331.7.3. DEKSTENEN
- 331.7.4. BETONBUIZEN
  - 331.7.4.1. **Algemeen**
    - 331.7.4.1.1. Toepassingsgebied
    - 331.7.4.1.2. Specificaties
    - 331.7.4.1.3. Cement
  - 331.7.4.2. **Buizen van ongewapend beton**
    - 331.7.4.2.1. Ronde buizen
    - 331.7.4.2.2. Eivormige buizen
  - 331.7.4.3. **Buizen van gewapend beton**
    - 331.7.4.3.1. Sterktereeks
    - 331.7.4.3.2. Wapening
  - 331.7.4.4. **Voorafgaande technische keuring**
    - 331.7.4.4.1. Controles
    - 331.7.4.4.2. Proeven
- 331.7.5. BETONTEGELS
  - 331.7.5.1. **Algemeen**
    - 331.7.5.1.1. Afmetingen
    - 331.7.5.1.2. Andere specificaties
  - 331.7.5.2. **Voorafgaande technische keuring**
    - 331.7.5.2.1. Monster
    - 331.7.5.2.2. Voorafgaande controle op de afmetingen
    - 331.7.5.2.3. Proeven

- 331.8.           **KERAMISCHE PRODUCTEN**
- 331.8.1.       **FIJN VERGLAASD GEPERST GRES**
- 331.8.1.1.     Algemeen
- 331.8.1.1.1.  Toepassingsgebied
- 331.8.1.1.2.  Naslagdocumenten
- 331.8.1.1.3.  Afmetingen
- 331.8.1.1.4.  Uitzicht
- 331.8.1.1.5.  Keus
- 331.8.1.2.     **Technische voorschriften**
- 331.8.1.3.     **Voorafgaande technische keuring**
- 331.8.1.3.1.  Monster
- 331.8.1.3.2.  Voorafgaande controle op de afmetingen
- 331.8.1.3.3.  Proeven
- 331.8.2.       **FIJN VERGLAASD, GETROKKEN, ONGEGLAZUURD  
KERAAM- EN KLINKERGRES**
- 331.8.2.1.     Algemeen
- 331.8.2.1.1.  Toepassingsgebied
- 331.8.2.1.2.  Naslagdocumenten
- 331.8.2.1.3.  Afmetingen en uitzicht
- 331.8.2.2.     **Technische voorschriften**
- 331.8.2.3.     **Voorafgaande technische keuring**
- 331.8.2.3.1.  Monster
- 331.8.2.3.2.  Voorafgaande controle op de afmetingen
- 331.8.2.3.3.  Proeven
- 331.8.3.       **FIJN VERGLAASD, GETROKKEN, GEGLAZUURD  
KERAAM- EN KLINKERGRES**
- 331.8.3.1.     Algemeen
- 331.8.3.1.1.  Toepassingsgebied
- 331.8.3.1.2.  Naslagdocumenten
- 331.8.3.1.3.  Afmetingen en uitzicht

- 331.8.3.2. Technische voorschriften
- 331.8.3.3. Voorafgaande technische keuring
  - 331.8.3.3.1. Monster
  - 331.8.3.3.2. Voorafgaande controle op de afmetingen
  - 331.8.3.3.3. Proeven

## 331.9. METAALPRODUKTEN

### 331.9.1. GEWALST STAAL VOOR METAALCONSTRUCTIE

- 331.9.1.1. Toepassingsveld
- 331.9.1.2. Indeling
- 331.9.1.3. Algemene voorwaarden
  - 331.9.1.3.1. Soort en kwaliteit van gewalst staal
  - 331.9.1.3.2. Bijzondere voorschriften
  - 331.9.1.3.3. Toleranties op produkten van gewalst staal
- 331.9.1.4. Technische voorschriften
  - 331.9.1.4.1. Mechanische kenmerken
  - 331.9.1.4.2. Chemische kenmerken
  - 331.9.1.4.3. Buigproef op proefstuk met lasrups voor staalplaat en breed bandstaal van de kwaliteit C, D of DD
  - 331.9.1.4.4. Ultrageluidscontrole op staalplaten en breed bandstaal van de kwaliteit C, D of DD
  - 331.9.1.4.5. Controle van de niet sproeiendheid van het staal
  - 331.9.1.4.6. Aanvullende voorschriften voor staal bestemd voor voorgebogen liggers
- 331.9.1.5. Voorafgaande technische keuring
  - 331.9.1.5.1. Keuringswijze
  - 331.9.1.5.2. Controle
  - 331.9.1.5.3. Monsterneming
  - 331.9.1.5.4. Voorbereiding van de proefstukken
  - 331.9.1.5.5. Proeven en beoordeling van de uitslagen
  - 331.9.1.5.6. Markering

- 331.9.2. KLINKNAGELS, AFGEDRAAIDE OF PASBOUTEN
- 331.9.2.1. Gewalst staafstaal voor klinknagels en afgedraaide bouten
- 331.9.2.1.1. Toepassingsgebied
- 331.9.2.1.2. Algemene voorwaarden
- 331.9.2.1.2.1. KWALITEIT VAN HET STAAL
- 331.9.2.1.2.2. TOLERANTIES OP DE STAVEN
- 331.9.2.1.3. Technische voorschriften
- 331.9.2.1.3.1. MECHANISCHE EN CHEMISCHE KENMERKEN
- 331.9.2.1.3.2. MAKROGRAFISCH ONDERZOEK VAN STAAL VOOR KLINKNAGELS
- 331.9.2.1.4. Voorafgaande technische keuring
- 331.9.2.1.4.1. WERKWIJZE
- 331.9.2.1.4.2. CONTROLE
- 331.9.2.1.4.3. NEMEN EN VOORBEREIDEN DER MONSTERS
- 331.9.2.1.4.4. PROEVEN EN BEOORDELING VAN DE UITSLAGEN
- 331.9.2.2. Klinknagels
- 331.9.2.2.1. Algemene voorwaarden
- 331.9.2.2.2. Technische voorschriften
- 331.9.2.2.3. Voorafgaande technische keuring
- 331.9.2.2.3.1. WERKWIJZE
- 331.9.2.2.3.2. CONTROLE
- 331.9.2.3. Afgedraaide bouten (schroefbouten en moeren)
- 331.9.2.3.1. Algemene voorwaarden
- 331.9.2.3.2. Technische voorschriften
- 331.9.2.3.3. Voorafgaande technische keuring
- 331.9.2.3.3.1. WERKWIJZE
- 331.9.2.3.3.2. CONTROLE
- 331.9.3. BOUTEN (SCHROEFBOUTEN, MOEREN EN DOP-MOEREN) VAN ROESTVAST STAAL
- 331.9.3.1. Toepassingsgebied
- 331.9.3.2. Kwaliteit
- 331.9.3.3. Technische voorschriften

- 331.9.3.4. Voorafgaande technische keuring**
- 331.9.3.4.1. Werkwijze
- 331.9.3.4.2. Controle
  
- 331.9.4. STAAL VOOR GEWAPEND BETON**
- 331.9.4.1. Toepassingsgebied
- 331.9.4.2. Algemene voorwaarden
- 331.9.4.2.1. Soort en type van staal
- 331.9.4.2.2. Toleranties
- 331.9.4.2.3. Gelast netwerk
- 331.9.4.3. Technische voorschriften
- 331.9.4.3.1. Mechanische kenmerken
- 331.9.4.3.2. Scheikundige kenmerken
- 331.9.4.3.3. Geschiktheid van de staven tot elektrisch vlamboogsmeltlassen
- 331.9.4.4. Voorafgaande technische keuring
- 331.9.4.4.1. Werkwijze
- 331.9.4.4.2. Controle
- 331.9.4.4.3. Nemen en voorbereiden der monsters
- 331.9.4.4.4. Proeven en beoordeling van de uitslagen
  
- 331.9.5. VOORSPANNINGSWAPENING**
- 331.9.5.1. Draden
- 331.9.5.1.1. Algemene voorwaarden
- 331.9.5.1.2. Technische voorschriften
- 331.9.5.1.2.1. TOLERANTIES
- 331.9.5.1.2.2. MECHANISCHE KENMERKEN
- 331.9.5.1.2.3. GESCHIKTHEID TOT KOUD STUIKEN
- 331.9.5.1.3. Voorafgaande technische keuring
- 331.9.5.1.3.1. WERKWIJZE
- 331.9.5.1.3.2. CONTROLE



- 331.9.5.2.        **Strengen**
- 331.9.5.2.1.    Algemene voorwaarden
- 331.9.5.2.2.    Technische voorschriften
- 331.9.5.2.2.1.   **MEETKUNDIGE KENMERKEN EN TOLERANTIES**
- 331.9.5.2.2.2.   **MECHANISCHE KENMERKEN**
- 331.9.5.2.2.3.   **RECHTHEID VAN DE STRENGEN**
- 331.9.5.2.3.    Voorafgaande technische keuring
- 331.9.5.2.3.1.   **WERKWIJZE**
- 331.9.5.2.3.2.   **CONTROLE**
- 331.9.6.        **OMHULDE ELEKTRODEN VOOR VLAMBOOGLASSEN UIT DE HAND**
- 331.9.6.1.      **Toepassingsgebied**
- 331.9.6.2.      **Benaming**
- 331.9.6.3.      **Presentatie**
- 331.9.6.4.      **Bewaring**
- 331.9.6.5.      **Mechanische kenmerken**
- 331.9.6.6.      **Voorafgaande technische keuring**
- 331.9.6.6.1.    Werkwijze
- 331.9.6.6.2.    Controle
- 331.9.6.6.3.    Tegenproeven
- 331.9.6.6.4.    Mechanische verenigbaarheidsproeven op gelaste verbinding
- 331.9.7.        **SPECIAAL STAAL VOOR NIET GELASTE OPLEGGINGEN**
- 331.9.7.1.      **Gietstaal AM 26.52 (benaming die AM 50 x vervangt)**
- 331.9.7.1.1.    Toepassingsgebied
- 331.9.7.1.2.    Voorwaarden
- 331.9.7.1.3.    Kwaliteit
- 331.9.7.1.4.    Technische voorschriften
- 331.9.7.1.5.    Voorafgaande technische keuring
- 331.9.7.2.      **Smeedstaal A 490-2 (benaming die B 50 vervangt)**
- 331.9.7.2.1.    Toepassingsgebied
- 331.9.7.2.2.    Voorwaarden

- 331.9.7.2.3.      Kwaliteit
- 331.9.7.2.4.      Technische voorschriften
- 331.9.7.2.5.      Voorafgaande technische keuring
- 331.9.7.3.        **Hard of edelstaal**
- 331.9.7.3.1.      Toepassingsgebied
- 331.9.7.3.2.      Voorwaarden
- 331.9.7.3.3.      Kwaliteit
- 331.9.7.3.4.      Technische voorschriften
- 331.9.7.3.5.      Voorafgaande technische keuring
- 331.9.8.          **WARM GEWALSTE STALEN DAMPLANKEN**
- 331.9.8.1.        **Toepassingsgebied**
- 331.9.8.2.        **Algemene voorwaarden**
- 331.9.8.2.1.      Kwaliteit van het staal
- 331.9.8.2.2.      Uitzicht en afmetingen
- 331.9.8.2.3.      Technische voorwaarden van levering
- 331.9.8.3.        **Voorafgaande technische keuring**
- 331.9.8.3.1.      Eenheid van keuring
- 331.9.8.3.2.      Controle
- 331.9.8.3.3.      Nemen van monsters
- 331.9.8.4.        **Lasbaarheid**
- 331.9.8.5.        **Corrosie**
- 331.10.            **VERF**
- 331.10.1.         **ALGEMEEN**
- 331.10.1.1.       **Erkenning van de fabrikanten door de N.M.B.S.**
- 331.10.1.2.       **Grondstoffen**
- 331.10.1.3.       **Fabricage**
- 331.10.1.4.       **Verpakking**
- 331.10.1.5.       **Opslaan en bestendigheid der produkten**

- 331.10.1.6. **Vereiste eigenschappen**
- 331.10.1.7. **Voorafgaande technische keuring**
- 331.10.2. **BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN VOOR OLIEVERVEN EN BITUMINEUZE VERVEREN**
- 331.10.2.1. **Codificatie N.M.B.S.**
- 331.10.2.2. **Fabricage**
  - 331.10.2.2.1. Olieverf
  - 331.10.2.2.2. Bitumineuze verf
- 331.10.2.3. **Aanwending**
  - 331.10.2.3.1. Olieverf
  - 331.10.2.3.2. Bitumineuze verf
- 331.10.2.4. **Specificaties**
- 331.10.3. **BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN VOOR VERF AAN TE BRENGEN OP BETONOPPERVLAKKEN**
- 331.10.3.1. **Voornaamste eigenschappen**
- 331.10.3.2. **Aanbevolen type van verf naargelang de luchtgesteldheid van de omgeving**
- 331.10.3.3. **Kleurstoffen**
- 331.10.3.4. **Tinten: pastelkleuren**
- 331.10.3.5. **Specificaties**
  - 331.10.3.5.1. Percentsgewijze samenstelling
  - 331.10.3.5.2. Eigenschappen van de droge film
  - 331.10.3.5.3. Beknopte beschrijving van de proeven
- 331.11. **HOUT**
- 331.11.1. **ALGEMEEN**
  - 331.11.1.1. **Voorafgaande opmerkingen**
  - 331.11.1.2. **Terminologie**

- 331.11.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN
- 331.11.2.1. Algemene eigenschappen
- 331.11.2.2. Niet aanvaardbare gebreken
- 331.11.2.2.1. In alle gevallen
- 331.11.2.2.2. In eikenhout
- 331.11.2.2.3. In de soorten: azobé, angélique (basralocus) en demerara greenheart
- 331.11.3. BIJZONDERHEDEN
- 331.11.4. VERDUURZAMING VAN HET HOUT
- 331.11.5. VOORSCHRIFTEN VOOR HOUTEN HEIPALEN
- 331.11.6. VOORSCHRIFTEN VOOR GORDINGEN, DWARS-STEMPELS EN SCHOORHOUTEN
- 331.11.7. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING
- 331.12. BITUMINEUZE PRODUCTEN
- 331.12.1. BITUMEN
- 331.12.1.1. Terminologie
- 331.12.1.2. Gebruik
- 331.12.2. ANDERE BASISPRODUCTEN
- 331.12.2.1. Glasvliezen
- 331.12.2.2. Glasweefsels
- 331.12.3. PRODUCTEN SAMENGESTELD OP BASIS VAN BITUMEN
- 331.12.3.1. Bitumenlak
- 331.12.3.2. Bitumineuze kleefmassa
- 331.12.3.3. Bitumineuze lijm
- 331.12.3.4. Gewapend bitumen.

1

## ZAND

### 1.1. ALGEMEEN

#### 1.1.1. DEFINITIE

Zand is een steenachtig granulaat waarvan de korrels meestal zodanige afmetingen hebben dat ze worden doorgelaten door een zeef met vierkante mazen van 4,76 mm opening.

#### 1.1.2. HERKOMST

Men onderscheidt:

- a) **natuurzand**: produkten voortkomende van het natuurlijk verweren van meestal kiezelhoudende gesteenten, als b.v. groefzand, grindbedzand, baggerzand (rivierzand) enz...
- b) **kunстzand**: waaronder worden gerangschikt:
  - steengruis**: produkt voortkomende van het breken van gaaf, hard en niet schilferig gesteente: porfier, kwartsiet, zandsteen, kalksteen of riviergrind;
  - slakkengruis**: dat voortkomt van het breken van blokken basische hoogovenslakken;
  - klopszand**: gedefilleriseerd gruis;
  - gegranuleerde slakken**: verkregen door plotselinge afkoeling, in een overmaat van water, van basische slakken die in gesmolten toestand uit de hoogoven komen.

#### 1.1.3. AANWIJZING

Het zand wordt aangewezen door zijn herkomst, zijn gebruik en zo nodig zijn korrelverdelingsfractie.



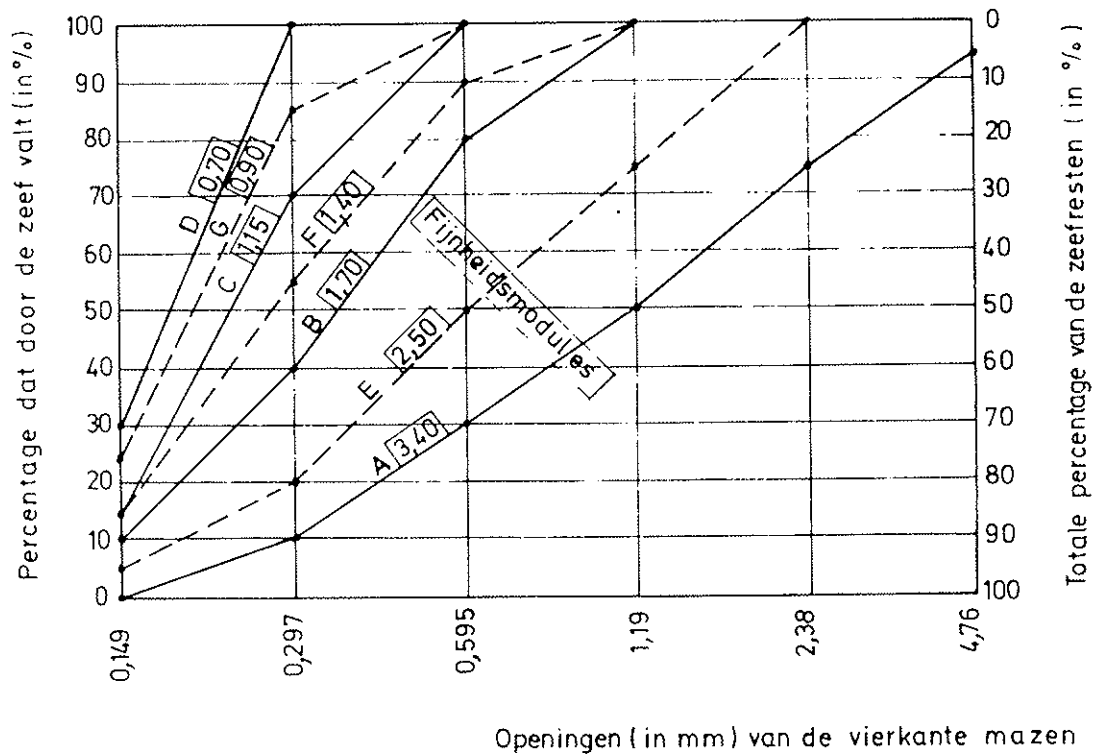
## 1.2.

## TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

## 1.2.1.

## KORRELVERDELING

Zand heeft een korrelverdeling die ligt tussen de grenzen A en D op onderstaand diagram.



## 1.2.2.

## ZUIVERHEIDSGRAAD

Het zand mag geen enkele stof bevatten waarvan de aard, de vorm of het gehalte schadelijk kan zijn voor het gebruik, b.v. kleklonters, koolbrokken, ligniet, cokes, as en sintels, plantaardige deeltjes, organische afval, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, enz...

**331.**

Bladz. 4.

1.2.3.

### KORRELVERDELINGSFRACTIES

Conventioneel wordt aangenomen dat het zand, waarvan de korrelverhouding tussen ondervermelde grenzen gelegen is, ingedeeld wordt in grof, gemiddeld en fijn zand.

**grof zand :**

- tussen de grenzen A en B;
- fijnheidsmodulus 3,40 tot 1,70.

**gemiddeld zand :**

- tussen de grenzen B en C;
- fijnheidsmodulus 1,70 tot 1,15.

**fijn zand :**

- tussen de grenzen C en D;
- fijnheidsmodulus 1,15 tot 0,70.

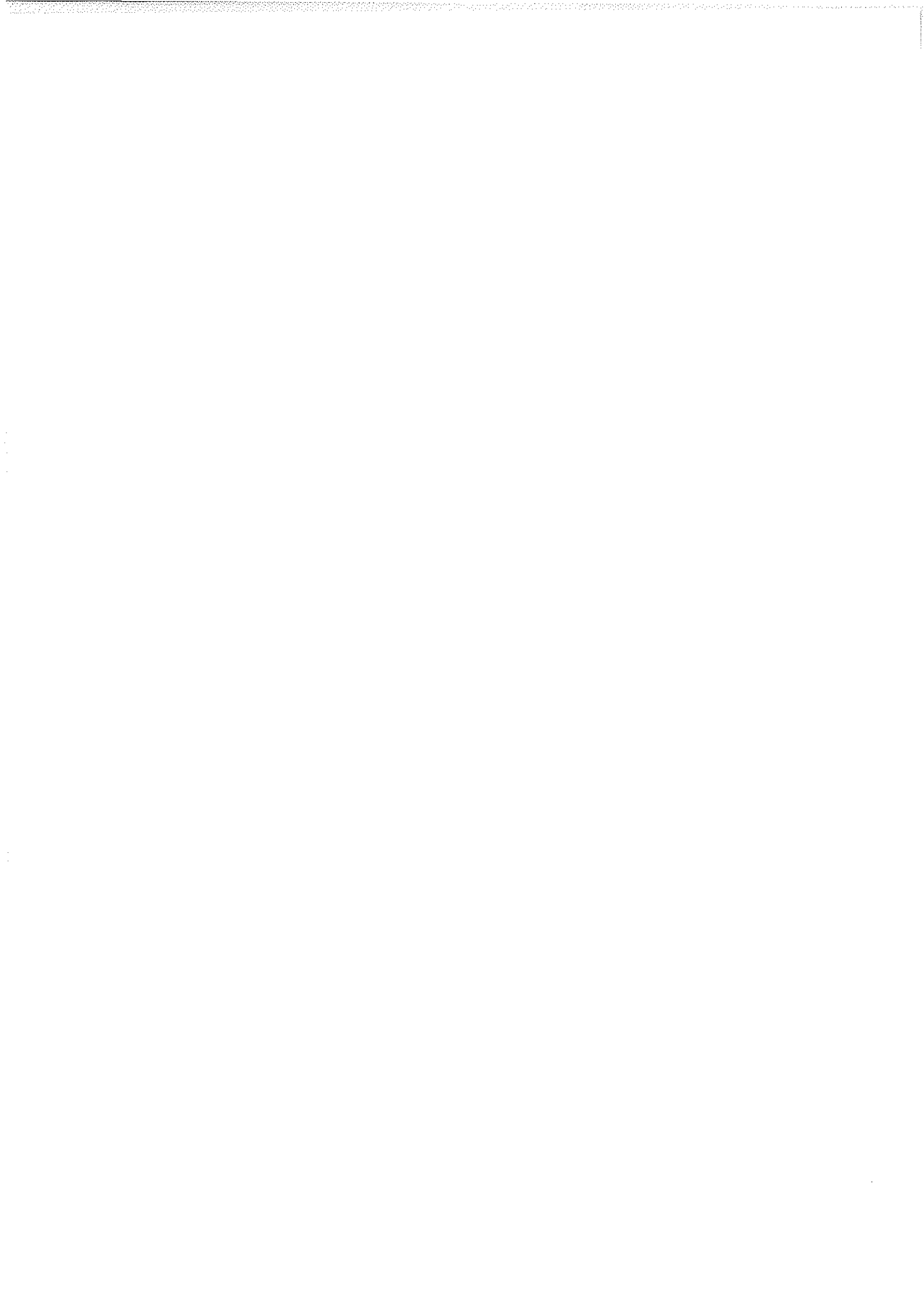
1.2.4.

### GEBRUIK.

Zie tabel I.



| Referentie                       | Gebruik                      | Grenslijnen in de<br>korelverhouding | Fijnheidsmodulus    | Herkomst van het zand  |   |                                   | Opmerkingen   |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|---|-----------------------------------|---|
|                                  |                              |                                      |                     | 74 micron  | 20 micron   | Gehalte aan<br>organische stoffen |   |
| Referentie<br>Laboratorium proef | Referentie                   | A-G                                  | 3,40<br>tot<br>0,90 | Door vrochtig zeven of bezinking<br>zie NBN 589-206 § 3 of § 4 | ≤ 5%  | Zie<br>NBN<br>589-207<br>§ 2 en 3 | —   |
|                                  |                              |                                      |                     |  |   |                                   |   |
| NBN 589-108                      | Mortel voor<br>beviningswerk | B-D                                  | 1,70<br>tot<br>0,70 | ≤ 7%   | ≤ 20%   | ≤ 0,5%                            | —   |
|                                  |                              |                                      |                     |  |   |                                   |   |
| NBN 589-106                      | Mortel voor<br>metselwerk    | B-G                                  | 1,70<br>tot<br>0,90 | ≤ 7%   | ≤ 20%   | ≤ 0,5%                            | —   |
|                                  |                              |                                      |                     |  |   |                                   |   |
| NBN 589-102                      | Beton                        | A-F                                  | 3,40<br>tot<br>1,40 | Rivierzand<br>≤ 2%<br>Groeve zand<br>≤ 3%                      | Gebroken grind<br>≤ 3%<br>andere gevallen<br>≤ 5% | —                                 | —   |
|                                  |                              |                                      |                     |  |   |                                   | voor kunstmatig zand is een door-<br>vallend gedeelte van 30% (in<br>massa) door een zeef met ope-<br>ningen van 0,119 mm aantoonbaar |



### 1.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

#### Monsterneming

Het nemen van een monster, dat representatief is voor een levering zand, geschiedt als volgt:

Op verschillende plaatsen van de zandhoop neemt men ten minste negen monsters, alle van ongeveer hetzelfde gewicht. Deze monsters worden dan onder elkaar gemengd.

Uitgaande van dat mengsel bereidt men vier getuigemonsters van 1 kg. Eén hiervan wordt naar een erkend laboratorium gezonden tot uitvoering van proeven overeenkomstig NBN 589.



## STEENSLAG EN GRIND

### 2.1. ALGEMEEN

#### 2.1.1. DEFINITIE

**Steen slag** is een granulaat voortkomende van het breken van steen, waarvan de korrels grotendeels een kleinste afmeting hebben die begrepen is tussen 2 en 80 mm. Alle afmetingen der korrels van **steenschroot** zijn kleiner dan 25 mm; alle afmetingen der korrels van **gewoon steen slag** zijn groter dan 25 mm.

**Grind** is een steenachtig granulaat van natuurlijke oorsprong, waarvan de korrels grotendeels afmetingen hebben die begrepen zijn tussen 2 en 80 mm. Van **fijn grind** zijn de korrels niet groter dan 20 mm.

#### 2.1.2. HERKOMST

Het <sup>bestels</sup> ~~bijzonder lastenboek~~ hier bepaalt, zo nodig, de soort van steen: steen slag van porfier, zandsteen, kalksteen, kwartsiet of gebroken strandkeien, riviergrind, slakken.

#### 2.1.3. KALIBERS

De conventionele aanwijzing van de kalibers vindt men onder 2.2. hierna, tegelijk volgens de oude benamingen (naar NBN 329) en volgens de nieuwe (naar NBN B 11-101).

De leveringen aan de N.M.B.S. geschieden, naar keus van de aannemer, volgens de oude of de nieuwe benaming.

Wanneer het gebruik van steen slag of grind in deze bundel 33 wordt voorzien, is het opgelegde kaliber volgens de oude en de nieuwe manier aangewezen. (Zie b.v. Tabel X: Beton met opgelegde samenstelling).



## 2.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

### 2.2.1. STEENSLAGKALIBERS

Steenlag wordt geleverd volgens genormaliseerde kalibers, zoals deze in onderstaande tabellen zijn bepaald.

#### Oude benaming

| Normale kalibers | Gewichtspercentage der elementen die door de zeef vallen<br>(middellijn der ronde gaten, in mm) |      |       |        |       |       |        |       |        |     |        |     |       |        |       |        |        |     |
|------------------|---|------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-----|--------|-----|-------|--------|-------|--------|--------|-----|
|                  | 1   | 2    | 3     | 4      | 5     | 6     | 8      | 12    | 16     | 20  | 22     | 25  | 32    | 40     | 50    | 63     | 80     | 100 |
| 2/8              | 0-3   | 0-15 |       |        | 33-67 |       | 90-100 | 100   |        |     |        |     |       |        |       |        |        |     |
| 8/22             |   |      |       | 0-3    |       |       | 0-15   |       | 33-67  |     | 90-100 | 100 |       |        |       |        |        |     |
| 22/40            |   |      |       |        |       |       |        | 0-3   |        |     | 0-10   |     | 33-67 | 90-100 |       | 100    |        |     |
| 40/63            |   |      |       |        |       |       |        |       |        | 0-3 |        |     |       | 0-10   | 33-67 | 90-100 |        | 100 |
| 63/80            |   |      |       |        |       |       |        |       |        |     |        |     | 0-3   |        |       | 0-10   | 90-100 |     |
| Splitsing        |   |      |       |        |       |       |        |       |        |     |        |     |       |        |       |        |        |     |
| 2/4              | 0-3   | 0-15 | 33-67 | 90-100 |       | 100   |        |       |        |     |        |     |       |        |       |        |        |     |
| 4/8              |   | 0-3  |       | 0-15   |       | 33-67 | 90-100 | 100   |        |     |        |     |       |        |       |        |        |     |
| 8/16             |   |      |       | 0-3    |       |       | 0-15   | 33-67 | 90-100 |     |        | 100 |       |        |       |        |        |     |

#### Nieuwe benaming

| Kalibers | Gewichtspercentage der elementen die door de zeef vallen<br>(opening der vierkante mazen, in mm) |          |           |         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |     |  |
|----------|--|----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|--|
|          | 1  | 2        | 4         | 6,30    | 7,10      | 10        | 14        | 20        | 25        | 31,5      | 40        | 50        | 56        | 71  |  |
| 2/4      | 0 tot 5  | 1 tot 20 | 80 tot 99 | 100     | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -   |  |
| 2/7      | 0 tot 5  | 1 tot 15 | 25 tot 55 | -       | 85 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -   |  |
| 4/7      | 0 tot 3  | 0 tot 7  | 1 tot 20  | -       | 80 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -   |  |
| 7/10     | 0 tot 3  | -        | 0 tot 8   | -       | 1 tot 20  | 80 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -   |  |
| 7/14     | 0 tot 3  | -        | 0 tot 8   | -       | 1 tot 15  | 28 tot 58 | 85 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -         | -         | -   |  |
| 7/20     | 0 tot 3  | -        | 0 tot 8   | -       | 1 tot 15  | 14 tot 38 | 39 tot 69 | 85 tot 99 | -         | 100       | -         | -         | -         | -   |  |
| 10/14    | 0 tot 3  | -        | -         | 0 tot 9 | -         | 1 tot 20  | 80 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -         | -         | -   |  |
| 14/20    | 0 tot 3  | -        | -         | -       | -         | 0 tot 12  | 1 tot 20  | 80 tot 99 | -         | 100       | -         | -         | -         | -   |  |
| 20/32    | 0 tot 3  | -        | -         | -       | -         | -         | 0 tot 11  | 1 tot 20  | 29 tot 59 | 80 tot 99 | 100       | -         | -         | -   |  |
| 20/40    | 0 tot 3  | -        | -         | -       | -         | -         | 0 tot 11  | 0 tot 15  | 15 tot 42 | 41 tot 71 | 85 tot 99 | 100       | -         | -   |  |
| 32/40    | 0 tot 3  | -        | -         | -       | -         | -         | -         | 0 tot 9   | -         | 1 tot 20  | 80 tot 99 | 100       | -         | -   |  |
| 40/56    | 0 tot 3  | -        | -         | -       | -         | -         | -         | -         | 0 tot 9   | -         | 1 tot 20  | 45 tot 76 | 80 tot 99 | 100 |  |

## 2.2.2.

## GRINDKALIBERS

Grind wordt geleverd volgens genormaliseerde kalibers, zoals deze in onderstaande tabel zijn bepaald.

## Oude benaming

| KALIBERS | Gewichtspercentage der elementen die door de zeef vallen<br>(middellijn der ronde gaten, in mm) |         |         |          |         |     |          |         |          |     |
|----------|---|---------|---------|----------|---------|-----|----------|---------|----------|-----|
|          | 2   | 4       | 10      | 16       | 20      | 25  | 32       | 50      | 63       | 100 |
| 0 / 63   |   | 25 - 40 |         |          |         |     | 33 - 67  |         | 90 - 100 | 100 |
| 0 / 32   |   | 25 - 40 |         | 33 - 67  |         |     | 90 - 100 | 100     |          |     |
| 4 / 63   | 0 - 3   | 0 - 15  |         |          |         |     | 33 - 67  |         | 90 - 100 | 100 |
| 4 / 32   | 0 - 3   | 0 - 15  |         |          | 33 - 67 |     | 90 - 100 | 100     |          |     |
| 4 / 16   | 0 - 3   | 0 - 15  | 33 - 67 | 90 - 100 |         | 100 |          |         |          |     |
| 32 / 63  |   |         |         | 0 - 3    |         |     | 0 - 10   | 33 - 67 | 90 - 100 | 100 |

## Nieuwe benaming

| Kalibers | Gewichtspercentage der elementen die door de zeef vallen<br>(opening der vierkante mazen, in mm) |          |           |           |           |           |           |           |      |
|----------|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|          | 1  | 2        | 4         | 7,10      | 10        | 14        | 20        | 28        | 35,5 |
| 2/7      | 0 tot 5  | 1 tot 15 | 25 tot 55 | 85 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -    |
| 4/7      | 0 tot 3  | 0 tot 7  | 1 tot 20  | 80 tot 99 | 100       | -         | -         | -         | -    |
| 4/14     | 0 tot 3  | 0 tot 7  | 1 tot 15  | 18 tot 47 | 44 tot 74 | 85 tot 99 | 100       | -         | -    |
| 4/28     | 0 tot 8  | 0 tot 7  | 1 tot 15  | -         | 14 tot 37 | -         | 50 tot 80 | 85 tot 99 | 100  |
| 14/28    | 0 tot 3  | -        | -         | -         | 0 tot 10  | 1 tot 15  | 23 tot 59 | 85 tot 99 | 100  |



## 2.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

### Monsterneming

Het nemen van een monster, dat representatief is voor een levering steenslag of grind, geschiedt als volgt:

Op verschillende plaatsen van de steenhoop neemt men tenminste zestien monsters (slechts acht voor het kaliber 2/8), alle van ongeveer hetzelfde gewicht. Deze monsters worden dan onder elkaar gemengd.

Uitgaande van dat mengsel bereidt men vier getuigemonsters van ongeveer 10 kg. Eén hiervan wordt naar een erkend laboratorium gezonden tot uitvoering van proeven overeenkomstig NBN 329.

3

## CEMENT

### 3.1. DEFINITIES

#### Voorafgaande opmerkingen

— Alle gehalten, die in % zijn uitgedrukt, slaan op percentages van massa, zie tabellen II, III en IV.

#### 3.1.1. PORTLANDCEMENT

Dit wordt verkregen door het homogeen mengen van portlandklinker met een mogelijke toevoeging van een kleine hoeveelheid calciumsulfaat (afkorting: P).

#### Bijzonderheid:

Wit portlandcement is vrij van onzuiverheden die invloed zouden kunnen hebben op de kleur, en is dus blijvend wit. Het beantwoordt bovendien aan de eisen P 50.

#### 3.1.2. HOOGOVCEMENT

Dit wordt verkregen door het homogeen mengen van slak, portlandklinker en calciumsulfaat.

Naargelang de verhouding „slak”/„slak + portlandklinker” begrepen is tussen 35 en 60 %, of tussen 60 en 85 %, wordt aan de genormaliseerde benaming de melding „35/60” of „60/85” toegevoegd.

Aldus verkrijgt men de twee benamingen:

Hoogovencement 35/60 — afkorting: HK.

Hoogovencement 60/85 — afkorting: HL.





### 3.1.3. SLAKPORTLANDCEMENT

Dit wordt verkregen door het homogeen mengen van slak, portlandklinker en calciumsulfaat (afkorting: PL).

De verhouding „slak”/„slak + portlandklinker” is begrepen tussen 5 en 20 % .

### 3.1.4. IJZERPORTLANDCEMENT

Dit wordt verkregen door het homogeen mengen van slak, portlandklinker en calciumsulfaat (afkorting: PF).

De verhouding „slak”/„slak + portlandklinker” is begrepen tussen 20 en 35 % .

### 3.1.5. PERMETAALCEMENT

Dit wordt verkregen door het homogeen mengen van slak, portlandklinker en calciumsulfaat (afkorting: LK).

De verhouding „slak”/„slak + portlandklinker” is groter dan 85 % .

### 3.1.6. OVERGESULFATEERD CEMENT

Dit wordt verkregen door het homogeen mengen van slak en calciumsulfaat onder toevoeging van kleine hoeveelheden kalk, portlandklinker of portlandcement (afkorting: S).

Het gehalte aan zwavelzuuranhydride ( $\text{SO}_3$ ) ligt hoger dan 5 % .

### 3.1.7. ALUMINAATCEMENT

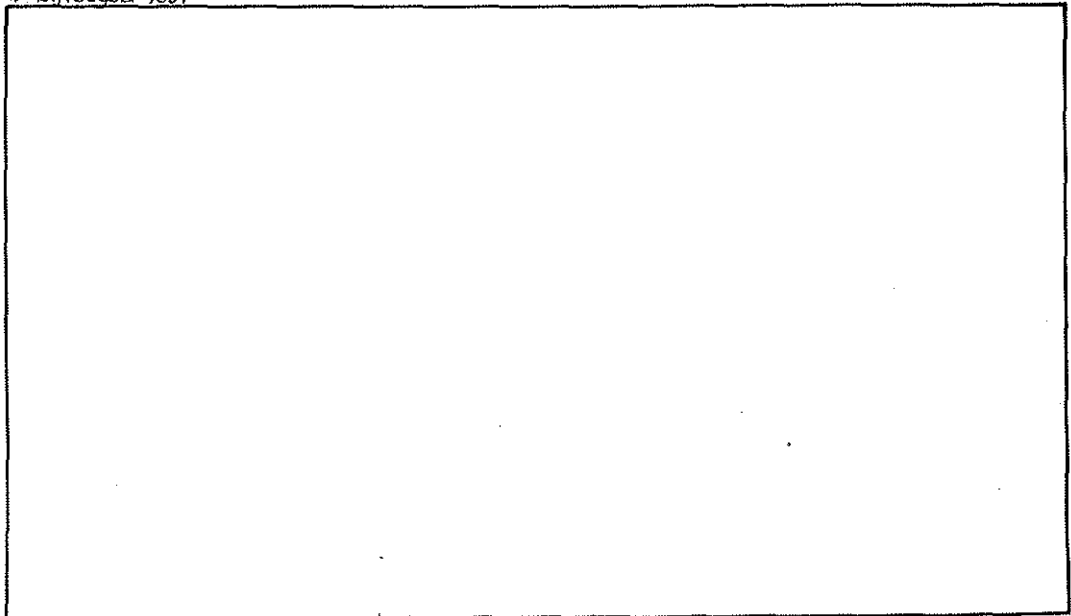
Dit wordt verkregen door het malen van aluminiumhoudende klinker (afkorting: A).

## 3.1.8. SULFAATVASTE CEMENTEN

Er bestaan drie soorten sulfaatvaste cementen :

- a) portlandcement HSR (P 30 HSR, P 40 HSR, P 50 HSR): portlandcement (zie 3.1.1.) dat een gehalte aan tricalciumaluminaat (1) heeft van 3 % of minder in massa en een gehalte aan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  van 5 % of minder in massa (2);
- b) hoogovencement HSR (HL 30 HSR, HL 40 HSR): hoogovencement (zie 3.1.2.) waarvan het gehalte in massa van slak minstens 70 % van het totaal van slak + portlandklinker bedraagt;
- c) permetaalcement HSR (LK 30 HSR): permetaalcement (zie 3.1.5.) met een hoog gehalte aan basische slak.

- 
- (1) Het tricalciumaluminaat ( $\text{C}_3\text{A}$ ) wordt berekend uitgaande van de scheikundige formule  $\text{C}_3\text{A} = 2,65 \text{ Al}_2\text{O}_3 - 1,69 \text{ Fe}_2\text{O}_3$  (gegevens in % en in massa) als de procentuele verhouding  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3 > 0,64$ .
  - (2) De gehalten aan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en aan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  worden bepaald door de methode bepaald in NBN B 12-209.



Specificatie volgens de Belgische normen (1)

| Benaming (2)             | Klasse van vastheid (3) | Monstering (4)       | Stabiliteit (5)                          | Samenstelling                  |                      |                   |        |        |     |  |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|--|--------------------------------|----------------------|-------------------|--------|--------|-----|--|
|                          |                         |                      |  | % Samenstellende elementen (7) | Gloeiverlies %       | % SO <sub>3</sub> | % MgO  | % Rest |     |  |
| Volledige                | Afgebrat                | 30 40 50             | Op genormaliseerde plastische mortel (6) | < 3mm Afstand der naalden      | 95 80 65 40 75 95 80 | ≤ 5               | ≤ 3,75 | ≤ 5    | ≤ 3 |  |
| Portlandcement           | P                       | P-30 P-40 P-50       | Niet voor 90 min na 10h                  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Slakkenportlandcement    | PL                      | PL-30 PL-40 PL-50    |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Ijzerportlandcement      | PF                      | PF-30 PF-40 PF-50    |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Hoogovencement 35/60     | HK                      | HK-30 HK-40 HK-50    |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Hoogovencement 60/85     | HL                      | HL-30 HL-40          |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Permetaalcement          | LK                      | LK-30                |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Overgesulfateerd cement  | S                       | S-30 S-40            |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Puzzolaan portlandcement | PPZ                     | PPZ-30 PPZ-40 PPZ-50 |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Puzzolaancement          | Pz                      | Tekenverklaring      |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Metselcement             | M                       | Niet gespecificeerd  |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |
| Aluminaalcement          | A                       |                      |  |                                |                      |                   |        |        |     |  |

331

- (1) Behalve NBN B12-201/209 betreffende de proeven, zie ook NBN B12-207 evenals B12-101/107, die respectievelijk op de definities en de specificaties betrekking hebben.
- (2) De benamingen kunnen worden aangevuld met een melding aangaande bijkomende kwalificatie als: - wit, met hoge sulfaatvastheid (H.S.R.), - met geringe hydratatiewarmte, - .....
- (3) Zie tabel III
- (4) NBN B12-207. De binding wordt gemeten door het inzakken van een naald in een monster van plastische normaalmortel. Slechts het begin van de binding is in de norm vermeld; het eind hiervan kan bij wijze van loutere inlichting erbij worden opgegeven.
- (5) NBN B12-207. De stabiliteitsproef wordt uitgevoerd door het meten van de afstand tussen twee naalden, die zijn ingezet in een gespleten ring, gevuld met plastische normaalmortel. Deze afstand wordt gemeten: a) na 24h bij 20°C, b) na 24h bij 20°C gevolgd door 5h bij 100°C. Het verschil (b-a) moet kleiner zijn dan 3mm.
- (6) NBN B12-208 Samenstelling van plastische normaalmortel: In massa; 1 deel cement, 3 delen normaalzand volgens NBN 715, 1/2 deel water. Water/cement = 0,50
- (7) NBN B12-001 De massaverhoudingen die in de tabel zijn vermeld, hebben betrekking op het geheel van de voornaamste samenstellende elementen, namelijk klinker + slakken (of puzzolaan). Cement bevat bovendien nog calciumsulfaat, dat werkt als bindingsregelaar; in het geval van overgesulfateerd cement is calciumsulfaat het hoofdbestanddeel. Verder kan cement nog bevatten: - verfsstoffen, wier enige rol is de tint effen te maken (ten hoogste 5%); - toevoegingsproducten (ten hoogste 2%), waarvan melding moet worden gemaakt.

331

TABEL III

## KLASSEN VAN VASTHEID

| Indexcijfers die in $N/mm^2$<br>de drukvastheid aangeven na 28 da-<br>gen verharding op plastische normaal-<br>mortel. | Minimum drukvastheid<br>in $N/mm^2$ |     |     |      |
|--|-------------------------------------|-----|-----|------|
|  | 1d.                                 | 3d. | 7d. | 28d. |
| 30   | -                                   | -   | 16  | 30   |
| 40   | -                                   | 16  | 30  | 40   |
| 50   | 16                                  | 30  | -   | 50   |

TABEL IV

| TOEPASSINGSGBIEDEN  | Aanbevolen kate-<br>goriën en klas-<br>sen van cement         |
|---|---|
| <sup>(1)</sup><br>Beton <sup>(1)</sup> ten mortel voor normale omstan-<br>digheden, d.w.z. :<br>- normale tijd van ontkisting, het uit de<br>vorm halen en/of indienststelling<br>- gemiddelde omgevingstemperatuur<br>- afwezigheid van agressieve agentia | P-30<br>P <sub>2</sub> -30<br>P-40<br>HL-30<br>HK-40<br>LK-30 |
| <sup>(1)</sup><br>Beton <sup>(1)</sup> dat zeer snel dient ontkist, uit de<br>vorm gehaald en/of in dienst gesteld  | P50   |
| <sup>(1)</sup><br>Beton <sup>(1)</sup> ten mortel die aan agressieve<br>agentia zullen moeten weerstaan, voor-<br>namelijk aan sulfaten.  | S-40<br>P90HSR<br>P40HSR<br>P50HSR<br>HL30HSR<br>LK30HSR      |
| <sup>(1)</sup> zie ook 6.2.2.   |   |





## 3.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

### 3.2.1. GEBRUIK

Zie tabel IV.

### 3.2.2. VERZENDING

Cement wordt verzonden in zakken, waarop zijn benaming, het merk van de producerende fabriek en het gelijkvormigheidsmerk BENOR voorkomt.

Het mag ook in bulk op de bouwplaats aangevoerd worden, in stalen vrachtwagens, laadkisten, spoorwagens of schepen, die zó zijn ingericht dat het cement volkomen tegen vochtigheid beschermd wordt.

### 3.2.3. OPSLAAN OP DE BOUWPLAATS

In zakken geleverd cement wordt bewaard op een droge en geventileerde plaats. Elke soort te verwerken cement wordt opgeslagen in een afzonderlijk magazijn. Elk magazijn is in twee afzonderlijke afdelingen verdeeld: in de ene wordt het cement geborgen dat mag worden gebruikt, in de andere het cement dat nog moet worden beproefd. De totale hoeveelheid cement die in elke afdeling opgeslagen is moet tot één en dezelfde levering behoren.

De minimumcapaciteit van de magazijnen moet aangepast zijn aan de belangrijkheid van de bouwplaats.

In bulk geleverd cement wordt bewaard in lokalen die door de leidende ambtenaar vooraf aanvaard werden.

Deze laatste heeft het recht er om 't even welke wijzigingen te doen aanbrengen die betrekking hebben op een behoorlijke bewaring, de controle over de kwaliteit en het wegen van de opgeslagen hoeveelheid cement.

Bijzondere voorzorgen worden genomen om enige vermenging van verschillende cementsoorten te voorkomen.

331.

Bladz. 16.

### 3.2.4. VERWERKING

Onderling mengen van verschillende cementsoorten is verboden.

Bij de verwerking van het cement wordt iedere zak geweigerd waarvan de inhoud meer dan 5 % (in gewicht) klonters bevat, die door de zeef met mazen van 0,71 mm zijde worden tegengehouden. Het betreft hier klonters die men kan breken zonder dat ze tussen de vingers tot stof vergaan.

### 3.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

#### 3.3.1. MONSTERNEMING

Uit het midden van tenminste vier willekeurig gekozen zakken neemt men ongeveer gelijke hoeveelheden cement. Deze deelmonsters worden intens gemengd. Het bekomen mengsel wordt representatief voor de levering geacht en wordt in twee verdeeld. De twee delen vormen de twee monsters.

Elk van de twee monsters bevat tenminste 8 kg en wordt in een bus gesloten, die luchtdicht sluit en verzegeld wordt door de vertegenwoordigers van de N.M.B.S. en van de aannemer. Iedere bus wordt van een herkenningmerk voorzien.

Eén van de bussen wordt naar het laboratorium gezonden in een verpakking die geen gevaar biedt voor beschadiging van de zegels.

De andere bus wordt door de N.M.B.S. bewaard om als getuigemonster te kunnen dienen bij betwisting.

#### 3.3.2. LABORATORIUMPROEVEN

De leidende ambtenaar behoudt zich het recht voor in het laboratorium, geheel of gedeeltelijk, de proeven te laten uitvoeren die zijn beschreven in NBN B 12.201 tot en met B 12.209. De voornaamste specificaties zijn samengevat in de bovenstaande Tabel II. Nochtans mag de leidende ambtenaar reeds de verwerking van het aan beproeving onderworpen cement toestaan onder de verantwoordelijkheid van de aannemer, enkel op grond van de uitslagen van de proef na 7 dagen verharding.



4

## BAKSTEEN

### 4.1. ALGEMEEN

#### 4.1.1. TERMINOLOGIE

|   |        |
|---|--------|
| Volle baksteen: percentage holle ruimten        | < 15 % |
| Geperforeerde baksteen: percentage holle ruimte | ≥ 15 % |
|   | ≤ 40 % |

#### 4.1.2. OPGELEGDE EIGENSCHAPPEN

- (+) Het bijzonder lastenkohier bepaalt:
- het type van baksteen;
  - de hoogte (voor gevelsteen);
  - de kleur;
  - in voorkomend geval, de herkomst.



4.2.

## TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

Iedere baksteen beantwoordt aan volgende eisen:

- het bakken: regelmatig (niet te veel en niet te weinig);
- de vorm: regelmatig, zonder barsten noch afbrokkelingen;
- de textuur: mag geen kloven vertonen,  
noch schilferingen,  
noch holten,  
noch pitten,  
noch enige andere stof dan klei.

### **Bijzondere eisen voor geglazuurde baksteen:**

Alle zichtbare vlakken zijn geëmailleerd. Het glazuur moet ondoorzichtig zijn, volkomen gehecht aan het basisvlak en tot dezelfde temperatuur verwarmd als de baksteen zelf.





#### 4.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

##### 4.3.1. MONSTERNEMING

Onder «monster» verstaat men de gezamenlijke stukken die uitgetrokken zijn voor iedere controle of proef.

##### 4.3.2. VOORAFGAAND VISUEEL ONDERZOEK

Voor iedere levering worden 100 stenen willekeurig genomen, en er wordt onderzocht of ze aan de onder 4.2. hierboven gestelde eisen beantwoorden.

Voor gewoon metselwerk, indien meer dan 10 stenen geen voldoening geven wat het bakken betreft, zo ze kromgetrokken zijn, barsten of schilferingen vertonen, wordt de levering geweigerd. Voor gevelsteen is het cijfer 10 vervangen door 5.

##### 4.3.3. CONTROLE VAN DE TEXTUUR

Voor iedere levering worden 5 stenen willekeurig genomen, en er wordt onderzocht of ze aan de onder 4.2. hierboven gestelde eisen beantwoorden. De vijf bakstenen moeten voldoening geven.

##### 4.3.4. CONTROLE VAN DE MEETKUNDIGE EIGENSCHAPPEN

(Dit geldt enkel voor gevelsteen).

Voor iedere levering worden 10 stenen willekeurig genomen (zie tabel V hierna).

## 4.3.5. (+) PROEVEN

Voor **gevelsteen** worden de proeven voor iedere levering uitgevoerd.

Voor **gewone baksteen** wordt in het <sup>beenda</sup> ~~bijzonder~~ ~~lastenboek~~ aangeduid welke proeven, in voorkomend geval, zijn opgelegd.

De opgelegde voorwaarden en het aantal bakstenen die het monster samenstellen, zijn in Tabel VI aangeduid.

Wat de **geglazuurde baksteen** betreft, zijn de bijzondere opgelegde proeven hieronder beschreven.

**Bijzondere proef op vriesbarstigheid**

De proef bestaat erin de wateropneming in het luchtledige te meten.

Eerst worden de bakstenen van het monster op onuitwisbare wijze gemerkt, en dan gedroogd totdat hun gewicht niet meer afneemt.

Na afkoeling worden de proefstenen in een kist geplaatst, waarin gedurende 150 minuten een effectief vacuum van 72 mm kwik wordt onderhouden.

Na deze tijdspanne wordt in de kist, die steeds luchtledig wordt gehouden, water ingevoerd met behulp van een buisje waarvan het debiet klein genoeg is om de proefstenen gedurende ongeveer twee uren gelegenheid te geven door capillariteit het water op te slorpen.

Wanneer de proefstenen geheel onder water staan eindigt men met de proef; de stenen worden onmiddellijk gewogen en in plasticzakken geborgen. Daarna worden ze onderworpen aan 15 achtereenvolgende cyclussen van bevriezing en ontdooiing zoals hierna bepaald:

- 10 uren in de vrieskast bij  $-15^{\circ}$  C
- 18 uren in water bij  $+18^{\circ}$  C.

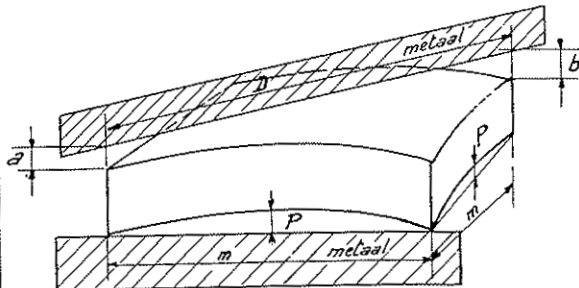
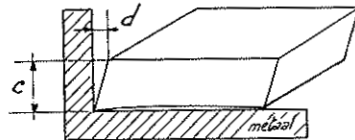
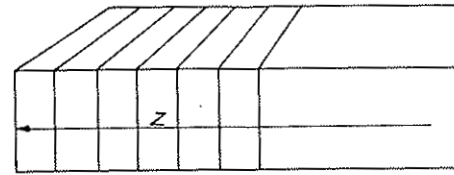
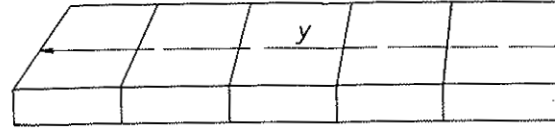
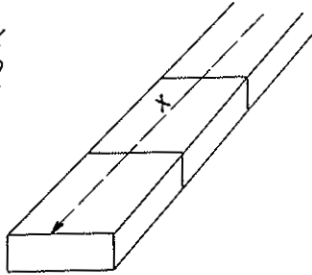
CONTROLE VAN DE MEETKUNDIGE EIGENSCHAPPEN VAN BAKSTENEN VOOR HET  
GEVELSTEENMETSELWERK (op 10 bakstenen)

Grenswaarden

Lengte :  $L = \frac{X}{10}$

Breedte :  $L = \frac{Y}{10}$

Hoogte :  $h = \frac{Z}{10}$



Vorm (2 hoeken)

2 metingen per baksteen, in totaal 20 metingen

$$E_{\text{gem}} \frac{1}{20} \leq \frac{d}{c}$$

Vlakheid

1 meting per baksteen, in totaal 10 metingen

$$f_1\% = \frac{1}{10} \leq \frac{\frac{a+b}{2} \times 100}{D}$$

Kanten

Meting op de twee lange kanten  
2 metingen per baksteen, in totaal 20 metingen

$$f_2\% = \frac{1}{20} \leq \frac{P}{m} \times 100$$

Toegelaten afwijkingen ten opzichte van de  
nominale afmetingen

Lengte : handvormsteen  
- 5mm en + 5mm  
machinesteen  
- 4mm en + 4mm

Breedte : - 2mm en + 2mm

Hoogte : - 2mm en + 2mm

Dagvlakken

Vorm :  $E_{\text{max}} 0,04$

Steenlagen

Vlakheid :  $f_1$  max 1%

Kanten :  $f_2$  max 1%

| Obgelegde voorwaarden  |  | Gewelsteen    |        |   |            |          |            |        |                    |    |    | Gewone baksteen |    |
|--|--|---------------|--------|---|------------|----------|------------|--------|--------------------|----|----|-----------------|----|
|  |  | Handvormsteen |        | Machinessteen                           |            |          |            |        |                    | xx |    |                 |    |
|  |  | xx            | Gladdé | xx                                      | Ruw/bezand | xx       | Geglazuurd | xx     | xx                 |    |    |                 |    |
| Drukvastheid<br>Min $11 \text{ mm}^2$<br>( $149 \text{ kg/cm}^2$ ) Ind.<br>x NBN B.24.201              | 7 (70)<br>5 (50)   | 25 (250)      | 10     | 10 (100)<br>7 (70)                      | 10         | 40 (400) | 10         | 10     | 12 (120)<br>8 (80) | 10 | 10 |                 |    |
| Salpeteruitslag<br>Ind.  | Geen witte uitslag van $5 \text{ cm}^2$ oppervlak. Enkel een lichte witte achtige sluis of een dunne toom worden geduld. |               |        |   |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |
| x NBN B.24.209   | 5  | 5             | 5      | 8 à 20                                  | 10         | 0 à 5    | 5          | 6 à 16 | 5                  | 5  | 10 |                 |    |
| Wateropslorping<br>%<br>x NBN B.24.203   | 6 à 14   | 0 à 8         | 10     | Geen spoor van ontbinding of ontzanding |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |
| Vorstbestandheid<br>Ind.<br>x NBN 118 (52)   | Geen spoor van ontbinding of ontzanding  |               |        |   |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |
| Bijzondere proef<br>op<br>vorstbestandheid   | 5  | 5             | 5      | Geen spoor van ontbinding of ontzanding |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |
| van Shurecht   | Geen spoor van ontbinding of ontzanding  |               |        |   |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |
| van Marcort 170 c  | Geen spoor van ontbinding of ontzanding  |               |        |   |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |
| x Referentienorm voor<br>bedeelde proef<br>xx Aantal bakstenen<br>die deel uitmaken van<br>het monster | 25   | 30            | 30     | 30                                      | 30         | 30       | 30         | 30     | 30                 | 30 | 30 | 29              | 20 |
|  | Gem. = Gemiddeld Ind. = Individueel  |               |        |   |            |          |            |        |                    |    |    |                 |    |

Na 15 achtereenvolgende cyclussen neemt men de proefbakstenen uit hun hoes en gaat na of ze geen beschadigingen vertonen.

Indien één of meer van de stenen barstvorming aan de oppervlakte of plaatselijke beschadigingen vertonen, worden ze aan een tweede reeks van 15 cyclussen bevrozing en ontdooiing onderworpen. Na deze nieuwe reeks gaat men na of de proefstenen al dan niet een uitbreiding van de aanvankelijk waargenomen beschadigingen vertonen.

De opgedane bevindingen worden in het proces-verbaal van beproeving aangeduid. Hierin wordt bovendien vermeld of een bijkomende proef nodig geweest is en, zo ja, of daarna een uitbreiding van de schade werd waargenomen.

#### Shurecht-proef

De proefstenen worden 1 uur lang in een autoclaaf geplaatst in verzadigde waterdamp onder een absolute druk van  $60 \text{ N/cm}^2$ . Na terugkeer tot omgevingsdruk en -temperatuur onderzoekt men het geglazuurde oppervlak dat vooraf ingewreven werd met een prop, die met penetrerende vloeistof doordrenkt is.

Het proces-verbaal van beproeving vermeldt of het geglazuurde oppervlak capillaire scheurtjes vertoont.

#### Harcort-proef

Nadat de proefbakstenen onuitwisbaar gemerkt zijn worden ze gedurende 3 uren in een droogoven bij  $+ 100^\circ \text{ C}$  ( $\pm 1^\circ \text{ C}$ ) geplaatst en vervolgens in water gedompeld dat een temperatuur van  $+ 15^\circ \text{ C}$  heeft.

De gebruikte hoeveelheid water is zo groot dat zijn temperatuur na het inbrengen van de bakstenen niet hoger stijgt dan  $40^\circ \text{ C}$ .

Na 15 minuten droogt men iedere proefsteen af, wrijft het geglazuurde oppervlak in met een prop, die met penetrerende vloeistof doordrenkt is, en onderzoekt het.

De proef wordt herhaald, waarbij telkens de temperatuur van de droogoven met  $10^{\circ}$  C wordt verhoogd, totdat  $+170^{\circ}$  C bereikt wordt.

In het proces-verbaal van beproeving wordt vermeld of het uitwendige deel van het glazuur al dan niet beschadigingen heeft ondergaan en, zo ja, van welke aard en bij welke temperatuur ze verschenen zijn.

#### 4.3.6. KEURINGSEISEN

##### 4.3.6.1. Controles

- Wanneer uit de controles waarvan sprake onder 4.3.3. en 4.3.4. blijkt dat alle opgelegde voorwaarden verenigd zijn, wordt de levering aanvaard, zo nodig onder voorbehoud van de laboratoriumproeven.
- Indien die controles uitwijzen dat bedoelde voorwaarden niet verenigd zijn, worden dezelfde controles nogmaals uitgevoerd op twee nieuwe monsters.
- Indien uit de nieuwe controles blijkt dat de twee nieuwe monsters aan de voorwaarden voldoen, wordt de levering aanvaard, zo nodig onder voorbehoud van de laboratoriumproeven.
- Indien de controles opnieuw uitwijzen dat niet alle voorwaarden verenigd zijn in één van de monsters, wordt de levering geweigerd.

##### 4.3.6.2. Proeven

De levering wordt aanvaard wanneer de proeven of, in voorkomend geval, de tegenproef, voldoening geven.

De tegenproef wordt uitgevoerd op twee nieuwe monsters, juist zoals bepaald voor de controles onder 4.3.6.1. hierboven.

5

## NATUURSTEEN

### 5.1. (+) GEMEENSCHAPPELIJKE ALGEMENE VOOR- SCHRIFTEN VOOR ALLE STEENSOORTEN BEHALVE: MARMER EN GRANIET

#### 5.1.1. VOORAFGAANDE OPMERKINGEN (Zie ook 330.1.3.).

De aannemer maakt de detailtekeningen op, de borderellen en de werktekeningen.

Die tekeningen omvatten de aanwijzing van:

- het groefleger of het verkeerde leger van de stenen;
- het metselverband;
- het behouwen;
- de strekstenen die als steun dienen voor de in verkeerd leger geplaatste platen;
- het systeem tot verbinding van de stenen onderling en met de andere bouwmaterialen: duidelijk moeten worden aangeduid de vorm en het aantal inkepingen of groeven, die bestemd zijn om de doken, krammen en andere bevestigingsmiddelen van allerlei aard op te nemen.

#### 5.1.2. (+) SOORT EN OORSPRONG

In het <sup>bevele</sup> ~~bijzonder lastenboek~~ wordt nauwkeurig aangegeven:

- de soort van steen (gewone benaming);
- voor zover deze eigenschappen niet in het onderhavige document zijn omschreven, alle bijkomende aanwijzingen wat betreft de technische eigenschappen en het uiterlijk.



**5.1.3. EENHEID VAN OORSPRONG**

De aannemer legt oorsprongsattesten voor betreffende de te gebruiken stenen. Deze attesten vermelden de topografische ligging en de nauwkeurige geologische oorsprong van de banken.

De stenen die worden verwerkt in éénzelfde bouwwerk of gedeelte van bouwwerk, moeten van dezelfde geologische etage of onder-etage afkomstig zijn.

**5.1.4. (+) KLEUR**

De kleur van de stenen moet gelijk zijn, behoudens aanduiding van het tegendeel in het bijzonder lastenkohier.

In dit geval moet een model van dagvlak worden uitgevoerd (in de groeve of op de bouwplaats) en aan de goedkeuring van de leidende ambtenaar onderworpen.

**5.1.5. BEWERKING**

- De lig- en stootvlakken van de stenen worden over heel hun uitgebreidheid gevlakt.
- De stenen die aan lasten onderhevig zijn, worden op zulke wijze in het metselverband geplaatst dat de grootste krachten zoveel mogelijk gericht zijn volgens een loodrechte op het groefleger.

De lig- en stootvlakken van die stenen zijn over hun hele uitgebreidheid gevlakt zonder verdunning.

Strekstenen, welke dienen om bekledingsplaten te dragen die volgens het verkeerde leger zijn gelegd, worden gelijkgesteld met aan lasten onderhevige stenen.

**5.1.6. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

Het deel van de banken dat verkregen is door een mijnschot, wordt afgewezen.

De keuring van steen op de houwplaats slaat enkel op de kwaliteit en de bewerking. Een steen, die op de houwplaats is aanvaard, kan later nog worden afgewezen indien er onaanvaardbare gebreken vastgesteld worden.

**5.1.6.1. Algemene eigenschappen**

De stenen zijn:

- volledig vrij van ganggesteente of aarde;
- grondig ontdaan van steenkorst;
- zonder enige bevuiling;
- niet vriesbarstig.

**5.1.6.2. Proeven**

(+) Indien het bijzonder lastenkohier proeven oplegt, worden hierin de toe te passen beproevingswijze, de monsterneming en de te bereiken uitslagen nauwkeurig beschreven.



## 5.2. AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE BLAUWE HARDSTEEN

### 5.2.1. SOORT EN GEOLOGISCHE OORSPRONG

Blauwe hardsteen is een sedimentair kalkgesteente uit het Carboon- of het Devoonsysteem van het Primaire tijdperk.

| Aard van de blauwe hardsteen      | Geologische oorsprong   | Opmerking                                     |
|-----------------------------------|---|---|
| « Petit-Granit »<br>of « arduin » | Carboonformatie, Doornikse onder-etage<br>voornamelijk crinoïdale structuur   |   |
| « Doornikse kalksteen »           | Carboonformatie, Doornikse onder-etage<br>korrelachtige crinoïdale structuur of zeer fijne korrelstructuur, al naargelang de groepen. | Uitgesloten voor plaatsing op verkeerd leger. |
| « Maas(kalk)-steen »              | Carboonformatie, onder-etage van Visé<br>korrelachtige structuur.   |   |
| « Steen van Vinalmont »           | Carboonformatie, onder-etage van Visé<br>oölitische structuur.  |   |
| « Kalksteen van de Samber »       | Devoonformatie, etage van Givet en Frasnés.   |   |

### 5.2.2. OMSCHRIJVING EN TERMINOLOGIE BETREFFENDE DE SAMENSTELLEND E ELEMENTEN VAN DE STEEN

(Op te merken dat de meeste steengroeven van België in het Waalse deel van het land gelegen zijn).

| Benaming die in de steengroeven en op de houwplaatsen in gebruik zijn.  | Aanbevolen algemene benaming                        |
|---|---|
| 1. Bousin, Grisou, Croûte, (steenkorst, korst, Bousin)  | Bousin : steenkorst                                 |
| 2. Géode, Fontaine, (Geode, fontein)<br>Moie, Fontaine terreuse (zoutgat steenlever, aardachtige fontein)   | Geode<br>Moie : steenlever                          |
| 3. Veine blanche (witte ader)<br>Fil blanc, Fil noir, Fil roux, Limé blanc vicieux, Poil (witte draad, zwarte-, rosse-; vrije kwade ader, rosse-, witte vrije-; aartje)                           | Veine : ader<br>Fil : draad                         |
| 4. Entrée (barstje, opening, begin van breuk)   | Entrée : barstje                                    |
| 5. Terrasse, Veine noire, Joint stylolithique, (zwarte ader, stylolithische voeg)<br>Plage de stratification, Nœud de noirure, Noirure (stratificatievlak, knopen van zwarte valken, zwarte vlek) | Terrasse : zwarte ader<br><br>Noirure : zwarte vlek |
| 6. Tache blanche (de différentes nuances) (witte vlek, witte vlek met verschillende nuances)  | Tache blanche : witte vlek                          |
| 7. Gaillet, Pas de loup, Tache de calcite, Coquillage, Fossile, Polypiers, Syringopora, Nids d'abeilles (sponsen, kalkspaatvlek, schelp, fossiel, poliep, syringopora, bijennest)                 | Fossile : fossiel                                   |
| 8. Clou, Clou blanc, Clou jaune (nagel, witte nagel, gele nagel, kogel)   | Clou : nagel  |
| 9. Tache noire non carbonneuse, Pierre foncée ou claire, „Grise veine” (nietsteenoolachtige zwarte vlek, donkere of heldere steen, „grijze ader”)   | Variations de teintes : kleurschakeringen           |

### a) Steenkorst

Steenlagen van sedimentaire oorsprong worden gekenmerkt door een opeenvolging van banken die van elkaar gescheiden zijn door voegen, stratificatievoegen genoemd.

In sommige gevallen zijn deze kleiachtige voegen niet zuiver gescheiden van de rotsen die zij afbakenen. Er bestaat dus een min of meer ontaarde en kleihoudende overgangszone, steenkorst genoemd, tussen de gezonde steen en het oppervlak van de voeg.

Deze oorspronkelijke overgangszone is in de hardsteen praktisch onbestaande.

De lagen van hardsteen worden doorlopen door verschillende onderbrekingen, stratificatievoegen en breuken waarin in de loop der tijden water geïnfiltreerd is.

Dit gefiltreerde water heeft de steen langs breuken beschadigd en door het uitlogen van de ontbonden stoffen werden de openingen van sommige breuken steeds groter.

De ter plaatse gebleven steen vertoont aldus in sommige gevallen een beschadigde zone van enkele centimeter diep waar de priminenten, die gedeeltelijk van hun bindmiddel zijn losgekomen, goed zichtbaar zijn.

Deze bijzonderheid, die eerder een uitwendig verschijnsel is dan bepalend voor de aard van de steen, wordt eveneens steenkorst of korst genoemd.

Doordat deze aangetaste zone brokkelig en slecht aaneengekit is, wordt zij soms beschouwd als „dode steen”.

Deze gebrekkige zone heeft een grotere wateropzuigingskracht dan de gezonde steen.

### b) Geoden en steenlever

Geoden en steenlever zijn min of meer diepe holten die meestal het resultaat zijn van het afsterven van een fossiel.

De geoden of „fonteinen” zijn bekleed met kalkspaat-kristallen en bevatten soms water.

Steenlever of „aardachtige fonteinen” zijn, in tegenstelling tot geoden, gevuld met verharde kleihoudende stoffen.

Deze holten zijn slechts in het dagvlak zichtbaar in bepaalde gevallen die voornamelijk afhangen van het zagen der platen, zoals geïllustreerd wordt door de afbeelding 1 van tabel VII.

De aanwezigheid van deze holten kan ontdekt worden door de steen met een metalen hamer in de nabijheid van een witte vlek te „klinken”. Wanneer de witte vlek een geode verbergt, klinkt het geluid dof. Wanneer men de steen aanraakt, is de trilling boven de witte vlek anders dan deze die men kan waarnemen op een gezonde steen of iedere andere volle witte vlek.

### c) Aders, draden

Aders en draden vinden hun oorsprong in het netwerk van breuken die in de rotsen ontstaan ten gevolge van de orogenetische drukken waaraan zij gedurende of na hun verstening onderworpen werden.

Het dichten van deze scheuren door kalkspaat is nu eens volledig, zodat de mechanische eigenschappen van de steen niet aangetast werden, dan weer gedeeltelijk, zodat een schok of een geringe spanning de breuk van de steen kan veroorzaken gedurende de bewerking, de plaatsing of zelfs na de plaatsing.

Men kan de gevaarlijke aders en draden opsporen door het oppervlak van de steen te bevochtigen en daarna te laten drogen. Zoals in het hogervermelde geval van de steenkorst, zal het water langer in de scheur blijven staan, zodat de draad of de ader langer vochtig blijft dan de rest van de steen.

Een andere methode bestaat erin de kwaliteit van de klank te beoordelen die veroorzaakt wordt door de plaat met een metalen hamer te klinken.

Men onderscheidt de volgende soorten aders en draden:

— de witte aders

Witte aders worden ook nog witte kwade aders, witte vrije kwade aders of witte draden genoemd. Witte aders zijn gevaarlijk wanneer zij water vasthouden, hetgeen vooral voorkomt wanneer de wanden omgeven zijn door een zwarte rand of wanneer zij onzuiverheden bevatten (een zwarte of paarse kleur). In deze gevallen is de verbinding met de wanden onvolledig en de witte ader weinig homogeen van samenstelling. Het gebrek aan cohesie met de massa en het gevaar op breuk nemen toe.

— de zwarte draden

Bovenvernoemde scheuren zijn, in het geval van zwarte draden, gevuld met een aanzienlijke hoeveelheid kleiachtige en steenkoolachtige stoffen die de cohesie van de steen verminderen.

De aanwezigheid van deze draden is des te gevaarlijker naarmate hun donkere kleur zich zeer dikwijls vermengt met de kleur van de steen zelf. Evenals de andere draden zijn de zwarte draden gevaarlijk wanneer zij „water vasthouden”.

— de rosse draden

Rosse draden komen veel zeldzamer voor dan zwarte en witte draden. Ze zijn slecht gevulde scheuren, bekleed met pyritkristallen (geel van kleur met een metaalachtig uitzicht) die de draad veel harder maken dan de steen zelf.

De kleur van deze draden is te wijten aan de transformatie van pyriet in limoniet (okergeel tot bruin).



#### d) Barstjes

In tegenstelling tot draden, die gedichte scheuren in de steen zijn, zijn barstjes begin van breuken die zeer smal en niet gelast zijn. In de meeste gevallen zijn de barstjes het begin van belangrijke scheuren die des te gevaarlijker zijn omdat ze op deze plaatsen bij voorkeur kunnen optreden waardoor de steen kan barsten.

De aanwezigheid van deze barstjes kan ontdekt worden door de steen met een metalen hamer te klinken (doffe klank) of beter nog, door hem nat te maken; het barstje dat een groter absorberend vermogen heeft houdt het water vast.

#### e) Zwarte aders en zwarte vlekken

Zoals hierboven reeds gezien zijn de steenbanken van elkaar gescheiden door regelmatige voegen, stratificatievoegen genoemd.

In de steenbank zelf kan men nog andere voegen waarnemen, stylolithische voegen genoemd, die in grote lijnen parallel lopen met de stratificatie. Zij hebben een steenkoolachtig uitzicht en vormen één geheel met de massa van de steen.

Het uitzicht en de benaming van deze zwarte aders en plekken verschilt alnaargelang de steen loodrecht op of parallel met de richting van de stratificatie (volgens verkeerd groefleger of volgens groefleger) gezaagd wordt (fig. 2 van tabel VII).

De zwarte aders komen op de vlekken van het verkeerd groefleger voor onder de vorm van tamelijk platte zigzagvormige zwarte lijnen.

Wanneer de zwarte aders gelegen zijn in het dagvlak van de steen en zeer uitgesproken zichtbaar zijn, kan er water binnendringen zodat ze steeds meer zichtbaar worden. Zwarte aders moeten gevreesd worden wanneer de steen in verkeerd groefleger geplaatst wordt en een of meer zijden in het verkeerd groefleger zichtbaar zijn.





Zwarte vlekken worden ook „knopen van zwarte vlekken” of „stratificatievlakken” genoemd. Zij komen voor op de vlakken gezaagd volgens het groefleger doorheen een zwarte ader. Meestal kan men ze dus op de dagvlakken zien en komen ze voor onder de vorm van donkere zwarte sporen.

Wanneer er zeer veel zwarte vlakken in een steen aanwezig zijn, kan het uitzicht van de steen na enkele jaren zeer sterk worden beschadigd.

#### f) Witte vlekken

Aangezien kalkspaat het dominerend element is in kalksteen, is het niet verbazend dat men het in zuivere toestand terugvindt in de steen onder de vorm van geoden, compacte knobbels of nog fossielen (hoorntjes, schelpen, enz.).

In ieder van deze gevallen kunnen deze zuiver wit zichtbaar worden op de dwarsdoorsnede van deze elementen (fig. 1 van tabel VII).

Snijvlakken door de fossielen en compacte knobbels, die zeer innig met de massa verbonden zijn, leveren geen enkel gevaar op. Sommige witte vlekken zijn daarentegen wel gevaarlijk omdat zij geoden verbergen (fig. 1 van tabel VII) die op geringe diepte onder het oppervlak gelegen zijn.

Sommige witte vlekken hebben soms een bruinachtige, soms een paarse kleur. In het eerste geval zijn het nauwe kleiachtige doorgangen vermengd met kalkspaat. In het tweede geval daarentegen betreft het een ander mineraal, vloeispaat, met een paarse kleur, dat zich bij het kalkspaat gevoegd heeft in een zoutgat of een grote knobbel. Wanneer deze witte vlekken overdreven grote afmetingen hebben schaden zij het uitzicht van het dagvlak.

#### g) Fossielen

Zoals de meeste natuurstenen bevat de hardsteen talrijke versteende organismen met een specifieke morfologische samenstelling. Wanneer de fossielen vol en innig met de

massa van de steen verbonden zijn, vertegenwoordigen ze geen enkel gevaar; zij verhogen integendeel de waarde van het materiaal door hun bijzonder esthetisch uitzicht.

De aanwezigheid van bepaalde fossielen kan een discontinuïteit in de steen veroorzaken, hetgeen moeilijkheden oplevert bij het behouwen van de randen.

De meest voorkomende fossielen zijn :

- schelpen van brachiopoden of „schelpdieren”;
- kolonies van poliepen of „bijennesten”;
- kolonies van syringopora;
- sponsen van de Asteractinella-soort of „Wolfpoot”.

#### h) Nagels

Nagels zijn verhardingen die in de steen vervat zijn en die veel harder zijn dan deze laatste.

Zij bestaan meestal uit fossielen (witte nagels) of grote pyrietkristallen (gele nagels).

Alhoewel de nagels de technische kwaliteit van de steen niet schaden, kunnen zij roestbruine sporen achterlaten wanneer zij pyriet bevatten (oxydatie).

### 5.2.3. TECHNISCHE SPECIFICATIES

| TYPE-HARDHEDEN      | DRUKWEER-<br>STAND (*)<br>N/mm <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> ) | GEBRUIK  |   |
|---------------------|---|--|---|
| Zeer zacht          | ≤ 5<br>(≤ 50)   | <b>NIET TOEGELATEN</b>                               | <p>Horizontale of schuine dagvlakken uitsluitend blootgesteld aan de rechtstreekse vochtigheid van de regen. Verticale dagvlakken blootgesteld aan spatten.</p> |
| Zacht               | > 5 en ≤ 12<br>(> 50 en ≤ 120)                                    |  |   |
| Halfzacht           | > 12 en ≤ 27,5<br>(> 120 en ≤ 275)                                |  |   |
| Vast                | > 27,5 en ≤ 52<br>(> 275 en ≤ 520)                                |  |   |
| Hard                | > 52 en ≤ 108<br>(> 520 en ≤ 1080)                                |  |   |
| Koud<br>(extrahard) | > 108<br>(> 1080)   | Muurvoetingen<br>(aanraking met de omgevende grond). | <p>Verticale dagvlakken uitsluitend blootgesteld aan de rechtstreekse vochtigheid van de regen.</p>   |

(x) op proefkubussen met zijde van 7 cm.

### 5.2.4. INDELING NAAR HET UITZICHT

Blauwe hardsteen wordt ingedeeld in vier categorieën, A, B, C en D, naargelang van de bijzonderheden van het uitzicht; zie tabel VIII hierna.

(+) Het bestek duidt voor iedere steen de categorie aan waartoe hij behoort. Bij gebrek aan nadere aanwijzing, dient de steen als volgt te worden gekozen:

| Categorie | Dikte van de bekleding |
|-----------|------------------------|
| B         | ≤ 20 cm                |
| C         | > 20 cm                |

## 5.2.5. GEBREKEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT AFKEURING

### 5.2.5.1. Voor alle categorieën

Blauwe hardsteen die niet voldoet aan de artikels 5.1.3. tot en met 5.1.6. of de volgende gebreken vertoont, wordt afgekeurd :

#### a) gebreken van de steen :

1. schilferachtige of heterogene structuur van ongelijke hardheid of insluiting van nagels;
2. aanwezigheid van steenkorst of verweerde zones;
3. aanwezigheid van geodes of steenlever;
4. aanwezigheid van waterophoudende draden of barstjes.

#### Opmerkingen :

- I. Gave steen geeft een heldere en zuivere klank wanneer er met een metalen hamer op geklopt wordt.
- II. Worden niet als gebreken van de steen beschouwd:
  - fossielenslierten, dikke en harde schelpen die vol en stevig aangehecht zijn;
  - kleine ledige schelpen;
  - calcienvlekken;

#### b) gebreken van de steen in de zichtbare vlakken :

1. zwarte aders:
  - die water ophouden;
  - die na plaatsing op minder dan 2 cm van een niet-uitstekende rand zichtbaar zijn (fig. 3 tot 6 — tabel VII);
  - die na plaatsing op minder dan 4 cm van een uitstekende rand zichtbaar zijn (fig. 3 tot 6 — tabel VII);
2. waterophoudende zwarte vlekken;
3. witte vlekken:
  - met een oppervlakte groter dan  $1 \text{ dm}^2$ ;
  - met een oppervlakte groter dan  $1/5$  van het dagvlak van een steen dat zelf kleiner is dan of gelijkaan  $5 \text{ dm}^2$ ;
4. zachte en niet aanhechtende fossielen.

**5.2.5.2. Per steencategorie.****Gebreken in de zichtbare vlakken.**

Als zodanig worden beschouwd alle bijzonderheden die niet voldoen aan de aanwijzingen van tabel VIII.

**5.2.6. BEWERKING**

Zie ook hierboven 5.1.5.

**5.2.6.1. Vlakken van de stenen**

De dagvlakken hebben scherpe kanten, zuiver recht, zonder schilfers noch beschadigde randen.

De lig- en stootvlakken worden degelijk vlak behouwen, haaks gemeten op de dagvlakken.

Elke afmeting van een achtervlak is ten minste gelijk aan  $9/10$  van de overeenkomstige afmeting in het tegenoverliggende dagvlak. Deze verhouding wordt verminderd tot  $6,5/10$  voor stenen die de bekleding van een betonnen bouwwerk moeten vormen.

Dekstenen en, in 't algemeen, stenen die lasten moeten opnemen, worden op al hun legeringsvlakken effen behouwen zonder enige verdunning.

Vooruitspringend lijstwerk wordt van een druiplijst voorzien tot afvoer van het regenwater.

**5.2.6.2. Gezaagde lig- en stootvlakken**

Stenen van minder dan 12 cm dikte worden uit platen gehaald, die op beide zijden gezaagd zijn.

De aanhechting aan de mortel wordt verbeterd door diepe inkervingen met de puntbeitel ten getale van tenminste twee per  $\text{dm}^2$  oppervlak. Deze kunnen worden vervangen, voornamelijk voor dunne stenen (minder dan 12 cm dikte) die volgens groefleger zijn geplaatst, door groeven van 1 tot 1,5 cm diepte en op een onderlinge afstand van ongeveer 10 cm uitgevoerd met behulp van de schuurschijf. De bodem van zo'n groef moet een afgerond profiel vertonen.

Noch de inkervingen van een puntbeitel noch de groeven worden uitgevoerd op dunne stenen die volgens verkeerd leger zijn geplaatst.



5.2.6.3.            **Afmetingen**

— **Platen**

De handelsdikten van platen, uitgedrukt in cm, zijn: 5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 15 - 18 - 20 - 22 - 25 - 28 - 30 en 35.

— **Blokken**

Blokken die in de steengroeven worden gewonnen en bewerkt: lengte 1,50 m tot 4,50 m, breedte 0,70 m tot 2,50 m, in diverse dikten (dikte van de lagen) gaande van 0,50 m tot 2,50 m.

5.2.6.4.            **Wijze van behouwen**

- De stenen worden afgeleverd « afgewerkt vóór het gebruik ».
- De stenen dragen aanwijzingen die verhinderen ze omgekeerd te plaatsen.

(+) — Het bijzonder lastenkohier duidt de wijze aan waarop de oppervlakken van de diverse steenblokken moeten worden bewerkt volgens;

- aard van bouw;
- plaats van de steen;
- kwaliteit van de steen.

## BIJZONDERHEDEN VAN UITZICHTAANVAARD VOOR DE DAGVLAKKEN IN DE KATEGORIEËN A, B, C en D.

| Bijzonderheden van uitzicht  | Omschrijvingen   | Kategorie A   | Kategorie B  | Kategorie C  | Kategorie D  | Opmerkingen   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|---|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <u>Witte vlekken</u><br>Opmerking:<br>Er wordt geen rekening gehouden met verspreide witte vlekken waarvan de oppervlakte kleiner is of gelijk aan $\leq 0,5 \text{ cm}^2$ | De oppervlakte van de vlekken en hun aantal worden samengeteld binnen een beweegbaar raam van 1m zijde.  |   |  |  |  | zonder bijzondere voorschriften, voor zover deze die aanleiding geven tot afkeuring nageleefd zijn.<br><br>- De in onderhavige tabel gestelde voorwaarden betreffen de het uitzicht van de stenen worden toegepast:<br>- eerst op de dagvlakken van elke steen;<br>- daarna op het volledige dagvlak dat met die stenen is samengesteld.<br><br>- Het beschouwde dagvlak ( $O_d$ ) is dat wat wordt omgrensd door een beweegbaar raam van 1m zijde. |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
|  | <table border="1"> <tr> <td>Oppervlakte dagvlak<br/><math>O_d \geq 0,9 \text{ m}^2</math></td> <td>Oppervlakte van iedere vlek (<math>v</math>)<br/>Totale oppervlakte van de vlekken (<math>S_v</math>)</td> <td><math>v \leq 10 \text{ cm}^2</math><br/><math>S_v \leq 25 \text{ cm}^2</math></td> <td><math>v \leq 25 \text{ cm}^2</math><br/><math>S_v \leq 75 \text{ cm}^2</math></td> <td><math>v \leq 100 \text{ cm}^2</math><br/><math>S_v \leq 300 \text{ cm}^2</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oppervlakte dagvlak<br/><math>O_d &lt; 0,9 \text{ m}^2</math></td> <td>Oppervlakte van iedere vlek (<math>v</math>)<br/>Totale oppervlakte van de vlekken (<math>S_v</math>)<br/>Verhouding <math>V = \frac{S_v}{O_d}</math></td> <td><math>v \leq 6 \text{ cm}^2</math><br/><math>S_v \leq 20 \text{ cm}^2</math><br/><math>V \leq \frac{1}{250}</math></td> <td><math>v \leq 20 \text{ cm}^2</math><br/><math>S_v \leq 50 \text{ cm}^2</math><br/><math>V \leq \frac{1}{150}</math></td> <td><math>v \leq 75 \text{ cm}^2</math><br/><math>S_v \leq 200 \text{ cm}^2</math><br/><math>V \leq \frac{1}{50}</math></td> <td></td> </tr> </table> | Oppervlakte dagvlak<br>$O_d \geq 0,9 \text{ m}^2$                               | Oppervlakte van iedere vlek ( $v$ )<br>Totale oppervlakte van de vlekken ( $S_v$ ) | $v \leq 10 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 25 \text{ cm}^2$                           | $v \leq 25 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 75 \text{ cm}^2$ |   | $v \leq 100 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 300 \text{ cm}^2$ |  | Oppervlakte dagvlak<br>$O_d < 0,9 \text{ m}^2$        | Oppervlakte van iedere vlek ( $v$ )<br>Totale oppervlakte van de vlekken ( $S_v$ )<br>Verhouding $V = \frac{S_v}{O_d}$ | $v \leq 6 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 20 \text{ cm}^2$<br>$V \leq \frac{1}{250}$ | $v \leq 20 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 50 \text{ cm}^2$<br>$V \leq \frac{1}{150}$ | $v \leq 75 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 200 \text{ cm}^2$<br>$V \leq \frac{1}{50}$ |  |  |  |
| Oppervlakte dagvlak<br>$O_d \geq 0,9 \text{ m}^2$  | Oppervlakte van iedere vlek ( $v$ )<br>Totale oppervlakte van de vlekken ( $S_v$ )   | $v \leq 10 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 25 \text{ cm}^2$                          | $v \leq 25 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 75 \text{ cm}^2$                             | $v \leq 100 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 300 \text{ cm}^2$                         |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| Oppervlakte dagvlak<br>$O_d < 0,9 \text{ m}^2$   | Oppervlakte van iedere vlek ( $v$ )<br>Totale oppervlakte van de vlekken ( $S_v$ )<br>Verhouding $V = \frac{S_v}{O_d}$   | $v \leq 6 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 20 \text{ cm}^2$<br>$V \leq \frac{1}{250}$ | $v \leq 20 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 50 \text{ cm}^2$<br>$V \leq \frac{1}{150}$   | $v \leq 75 \text{ cm}^2$<br>$S_v \leq 200 \text{ cm}^2$<br>$V \leq \frac{1}{50}$ |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| <u>Witte aders</u><br>Opmerking:<br>Er wordt geen rekening gehouden met witte aders waarvan de dikte kleiner is dan 1mm  | Het aantal aders en hun dikte worden geteld binnen een beweegbaar raam van 1m zijde.   |   |  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
|  | <table border="1"> <tr> <td>Oppervlakte dagvlak<br/><math>O_d \geq 0,9 \text{ m}^2</math></td> <td>- aantal aders (<math>A_a</math>)<br/>- dikte der aders (<math>D</math>)</td> <td><math>A_a \leq 2</math><br/><math>D \leq 1,5 \text{ mm}</math></td> <td><math>A_a \leq 3</math><br/><math>D \leq 2,5 \text{ mm}</math></td> <td><math>A_a \leq 4</math><br/><math>D \leq 6 \text{ mm}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oppervlakte dagvlak<br/><math>O_d &lt; 0,9 \text{ m}^2</math></td> <td>- aantal aders (<math>A_a</math>)<br/>- dikte der aders (<math>D</math>)</td> <td><math>A_a = 1</math><br/><math>D \leq 1,5 \text{ mm}</math></td> <td><math>A_a \leq 2</math><br/><math>D \leq 2,5 \text{ mm}</math></td> <td><math>A_a \leq 3</math><br/><math>D \leq 6 \text{ mm}</math></td> <td></td> </tr> </table>   | Oppervlakte dagvlak<br>$O_d \geq 0,9 \text{ m}^2$                               | - aantal aders ( $A_a$ )<br>- dikte der aders ( $D$ )                              | $A_a \leq 2$<br>$D \leq 1,5 \text{ mm}$  | $A_a \leq 3$<br>$D \leq 2,5 \text{ mm}$                | $A_a \leq 4$<br>$D \leq 6 \text{ mm}$   |  | Oppervlakte dagvlak<br>$O_d < 0,9 \text{ m}^2$ | - aantal aders ( $A_a$ )<br>- dikte der aders ( $D$ ) | $A_a = 1$<br>$D \leq 1,5 \text{ mm}$   | $A_a \leq 2$<br>$D \leq 2,5 \text{ mm}$   | $A_a \leq 3$<br>$D \leq 6 \text{ mm}$  |  |  |  |  |
| Oppervlakte dagvlak<br>$O_d \geq 0,9 \text{ m}^2$  | - aantal aders ( $A_a$ )<br>- dikte der aders ( $D$ )  | $A_a \leq 2$<br>$D \leq 1,5 \text{ mm}$   | $A_a \leq 3$<br>$D \leq 2,5 \text{ mm}$  | $A_a \leq 4$<br>$D \leq 6 \text{ mm}$  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| Oppervlakte dagvlak<br>$O_d < 0,9 \text{ m}^2$   | - aantal aders ( $A_a$ )<br>- dikte der aders ( $D$ )  | $A_a = 1$<br>$D \leq 1,5 \text{ mm}$  | $A_a \leq 2$<br>$D \leq 2,5 \text{ mm}$  | $A_a \leq 3$<br>$D \leq 6 \text{ mm}$  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| <u>Zwarte aders</u>  | De in aanmerking genomen zwarte aders schaden het uitzicht van de dagvlakken van de verkeerd gelegde stenen. De dikte van deze aders wordt berekend als het gemiddelde van 10 aflezingen, die op regelmatige afstanden langs de ader genomen zijn  |   |  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
|  | <table border="1"> <tr> <td>- Dikte van de steenbekleding (<math>D_s</math>)</td> <td><math>D_s \geq 30 \text{ cm}</math></td> <td><math>D_s \geq 20 \text{ cm}</math></td> <td><math>D_s \geq 10 \text{ cm}</math></td> </tr> <tr> <td>- Gemiddelde dikte van de aardader (<math>D_a</math>)</td> <td><math>D_a \leq 0,5 \text{ mm}</math></td> <td><math>D_a \leq 1 \text{ mm}</math></td> <td><math>D_a \leq 1,5 \text{ mm}</math></td> </tr> </table>  | - Dikte van de steenbekleding ( $D_s$ )   | $D_s \geq 30 \text{ cm}$   | $D_s \geq 20 \text{ cm}$   | $D_s \geq 10 \text{ cm}$                               | - Gemiddelde dikte van de aardader ( $D_a$ )  | $D_a \leq 0,5 \text{ mm}$                                | $D_a \leq 1 \text{ mm}$                        | $D_a \leq 1,5 \text{ mm}$                             |  |   |  |  |  |  |  |
| - Dikte van de steenbekleding ( $D_s$ )  | $D_s \geq 30 \text{ cm}$   | $D_s \geq 20 \text{ cm}$  | $D_s \geq 10 \text{ cm}$   |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| - Gemiddelde dikte van de aardader ( $D_a$ )   | $D_a \leq 0,5 \text{ mm}$  | $D_a \leq 1 \text{ mm}$   | $D_a \leq 1,5 \text{ mm}$  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| <u>Zwarte vlakken</u>  | De in aanmerking genomen zwarte vlakken zijn koolachtig en zichtbaar op in groeflegering liggende dagvlakken. Voor geen van de categorieën A, B en C is hun aanwezigheid niet toegelaten   |   |  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| <u>Kleurschakeringen</u>   | Lichte kleurschakeringen.  |   |  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| <u>Fossielen</u>   | Kleine schelpen, vol, aanhechtend, verspreid   |   |  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |



**A. Mechanische behouwing (1)**

- |                   |             |   |       |
|-------------------|-------------|---|-------|
| 1. Ruw (gekloven) | metsellaag  | ≈ | 30 cm |
|                   | steenlengte | ≈ | 50 cm |
2. Gezaagd
  3. Blauw geslepen {
 

|   |                            |
|---|----------------------------|
| { | fijne slijpsteen           |
|   | korrel P 80 — droog of met |
|   | water (2)                  |
  4. Gebikt (sbattu) met punthamer — vertikaal of schuin (2)
  5. Geslypeerd (12 of 20 slagen per dm) (2)
  6. Gegradeerd (8 of 15 slagen per dm) (2)
  7. Gefrijnd (10, 15 of 20 slagen per dm) (2)
  8. Gepunthamerd (gebouchardeerd):
 

|                  |
|------------------|
| grof (9 punten)  |
| fijn (16 punten) |
  9. Volgens oude wijze behouwen

**B. Handbehouwing**

10. Ruw behouwen (met de grove puntbeitel)
11. Grof gebikt
12. Met de punt geribd

Voor de bewerkingswijzen genummerd 10, 11 en 12 is langs de uitspringende kanten een rand nodig (van het type steekband, geslepen boord of gefrijnde rand).

- 
- (1) Deze behouwingen worden met de hand uitgevoerd bij:
    - profielen of alle niet platte vlakken;
    - afschuiningen, vooruitspringende gedeelten, enz.;
    - afmetingen van de stenen die de mechanische bewerking niet toelaten.
  - (2) In de aanbestedingsdocumenten nauwkeurig aan te geven.

**Opmerking:**

Alle bovenvermelde behouwingwijzen zijn toepasselijk op arduinstein („petit-granit”).

De geschiktheid van andere steensoorten voor het behouwen hangt af van hun drukvastheid.

**5.2.6.5. Toleranties**

- Afmetingen van de afgewerkte steen: + 2 mm.
- Behouwing met een aantal slagen per dm:
  - tot 15 slagen per dm: + 5 %
  - meer dan 15 slagen per dm: + 10 %
- Bescherming van zekere scherpe kanten:
  - op stenen die na bewerking niet meer gezaagd of verdeeld kunnen worden, is op de scherpe kanten een lichte afschuining van 2 mm zijde toegelaten.
- De lig- en stootvlakken worden op zo'n manier gevlakt dat het steenverband in het dagvlak regelmatige voegen vertoont van 9 mm breedte, met een toegelaten afwijking van  $\pm 1$  mm.

5.3. **SIERBREUKSTENEN VAN BLAUWE STEEN**

5.3.1. **SOORT EN GEOLOGISCHE OORSPRONG**

Zie onder 5.2.1.

5.3.2. **INDELING NAAR HET UITZICHT**

Zie onder 5.2.4.

(+) Behoudens andersluidende aanwijzing in het bijzonder lastenkohier wordt breuksteen in onderstaande categorieën ingedeeld:

| CATEGORIE  | C   | D                                   |
|------------|---|-------------------------------------|
| Breuksteen | Gebouchardeerd<br>Gebikt<br>Gegroefd<br>«Bossage» bewerkt | Vierkant behouwen<br>Ruw of bezaagd |

5.3.3. **GEBREKEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT AFKEURING**

Zie onder 5.2.5.

5.3.4. **TYPES VAN BREUKSTEEN**

Zie tabel IX.

5.3.5. **BEWERKING**

5.3.5.1. **Vlakken van de stenen**

Zie tabel IX.

**5.3.5.2. Gezaagde lig- en stootvlakken**

Wanneer de lig- en stootvlakken gezaagd zijn, wordt hun aanhechting aan de mortel vaster als men er met de puntbeitel diepe kuiltjes in maakt ten getale van tenminste twee per  $\text{dm}^2$  behandeld oppervlak.

Lig- en stootvlakken staan haaks op het dagvlak over tenminste 2 cm diepte ten opzichte van dit laatste.

**5.3.5.3. Afmetingen**

Zie tabel IX.

De hoogte van de breukstenen moet zó zijn, dat ze in lagen van gelijke dikte kunnen worden geplaatst. De verschillende lagen mogen ook verschillende dikten hebben.

Ieder van de afmetingen van het achtervlak van een behouwen breuksteen moet tenminste gelijk zijn aan twee derde van de overeenkomstige afmeting in het dagvlak.

**5.3.5.4. Wijze van behouwen**

(+) In het bijzonder lastenkohier staat vermeld of de randen van de zichtbare vlakken een bewerking moeten ondergaan van het type «tegensnede-frijnslag».

De aldus bewerkte randen moeten in één vlak liggen, nochtans met een tolerantie van 2 mm.

| Types van breuksteen             |   | Afmetingen                     |                                  |  | Voegen<br>v.h. metsel-<br>verband<br>(cm)  |
|----------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|--|--|
|                                  |   | Hoogte (H)<br>(cm)             | kleinste<br>lengte<br>(cm)       | staart<br>(cm)                           |  |
| Type van breuksteen              | 1. Type I<br>stukken van zaagsfaal, een-<br>zijdig ruw behouwen                     | 8 tot 20                       | 25                               | 23 tot 35                                | Vorm en uitzicht<br><br>Het dekvlak is ruw, vierkant behouwen met de<br>hamer of gekloven op zodanige manier dat de onre-<br>gelmaheden van het zichtbare vlak normaal gemeten<br>t.o.v. het vlak dat door de kanten gaat, niet meer dan<br>2 cm diep of 3 cm hoog zijn.<br>De kanten zijn recht met een tolerantie van 5 mm naar<br>binnen of naar buiten.<br>De lijvlakken zijn gezaagd, de stoetvlakken zijn ge-<br>zaagd of met de hamer gevlekt.<br><br>Het dekvlak is praktisch plat, de kanten zijn recht, de<br>lijvlakken gezaagd, de stoetvlakken gezaagd of met de<br>hamer gevlekt.<br><br>Het dekvlak is min of meer plat, grof verkant behou-<br>wen met de hamer, de boorgaten zijn zichtbaar.<br>De lig en de stoetvlakken zijn eenvoudig met de hamer<br>gekloofd en niet gevlekt.<br><br>Het dekvlak is ruw behouwen met de hamer; de<br>boorgaten zijn zichtbaar.<br>De lig en de stoetvlakken zijn ruw met de hamer<br>gekloofd. |
|                                  | 2. Type II<br>stukken van zaagsfaal, een-<br>zijdig ruw behouwen.                   | 8 tot 15                       | 25                               | 15 tot 25                                |  |
|                                  | 3. Type III<br>stukken van zaagsfaal, een-<br>zijdig ruw behouwen.                  | 8 tot 12                       | 20                               | 8 tot 12<br>12 tot 15<br>of<br>15 tot 20 |  |
|                                  | 4. Type IV<br>gekloofde breuksteen<br>van zaagsfaal.                                | 5/6/8<br>10/12/15<br>of<br>18  | 15 x H<br>met min.<br>van 15 cm. | 8/10/12<br>of<br>15                      |  |
|                                  | 5. Type V   | 18 tot 22<br>of<br>20 tot 30   | 25 tot 40                        | 15 tot 25                                |  |
|                                  | 6. Type VI<br>hoogste gewicht 40 kg<br>hoogste gewicht 50 kg                        | minimum<br>10<br>minimum<br>10 | minimum<br>20<br>minimum<br>20   | 18 tot 22<br>23 tot 27                   |  |
| Ruwe breuksteen<br>of zaagsfaal. | - Gebouhardteerd<br>- Ge groefd.<br>- Gebikt (Stattu)<br>- In bossagebewer-<br>king | 14 tot 30                      | ≤ 4 H                            | > 15 H<br>en<br>≤ 35                     | 2<br><br>1,5   |
|                                  | Sierbreuksteen.   |                                |                                  |  |  |





## 5.4. AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE SIERBREUKSTENEN VAN ZANDSTEEN

### 5.4.1. SOORT EN GEOLOGISCHE OORSPRONG

Zandsteen bestaat uit siliciumkorrels die geagglomerd zijn door een bindstof van kiezelachtige, kalkachtige, leemachtige of ijzerachtige aard. Hij is afkomstig van grondlagen van een van volgende afzettingen:

- a) DEVOON, etages van Couvin, Koblenz, Givet, Famenne.
- b) CARBOON, kolenetage.
- c) TRIAS.
- d) JURA.
- e) EOCEEN.
- f) PLEOCEEN, etage van Diest.

(+) Het bijzonder lastenkohier wijst zo nodig de oorsprong aan van de te verwerken steen.

### 5.4.2. GEBREKEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT AFKEURING

Onverminderd de toepasselijkheid van andere beschikkingen en in het bijzonder die onder 5.1.3. en 5.1.6., worden afgekeurd:

- 1) stenen met schilferige structuur;
- 2) kwartsophilladen;
- 3) stenen met heterogene structuur;
- 4) puddingstenen;
- 5) stenen met insluitsels van vreemde stoffen.

## 5.4.3. TYPES VAN BREUKSTEEN

| Type van breuksteen | Afmetingen    |           |   |
|---------------------|---------------|-----------|---|
|                     | hoogte (H) cm | lengte cm | inwerk lengte cm                              |
| I                   | 14 tot 22     | 1,5 H     | één laag: 30<br>de volgende: 40               |
| II                  | 12 tot 16     | 1,5 H     | één laag: 16 tot 20<br>de volgende: 26 tot 30 |
| III                 | 10 tot 20     | 1,5 H     | 15 tot 25                                     |
| IV                  | 5 tot 10      | 1,5 H     | 10 tot 20                                     |

## 5.4.4. BEWERKING

## 5.4.4.1. Vlakken van de stenen

Het bewerken van de dagvlakken wordt met de hamer uitgevoerd. Uit- en insprongen mogen niet meer dan 2 cm buiten het platte vlak liggen dat door de kanten bepaald wordt.

De bewerking van lig- en stootvlakken wordt uitgevoerd met de hamer en wel derwijze dat de kanten zuiver zijn en mogelijk maken voegen van 2 cm breedte te verwezenlijken.

Lig- en stootvlakken moeten haaks staan op de dagvlakken en zijn tenminste 2 cm diep t.o.v. het dagvlak.

## 5.4.4.2. Gezaagde lig- en stootvlakken

Zie onder 5.3.5.2.

## 5.4.4.3. Afmetingen

Zie onder 5.4.3.

5.5. **AANVULLENDE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE LEISTEEN**

5.5.1. **SOORT EN GEOLOGISCHE OORSPRONG**

Leisteen bestaat uit phylladen voortkomende uit afzettingen van het Cambrium en het Devoon.

Leisteen heeft een fijne en gedrongen structuur en is tegen alle chemische invloeden bestand.

5.5.2. **TECHNISCHE SPECIFICATIE**

Het volumegewicht bedraagt tenminste 2 650 kg/m<sup>3</sup>.

5.5.3. **UITZICHT**

Worden toegelaten:

- harde en vast hechtende weren, licht of donker van kleur;
- kwartsvlekken en ophogingen of vlekken van pyrietmicrokristallen.

5.5.4. **GEBREKEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT AFKEURING**

Ingangen, aders en draden.

5.5.5. **BEWERKING**

5.5.5.1. **Vlakken van de stenen**

Zie onder 5.2.6.1.

5.5.5.2. **Gezaagde lig- en stootvlakken**

Zie onder 5.2.6.2.

**331.**

Bladz. 50.

**5.5.5.3.           Wijze van behouwen**

Zie onder 5.2.6.4.

**5.5.5.4.           Toleranties**

Zie onder 5.2.6.5.

6

## BETON

### 6.1. SAMENSTELLING

De materialen, die voor het vervaardigen van beton in aanmerking komen, zijn:

- a) de toeslagstoffen:
  - betonzand (zie onder **331.1.**);
  - de granulaten (steenslag en grond) (zie onder **331.2.**).
- b) het cement (zie onder **331.3.**);
- c) het aanmaakwater:  
en, in voorkomend geval:
- d) het gewone wapeningsstaal voor gewapend beton (zie onder **331.9.**);
- e) de voorspanningswapening (zie onder **331.9.**);
- f) de toevoegingsprodukten.



## 6.2. KWALITEIT VAN DE SAMENSTELLENDEN MATERIALEN

### 6.2.1. INERTE MATERIALEN

- (+) Het bestek bepaalt, in voorkomend geval, de bijzondere eigenschappen die voor het te verwerken beton vereist zijn.

### 6.2.2. CEMENT

- (+) Tenzij dit document of het bestek iets anders voorschrijven worden de volgende cementsoorten gebruikt (vgl. 331.3.):

- portlandcement P 30, P 40 of P 50; PPz30;
- hoogovencement HL 30 of HK 40;
- permetaalcement LK 30 (rekening houdende met zijn geringe hydratatiewarmte wordt deze cement aanbevolen voor massieve constructies). In agressieve middelen wordt sulfaatvastcement gebruikt (HSR - zie 3.1.8.).

- (+) Wanneer het bestek hun gebruik oplegt, worden overgesulfateerd cement en aluminaatcement met geen andere cementsoort gemengd.

### 6.2.3. AANMAAKWATER

Het aanmaakwater moet zuiver zijn en het gehalte aan schadelijke stoffen beperkt, rekening houdend met de aard van het gebruikte cement.

Indien de kwaliteit van het water twijfelachtig is, moeten vooraf vergelijkende proeven worden uitgevoerd.

Volume van het te leveren watermonster: 1 liter.

### 6.2.4. WAPENINGSSTAAL VOOR GEWAPEND BETON

- (+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de aard van het te verwerken wapeningsstaal.



331.

7 dz. 54.

#### 6.2.5. VOORSPANNINGSWAPENINGEN

- (+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de aard van de te verwerken wapeningen.

#### 6.2.6. HULPSTOFFEN

De leidende ambtenaar mag het gebruik van hulpstoffen toelaten.

De aannemer dient daartoe een schriftelijk verzoek in; hierin worden de kenmerkende eigenschappen van het voorgestelde produkt nauwkeurig beschreven (onder voorlegging van de gewenste referenties), met aanduiding van de mengverhouding en de manier van verwerken.

De voorgestelde hulpstof moet beantwoorden aan NBN T 61.

- (+) Onderhavig bundel of het bestek leggen, in voorkomend geval, het gebruik van een bepaald type hulpstof op.

## 6.3. BETON VAN OPGELEGDE KWALITEIT

### 6.3.1. BETONKWALITEIT

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen:

- de betonkwaliteit en
- de verhardingstijd die voor het bereiken van deze kwaliteit vereist wordt.

De betonkwaliteit wordt bepaald door zijn rukvastheid  $\sqrt{f_{br}}$  (uitgedrukt in  $N/mm^2$  [ $kgf/cm^2$ ]) overeenkomstig bijlage 5.

### 6.3.2. OPGELEGDE VOORWAARDEN

De N.M.B.S. legt de samenstelling van het beton niet op. De aannemer mag deze zelf vaststellen op de onderstaande voorwaarden:

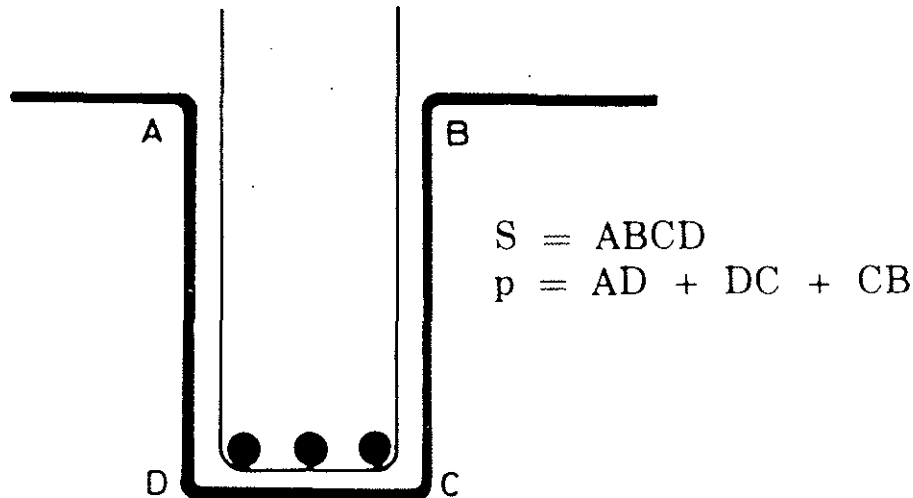
- iedere te verwerken  $m^3$  beton moet tenminste 350 kg cement bevatten; deze minimumverhouding moet in voorkomend geval verhoogd worden zoals opgelegd in 333.... (duurzaamheid van het bouwwerk);
- in bouwwerken van spanbeton mag enkel cement P 50 worden gebruikt;
- de grootste afmeting D van de inerte materialen is beperkt:
  1. door de voorwaarden die opgelegd zijn opdat deze materialen tussen de wapeningen en tussen deze en de bekisting (tabel 1/1 van bijlage 1) zouden kunnen doordringen;

331.

Bladz. 56.

2. door de formule van het wandeffekt:

$$D < 0,8 \frac{S}{p + 4 \pi d}$$



waarin:  $S$  = de beschouwde betondoorsnede;

$p$  = de ontwikkelde lengte van de bekisting  
rond de beschouwde doorsnede;

$d$  = de middellijn van het wapeningsstaal  
(zie tabel 1/1 van Bijlage 1);

- de consistentie van het beton wordt regelmatig gecontroleerd. Zij stemt overeen met een zetting van de Abramskegel (zie 333...), die begrepen is tussen 1,5 en 6 cm, of met een waarde gemeten op de schoktafel (zie onder 333...), welke begrepen is tussen het cijfer 1,30 en 1,70.

Deze grenzen gelden echter niet voor spanbetonliggers, die in een fabriek vervaardigd worden;

- de densiteit van beton moet tenminste 2,25 bedragen;

- het beton moet de nodige plasticiteit vertonen en, na verwerking, compact genoeg zijn om een behoorlijke omhulling van de wapeningsstaven te waarborgen en hun *corrosie te vermijden*;
- het beton wordt op mechanische wijze vervaardigd en getrild.

Een bouwwerk dat is uitgevoerd met beton van opgelegde kwaliteit mag in dienst worden gesteld wanneer de in bijlage 5 beschreven controles aan de gestelde voorwaarden voldoen.





## 6.4. BETON MET OPGELEGDE SAMENSTELLING

### 6.4.1. SAMENSTELLING VAN HET BETON

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen het type van het te verwerken beton, namelijk:

- beton samengesteld volgens bijgaande Tabel X;
- beton met speciale samenstelling zoals beschreven in het bijzonder lastenkohier of onder **331.7** hierna.

### 6.4.2. OPGELEGDE VOORWAARDEN

De consistentie van het beton wordt regelmatig gecontroleerd. Deze wordt gemeten door de zetting van de kegel van Abrams (zie onder **333.....**) die begrepen is tussen 1,5 en 6 cm, of met een waarde gemeten op de schoktafel (zie onder **333.....**), welke begrepen is tussen 1,30 en 1,70.

Het beton wordt op mechanische wijze vervaardigd.

De betonsoorten A en C moeten worden getrild.

## BETON VAN OPGELEGDE SAMENSTELLING

| BETON<br>↑ | Met steenslag                         |                                     |                | Met grind                             |                      |                         | σ <sub>br</sub> berekening<br>N/mm <sup>2</sup><br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Gebruik   |
|------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|---|---|
|            | Cement<br>P <sub>40</sub> of<br>HK 40 | Steenslag<br>O.B.   N.B.            | Beton-<br>zand | Cement<br>P <sub>40</sub> of<br>HK 40 | Grind<br>O.B.   N.B. | Beton-<br>zand          |   |   |
| A          | 400 kg                                | 8/16   7/14<br>900 l                | 420 l          | 400 kg                                | 4/16   4/14<br>800 l | 370 l                   | 20<br>(200)   | Drijvende platen<br>Kleine bouwwerken<br>Controleputten |
| C          | 300 kg                                | 2 2/40   2 1/40<br>900 l            | 480 l          | 300 kg                                | 4/32   4/28<br>800 l | 430 l                   | 17<br>(170)   | Massiefen vulwerk                                       |
| F          | 200 kg                                | 2 2/40   2 1/40<br>900 l            | 550 l          | 200 kg                                | 4/32   4/28<br>900 l | 400 l                   | 10<br>(100)   | Zuiverheidslaag onder<br>funderingen                    |
| M          | 200 kg                                | 8/16   7/14<br>8/22   7/20<br>900 l | 500 l          | 200 kg                                | 4/16   4/14<br>900 l | 400 l                   | 10<br>(100)   | Kleine voorlopige<br>elementen                          |
| P          | 400 kg                                | 2/4   2/4<br>4/8   4/7<br>900 l     | 500 l          | 400 kg                                | -   2/7<br>900 l     | 400 l                   | 20<br>(200)   | Ondervlaeren<br>Kleine prefab-elementen                 |
| C1         | 350 kg                                | 2/4   2/4<br>4/8   4/7<br>900 l     | 500 l          | 350 kg                                | -   2/7<br>900 l     | 400 l                   | 18,5<br>(185)   | Gebouwdarbeerde<br>dagvloeken                           |
| B          | 400 kg                                | 2/4   2/4<br>900 l                  | 450 l          | 400 kg                                | Grind<br>900 l       | Beton-<br>zand<br>450 l | 22<br>(220)   | Vollingen.  |

O.B. Oude benaming N.B. Nieuwe benaming



7

## BETONPRODUKTEN

7.1.

### ALGEMENE VOORWAARDEN

Al deze produkten worden vervaardigd in gespecialiseerde werkplaatsen.

(+)

In de aanbestedingsdocumenten staat vermeld:

- de afmetingen van de produkten en hun aantal;
- de voor het beton opgelegde kwaliteit of de opgelegde samenstelling, behalve wanneer deze hieronder zijn bepaald.



7.2. **TRAPTREDEN, STOOTBORDEN EN OVER-  
LOOPPLATEN VAN GEPREFABRICEERD BETON**

7.2.1. **ALGEMEEN**

7.2.1.1. **Samenstelling van de treden en de overloopplaten**

Deze bestaan uit twee afzonderlijke lagen:

1. een onderste laag van gewapend beton waarvan de drukvastheid niet kleiner mag zijn dan  $35 \text{ N/mm}^2$  ( $350 \text{ kgf/cm}^2$ );
2. een slijtlaag van cementmortel van tenminste 10 mm dikte, waarvan de samenstelling in volume de volgende is:
  - 30 % cement
  - 65 % kwartsgranulaat
  - 5 % carborundumkristallen.

7.2.1.2. **Vereisten van uitzicht**

De kleur is gelijkmatig.

De zichtbare vlakken zijn plat en glad. Ze vertonen noch spleten, noch gaten, noch haarbarstjes.

De neuzen van de treden zijn lichtjes afgerond (ten hoogste 5 mm straal).

Een monster wordt aan de voorafgaande goedkeuring van de leidende ambtenaar onderworpen.

- (+) Indien de aanbestedingsdocumenten zulks bepalen, wordt de neus van de treden en van de overloopplaten voorzien van antislipbanden op 5 cm van de rand.

## 7.2.2. MONSTERNEMING

(+) Het aantal stuks die in de opmeting zijn voorzien omvat zowel die welke voor de controle zijn bestemd, als die voor de beproevingen. De monsters worden door de keuringsambtenaar aangewezen.

De monsters, die bestemd zijn voor de onder 7.2.3.2. vermelde proeven worden naar een erkend laboratorium gezonden.

Enkel de voorwerpen die bij de controle en de beproevingen hebben voldaan worden in rekening gebracht.

## 7.2.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

## 7.2.3.1. Controles

Er wordt tot de volgende controles overgegaan:

- controle op het vereiste uitzicht (vgl. 7.2.1.2.);
- controle op de slag met een metalen voorwerp: de stukken moeten helder klinken;
- controle op de structuur: twee stukken worden gebroken: de structuur moet in elke laag regelmatig zijn en het breukvlak mag noch spleten, noch afschilfering, noch holten vertonen.

## 7.2.3.2. Proeven

Volgende proeven worden uitgevoerd:

- drukproef (vgl. 7.2.1);
- buigproef, overeenkomstig de normen NBN 903.01 en B 15.214, op een heel stuk of, indien dit te groot mocht zijn, op een proefmonster van tenminste 10 cm breedte. De buigbreukspanning moet groter zijn dan of gelijk aan  $4,5 \text{ N/mm}^2$  ( $45 \text{ kgf/cm}^2$ ).

(+) Het <sup>besluit</sup> ~~bijzonder lastenboek~~ vermeldt, onder onderstaande proeven, de bijkomende proeven die de N.M.B.S. laat uitvoeren:

- **de slijtproef** (op treden en overloopplaten): uitgevoerd overeenkomstig NBN B 15.223 op 4 proefmonsters met vierkante of cirkelvormige sectie en een doorsnede van  $50 \pm 1$  cm<sup>2</sup>, twee daarvan zijnde afgenomen in het middendeel van het stuk en de twee andere in een hoek.  
(+) Behoudens andersluidend voorschrift in het bijzonder lastenkohier, is de gemiddelde sleet beperkt tot 2 mm voor een slijtweg van 3 000 m;
- **wateropslorpingsproef door onderdompeling**: uitgevoerd overeenkomstig NBN B 15.215 op 5 proefmonsters van 10 x 10 cm, die in een hoek van de stukken zijn uitgesneden.  
De wateropslorping is beperkt tot 6 %;
- **vorstbestendigheid**:  
na 15 achtereenvolgende kringlopen van bevrozing en ontdooiing mag er geen spoor van beschadiging worden waargenomen.



7.3.

**DEKSTENEN**

(+)

Op de plans zijn aangeduid:

- de doorsnede en de lengte van de stukken;
- de in acht te nemen schikkingen voor het verankeren van de stukken;
- de gebeurlijk open te laten holten voor het vastzetten van de leuning.

Behoudens andersluidende aanwijzingen in de aanbestedingsdocumenten, worden dekstenen van getrild beton P vervaardigd.

De zichtbare vlakken moeten glad zijn. Produkten die gebreken vertonen (grindnesten, afgebrokkelde hoeken, enz.) worden afgekeurd.

De voor de dekstenen **ingeschreven prijs** omvat tevens:

- het maken van de holten voor het verankeren van de stenen en, in voorkomend geval, voor het vastzetten van de leuning;
- de levering van de ankers en hun vastzetting;
- het opvullen van de voegen.





## 7.4. BETONBUIZEN

### 7.4.1. ALGEMEEN

#### 7.4.1.1. Toepassingsveld

Deze buizen dienen voor afvoerleidingen met vrije uitstroming.

#### 7.4.1.2. Specificaties

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen nauwkeurig:

- de vorm: ronde met of zonder voet;  
eivormige;
- de aard: gewapend of ongewapend beton;
- de afmetingen (zie onder 7.4.2. en 7.4.3.);
- het type van moefverbinding:
  - op halve dikte
  - met uitwendige kraag
  - gemengd;
- het type van voeg:
  - met cementmortel
  - met soepele voegdichting;
- de sterktereeks voor de ronde buizen;
- de mogelijke bijzondere voorwaarden (aard van het granulaat, bijzondere proeven, bijzondere lengte).

#### 7.4.1.3. Cement

(+) Tenzij het bestek iets anders bepaalt, worden de buizen gemaakt met cement HK 40.

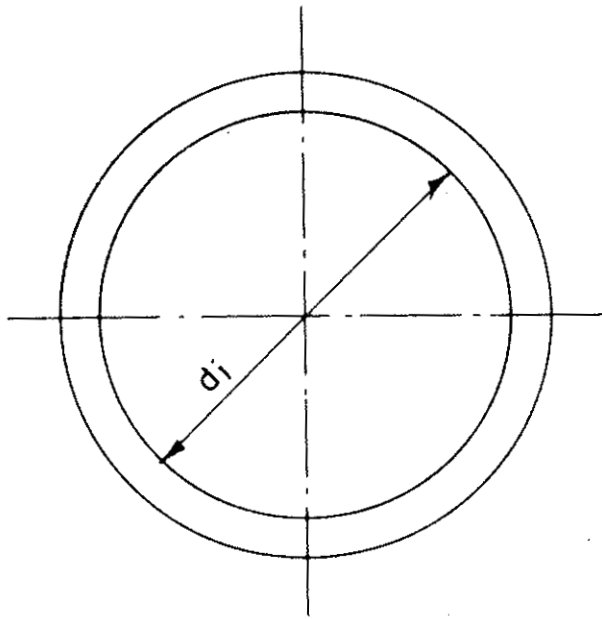
Voor ronde buizen van gewapend beton is het minimum gehalte aan cement op 300 kg per m<sup>3</sup> beton vastgesteld.

331.

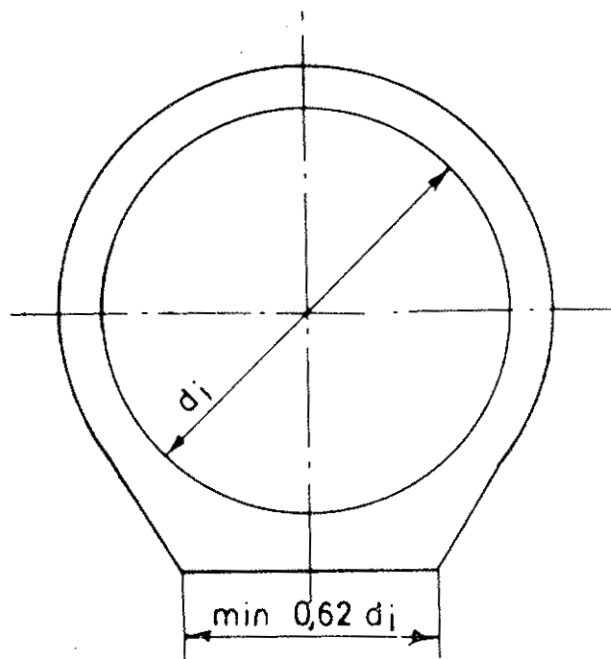
Bladz. 70.

7.4.2. BUIZEN VAN ONGEWAPEND BETON

7.4.2.1. Ronde buizen



zonder voet



met voet

| Nominale<br>binnen-<br>diameter<br>(cm) | STERKTEREEKS                   |          |                |          |
|---|--------------------------------|----------|----------------|----------|
|   | A                              |          | B              |          |
|   | Drukvastheid van de buizen (1) |          |                |          |
|   | da N/m (kgf/m)                 |          | da N/m (kgf/m) |          |
| $d_i$                                   | zonder voet                    | met voet | zonder voet    | met voet |
| 10                                      | 1 820                          | 1 890    |                |          |
| 15                                      | 2 060                          | 2 140    |                |          |
| 20                                      | 2 300                          | 2 390    |                |          |
| 30                                      | 2 780                          | 2 890    | 4 550          | 4 730    |
| 40                                      | 3 260                          | 3 390    | 5 200          | 5 410    |
| 50                                      | 3 740                          | 3 890    | 5 850          | 6 080    |
| 60                                      | 4 220                          | 4 410    | 6 500          | 6 760    |
| 70                                      | 4 700                          | 4 890    | 7 200          | 7 490    |
| 80                                      | 5 200                          | 5 400    | 7 800          | 8 110    |
| 90                                      | 5 650                          | 5 880    | 8 500          | 8 840    |
| 100                                     | 6 150                          | 6 400    | 9 100          | 9 460    |

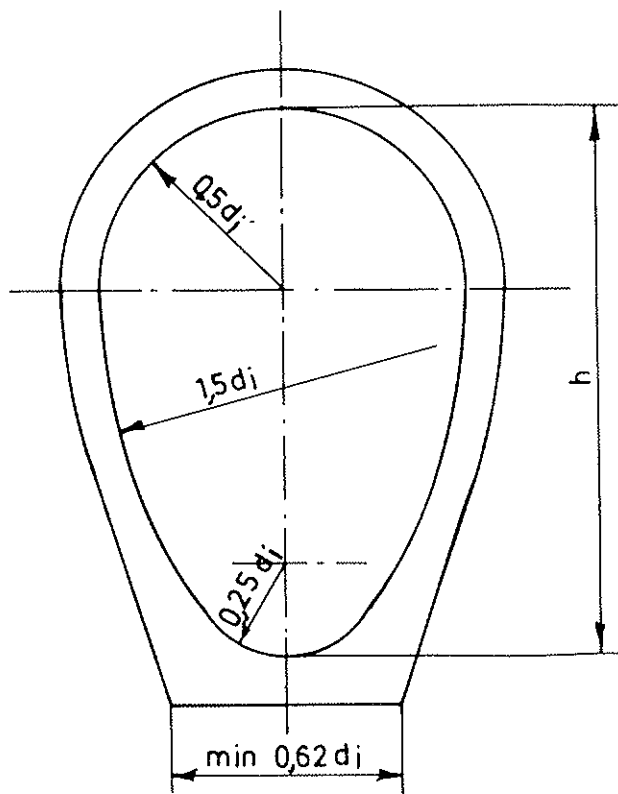
(1) De drukvastheid is gelijk aan de breuklast, die overeenkomt met de grootste belasting op het ogenblik dat de buis inzakt, teruggebracht tot de nuttige lengte van de buis.

331.

Bladz. 72.

7.4.2.2.

### Eivormige buizen



| Omschrijving | Nominale diameter (cm) | Hoogte (cm) | Drukvastheid (1) daN/m (kgf/m) |
|--------------|------------------------|-------------|--------------------------------|
|              | $d_i$                  | $h$         |                                |
| 30/ 45       | 30                     | 45          | 3 290                          |
| 40/ 60       | 40                     | 60          | 3 970                          |
| 50/ 75       | 50                     | 75          | 4 650                          |
| 60/ 90       | 60                     | 90          | 5 330                          |
| 70/105       | 70                     | 105         | 6 010                          |
| 80/120       | 80                     | 120         | 6 690                          |
| 90/135       | 90                     | 135         | 7 370                          |
| 100/150      | 100                    | 150         | 8 050                          |
| 120/180      | 120                    | 180         | 9 410                          |
| 140/210      | 140                    | 210         | 10 770                         |

- (1) De druvastheid is gelijk aan de breuklast, die overeenkomt met de grootste belasting op het ogenblik dat de buis inzakkt, teruggebracht tot de nuttige lengte van de buis.

### 7.4.3. BUIZEN VAN GEWAPEND BETON

#### 7.4.3.1. Sterktereeks

De buizen worden gerangschikt in drie reeksen naargelang van hun druksterkte:

- reeks 4 000/6 000 - kortweg: serie 60;
- reeks 6 000/9 000 - kortweg: serie 90;
- reeks 9 000/13 500 - kortweg: serie 135.

Onder de hier opgegeven getallen wijst het eerste de minimum weerstand aan tegen scheurvorming (in da N/m) van een buis met 1 m nominale binnendiameter en per meter nuttige lengte. Het tweede wijst de minimale breukweerstand aan (in da N/m) van dezelfde buis en eveneens per meter nuttige lengte.

| Nominale binnendiameter<br>$d_i$ | Toegelaten afwijkingen in min (mm) |          |           |
|----------------------------------|------------------------------------|----------|-----------|
|                                  | Reeks 60                           | Reeks 90 | Reeks 135 |
| 30                               |                                    |          | 14        |
| 40                               |                                    | 11       | 18        |
| 50                               |                                    | 13       | 22        |
| 60                               | 15                                 | 15       | 26        |
| 70                               | 17                                 | 17       | 30        |
| 80                               | 19                                 | 19       | 34        |
| 90                               | 21                                 | 21       | 38        |
| 100                              | 23                                 | 23       | 42        |
| 120                              | 27                                 | 27       | 50        |
| 140                              | 31                                 | 31       | 58        |
| 150                              | 33                                 | 33       | 62        |
| 160                              | 35                                 | 35       | 66        |
| 180                              | 39                                 | 39       | 74        |
| 200                              | 43                                 | 43       | 82        |

331.

Bladz. 74.

Wanneer een voet is voorzien, moet de breedte ervan tenminste  $0,62 d_j$  groot zijn.

#### 7.4.3.2. Wapening

De wapening omvat op zijn minst:

- gelaste beugels, die op een regelmatige onderlinge afstand van ten hoogste 15 cm zijn geplaatst, of doorlopende schroefwindingen met een onveranderlijke spoed van ten hoogste 15 cm, geplaatst over de hele lengte van de buis tot op een afstand van de uiteinden gelijk aan de helft van de wanddikte met een minimum van 40 mm;
- een hoofdwapening volgens de beschrijvende lijn van de cylinder over de hele lengte van de buis en op regelmatige onderlinge afstand.

Die wapeningsstaven worden door lassen of hechtingen van binddraad met elkaar verbonden.

Voor buizen met nominale binnendiameter van meer dan 100 cm bestaat de wapening uit:

- hetzij twee concentrische netten;
- hetzij een speciale zgn. geovaliseerde wapening en een langswapening.

Die wapeningen zijn nader bepaald in NBN B 21.501.

#### 7.4.4. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

##### 7.4.4.1. Controles

(+) Tenzij het bestek iets anders voorschrijft, is de doorlopende controle vanwege de fabrikant, in toepassing van het overeenkomstmerk BENOR, voldoende.

De volgende controles worden uitgevoerd:

a) controle van de afmetingen: zie onder 7.4.2. of 7.4.3.;

b) controle van de staat van de oppervlakken:

— het binnenvlak moet effen zijn en vrij van scheuren of spleten;

— het buitenoppervlak moet vrij zijn van grindnesten;

c) controle van de staat van de mofverbindingen:

— de vrije rand van de mofverbindingen, zowel mof als vaareinde, mag geen afbrokkelingen vertonen waarvan de samengetelde lengte, over de omtrek gemeten, 30 % van de nominale binnendiameter overtreft, of waarvan de lengte groter is dan 15 cm;

— de dichtheid van de voeg mag niet in gevaar gebracht worden;

— een afbrokkeling van een deel van de mofverbinding mag zich nooit tot in de buisschacht uitstrekken;

— voor de ronde buizen van gewapend beton moet de dekking van de wapening groter of gelijk zijn aan 12 mm.

d) controle van de klank:

onder de slag met een metalen voorwerp moeten de buizen helder klinken.

331.

Bladz. 76.

#### 7.4.4.2. Proeven

(+) Het bestek bepaalt, in voorkomend geval, de opgelegde proeven.

De leidende ambtenaar heeft echter steeds het recht de proeven te laten uitvoeren.

De proeven worden uitgevoerd na tenminste 28 dagen verhardingstijd.

De monsters worden aangewezen door de keurder.

De monsterneming slaat op twee stuks van het produkt:  
— het eerste bestemd voor de proeven;  
— het tweede als reserve voor mogelijke tegenproeven.

Het voor de proeven bestemde monster wordt naar een aangenomen laboratorium gezonden.

Enkel de produkten die bij de controles en de proeven hebben voldaan, worden in rekening gebracht.

#### Buizen van ongewapend beton

De volgende proeven worden uitgevoerd op één stuk volgens NBN B 21.011 :

- breukproef;
- dichtheidsproef;
- wateropslorpingsproef bij onderdompeling;
- controle van de structuur.

#### Ronde buizen van gewapend beton

De volgende proeven worden uitgevoerd op één stuk volgens NBN B 21.501 :

- Breukproef;
- Dichtheidsproef;
- Wateropslorpingsproef door onderdompelen;
- Controle van de dekking van de wapeningsstaven;
- Controle op de structuur.



7.5. **BETONTEGELS**

7.5.1. **ALGEMEEN**

7.5.1.1. **Afmetingen**

(+) Het bijzonder lastenkohier bepaalt:

a) het formaat:

| Gewone benaming | Fabricagematen (mm) |
|-----------------|---------------------|
| 30 x 30         | 298 x 298           |
| 30 x 15         | 298 x 148           |

b) de dikte:

de nominale dikten zijn: 40, 50, 60 en 70 mm.

7.5.1.2. **Andere specificaties**

(+) a) Het <sup>betreft</sup> ~~bijzonder lastenkohier~~ bepaalt:

het type van tegels:

- met scherpe kanten;
- met afgeschuinde kanten 10 x 10 mm.

(+) b) Behoudens andersluidend voorschrift in de aanbestedingsdocumenten, hebben de tegels hun natuurlijke kleur.

(+) c) Behoudens andersluidend voorschrift in de aanbestedingsdocumenten, zijn de tegels volle massa tegels.

7.5.2. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

7.5.2.1. **Monster**

Onder «monster» verstaat men de gezamenlijke tegels die voor iedere controle of proef worden afgenomen.

7.5.2.2. **Voorafgaande controle op de afmetingen**

Deze controle wordt op 8 tegels uitgevoerd.

Indien de levering 2 000 m<sup>2</sup> overtreft, wordt de controle uitgevoerd per partij van 2 000 m<sup>2</sup>, waarbij elk gedeelte van meer dan 1 000 m<sup>2</sup> geldt als één partij.

Het monster moet voldoen aan de in tabel XI opgesomde eisen.

7.5.2.3. **Proeven**

- (+)
- Voor leveringen van minder dan 500 m<sup>2</sup> is geen proef vereist, behalve indien het bijzonder lastenkohier er één of meer oplegt.
  - Voor leveringen tussen 500 en 2 000 m<sup>2</sup> = wordt er één monster samengesteld.

Indien de levering 2 000 m<sup>2</sup> overtreft, wordt er een monster samengesteld per partij van 2 000 m<sup>2</sup>, waarbij elk gedeelte van meer dan 1 000 m<sup>2</sup> als één partij geldt.

Ieder monster bestaat uit twee reeksen van 8 stuks (1), die bestemd zijn:

- de eerste voor de proeven;
- de tweede voor mogelijke tegenproeven.

---

(1) 12 stuks wanneer de vorstbestendigheidspreef is opgelegd.

De volgende proeven worden uitgevoerd :

- buigproef, overeenkomstig NBN B 15.214 en B 21.211, op vier stuks per monster;
- wateropsloppingsproef, overeenkomstig NBN B 15.215 en B 21.211 op 4 proefstukken van tenminste 200 cm<sup>2</sup> oppervlakte, die elk afkomstig zijn van een voor de buigproef gebruikt stuk;
- drukproef, overeenkomstig NBN B 15.220 en B 21.211 op 4 kubische proefstukken waarvan de kanten even lang zijn als de effectieve dikte van de tegel, waarbij 2 proefstukken genomen zijn in het middendeel van de tegels en de 2 andere in een hoek;
- slijtproef, overeenkomstig NBN 15.223 en B 21.211 op 4 proefstukken met vierkante of ronde doorsnede, die volgens hetzelfde beginsel genomen zijn uit dezelfde tegels waaruit de proefstukken voor de drukproef genomen werden.

(+) Wanneer het bestek dit bepaalt wordt bovendien op 4 tegels de vorstbestendigheidspreef uitgevoerd, overeenkomstig NBN B 21.211.

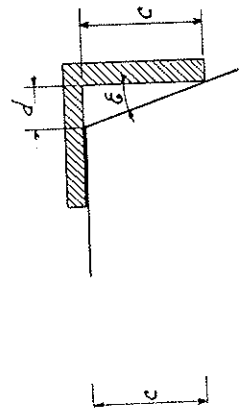
NGEN VAN BETONTEGELS

$$L_1 = \frac{AB + CD}{2}$$

$$L_2 = \frac{AD + BC}{2}$$

$E_1, E_2, E_3, E_4$   
gemeten in het midden  
der zijvlakken

an het slijvlak :



$$\lg \epsilon = \frac{d}{c}$$

Lengten  $L_1$  en  $L_2$  :

$$\text{Fabricagematen} \pm 2 \text{ mm.}$$

$$E = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + E_4}{4}$$

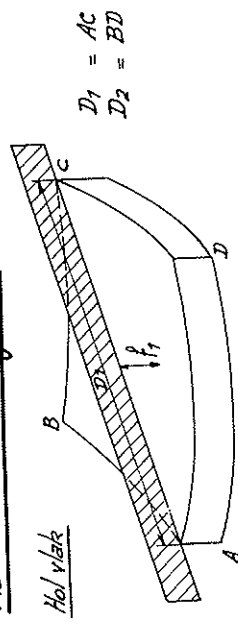
Grootste tolerantie op  
nominale dikte :

$$\begin{matrix} - 5\% \\ + 10\% \end{matrix}$$

voor iedere hoek :

$$\lg \epsilon \leq \pm 0,005$$

Platteid van het slijvlak :



$$D_1 = AC$$

$$D_2 = BD$$

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

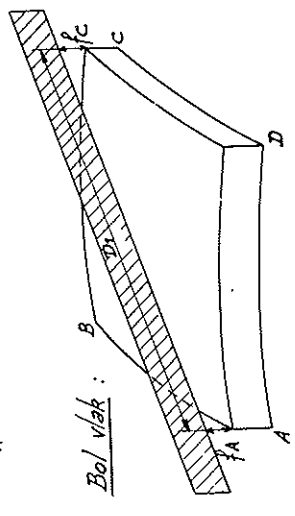
$$p_1 = \text{pijl van } D_1$$

$$p_2 = \text{pijl van } D_2$$

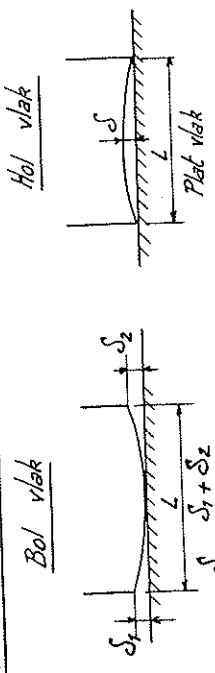
$$\frac{p_1 + p_2}{2} < 1 \text{ mm}$$

Diagonaal AC :  $f_A$  meting in A  
 $f_C$  meting in C  
 Diagonaal BD :  $f_B$  meting in B  
 $f_D$  meting in D

$$\frac{f_A + f_B + f_C + f_D}{4} < 2 \text{ mm}$$



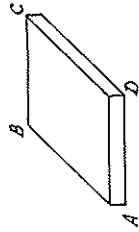
Rechtheid der kanten van het slijvlak :



$$s \leq \frac{3L}{7000}$$

CONTROLE OP DE AFMETINGEN VAN BETONTEGELS

Lengte der zijden :



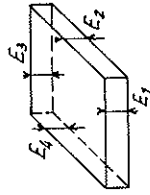
$$L_1 = \frac{AB + CD}{2}$$

$$L_2 = \frac{AD + BC}{2}$$

Lengten  $L_1$  en  $L_2$  :

Fabriessgemeten  $\pm 2\text{mm}$ .

Dikte :



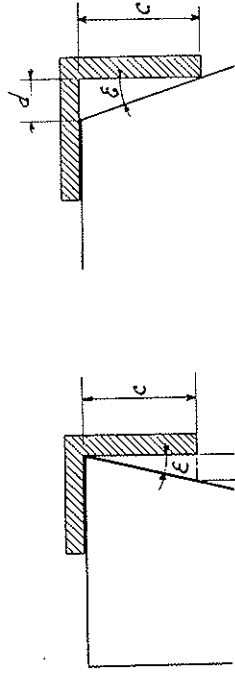
$E_1, E_2, E_3, E_4$   
gemeten in het midden  
der zijvlakken

$$E = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + E_4}{4}$$

Grootste toename op  
nominale dikte :

- 5%  
+ 10%

Rechtheid der hoeken van het slijtvlak :



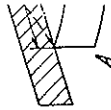
$$\tan \epsilon = \frac{d}{c}$$

Voor iedere hoek :

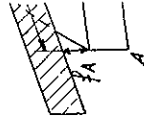
$$\tan \epsilon \leq \pm 0,005$$

Platteira

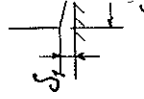
Hol vlak



Bol vlak



Rechte



8

KERAMISCHE PRODUCTEN

8.1. FIJN VERGLAASD GEPERST GRES

8.1.1. ALGEMEEN

8.1.1.1. Toepassingsgebied

Vloerbekleding.

8.1.1.2. Naslagdocumenten

Zijn van toepassing, voor zover er niet in dit artikel van wordt afgeweken:

NBN 786 — Tegels van fijn verglaasd geperst grès voor vloerbedekking.

NBN 790 — Controle- en proefmethoden voor keramische producten voor vloerbedekking.

8.1.1.3. Afmetingen

(+)

Het <sup>bestek</sup> ~~bijzonder lastenboek~~ hier bepaalt:

a) het formaat:

| Gewone benaming | Fabricagematen (mm) |
|-----------------|---------------------|
| 50 × 50         | 47,5 × 47,5         |
| 50 × 100        | 47 × 97             |
| 100 × 100       | 97 × 97             |
| 100 × 200       | 96 × 196            |
| 150 × 150       | 146 × 146           |

b) de kleinste dikte:

Eventuele reliëfmerken worden beschouwd als deel uitmakende van de dikte van de tegel.

8.1.1.4.

**Uitzicht** *besch*

(+) Het ~~bijzonder lasten~~kohier bepaalt:

- het type: effen, porfierachtig, gevlamd (bewolkt);
- de kleur.

8.1.1.5.

**Keus** *besch?*

(+) In het ~~bijzonder lasten~~kohier wordt aangegeven of 1ste dan wel 2de keus is vereist.

Volgende merken worden door de producerende fabriek met een onuitwisbare stof op de zijkanten van de tegels aangebracht:

- 1ste keus — een rode streep;
- 2de keus — een blauwe streep.

Deze kleurmerking is niet vereist als de tegels door de fabriek voorzien worden van een beschermende verpakking waarop de keus is aangeduid.

8.1.2.

**TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**

De tegels beantwoorden aan onderstaande voorwaarden:

- regelmatig gebakken;
- feilloos uitzicht;
- afwezigheid van enige scheur of afbrokkeling;
- regelmatige vorm (zie tabel XII);
- fysische en mechanische eigenschappen zoals bepaald in 8.1.3.

8.1.3.

**VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

8.1.3.1.

**Monster**

Onder «monster» verstaat men de gezamenlijke tegels die voor iedere controle of proef worden afgenomen.

**8.1.3.2. Voorafgaande controle op de afmetingen**

Voor iedere levering worden willekeurig 20 tegels afgenomen: 10 tegels zijn nodig voor de controle en de andere 10 worden bewaard met het oog op een mogelijke betwisting (tegenproef).

De zichtbare vlakken van 90 % van de tegels van het monster moeten voldoen aan de in tabel XII gestelde eisen.

**8.1.3.3. Proeven**

(+) Het bijzonder lastenkohier bepaalt, in voorkomend geval, de opgelegde proeven.

De leidende ambtenaar heeft in alle gevallen het recht de proeven te doen uitvoeren.



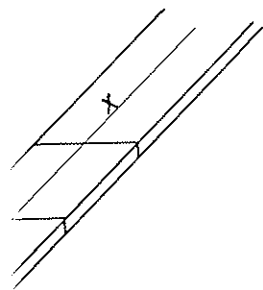
De hiertoe benodigde afmetingen zijn de volgende:

| Benaming van de proef        | Afneming |            | NBN 790  | Eisen       |
|------------------------------|----------|------------|----------|-------------|
|                              | proef    | tegenproef |          |             |
| Textuur                      | 6        | 6          | § 2.1.   | volle massa |
| Wateropslorping bij kookpunt | 5        | 5          | § 2.2.2. | (1)         |
| Slijtvastheid                | 6        | 6          | § 2.3.   | (2)         |
| Buigsterkte                  | 5        | 5          | § 2.4.   | (3)         |
| Zuurbestandheid              | 5        | 5          | § 2.5.   | (4)         |

- (1) Het gemiddelde van de door 5 proefstukken opgeleverde uitslagen mag niet groter zijn dan volgende waarden en geen enkele individuele uitslag mag deze waarden met meer dan 20 % overschrijden:
- 1,5 % voor de effen witte, grijze, blauwe en groene tegels evenals voor de gevlamde, bewolkte en porfierachtige van dezelfde kleuren;
  - 3 % voor de tegels van andere kleuren.
- (2) Het gemiddelde van de uitslagen mag niet groter zijn dan volgende waarden en geen enkele individuele uitslag mag deze waarden met meer dan 20 % overschrijden:
- 2,5 mm voor de effen witte, grijze, blauwe en groene tegels evenals voor de gevlamde, bewolkte en porfierachtige van dezelfde kleuren;
  - 3,5 mm voor de tegels van andere kleuren.
- (3) Het gemiddelde van de uitslagen mag niet kleiner zijn dan 25 N/mm<sup>2</sup> (250 kgf/cm<sup>2</sup>) en geen enkele individuele uitslag mag kleiner zijn dan 20 N/mm<sup>2</sup> (200 kgf/cm<sup>2</sup>).
- (4) Bij iedere proef mag het verlies aan massa niet groter zijn dan 2,5 %.

TEGELS VAN FIJN VERGLAASD GEPERST GRES (op 10 tegels)

len)



Gemiddelde lengte ( $L = \frac{X}{10}$ ) =

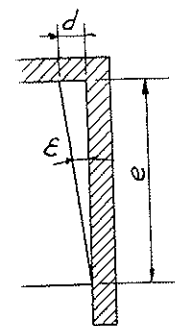
fabricagemaat  $\pm 1\%$

Lengte van iedere zijde (rib) =

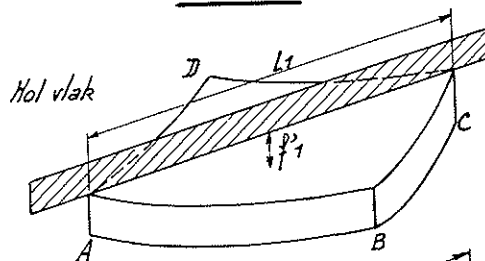
|           |               |
|-----------|---------------|
| 1ste keus | $L \pm 0,5\%$ |
| 2de keus  | $L \pm 0,6\%$ |

$(\lg \epsilon = \frac{d}{e}) \leq$

|           |       |
|-----------|-------|
| 1ste keus | 0,006 |
| 2de keus  | 0,01  |

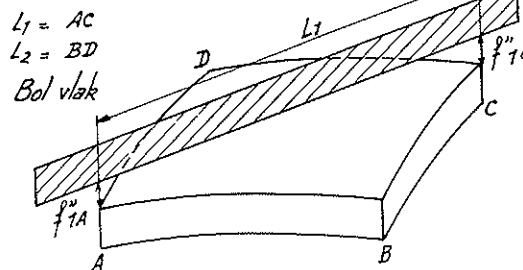


Platheid



$\left\{ \begin{array}{l} f_1' \text{ in \% van de diagonaal } L_1 \\ f_2' \text{ in \% van de diagonaal } L_2 \end{array} \right\} \leq$

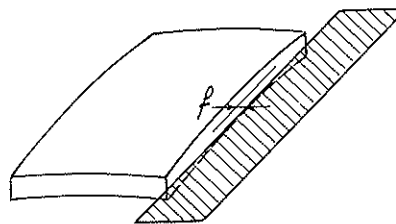
|           |      |
|-----------|------|
| 1ste keus | 0,3% |
| 2de keus  | 0,5% |



$\left\{ \begin{array}{l} f_1'' = \frac{1}{2}(f''_{1A} + f''_{1C}) \text{ in \% van } L_1 \\ f_2'' = \frac{1}{2}(f''_{2B} + f''_{2D}) \text{ in \% van } L_2 \end{array} \right\} \leq$

|           |      |
|-----------|------|
| 1ste keus | 0,3% |
| 2de keus  | 0,5% |

Rechtheid der kanten

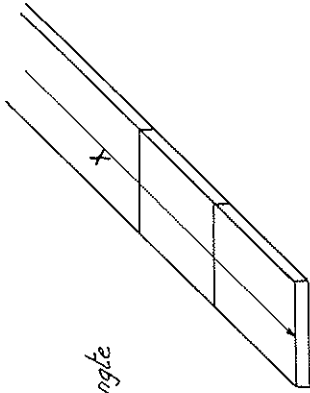


$f$  in \% van de fabricagemaat van de rib  $\leq$

|           |      |
|-----------|------|
| 1ste keus | 0,4% |
| 2de keus  | 0,7% |

CONTROLE OP DE AFMETINGEN VAN TEGELS VAN FIJN VERGLAASD GEPERST GRES ( op 10 tegels)

Lengte der zijden (ribben)



Gemiddelde lengte  

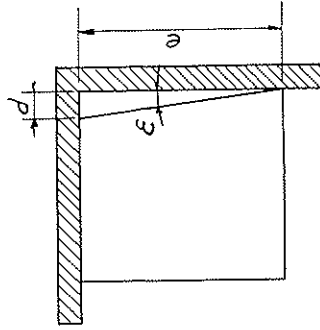
$$L = \frac{x}{10}$$

Gemiddelde lengte ( $L = \frac{x}{10}$ ) =  
 fabricagemaat  $\pm 1\%$

Lengte van iedere zijde (rib) =

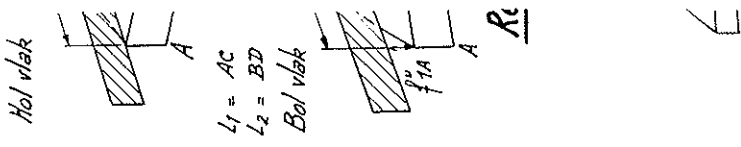
|           |               |
|-----------|---------------|
| 1ste keus | $L \pm 0,5\%$ |
| 2de keus  | $L \pm 0,6\%$ |

Rechtheid der hoeken



$(\lg \epsilon = \frac{d}{e}) \leq$

|           |       |
|-----------|-------|
| 1ste keus | 0,006 |
| 2de keus  | 0,01  |



8.2. **FIJN VERGLAASD, GETROKKEN,  
ONGEGLAZUURD KERAAM- EN KLINKERGRES**

8.2.1. **ALGEMEEN**

8.2.1.1. **Toepassingsgebied**

Vloerbekleding.

8.2.1.2. **Naslagdocumenten**

Zijn van toepassing, voor zover er niet in het onderhavig artikel van wordt afgeweken:

NBN B 27 - 101 — Ongeglazuurde tegels van keraam- en klinkergrès voor vloerbedekking.

NBN 790 — Controle- en proefmethoden voor keramische producten voor vloerbekleding.

8.2.1.3. **Afmetingen en uitzicht**

(+)

Het <sup>besluit</sup> ~~bijzonder lastenboek~~ bepaalt:

a) het formaat:

| Gewone benaming | Fabricagematen (mm) |
|-----------------|---------------------|
| 100 × 200       | 94 × 194            |
| 200 × 200       | 194 × 194           |
| 300 × 300       | 290 × 290           |

b) de kleinste dikte:

Eventuele reliëfmerken worden beschouwd als deel uitmakende van de dikte van de tegel.

c) de kleur.

## 8.2.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN:

De tegels beantwoorden aan onderstaande voorwaarden:

- regelmatig gebakken;
- feilloos uitzicht;
- afwezigheid van enige scheur of afbrokkeling;
- regelmatige vorm (zie tabel XIII);
- fysische en mechanische eigenschappen zoals bepaald in 8.2.3.3.

## 8.2.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

## 8.2.3.1. Monster

Onder «monster» verstaat men de gezamenlijke tegels die voor iedere controle of proef worden afgenomen.

## 8.2.3.2. Voorafgaande controle op de afmetingen

Voor iedere levering worden 20 tegels willekeurig afgenomen: 10 tegels zijn nodig voor de controle en de 10 andere worden bewaard met het oog op een mogelijke betwisting (tegenproef).

De zichtbare vlakken van 90 % van de tegels van het monster moeten voldoen aan de in onderstaande tabel gestelde eisen.

## 8.2.3.3. Proeven

(+) Het ~~bijzonder lastenkohier~~ bepaalt, in voorkomend geval, de opgelegde proeven.

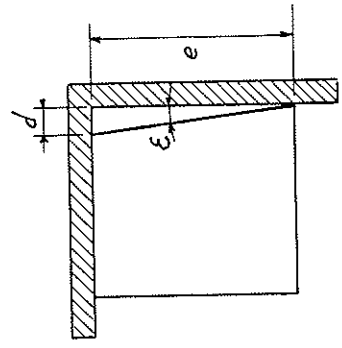
De leidende ambtenaar heeft in alle gevallen het recht de proeven te doen uitvoeren.

CONTROLE OP DE AFMETINGEN VAN TEGELS VAN FIJN VERGLAASD GETROKKEN ONGEGLAZUURD KERAAM-EN KLINKERGRES (op 10 tegels)

Lengte der zijden (ribben)

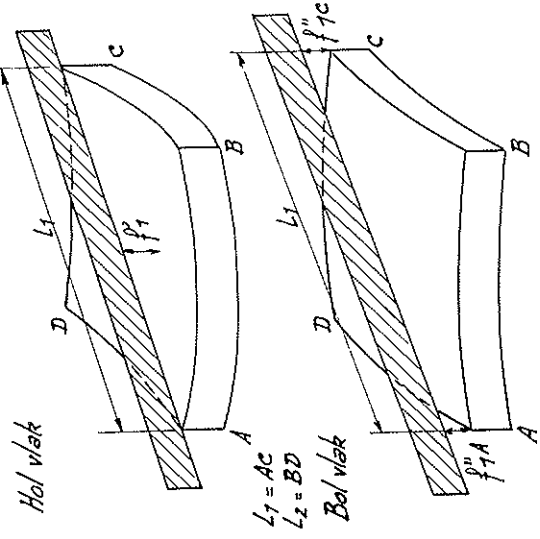
Fabricagemaat  $\pm 2\%$

Rechtheid der hoeken



$(\tan \epsilon = \frac{d}{e}) \leq 0,02$

Platheid



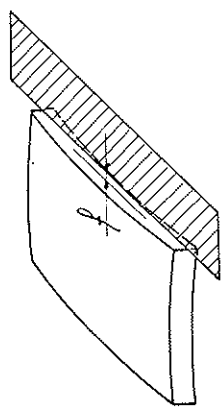
$f_1$  in % van de diagonaal  $L_1$   
 $f_2$  in % van de diagonaal  $L_2$

1%

$f_1'' = \frac{1}{2} (f_1'' A + f_1'' C)$  in % van  $L_1$   
 $f_2'' = \frac{1}{2} (f_2'' B + f_2'' D)$  in % van  $L_2$

1%

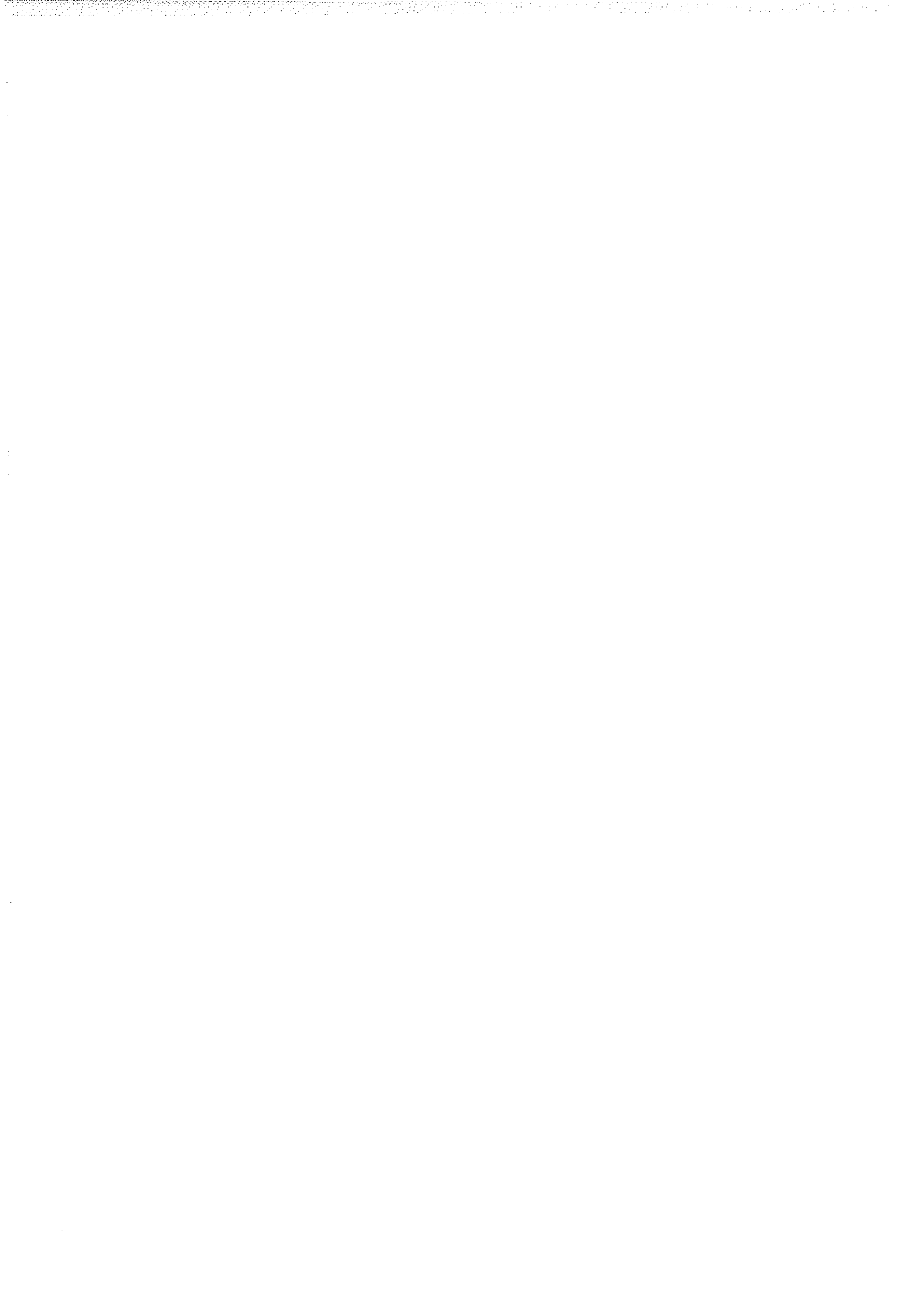
Rechtheid der kanten



$f$  in % van de fabricagemaat van de rib  $\leq$

1%







De hiertoe benodigde afnemingen zijn de volgende:

| Benaming van de proef        | Afneming |            | NBN 790 | Eisen |
|------------------------------|----------|------------|---------|-------|
|                              | proef    | tegenproef |         |       |
| Textuur                      | 6        | 6          | § 2.1.  | (1)   |
| Wateropslorping bij kookpunt | 5        | 5          | § 2.2.  | (2)   |
| Slijtvastheid                | 6        | 6          | § 2.3.  | (3)   |
| Buigsterkte                  | 5        | 5          | § 2.4.  | (4)   |
| Zuurbestandheid              | 5        | 5          | § 2.5.  | (5)   |

- (1) Compacte textuur, gelijkmatig in de massa en met fijne korrel; een doorsnede vertoont noch splijtvlakken, noch afschilfering, noch holten, noch scheuren.
- (2) Het gemiddelde van de door de 5 proefstukken opgeleverde uitslagen mag niet groter zijn dan 3 %.
- (3) Het gemiddelde van de door de 6 proefstukken opgeleverde uitslagen mag niet groter zijn dan 5 mm.
- (4) Iedere tegel moet een buigsterkte vertonen die tenminste gelijk is aan  $20 \text{ N/mm}^2$  ( $200 \text{ kgf/cm}^2$ ).
- (5) Bij iedere proef mag het verlies aan massa niet groter zijn dan 2,5 %.



8.3. **FIJN VERGLAASD, GETROKKEN GEGLAZUURD  
KERAAM- EN KLINKERGRES**

8.3.1. **ALGEMEEN**

8.3.1.1. **Toepassingsgebied**

Wandbekleding.

8.3.1.2. **Naslagdocumenten**

Zijn van toepassing, voor zover er niet in dit artikel van wordt afgeweken:

NBN B 27 - 107 — Getrokken geglazuurde en ongeglazuurde tegels van keraam- en klinkergrès voor wandbekleding.

NBN B 27 - 201 — Controle- en proefmethoden voor keramische produkten voor wandbekleding.

8.3.1.3. **Afmetingen en uitzicht**

(+)

Het <sup>besluit</sup> ~~bijzonder lastenboek~~ hier bepaalt:

- a) het formaat;
- b) de kleinste dikte;
- c) de kleur.

8.3.2. **TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**

De tegels beantwoorden aan onderstaande voorwaarden:

- regelmatig gebakken;
- feilloos uitzicht;
- afwezigheid van enige scheur of afbrokkeling;
- een regelmatige vorm (zie tabel XIV);
- fysische en mechanische eigenschappen zoals bepaald in 8.3.3.3.

**331.**

Bladz. 90.

**8.3.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

**8.3.3.1. Monster**

Onder monster verstaat men de gezamenlijke tegels die voor iedere controle of proef worden afgenomen.

**8.3.3.2. Voorafgaande controle op de afmetingen**

Voor iedere levering worden 20 tegels willekeurig afgenomen: 10 tegels zijn nodig voor de controle en de 10 andere worden bewaard met het oog op een mogelijke betwisting (tegenproef).

De zichtbare vlakken van 90 % van de tegels van het monster moeten voldoen aan de in tabel XIV gestelde eisen.

**8.3.3.3. Proeven**

(+)

Het <sup>De nek</sup> ~~bijzonder lasten~~kohier bepaalt, in voorkomend geval, de opgelegde proeven.

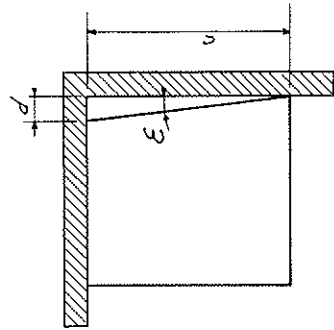
De leidende ambtenaar heeft in alle gevallen het recht de proeven te doen uitvoeren.

CONTROLE OP DE AFMETINGEN VAN TEGELS VAN FIJN VERGLAASD GETROKKEN GEGLAZUURD KERAAM-EN KLINKERGRES (op 10 tegels)

Lengte der zijden (ribben)

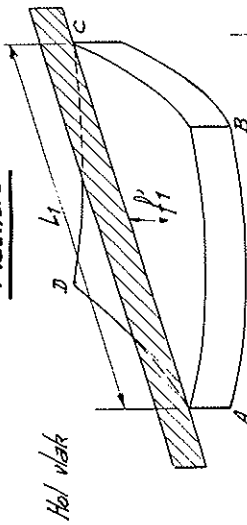
Fabricagemaat  $\pm 2\%$

Rechtheid der hoeken



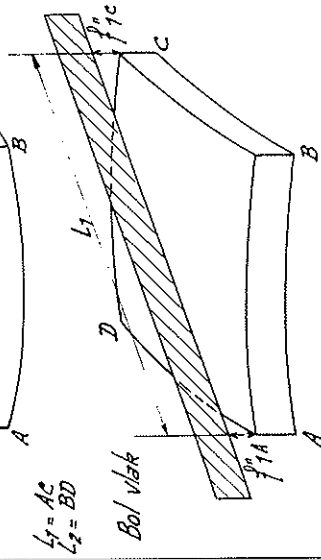
$(\text{tg } \epsilon = \frac{d}{u}) \leq 0,015$

Platteid



$f_1$  in % van de diagonaal  $L_1$   
 $f_2$  in % van de diagonaal  $L_2$

0,5%

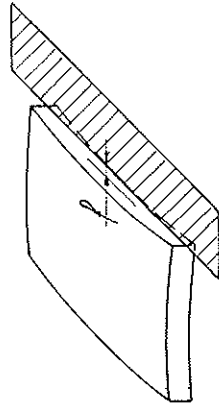


$L_1 = AC$   
 $L_2 = BD$

$f_1'' = \frac{1}{2} (p_1'' 1A + p_1'' 1C)$  in % van  $L_1$   
 $f_2'' = \frac{1}{2} (p_1'' 2B + p_1'' 2D)$  in % van  $L_2$

0,5%

Rechtheid der kanten



f in % van de fabricagemaat van de rib  $\leq$

0,5%



De hiertoe benodigde afnemingen zijn de volgende:

| Benaming van de proef                | Afneming |            | NBN B 27.201 | Eisen |
|--------------------------------------|----------|------------|--------------|-------|
|                                      | proef    | tegenproef |              |       |
| Textuur                              | 6        | 6          | § 2.1.       | (1)   |
| Wateropslorping bij kookpunt         | 5        | 5          | § 2.2.2.     | (2)   |
| Buigsterkte                          | 5        | 5          | § 2.3.       | (3)   |
| Continuïteit van het glazuur         | 5        | 5          | § 2.8.       | (4)   |
| Weerstand tegen vorming van barstjes | 3        | 3          | § 2.9.       | (5)   |

- (1) Compacte textuur, gelijkmatig in de massa en met fijne korrel; een dwarsdoorsnede vertoont noch splijtvlakken, noch afschilfering, noch holten, noch scheuren.
- (2) Het gemiddelde van de door de 5 proefstukken opgeleverde uitslagen mag niet groter zijn dan 3 %.
- (3) Iedere tegel moet een buigsterkte vertonen die groter is dan 20 N/mm<sup>2</sup> (200 kgf/cm<sup>2</sup>).
- (4) Het glazuur mag generlei discontinuïteit vertonen.
- (5) Generlei barstvorming mag op het glazuur zichtbaar zijn.





## METAALPRODUKTEN

### 9.1. GEWALST STAAL VOOR METAALCONSTRUCTIE

#### 9.1.1. TOEPASSINGSVELD

Voorschriften, overeenkomstig NBN A 21-101 en 859 toe te passen op:

- dikke, halfdikke en dunne platen (1);
- strippen van welke dikte ook (2);
- breed bandstaal (3);
- staven en profielijzers, die warm gewalst zijn en meestal in staat van levering worden gebruikt in samengeschoefde, geklonken of gelaste onderdelen van metaalconstructies die in gewone klimaatsomstandigheden (tussen  $-20^{\circ}$  en  $+50^{\circ}$  C onder belasting staan.

#### 9.1.2. INDELING

De indeling steunt.

- volgens de staalsoort, hetzij
  - op de minimale gegarandeerde elasticiteitsgrens;
  - op de minimale gegarandeerde treksterkte;
- op de kerfslagsterkte.

---

(1) Vlakke staalprodukten, warm of koud gewalst met vrije vervorming van de randen.

Dunne platen: dikte  $< 3$  mm.

Halfdikke platen:  $3 \text{ mm} \leq \text{dikte} < 4,76$  mm.

Dikke platen: dikte  $\geq 4,76$  mm.

(2) Vlakke staalprodukten, warm of koud gewalst, die in regelmatig over elkaar liggende windingen zijn opgerold onmiddellijk na de laatste walsdoorgang en aldus een rol vormen met nagenoeg vlakke zijanten.

(3) Vlakke en op vier zijden warm of koud gewalste staalprodukten, waarvan de breedte begrepen is tussen 150 en 1.250 mm en de dikte groter dan 4,76 mm.

De conventionele benaming van een staalsoort omvat, in de aangenomen volgorde:

- de letter A;
- de letter E, indien de indeling steunt op de elasticiteitsgrens;
- een getal dat de gewaarborgde minimumwaarde aanduidt voor de treksterkte of de elasticiteitsgrens, en wel:
  - hetzij in  $N/mm^2$  - nieuwe benaming (getal van 3 cijfers);
  - hetzij in  $kgf/mm^2$  - oude benaming (getal van 2 cijfers);
- één of twee letters als aanduiding van de staalkwaliteit (lasbaarheidsindex), waarbij de geschiktheid tot lassen, voor eenzelfde soort, stijgt van de kwaliteit A tot de kwaliteit DD;
- in voorkomend geval de letter Q voor staalsoorten die geschikt zijn voor het felsen (kralen) of het koud profileren.

### 9.1.3. ALGEMENE VOORWAARDEN

#### 9.1.3.1. Soort en kwaliteit van gewalst staal

Het gebruikte staal beantwoordt aan de onderstaande soorten en kwaliteiten:

| Oude benaming | Nieuwe benaming |             |
|---------------|-----------------|-------------|
| A 00          | —               | A 320       |
| AE 24 A       | AE 235 A        | A 360 A     |
| AE 24 B       | AE 235 B (1)    | A 360 B (1) |
| AE 24 C       | AE 235 C        | A 360 C     |
| AE 24 D       | AE 235 D        | A 360 D     |
| AE 36 B       | AE 355 A (2)    | A 510 A (2) |
| AE 36 C       | AE 355 C        | A 510 C     |
| AE 36 D       | AE 355 D        | A 510 D     |
| —             | AE 355 DD       | A 510 DD    |

(1) AE 235 A en A 360 A voor profielijzers en handelsstaal.

(2) AE 355 B en A 510 B voor platen, strippen en breed bandstaal.

Bij de levering geeft de producent, voor staal van de kwaliteit C, D of DD, de analyse van het gietproefblok op.

- (+) **De aanbestedingsdocumenten bepalen:**
- de soort en de kwaliteit van het te gebruiken staal;
  - voor platen, strippen en breed bandstaal met een nominale dikte (1) van meer dan 63 mm, de vereiste minimum kerfslagwaarde;
  - voor profielijzers en gewalst handelsstaal van de soort AE 24 B, AE 235 A, A 360 A en AE 36 B, AE 355 A, A 510 A, of de kerfslagproef is opgelegd.

#### 9.1.3.2. Bijzondere voorschriften

- (+) a) Het bijmengen van verspreidende elementen is voor staal van kwaliteit C, D en DD slechts toegestaan indien de aanbestedingsdocumenten dit voorzien; Niobium wordt evenwel toegelaten.
- (+) b) Het bijmengen van koper is slechts toegelaten indien de aanbestedingsdocumenten dit voorzien.
- (+) c) In voorkomend geval legt het bestek op:
- het bereidingsproces van het staal, het fabricageproces van de produkten of het mededelen bij de levering van het toegepaste proces;
  - de te waarborgen kenmerken en waarden, rekening houdend met de bijzondere omstandigheden van de aanwending (warme of koude vormverwerking).
- (+) d) Tenzij de aanbestedingsdocumenten iets anders voorschrijven, worden de walsprodukten ruw geleverd.
- Nochtans worden de platen, de strippen en de brede banden van de kwaliteit D en DD geleverd na normaal-gloeïing of in een gelijkwaardige staat, na te zijn gewalst onder gecontroleerde voorwaarden van druk en temperatuur.

---

(1) Zie onder 9.1.4.1.

- (+) e) Indien de produkten bestemd zijn om een bescherming te ontvangen die een thermische of chemische behandeling veronderstelt (b.v. galvanisatie), wordt dit in de aanbestedingsdocumenten nader bepaald.
- f) Staal bestemd voor voorgebogen liggers wordt afgeleverd met een getuigschrift waarbij de fabrikant de vervaardigingswijze van het staal opgeeft, zijn kalmering waarborgt en aangeeft of het produkt uitgegloeid is of gewalst bij gecontroleerde temperatuur en druk.

### 9.1.3.3. Toleranties op gewalste staalprodukten

- (+) De produkten hebben de afmetingen die op de plans en in de opmetingsstaat opgelegd zijn, op de toleranties na die toegelaten zijn volgens de normen:

NBN 632.01 tot 632.04

670

A 43-301.

- De leidende ambtenaar mag de levering toelaten van:
- walswerk met afmetingen groter dan de theoretische, vermeerderd met de maximumtoleranties;
  - walswerk waarvan de theoretische afmetingen groter zijn dan die, welke op de plans of in de opmetingsstaat voorzien zijn.
- (+)

- Nochtans worden de in rekening gebrachte gewichten beperkt tot de theoretische gewichten zoals ze op de plans of in de opmetingsstaat voorkomen, verhoogd met 3 % .
- (+)

Het theoretisch gewicht wordt berekend op grond van een densiteit van 7,85.

De voorafgaande technische keuring is beperkt tot de mechanische en chemische eigenschappen van het staal en de controle van de toleranties. Ze slaat niet op het voorkomen en de afmetingen. Wat dit laatste aangaat, moet de aannemer vooraf en op zijn kosten de stukken, waarvoor hij om keuring verzoekt, doen controleren.

(+) De bedienden van de N.M.B.S., die in de werkplaats toezicht houden op het werk, hebben het recht elk stuk af te wijzen dat uiterlijke of fabricagegebreken vertoont of waarvan de afmetingen afwijken van de op de plans of in de opmetingsstaat aangeduide maten, zelfs indien ze bij de keuring aanvaard werden.

#### 9.1.4. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

##### 9.1.4.1. Mechanische kenmerken

De in staat van levering te waarborgen mechanische kenmerken zijn opgenomen in de tabellen:

XV: Profielijzers en gewalst handelsstaal;

XVI: Platen, strippen en breed bandstaal.

De dikteklasse, die in aanmerking moet genomen worden voor de in deze tabellen opgegeven gewaarborgde waarden, komt overeen met de nominale dikte van het stuk op de plaats waar het proefmonster voor de mechanische proeven moet worden genomen (zie onder 9.1.5.3.).

##### 9.1.4.2. Chemische kenmerken

De op het produkt te waarborgen chemische kenmerken zijn opgenomen in de tabellen:

XVII: Profielijzers en gewalst handelsstaal;

XVIII: Platen, strippen en breed bandstaal.

##### 9.1.4.3. Buigproef op proefstuk met lasrups voor staalplaat en breed bandstaal van de kwaliteit C, D of DD (uitsluitend voor produkten met dikte van 25 mm tot 50 mm)

###### Principe van de proef

De proef bestaat in het buigen van een prismatisch proefstuk, dat de dikte heeft van het te beproeven produkt. Op een van de walsvlakken heeft men een lasrups neergelegd in een groef. Bij de uitvoering van de proef wordt het vlak met de lasrups aan trek onderworpen.

331.

Bladz. 98.

### Afneming en voorbereiding van het proefstuk

Met de zuurstofbrander snijdt men uit een plaat van het produkt met dikte  $e$  een rechthoek met lengte  $l_0$  (in de walsrichting) en breedte  $b$ .

De langste zijanten worden geschaafd.

Een halfronde groef met straal  $R$  wordt in een van de walsvlakken gefreesd.

In die groef wordt een lichtelijk bol staande lasrups met lengte  $l_0$  in één laag aangelegd.

De kenmerken van de proef zijn in tabel XIX opgenomen.

## PROFIELUZERS EN GEWALST HANDELSSTAAL

Gegarandeerde kenmerken in staat van levering, gemeten op proefstaven, die evenwijdig met de walsrichting zijn afgenomen.

| Benaming<br>cfr 9.1.2 en 9.1.3.1 |                    | Staat<br>van<br>desoxy-<br>datie<br>(3) | Elasticiteitsgrens $R_e$ min (4) |                        |             | Treksterkte<br>$R_m$ (1)           | Rek bij breuk<br>$A_{min}$ voor $L_0 = 5d$<br>(2) |             | Koud-<br>buiging<br>over $180^\circ$<br>Diameter<br>v.d. doorn<br>(3) | Kerfslagproef<br>op proefstaaf met<br>kerf in V-vorm.<br>Tempe-<br>ratuur<br>$^\circ C$<br>KCV min<br>$J/cm^2$<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |          |                         |
|----------------------------------|--------------------|---|----------------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------|---|-------------|---|--|----------|-------------------------|
| Oude<br>benaming                 | Nieuwe<br>benaming |   | $e \leq 16 mm$                   | $16 mm < e \leq 36 mm$ | $e > 36 mm$ |                                    | $e \leq 40 mm$                                    | $e > 40 mm$ |   |  |          |                         |
|                                  |                    |   | $N/mm^2$ (kgf/mm <sup>2</sup> )  |                        |             | $N/mm^2$<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | %   | %           |   |  |          |                         |
| A00                              | —                  | A 320                                   | —                                | —                      | —           | 320 tot 510<br>(33 tot 52)         | 18  | —           | 3a  | —  | —        |                         |
| AE 24 B                          | AE 235 A           | A 360 A                                 | n E                              | 235 (24)               | 225 (23)    | 215 (22)                           | 360 tot 440 (37 tot 45)                           | 28          | 27  | 1a   | + 20 (6) | 35 (3,5) <sup>(6)</sup> |
| AE 24 C                          | AE 235 C           | A 360 C                                 |                                  |                        |             |                                    |   |             |   |  | 0        | 35 (3,5)                |
| AE 24 D                          | AE 235 D           | A 360 D                                 |                                  |                        |             |                                    |   |             |   |  | - 20     | 35 (3,5)                |
| AE 36 B                          | AE 355 A           | A 510 A                                 | n E                              | 355 (36)               | 345 (35)    | 335 (34)                           | 510 tot 610 (52 tot 62)                           | 22          | 21  | 2,5 a  | + 20 (6) | 35 (3,5) <sup>(6)</sup> |
| AE 36 C                          | AE 355 C           | A 510 C                                 |                                  |                        |             |                                    |   |             |   |  | 0        | 35 (3,5)                |
| AE 36 D                          | AE 355 D           | A 510 D                                 |                                  |                        |             |                                    |   |             |   |  | - 20     | 50 (5)                  |
| —                                | AE 355 DD          | A 510 DD                                |                                  |                        |             |                                    |   |             |   |  | - 20     | 50 (5)                  |

(1) Voor zover aan de andere mechanische kenmerken is voldaan, is een afwijking van  $\pm 20 N/mm^2$  (2 kgf/mm<sup>2</sup>) toegelaten.(2) Voor proefstaven met een gekalibreerde doch niet cirkelvormige doorsnede:  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ .

(3) n E = niet-sproeiend; RR = speciaal gekalmeerd; a = dikte van de buigproefstaaf.

(4) Tenzij de aanbestedingsdocumenten iets anders bepalen

(5) Voor  $e > 30 mm$ ; 335  $N/mm^2$  (34 kgf/mm<sup>2</sup>)

(6) Indien zulks in de aanbestedingsdocumenten als opgelegd is vermeld... De proef is opgelegd voor de gelaste elementen (cfr 330.2.2.4.9B)

## PLATEN, STRIPPEN EN BREED BANDSTAAL

Gegarandeerde kenmerken in staat van levering, gemeten op proefstaven die zijn afgenomen - in de walsrichting voor de brede banden  
- loodrecht op de walsrichting voor de platen en de strippen.

| Benaming<br>cfr 9.1.2 en 9.1.3.1 |                    | Staat van<br>desoxy-<br>datie<br>(1) | Elasticiteitsgrens $R_e$ min (2) |                        |             | Treksterkte<br>$R_m$ (3)   | Rek bij breuk<br>$A_{min}$ voor $L_0 = 5d$<br>(4) |                  | Koud-<br>buiging<br>over $180^\circ$<br>Diameter<br>v.d. doorn<br>(1) | Kerfslagproef<br>op proefstaaf met<br>kerf in V-vorm<br>Tempe-<br>ratuur<br>$^\circ C$<br>KCV min<br>$J/cm^2$ (5)<br>( $kgf/cm^2$ ) |          |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------|----------------------------|---|------------------|---|---|----------|
| Oude<br>benaming                 | Nieuwe<br>benaming |                                      | $e \leq 16 mm$                   | $16 mm < e \leq 36 mm$ | $e > 36 mm$ |                            | $e \leq 63 mm$<br>%                               | $e > 63 mm$<br>% |   |   |          |
| A00                              | —                  | A 320                                | —                                | —                      | —           | 320 tot 510<br>(33 tot 52) | 18  | 17               | 3a  | —   | —        |
| AE 24 A                          | AE 235 A           | A 360 A                              | —                                | —                      | —           | 360 tot 440<br>(37 tot 45) | 24  | 23               | 1,5a  | + 20  | 35 (3,5) |
| AE 24 B                          | AE 235 B           | A 360 B                              | —                                | 235                    | 225         | 215                        |   |                  |   | 0   | 35 (3,5) |
| AE 24 C                          | AE 235 C           | A 360 C                              | $\eta E$                         | (24)                   | (23)        | (22)                       |   |                  |   | - 20  | 35 (3,5) |
| AE 24 D                          | AE 235 D           | A 360 D                              | RR                               |                        |             |                            |   |                  |   |   |          |
| AE 36 B                          | AE 355 B           | A 510 B                              | $\eta E$                         | —                      | —           | 510 tot 610 (52 tot 62)    | —   | —                | —   | + 20  | 35 (3,5) |
| AE 36 C                          | AE 355 C           | A 510 C                              | $\eta E$                         | 355                    | 345         | 335                        | 20  | 19               | 3a  | 0   | 35 (3,5) |
| AE 36 D                          | AE 355 D           | A 510 D                              | RR                               | (36)                   | (35)        | (34)                       |   |                  |   | - 20  | 50 (5)   |
| —                                | AE 355 DD          | A 510 DD                             | RR                               |                        |             | 490 tot 610 (49 tot 62)    |   |                  |   | - 20  | 50 (5)   |

(1)  $\eta E$  = niet sproeid ; RR = speciaal gekalmeerd ; a = dikte van de buigproefstaaf.

(2) Tenzij de aanbestedingsdocumenten iets ander bepalen.

(3) Voor zover aan de andere mechanische kenmerken is voldaan, is een afwijking van  $\pm 20 N/mm^2$  ( $2 kgf/mm^2$ ) toegelaten.

(4) Voor proefstaven met een gekalibreerde doch niet cirkelvormige doorsnede :  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ .

(5) In de aanbestedingsdocumenten aan te duiden waarde voor de produkten die meer dan 63 mm dik zijn.



## PROFIELIJZERS EN GEWALST HANDELSSTAAL

Gegarandeerde chemische kenmerken van het product

| Oude benaming | Benaming<br>(cfr 9.1.2. en 9.1.3.1) |          | Staat van desoxydatie<br>(1) | Maximumgehalten<br>% |       |           |       |      |    |      |
|---------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|----------------------|-------|-----------|-------|------|----|------|
|               | Nieuwe benaming                     |          |                              | C                    | P     | S         | Nb    | Si   | Mn |      |
| A00           | —                                   | A320     | —                            | —                    | —     | —         | —     | —    | —  | —    |
| AE 24 B       | AE 235 A                            | A 360 A  | —                            | 0,25                 | 0,075 | 0,060     | —     | —    | —  | —    |
| AE 24 C       | AE 235 C                            | A 360 C  | RE                           | 0,20                 | 0,055 | 0,055     | 0,040 | —    | —  | —    |
| AE 24 D       | AE 235 D                            | A 360 D  | RR                           | 0,18                 | 0,050 | 0,050     | 0,040 | —    | —  | —    |
| AE 36 B       | AE 355 A                            | A 510 A  | RE                           | 0,27                 | 0,070 | 0,060     | —     | —    | —  | —    |
| AE 36 C       | AE 355 C                            | A 510 C  | RE                           | 0,22 (2)             | 0,055 | 0,055 (4) | 0,040 | —    | —  | —    |
| AE 36 D       | AE 355 D                            | A 510 D  | RR                           | 0,22 (3)             | 0,050 | 0,050 (4) | 0,040 | —    | —  | —    |
| —             | AE 355 DD                           | A 510 DD | RR                           | 0,20                 | 0,050 | 0,050 (4) | 0,040 | 0,60 | —  | 7,60 |

(1) RE = niet sproeiend . RR = speciaal gekalmeerd

(2) 0,24 voor producten met een nominale dikte  $e \geq 16$  mm.(3) 0,24 voor producten met een nominale dikte  $e \geq 30$  mm.

(4) 0,040 in geval van continue gietsing

## PLATEN, STRIPPEN EN BREED BANDSTAAL

Gegarandeerde chemische kenmerken van het produkt

| Benaming<br>cfr 9.1.2 en 9.1.3.1 |                    |          | Staat van<br>desoxydatie<br>(1) | Maximum gehalten<br>% |       |       |       |      |      |
|----------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|------|------|
| Oude<br>benaming                 | Nieuwe<br>benaming |          |                                 | C                     | P     | S     | Nb    | Si   | Mn   |
| A00                              | —                  | A320     | —                               | —                     | —     | —     | —     | —    | —    |
| AE 24 A                          | AE 235 A           | A 360 A  | —                               | 0,25                  | 0,075 | 0,060 | —     | 0,60 | 1,60 |
| AE 24 B                          | AE 235 B           | A360 B   | —                               | 0,25                  | 0,075 | 0,060 | —     |      |      |
| AE 24 C                          | AE 235 C           | A360 C   | n E                             | 0,20                  | 0,055 | 0,055 | 0,040 |      |      |
| AE 24 D                          | AE 235 D           | A 360 D  | RR                              | 0,20                  | 0,050 | 0,050 | 0,040 |      |      |
| AE 36 B                          | AE 355 B           | A 510 B  | n E                             | 0,30                  | 0,075 | 0,060 | —     | 0,60 | 1,60 |
| AE 36 C                          | AE 355 C           | A 510 C  | n E                             | 0,22 (2)              | 0,055 | 0,055 | 0,040 |      |      |
| AE 36 D                          | AE 355 D           | A 510 D  | RR                              | 0,22 (2)              | 0,050 | 0,050 | 0,040 |      |      |
|                                  | AE 355 DD          | A 510 DD | RR                              | 0,20                  | 0,050 | 0,050 | 0,040 |      |      |

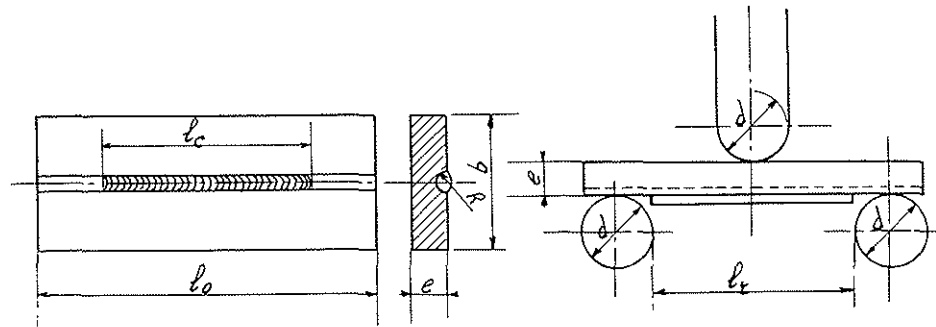
(1) n E = niet sproeiend ; RR = speciaal gekalmeerd.

(2) 0,24 voor de produkten met een nominale dikte  $e \geq 30$  mm.

(3) 0,040 in geval van continu gieting

BUIGPROEF OP PROEFSTUK MET LASRUPS VOOR STAALPLAAT EN  
BREED BANDSTAAL VAN DE KWALITEIT C, D OF DD

*Kenmerken van de proef*



| <i>Produkt</i>            |  | $25 \leq e < 30$    | $30 \leq e < 35$ | $35 \leq e < 40$ | $40 \leq e < 45$ | $45 \leq e < 50$ |
|---------------------------|--|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <i>Symbool</i>            | <i>Benaming</i>                          | <i>Waarden (mm)</i> |                  |                  |                  |                  |
| $l_0$                     | <i>lengte</i>                            | 380                 | 410              | 440              | 470              | 500              |
| $b$                       | <i>breedte</i>                           | 150                 | 150              | 200              | 200              | 200              |
| $l_c$                     | <i>rupslengte</i>                        | 150                 | 175              | 190              | 220              | 250              |
| $R$                       | <i>straal v.d. groef</i>                 | 3                   | 3                | 4                | 4                | 4                |
| $l_r$                     | <i>afstand tussen rollen</i>             | 165                 | 190              | 220              | 250              | 280              |
| $d$                       | <i>diameter van doorn<br/>en rollen</i>  | 90                  | 105              | 120              | 135              | 150              |
| $\phi$                    | <i>diameter v.d. elektrode</i>           | 4                   | 4                | 5                | 5                | 5                |
| <i>Waarden in ampères</i> |  |                     |                  |                  |                  |                  |
| $I$                       | <i>Intensiteit van de<br/>lasstroom.</i> | 160 - 190           | 160 - 190        | 210 - 240        | 210 - 240        | 210 - 240        |

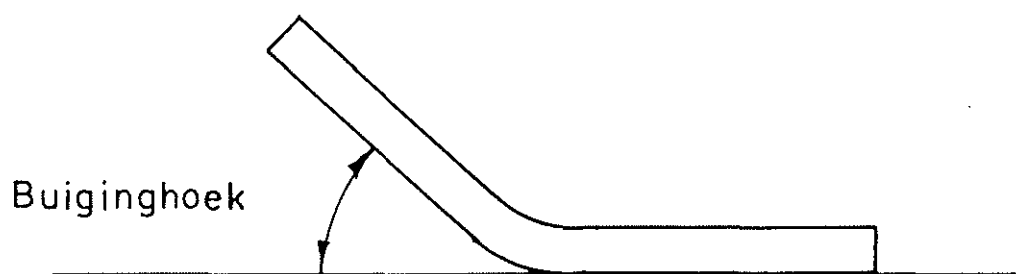


### Beschrijving van de proef

De proefplaat wordt gelegd op twee rolsteunen, die over de afstand  $l_r$  uit elkaar staan; ze wordt op buiging belast door een doorn met middellijn  $d$ .

Ter inlichting noteert men de buigingshoek waarbij de eerste scheur in de lasrups optreedt.

Het buigen wordt voortgezet tot aan de breuk. Men noteert de buigingshoek op het ogenblik van de breuk.



### Beoordeling van de uitslagen van de proef

Deze uitslagen worden beoordeeld naar het uiterlijk van de breuk en de buigingshoek die de breuk veroorzaakt.

Naar het uiterlijk van de breuk onderscheidt men:

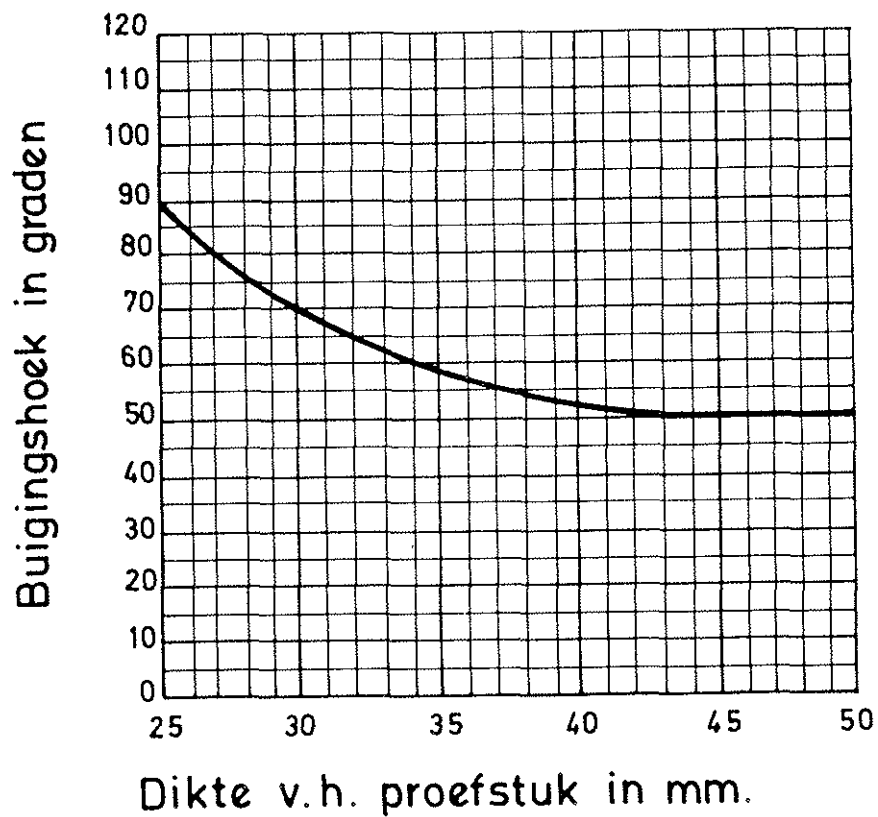
- de «breuk met vervorming»: wanneer de scheurvorming geleidelijk is opgetreden en het breukvlak mat en vezelachtig is;
- de «gemengde breuk»: wanneer het breukvlak gedeeltelijk kristal- en gedeeltelijk vezelachtig is;
- de «brosse breuk»: wanneer de breuk plotseling is opgetreden over de hele doorsnede van het proefstuk en het breukvlak kristalachtig is.

331.

Bladz. 100.

De proef is afdoende voor zover:

- er breuk is met vervorming of gemengde breuk, en
- de buigingshoek op het ogenblik van het breken tenminste gelijk is aan de waarden die in onderstaand diagram afgelezen kunnen worden:



#### 9.1.4.4. Ultrageluidscontrole op staalplaten en breed bandstaal van de kwaliteit C, D of DD

Platen en breed bandstaal worden met ultrageluid onderzocht.

De daartoe gebruikte apparatuur en de beproevingswijze beantwoorden aan de normen AFNOR nr 04.305 van 1976.

#### criterium tot aanvaarding van de produkten

Iedere plaat of breed bandstaal voldoet aan de onderstaande voorwaarden:

a) in volle plaat of brede band:

- geen anomalie van de graad  $K > 1$  en  $S > 1\ 000\ \text{mm}^2$ ;
- niet meer dan 4 anomalieën van de graad  $K > 1$  en  $S \leq 1\ 000\ \text{mm}^2$  binnen het meest belaste vierkant van 200 mm zijde;
- niet meer dan 15 anomalieën van de graad  $K > 1$  en  $S \leq 1\ 000\ \text{mm}^2$  binnen het meest belaste vierkant van 1 m zijde;

b) in de randstroken:

- geen anomalie van de graad  $K > 1$  met  $d_1$ , of  $d_2 > 30\ \text{mm}$ ;
- niet meer dan 3 anomalieën van de graad  $K > 1$  met  $d_1$  of  $d_2$  van elk  $\leq 30\ \text{mm}$ , over de meest belaste lengte van 1 m waargenomen.

#### Uitvoeringsvoorwaarde

De controle wordt uitgevoerd in aanwezigheid van een afgevaardigde van de N.M.B.S.

#### 9.1.4.5. Controle van de niet-sproeiendheid van het staal

De methode van de Baumann-afdruk is opgelegd.

9.1.4.6. Aanvullende voorschriften voor staal bestemd voor voorgebogen liggers.

De mechanische en chemische kenmerken vermeld in tabellen XV tot XVIII moeten als volgt gewijzigd worden:

**Staal AE 355 DD**

- Elasticiteitsgrens:  $R_e$  min:  $355 \text{ N/mm}^2$  wat ook de dikte van het produkt weze (in de zin evenwijdig aan de walsrichting).
- Chemische kenmerken.

Maximale gehalten in % :

|          | Op gietblok | Op produkt |
|----------|-------------|------------|
| Koolstof | 0,16        | 0,18       |
| Mangaan  | 1,40        | 1,50       |
| Silicium | 0,50        | 0,55       |
| Fosfor   | 0,045       | 0,050      |
| Zwavel   | 0,045       | 0,050      |

De chemische analyse op gietblok wordt voor de vijf geciteerde gehalten door de producent geleverd, alsook voor de Niobium (zie tabellen XVII en XVIII).

Daarenboven moeten de gehalten aan koolstof, mangaan en silicium op produkt voldoen aan de voorwaarde:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} \leq 0,435 \text{ (} C_{eq}: \text{ equivalent koolstofgehalte)}$$

Verscherpte kwaliteitscontrole is verplicht (twee reeksen van proeven om de kenmerken na te zien opgelegd bij 331.9.1.4.1. tot 5).

De diameter van de doorn bij de koudbuiging over  $180^\circ$  is teruggebracht tot  $2a$  met  $a \leq 20 \text{ mm}$ .



## 9.1.5. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

### 9.1.5.1. Keuringswijze

Zie hierbijgaande tabel XX.

### 9.1.5.2. Controle

a) De gewone controle omvat één reeks proeven per opleveringseenheid. De verscherpte controle omvat er twee of meer.

Eén reeks proeven omvat alle proeven die nodig zijn om de kenmerken te controleren opgelegd bij 9.1.4.

b) Bij produkten van kwaliteiten C, D en DD:

- worden tenminste twee reeksen proeven uitgevoerd;
- wanneer het om de keuring gaat van produkten van verschillende dikte, voert men tenminste één reeks proeven uit per dikte.

c) Wanneer het continu gegoten produkten betreft:

- staat het de N.M.B.S. vrij andere proeven op te leggen;
- mag een macrografisch nazicht (Baumann-afdruk) geen spoor van een continu lijn vertonen.

d) De keurder duidt de produkten aan die gecontroleerd zullen worden, één (twee of meer bij verscherpte controle) per opleveringseenheid.

e) Bij tegenproeven worden twee reeksen proeven per opleveringseenheid uitgevoerd. Elk resultaat moet voldoen.

WERKWIJZE VOOR DE VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEU-  
RING VAN WALSTAAL

| Soort staal | Plaats van de keuring  | Aanbieding van de produkten (1)        |      | Eenheid van de oplevering (4) |
|-------------|--|--|------|-------------------------------|
|             |  | Groepering                             |      |                               |
| A en B      | In de producerende fabriek   | Per gieting                            | 60 t | Max. aantal ton               |
|             |  | of per partij                          |      |                               |
| C, D en DD  | In de constructiewerkplaats<br>In de magazijnen van de ijzerhandelaars | Per partij (2)                         | 70 t |                               |
|             |  | Uitsluitend in de producerende fabriek |      |                               |

(1). De ter keuring aangeboden produkten omvatten een overlengthe, nodig voor het nemen van de monsters.

(2). Per partijen uit dezelfde producerende fabriek, die produkten kunnen omvatten voortkomende van verschillende gietingen.

(3). Geijktijdig voorgelegde produkten met attest van groepering afgeleverd door de producent

(4). - Ledere eenheid van oplevering omvat slechts produkten van dezelfde aard.

### 9.1.5.3. **Monsterneming**

#### a) **Monsters voor mechanische beproeving**

Ieder monster heeft voldoende afmetingen om het nemen van alle nodige proefstukken mogelijk te maken.

De proefstukken worden op volgende plaatsen genomen:

- Platen en strippen: op het vierde van de breedte van het produkt;
- Breed bandstaal: op het derde van de breedte van het produkt;
- Balk-, hoek-, U- en T-ijzer: zie tabel XXI;
- Andere produkten: zie NBN A 21-101.

#### b) **Monsters voor chemische analyse op het produkt**

De analyse wordt uitgevoerd op fijn vijlsel, verkregen door afvijlen of boren op plaatsen die verspreid liggen over een lengte van tenminste 200 mm.

### 9.1.5.4. **Voorbereiding van de proefstukken**

De proefstukken worden voorbereid volgens de bepalingen van NBN 148, aangevuld door de voorschriften van NBN A 21-101.

### 9.1.5.5. **Proeven en beoordeling van de uitslagen**

De **mechanische proeven** worden uitgevoerd volgens de bepalingen van NBN A 21-101, A 11-101, 117.02, 117-03, A 11-104 en 117.05.

De **chemische proeven** worden uitgevoerd volgens de bepalingen van NBN 264, 271, 276, 277, 291, 438, 463, 521 en 557.

**331.**

Bladz. 104.

9.1.5.6.

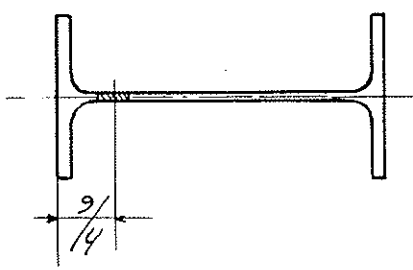
### **Markering**

Iedere maal dat de keurder zulks nuttig acht, wordt op de aanvaarde produkten een speciaal merk geslagen. De leverancier voert daartoe de nodige bewerkingen uit.

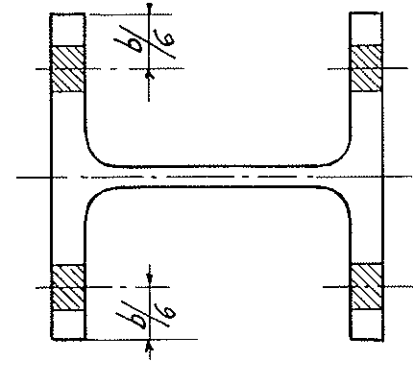
Indien een partij in haar geheel is afgewezen, wordt op de stukken die deze samenstellen een merk aangebracht dat, zonder ze ongeschikt te maken voor ander gebruik, toch mogelijk maakt de stukken gemakkelijk te herkennen als zijnde afgewezen.

PLAATS VAN DE PROEFSTUKKEN

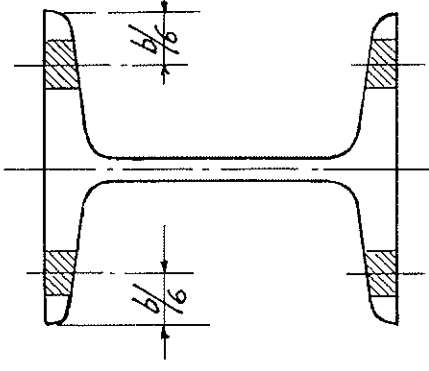
Balken



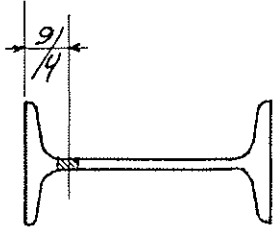
Balken IPE  
( $h \leq 220\text{mm}$ )



Balken IPE en HE  
( $h \geq 240\text{mm}$ )

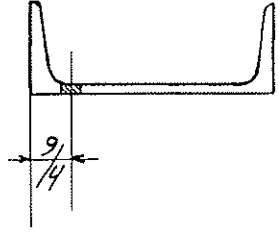


Balken PN  
( $h \geq 240\text{mm}$ )

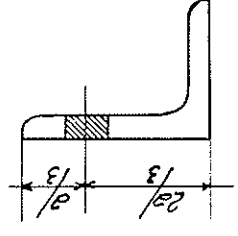


Balken PN  
( $h \leq 220\text{mm}$ )

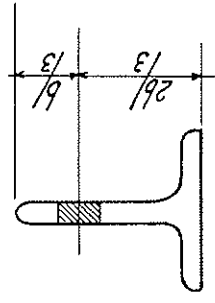
U-ijzer



Hoekijzer



T-ijzer





## 9.2. KLINKNAGELS, AFGEDRAAIDE OF PASBOU- TEN

### 9.2.1. GEWALST STAAFSTAAL VOOR KLINKNAGELS EN AFGEDRAAIDE BOUTEN

#### 9.2.1.1. Toepassingsgebied

Voorschriften, volgens NBN 293 van toepassing op gewalste staafstaven die bestemd zijn voor het vervaardigen van klinknagels, bouten, moeren en van schroefdraad voorziene stukken die met bouten gelijkgesteld kunnen worden:

- ronde staven van 9,5 mm  $\varnothing$  en meer;
- vierkante en zeskante staven van 9,5 mm kantbreedte en meer.

#### 9.2.1.2. Algemene voorwaarden

##### 9.2.1.2.1. KWALITEIT VAN HET STAAL

Het te gebruiken staal wordt bereid volgens het Siemens-Martinproces of in de elektrische oven.

De kwaliteit van het staal voor klinknagels en afgedraaide bouten staat in verband met de soort van het staal van de te verbinden bouwelementen, zoals in hieronder staande tabel is aangeduid:

| Te verbinden stukken (1)          | Klinknagels | Afgedraaide bouten |
|-----------------------------------|-------------|--------------------|
| AOO - A 320<br>AE 24 AE 235 A 360 | A 34 m      | A 37               |
| AE 36 AE 355 A 510                | A 45 m      | A 45               |

(1) Zie 9.1.3.1.

**9.2.1.2.2. TOLERANTIES OP DE STAVEN**

Die welke door NBN 293-31 zijn toegelaten.

**9.2.1.3. Technische voorschriften**

**9.2.1.3.1. MECHANISCHE EN CHEMISCHE KENMERKEN**

De in staat van levering te garanderen kenmerkende eigenschappen zijn opgenomen in de tabellen:

- XXII voor de klinknagels;
- XXIII voor de afgedraaide bouten.

**9.2.1.3.2. MACROGRAFISCH ONDERZOEK VAN STAAL VOOR KLINKNAGELS**

De controle wordt voor de staalsoorten A 34 m en A 45 m op een dwarsdoorsnede uitgevoerd.

**9.2.1.4. Voorafgaande technische keuring**

**9.2.1.4.1. WERKWIJZE**

Zie tabel XXIV.

**9.2.1.4.2. CONTROLE**

De voorafgaande technische keuring is beperkt tot de mechanische kenmerken van de staven en de chemische kenmerken van de voor klinknagels bestemde staven.

De keurder kiest de staven uit die zullen gebruikt worden voor het nemen van de monsters.

Een **reeks proeven** omvat het geheel van de proeven die nodig zijn voor de controle van de opgelegde kenmerken.

In geval van **tegenproef** wordt het aantal proeven verdubbeld. Iedere uitslag moet op zichzelf voldoening geven.



| STAVEN VOOR KLINKNAGELS - GEGARANDEERDE KENMERKEN |   |                                      |  |  |             |  |                     |                    |                |                  |        |        |                     |        |         |         |         |
|---|---|--------------------------------------|--|--|-------------|--|---------------------|--------------------|----------------|------------------|--------|--------|---------------------|--------|---------|---------|---------|
| Benaming  | Mechanische kenmerken in staat van levering |                                      |  |  |             |  | Chemische kenmerken |                    |                |                  |        |        |                     |        |         |         |         |
|   | Trekslerkte<br>(R)                          | Elastici-<br>teitsgrens<br>$R_e$ min | Kwaliteits-<br>coëfficiënt<br>$R + 2,5 A'$ of<br>$R + 2,2 A''$ min<br>(R = kgf/mm <sup>2</sup> ) | Eenvoudige koud bui-<br>ging over 180°<br>Dikte van de doorn |             | Stuiken van een stuk<br>staaf met lengte<br>$l = 2d$ |                     | in % op de gieting |                |                  |        |        | in % op het produkt |        |         |         |         |
| Niet<br>sproeiend<br>staal                        | N/mm <sup>2</sup><br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) |                                      |  | $d \leq 20$ mm   | $d > 20$ mm | koud   | warm (1)            | C                  | S <sub>i</sub> | M <sub>n</sub>   | P      | S      | N                   | C      | P       | S       | N       |
| A 34 m<br>(DIN Ust 36-2)                          | 330 tot 410<br>(34 tot 42)                  | 195<br>(20)                          | 110  | 0  | 0           | l/2  | —                   | ≤ 0,13             | ≤ 0,40         | 0,25 tot<br>0,50 | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 | ≤ 0,007             | ≤ 0,15 | ≤ 0,055 | ≤ 0,055 | ≤ 0,008 |
| A 45 m<br>(DIN Rst 44-2)                          | 440 tot 510<br>(45 tot 52)                  | 275<br>(28)                          | 107  | d  | 2d          | —  | l/3                 | ≤ 0,18             | ≤ 0,45         | ≤ 0,80           | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 | ≤ 0,007             | ≤ 0,20 | ≤ 0,055 | ≤ 0,055 | ≤ 0,008 |

(1) Stuk staaf verwarmd tussen 900 en 925° C

Symbolen: A' : rek op proefstaaf :  $L_0 = 8,16 \sqrt{S_0}$

A'' : rek op proefstaaf :  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$

d : diameter van de staaf

S<sub>0</sub> : oorspronkelijke doorsnede van het gekalibreerde deel van de proefstaaf.

## STAVEN VOOR BOUTEN

Gegarandeerde mechanische kenmerken in staal van levering

| Benaming | Treksterkte<br>$R$<br>$N/mm^2$<br>( $kgf/mm^2$ ) | Elasticiteits-<br>grens min.<br>$R_e$<br>$N/mm^2$<br>( $kgf/mm^2$ ) | Kwaliteitsco-<br>efficient<br>$R+2,5A'$ of<br>$R+2,2A''$ (1)<br>min. | Eenvoudige hoofd-<br>ving over $180^\circ$<br>Dikte van de doorn<br>$a \leq 20mm$   $a > 20mm$ |
|----------|--|---|--|--|
| A37      | 360 tot 440<br>(37 tot 45)                       | 215<br>(22)   | 100  | 0,5 a   a  |
| A45      | 440 tot 540<br>(45 tot 55)                       | 275<br>(28)   | 102  | 2 a   3 a  |

 $R = kgf/mm^2$ Symbolen :  $A'$  = rek op proefstaaf  $L_0 = 8,16 \sqrt{S_0}$  $A''$  = rek op proefstaaf  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  $a$  = diameter van de staaf $S_0$  = oorspronkelijke doorsnede van het gekalibreerde deel van de proefstaaf.

WERKWIJZE VOOR DE VOORAFGAANDE  
KEURING VAN GEWALST STAAFSTAAL VOOR  
KLINKNAGELS EN AFGEDRAAIDE BOUTEN

| Plaats van keuring                       | Aanbieding der stukken | Aantal "n" van de proefreeksen per eenheid van oplevering U<br>(3)                |
|--|------------------------|---|
|  | Groepering             |   |
| In de producerende fabriek               | Per gietsing (1)       | n = 2 voor $U \leq 30 t$<br>n = 3 voor $30t < U \leq 45t$<br>n = 4 voor $U > 45t$ |
|  | Per partij (2)         | Een reeks proeven per schijf van 5t.  |
| In de magazijnen van de ijzerhandelaars. | Per partij (2)         |   |

(1) Met waarborggetuigschrift en groeperingsattest door de producent geleverd.

(2) Per partijen die van dezelfde fabriek afkomstig zijn en produkten van verschillende gietingen mogen omvatten

(3) Een eenheid van oplevering omvat produkten van de dezelfde kwaliteit en diameter.



**9.2.1.4.3. NEMEN EN VOORBEREIDEN DER MONSTERS**

De monsters worden genomen en voorbereid volgens NBN 148 en 293.00.

**9.2.1.4.4. PROEVEN EN BEOORDELEN VAN DE UITSLAGEN**

- De **mechanische proeven** worden uitgevoerd volgens de bepalingen van NBN A 11-101 en 117-02.
- De **chemische proeven** worden uitgevoerd volgens de bepalingen van NBN 264, 271, 276, 277, 291, 438, 463, 521 en 557.

**9.2.2. KLINKNAGELS****9.2.2.1. Algemene voorwaarden**

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de kwaliteit en de diameter van de te plaatsen klinknagels.

De klinknagels worden vervaardigd uitgaande van staven, die tevoren zijn gekeurd volgens 9.2.1.

**9.2.2.2. Technische voorschriften**

De kenmerken betreffende de afmetingen en de toleranties zijn in tabel XXV opgenomen.

De vormgeving van de klinknagels gebeurt in warme toestand.

Koppen en stelen mogen noch barsten, noch kloven, noch scheuren vertonen.

**331.**

Bladz. 108.

### **9.2.2.3. Voorafgaande technische keuring**

#### **9.2.2.3.1. WERKWIJZE**

De voorafgaande technische keuring heeft plaats in de producerende fabriek.

De klinknagels worden gegroepeerd in eenheden van oplevering, die elk produkten omvatten van dezelfde kwaliteit en dezelfde diameter.

Binnen elke eenheid van oplevering wordt overgegaan tot één reeks proeven per 1000 stuks, met een minimum van twee reeksen proeven.

#### **9.2.2.3.2. CONTROLE**

De keurder kiest de klinknagels uit die voor de beproevingen zullen moeten dienen.

Een reeks proeven omvat het geheel van volgende proeven:

— **Ombuigen van de kop over 45°:**

De kop mag op generlei wijze loskomen.

— **Koud platdrukken van de kop:**

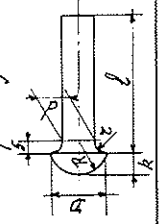
Dit gebeurt met hamerslagen tot op een hoogte gelijk aan  $k/3$ : generlei barstjes op de randen.

— **Warm platdrukken van de kop:**

Bij een temperatuur van 900 tot 925°: platslaan met de hamer tot op een hoogte gelijk aan  $k/4$ : generlei scheuren noch barstjes mogen optreden, zelfs niet als het hameren gebeurt bij «blauwachtige» temperatuur.

## KLINKNAGELS

Kenmerken betreffende de afmetingen en de toleranties (in mm).

| Diam. v.d. onbewerkte klinknagel   | d                | 10                           | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   |
|--|------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <p>Afmetingen:</p>    | D                | 17                           | 20   | 24   | 27   | 30   | 34   | 37   | 41   | 46   | 51   | 56   | 61   |
|  | k                | 7                            | 8,5  | 10   | 11   | 12,5 | 14   | 15,5 | 17   | 19   | 21   | 23   | 25   |
|  | R                | 8,5                          | 10,5 | 12   | 14   | 15,5 | 17,5 | 19   | 21   | 23,5 | 26   | 28,5 | 31   |
|  | z                | 0,5                          | 0,6  | 0,6  | 0,8  | 0,8  | 1,-  | 1,-  | 1,2  | 1,2  | 1,6  | 1,6  | 2    |
|  | l                | Zie onderstaande opmerkingen |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tolerenties op:  | D                | 0                            | -1,1 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | k                | +0,5                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | d                | 0                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |                  | ± 0,3                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Grootste afstand tussen hartlijnen van kop en steel  |                  | +0,3<br>-0,7                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Cylindrisch deel van de kop  | h ≤              | 0,5                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | d <sub>1</sub> ≥ | 9,4                          | 11,3 | 13,2 | 15,2 | 17,1 | 19,1 | 20,9 | 22,9 | 25,8 | 28,6 | 31,6 | 34,6 |
|  |                  | 2                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |                  | 2,5                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |                  | 3                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <p>l : de bouwer bepaalt, zo nodig op proefondervindelijke wijze, de lengte "l" die nodig is om bij het klinken, met volledige vulling van de gaten, koppen te verkrijgen even groot als :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de zet- of fabricage koppen (klinknagels met bolle koppen)</li> <li>- de koppen zoals ze voorkomen op Tabel 3/4 (klinknagels met verzinken koppen) van de bijlage 3</li> </ul> |                  |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <p>Tolerantie op "l"</p> <p>l ≤ 50                    + 2%</p> <p>50 &lt; l ≤ 100            + 1,5%</p> <p>100 &lt; l                    + 1%</p>  |                  |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |





### 9.2.3. GEDRAAIDE BOUTEN (SCHROEFBOUTEN EN MOEREN)

#### 9.2.3.1. Algemene voorwaarden

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de kwaliteit en de diameter van de bouten.

De kenmerken van de verbinding (diameter van de steel, diameter van het gat) zijn zó gekozen, dat de schroefbout spannend met de hamersteel in het gat gedreven wordt en dit laatste geheel vult.

#### 9.2.3.2. Technische voorschriften

De kenmerken betreffende de afmetingen en de toleranties zijn in tabel XXVI opgenomen.

De schroefbouten zijn afgedraaid en volkomen gekalibreerd over de hele lengte y.

De koppen zijn verkregen door warm stuiken van de massa.

#### 9.2.3.3. Voorafgaande technische keuring

##### 9.2.3.3.1. WERKWIJZE

De voorafgaande technische keuring heeft plaats in de producerende fabriek.

De bouten (schroefbouten en moeren) worden gegroepeerd in eenheden van keuring, die elk producten omvatten van dezelfde kwaliteit en diameter.

Binnen elke eenheid van keuring wordt overgegaan tot één reeks proeven per schijf van 1000 stuks, met een minimum van twee reeksen proeven.

## CONTROLE

De keurder kiest de schroefbouten en de moeren uit die voor de beproevingen zullen worden gebruikt.

Een reeks proeven omvat het geheel van volgende proeven:

## a) Schroefbouten:

## – Trek op de stelen

De diameter van de proefstaaf is  $\geq 0,75 D$ .

De uitslagen voldoen aan de waarden die opgenomen zijn in tabel XXIII onder 9.2.1.

De leidende ambtenaar kan de trekproef op de staven vervangen door de **Brinell-hardheidsproef** ( $H_B$ ). Deze proef wordt uitgevoerd op een tevoren afgeslepen vlak (aan de zijde van de moer) onder een last

$$P = 300 D b^2$$

waarin  $P$  uitdrukt is in  $N$  en

$D_b$  de diameter van de kogel voorstelt in  $mm$ .

In acht te nemen waarden:

A 37:  $95 < H_B < 160$

A 45:  $145 < H_B < 205$

– Ombuigen van de kop over  $45^\circ$ 

De kop mag op generlei wijze loskomen.

## – Buigen van de steel

Het buigen van het van schroefdraad voorziene uiteinde van de steel mag aan de oorsprong van het gesneden gedeelte geen scheuren doen ontstaan.

Buigingshoek: A 37:  $45^\circ$

A 45:  $30^\circ$

**— Macrografisch onderzoek**

De macrografieën van een dwars- en een langsdoorsnede vertonen generlei onzuiverheidslijnen aan de basis van de schroefdraad.

De macrografie van de langsdoorsnede maakt mogelijk na te zien hoe de kop van de schroefbout bij het vervaardigen in de massa opgestuikt is geworden.

**b) Moeren :****— Brinellhardheid  $H_B$** 

De proef wordt uitgevoerd op een vlakgeslepen kant van de moer onder een last

$$P = 300 D_b^2$$

waarin  $P$  uitgedrukt is in  $N$  en

$D_b$  de diameter van de kogel voorstelt in  $mm$ .

**— Macrografisch onderzoek**

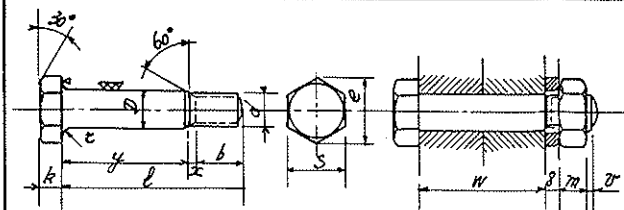
De macrografieën van een diametrale en een dwarsdoorsnede vertonen generlei onzuiverheidslijnen aan de basis van de schroefdraad.

**— Platslaan van de moer**

De moer wordt op een zijvlak geplaatst en platgedrukt tot een hoogte gelijk aan  $0,9 s$ ; ze mag hierna geen barsten vertonen.

## GEDRAAIDE BOUTEN (SCHROEFBOUTEN EN MOEREN)

Kenmerken betreffende de afmetingen en de toleranties (in mm)



|   | d    | M 10                      | M 12   | M 16 | M 20    | M 22   | M 24 | M 27 | M 30   | M 33 | M 36 |  |
|---|------|---------------------------|--------|------|---------|--------|------|------|--------|------|------|--|
| <u>Afmetingen</u>                                   | D    | 11                        | 13     | 17   | 21      | 23     | 25   | 28   | 31     | 34   | 37   |  |
|   | b    | 17,5                      | 19,5   | 23   | 26      | 28     | 29,5 | 32,5 | 35     | 38   | 40   |  |
|   | x    | 2,5                       | 2,5    | 3    | 4       | 4      | 4,5  | 4,5  | 5      | 5    | 6    |  |
|   | e    | 19,6                      | 21,9   | 27,7 | 34,6    | 36,9   | 41,6 | 47,5 | 53,7   | 57,7 | 63,5 |  |
|   | k    | 7                         | 8      | 10,5 | 13      | 14     | 15   | 17   | 19     | 21   | 23   |  |
|   | m    | 8                         | 9,5    | 13   | 16      | 17     | 18   | 20   | 22     | 25   | 28   |  |
|   | z    | 0,5                       | 1      |      |         |        |      |      |        |      |      |  |
|   | s    | 17                        | 19     | 24   | 30      | 32     | 36   | 41   | 46     | 50   | 55   |  |
|   | y    | op te spannen dikte (w)-5 |        |      |         |        |      |      |        |      |      |  |
|   | v    | ≥ 5                       |        |      |         |        |      |      |        |      |      |  |
| <u>Toleranties</u>                                  | D    | 0                         |        |      |         |        |      |      |        |      |      |  |
|   | op   | - 0,10                    |        |      |         |        |      |      |        |      |      |  |
|   | k    | ± 0,18                    |        |      | ± 0,215 |        |      |      | ± 0,26 |      |      |  |
|   | s    | 0                         | 0      |      |         | 0      |      |      |        |      |      |  |
|   |      | - 0,27                    | - 0,33 |      |         | - 0,39 |      |      |        |      |      |  |
| Nominale afstand tussen hartlijnen van kop en steel | 0,27 | 0,33                      |        |      | 0,39    |        |      |      |        |      |      |  |

**9.3. BOUTEN (SCHROEFBOUTEN, MOEREN EN DOP-  
MOEREN) VAN ROESTVAST STAAL**

**9.3.1. TOEPASSINGSGEBIED**

- Verbinding van stalen bouwelementen die een beschermingsbehandeling (verf, zink, plastificatie) hebben ondergaan.
- Verbinding van al of niet metalen bouwelementen als aluminium, asbestcement, kunststofplaten.

**9.3.2. KWALITEIT**

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de kwaliteit, de diameter en, in voorkomend geval, de aard van afwerking.

De te garanderen kenmerken in staat van levering zijn aangeduid in tabel XXVII.

**9.3.3. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**

De produkten zijn uit één stuk vervaardigd, aangezette delen zijn uitgesloten.

**9.3.4. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

**9.3.4.1. Werkwijze**

Eén reeks proeven per partij van ten hoogste 1 000 stuks.

**331.**

Bladz. 114.

9.3.4.2.

### Controle

De voorafgaande technische keuring is beperkt tot de chemische kenmerken op het produkt. Worden gedoseerd: de elementen C, Ni en Cr. De waarden van tabel XXVII zijn toepasselijk voor Ni en Cr; de waarden voor C worden met 0,02 % verhoogd.

(+)

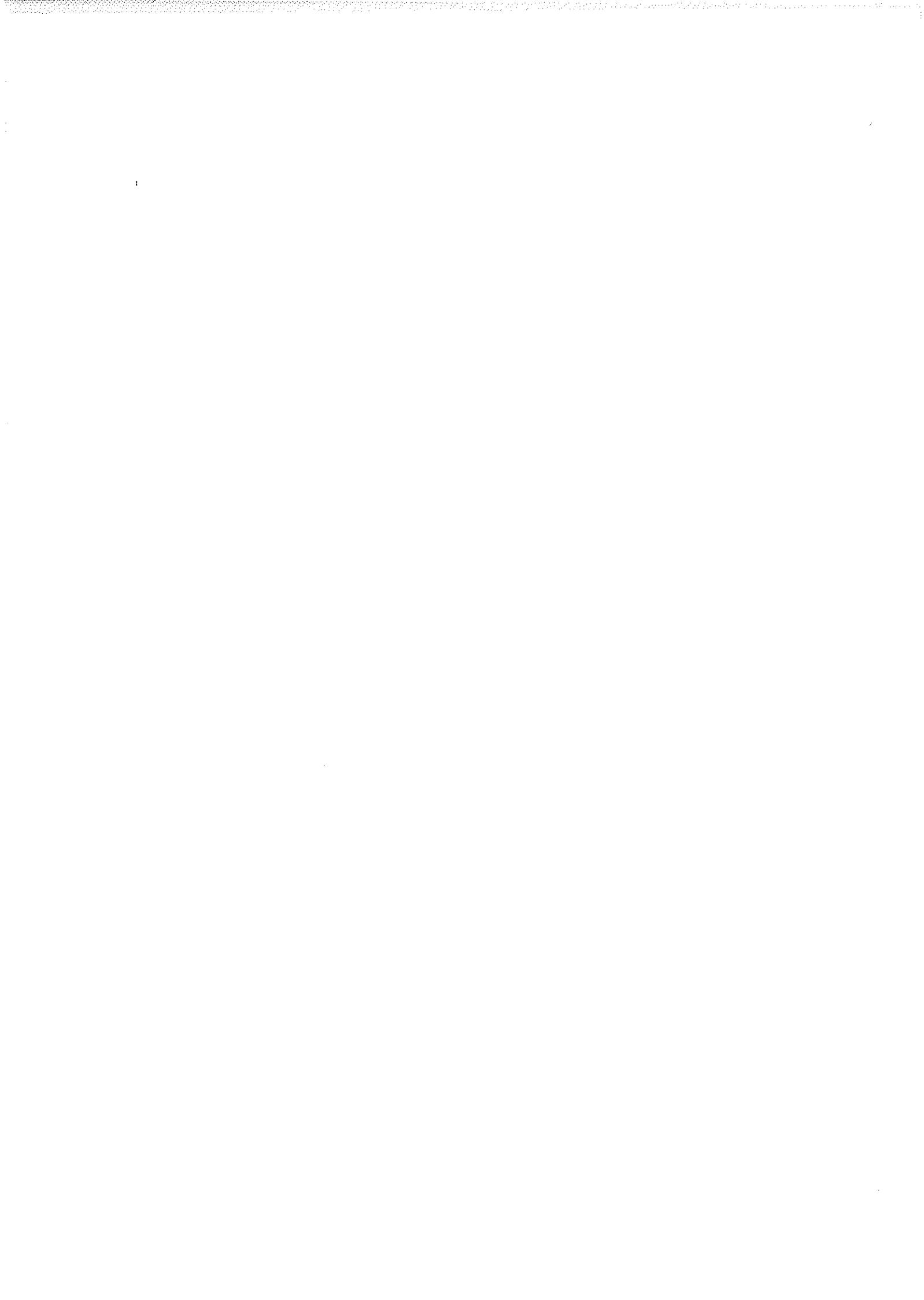
De aanbestedingsdocumenten bepalen of het nodig is volgende controles uit te oefenen:

- op de mechanische weerstand;
- op de zoutachtige mist: het stuk wordt bij omgevings-temperatuur gedurende 48 uren achtereenvolgens blootgesteld aan de inwerking van een zoutachtige mist voortkomende van de verstuiving van een oplossing van 3 % natriumchloride in gedistilleerd water; het stuk mag geen spoor van roest vertonen.

BOUTEN (SCHROEFBOUTEN, MOEREN EN DOPMOEREN) VAN ROESTVAST STAAL

| Gewezenborgde kenmerken in leveringsstaat |                  | Chemische kenmerken         |                |                |               |                |               |         |                        |  |  | Mechanische kenmerken                                      |  |  |  |
|---|------------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
|   |                  | Analyse van de gieling in % |                |                |               |                |               |         |                        |  |  | Na harding   |  |  |  |
|   |                  | C                           | S <sub>i</sub> | M <sub>n</sub> | Cr            | M <sub>o</sub> | Ni            | Ti      | Hardheid HB            | Elasticiteitsgrens bij 0,2% min - N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ) | Treksterkte N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ) | Rek A <sub>min</sub> voor L <sub>0</sub> = 5d <sub>0</sub> |  |  |  |
| Definitie naar DIN 17440                  | X12CrNi18.8      | ≤ 0,12                      | ≤ 1            | ≤ 2            | 17 tot 19     | —              | 8 tot 10      | —       | —                      | 215 (22)   | 490 tot 685 (50 tot 70)                              | 50%  |  |  |  |
|   | X10CrNiTi18.9    | ≤ 0,10                      | ≤ 1            | ≤ 2            | 17 tot 19     | —              | 9 tot 11,5    | ≥ 5x% C | P ≤ 0,045<br>S ≤ 0,030 | 205 (21)   | 480 tot 685 (50 tot 70)                              | 40%  |  |  |  |
|   | X10CrNiMoTi18.10 | ≤ 0,10                      | ≤ 1            | ≤ 2            | 16,5 tot 18,5 | 2 tot 2,5      | 10,5 tot 13,5 | ≥ 5x% C | —                      | 225 (23)   | 490 tot 735 (50 tot 75)                              | 40%  |  |  |  |

1 = Normale weerstand tegen corrosie.  
2 = hoge weerstand tegen corrosie (zuren).





## 9.4. STAAL VOOR GEWAPEND BETON

### 9.4.1. TOEPASSINGSGEBIED

Voorschriften overeenkomstig NBN A 24-301 en A 24-302 toe te passen op de gladde staven (1) en op de staven met verbeterde hechting (2) die in het gewapend beton onder individuele vorm aangewend worden (3).

- 
- (1) Gewalst produkt met ongeveer cirkelvormige en constante dwarsdoorsnede, geleverd in rechte lengten.
  - (2) Een staaf met verbeterde hechting vertoont, ten opzichte van de overeenkomstige gladde staaf, een geribd oppervlak ten einde de mogelijkheid van verschuiving ten opzichte van het ommantelend beton te verminderen.
  - (3) Het gelast netwerk is niet toegelaten in de dragende elementen van kunstwerken.

Het netwerk dat in andere elementen aangewend wordt moet voldoen aan de voorschriften van 9.4.2.3.

331.

Bladz. 116.

## 9.4.2. ALGEMENE VOORWAARDEN

### 9.4.2.1. Soort en type van staal

De gebruikte soorten zijn opgegeven in de tabel XXVIII.

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de soort en het type van de te gebruiken produkten.

De staven met verbeterde hechting dragen de nodige walsmerken om producent en soort te kunnen herkennen.

Staven van koudgehard staal mogen niet warm geplooid worden.

Staven die gelast moeten worden moeten geschikt zijn voor het lassen.

### 9.4.2.2. Toleranties

(+) De produkten hebben de afmetingen die op de plans en in de opmetingsstaat zijn aangeduid, rekening houdend met de toleranties op de afmetingen en de vorm, aanvaard door NBN A 24-302.

### 9.4.2.3. Gelast netwerk

Het bestek bepaalt voor welke elementen gelast netwerk mag gebruikt worden (1). Zo ja, beantwoorden de samenstellende elementen van de schering en de inslag aan de in dit document vervatte algemene voorschriften betreffende de staven, evenals aan de speciale voorschriften van het bestek.

(1) Zie ook verwijzing (3) in 9.4.1.

**9.4.3. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN****9.4.3.1. Mechanische kenmerken**

De gewaarborgde mechanische kenmerken in staat van levering zijn opgenomen in tabel XXVIII.

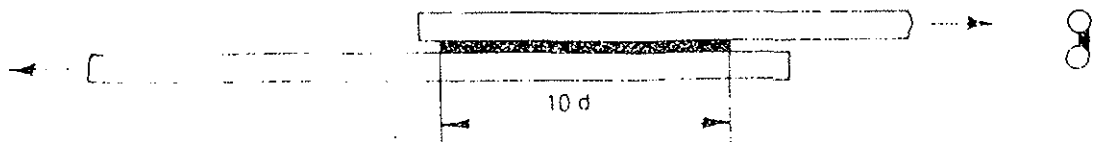
**9.4.3.2. Scheikundige kenmerken**

De gewaarborgde scheikundige kenmerken in staat van levering voor te lassen staven zijn opgenomen in tabel XXIX.

**9.4.3.3. Geschiktheid van de staven tot elektrisch vlam-boogsmeltingen**

De proefstaven worden door smeltingen met de elektrische boog onderling verbonden:

- $d \geq 18$  mm: stomplas met X-naad.  
Met het oog op de buigproef mag de producent de overdikte aan de lasvoeg verwijderen.  
Voor de trekproef behoeft de overdikte niet te worden weggenomen.
- $d < 18$  mm:  
Voor de trek- en de buigproef: eenvoudige overlapping over een lengte gelijk aan  $10 d$ .



**331.**

Bladz. 118.

#### **9.4.4. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

##### **9.4.4.1. Werkwijze**

Zie tabel XXX (1).

##### **9.4.4.2. Controle**

De keurder kiest de produkten uit waaruit de monsters zullen worden genomen.

De voorafgaande technische keuring is beperkt tot de mechanische kenmerken van de produkten.

Eén reeks proeven omvat het geheel van de proeven die nodig zijn voor de controle van de opgelegde kenmerken.

In geval van tegenproef wordt het aantal proeven verdubbeld. Iedere uitslag moet op zichzelf voldoening geven.

##### **9.4.4.3. Nemen en voorbereiden der monsters**

In ieder door de keurder aangewezen produkt wordt een monster uitgesneden van volgende afmetingen voor de controle van de mechanische kenmerken en, in voorkomend geval, van de geschiktheid tot lassen.

De monsters worden voorbereid volgens NBN A 24-302, § 2.1.

##### **9.4.4.4. Proeven en beoordeling van de uitslagen**

De mechanische proeven worden uitgevoerd volgens de bepalingen van NBN A 24-302, § 2.2.

---

(1) Tenzij het bestek iets anders voor schrijft, is de doorlopende controle vanwege de fabrikant in toepassing van het overeenkomstmerk BENOR, voldoende.

| GEWAARBORGDE MECHANISCHE KENMERKEN VOOR STAALSTAVEN IN LEVERINGSTOESTAND |                                 |                          |                     |                      |  |                   |   |                    |                    |                    |                                  |     |
|--|---------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--|-------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----|
| Soort  | Elastici-<br>teitsgrens<br>min. | Trek-<br>sterkte<br>min. | Rek bij breuk (2)   |                      | Ombuigen over 180°<br>Diameter van de<br>doorn |                   | Heen-en-weer-buigen<br>Diameter van de doorn. |                    |                    |                    | Empirig<br>verdeelde<br>(3)<br>% |     |
|  |                                 |                          | A <sub>5</sub><br>% | A <sub>10</sub><br>% | voor d<br>≤ 12 mm                              | voor d<br>> 12 mm | > 12 mm<br>≤ 18 mm                            | > 18 mm<br>≤ 26 mm | > 26 mm<br>≤ 32 mm | > 32 mm<br>≤ 40 mm |                                  |     |
| Gladde staven  | BE 220N<br>220                  | ≥ 330                    | 24                  | 18                   | 1d   | 2d                | —   | —                  | —                  | —                  | —                                | 2,5 |
| Staven met verbe-<br>terde hechting                                      | BE 220S<br>220                  | 330 a 500                | 24                  | 18                   | 0,5d   | 1d                | —   | —                  | —                  | —                  | —                                | 2,5 |
|  | BE 400(4)<br>400                | ≥ 440                    | 14                  | 10                   | 2,5d   | —                 | 6d  | 8d                 | 10d                | 12d                | 12d                              | 2,5 |
|  | BE 500(4)<br>500                | ≥ 530                    | 12                  | 8                    | 3d   | —                 | 8d  | 10d                | 12d                | 14d                | 14d                              | 2,5 |

(1) Soort S (lasbaar) en N (niet lasbaar)

(2) In geval van geschil moet de rek bij breuk bepaald worden op een proefstaaf met een lengte tussen merkstrepen gelijk aan 5d.

Symbolen : A<sub>5</sub> = rek bij breuk bepaald op een proefstaaf met een lengte tussen merkstrepen gelijk aan 5d.  
A<sub>10</sub> = rek bij breuk bepaald op een proefstaaf met een lengte tussen merkstrepen gelijk aan 10d.  
d = Nominale diameter van de staaf.

(3) De eenperig verdeelde verlenging van 2,5% wordt nagezien.

GEWAARBORGDE SCHEIKUNDIGE KENMERKEN BIJ DE  
LEVERINGSTOESTAND VAN LASBARE STAVEN

|                                      | Soort    | Proef op<br>gietingsstaal |                                 | Proef op<br>produkt |                                 |
|--------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                                      |          | C max.<br>%               | $(C + \frac{Mn}{6})_{max}$<br>% | C max.<br>%         | $(C + \frac{Mn}{6})_{max}$<br>% |
| Gladde staaf                         | BE 220 S | 0,21                      | 0,45                            | 0,23                | 0,47                            |
| Staven met<br>verbeterde<br>hechting | BE 400 S | 0,21                      | 0,45                            | 0,23                | 0,47                            |
|                                      | BE 500 S | 0,21                      | 0,45                            | 0,23                | 0,47                            |

De resultaten van de twee proeven moeten medegegeeld worden.

## WERKWIJZE VOOR DE VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING VAN STAVEN

| Plaats van de keuring                   | Aanbieding der stukken     | Aantal "n" van de proefreeksen per eenheid van oplevering U (3)  |
|---|----------------------------|--|
|   | In de producerende fabriek | Groepering   |
| Per gietsing (1)                        |                            | Een reeks proeven per schijf van 40 T<br>Een reeks proeven per schijf van 20 T   |
| Per partij (2)                          |                            | n = 2 voor $U \leq 40 T$<br>n = 3 voor $40 T < U \leq 60 T$<br>n = 4 voor $U > 60 T$   |
| In de magazijnen van de ijzerhandelaars | Per partij (2)             | Een reeks proeven per schijf van 20 T  |
|   |                            | n = 1 voor $U \leq 5 T$<br>n = 2 voor $5 T < U \leq 20 T$<br>n = 3 voor $20 T < U \leq 30 T$<br>n = 4 voor $30 T < U \leq 40 T$<br>n = 5 voor $U > 40 T$ |

(1). Met weerberggetuigschrift en gasperingsattest door de producent geleverd.  
 (2). Per partijen die van dezelfde fabriek afkomstig zijn en producten van verschillende gietsingen mogen omvatten.  
 (3). Een eenheid van keuring omvat producten:  
 - van hetzelfde type (zie onder 9.4.1) dezelfde nuance en nominale diameter,  
 - in voorkomend geval met hetzelfde type ribben,  
 - bovendien, voor staven die door torsie koudgetrokken zijn, elementen waarbij de uiterste waarden van de door de torsie verkregen schroefspoed niet groter is dan 4d.





9.5. VOORSPANNINGSWAPENING

9.5.1. DRADEN

9.5.1.1. Algemene voorwaarden

De draden zijn:

- glad  $\varnothing$  7 of 8 mm;
- getrokken, gerecht en vervolgens ontlaten of verouderd, dit alles volgens NBN 684-1;
- zonder lassen;
- geleverd in rollen met een middellijn tenminste gelijk aan 200 maal de diameter van de draad.

(+) De aanbestedingsdocumenten bepalen de diameter van de te gebruiken draden.

9.5.1.2. Technische voorschriften

9.5.1.2.1. TOLERANTIES

Tolerantie op de diameter:  $\pm 1\%$ .

9.5.1.2.2. MECHANISCHE KENMERKEN

De te garanderen waarden zijn in onderstaande tabel opgenomen:

| Diameter in mm  | 7   | 8             |
|---|---|---------------|
| Gegarandeerde treksterkte<br>$R_g$ in $N/mm^2$ ( $kgf/mm^2$ ).  | 1665<br>(170)   | 1620<br>(165) |
| Conventionele elasticiteitsgrens<br>$R_{C 0,2}$ in $N/mm^2$ ( $kgf/mm^2$ ).                             | $> 0,85 R_g$  |               |
| Relatieve rek $A_t$ in %  | 2,5   |               |
| Minimale insnoeringscoëfficiënt $Z$   | 0,30  |               |
| Heen- en weerbuigproef:<br>minimum aantal buigingen<br>Straal van de overeenkomstige<br>cilinder, in mm | 6<br>22,5   | 7<br>32,5     |
| Oprollingsproef   | Op doorn met diameter =<br>2,5 maal diameter van draad. |               |

## 9.5.1.2.3.

## GESCHIKTHEID TOT KOUD STUIKEN

Deze wordt gecontroleerd voor de draden, welke bestemd zijn om te worden verankerd volgens een werkwijze die opstuiken vereist.

De controle bestaat erin de draad te stuiken op een aantal proefstukken dat gelijk is aan het aantal dat aan de heen- en weerbuigproef wordt onderworpen.

Scheurvorming in de aldus gemaakte bol, die niet evenwijdig is met de as van de draad, kan niet worden aanvaard. Bovendien mag iedere bol op zijn omtrek niet meer dan 3 scheuren vertonen, die evenwijdig zijn met de as van de draad. De breedte van iedere scheur mag niet groter zijn dan 0,8 mm en de gezamenlijke breedte van de scheuren in een bol is beperkt tot 1,5 mm.

## 9.5.1.3.

## Voorafgaande technische keuring

## 9.5.1.3.1.

## WERKWIJZE

| Plaats van de oplevering                  | Aanbieding van de produkten   | Aantal monsters<br>n per partij             |
|---|---|---|
| In de producerende<br>fabriek             | Oplevering van een homogeen geheel (homogeniteit door de producent gewaarborgd) volgens NBN 684-1 §§ 3 en 4 |   |
| of  |   |   |
| in de magazijnen<br>— van de leveranciers | Oplevering van een niet-homogeen geheel volgens NBN 684-1 § 5.  |   |
| — van de prefabri-<br>cagewerkplaats.     | een partij = 1 rol  | n = 2<br>aan beide uiteinden<br>van de rol. |

## 9.5.2.2.2.

## MECHANISCHE KENMERKEN

De te garanderen mechanische kenmerken zijn in onderstaande tabel opgenomen.

|   |                     |
|---|---------------------|
| Verkorte benaming   | 12,7 S              |
| Nominale diameter $d_n$ in mm   | 12,4                |
| Nominale staaldoorsnede $S_n$ in $\text{mm}^2$  | 93                  |
| Gegarandeerde breuksterkte $F_g$ in N (kgf)   | 172 655<br>(17 600) |
| Gegarandeerde belasting bij de conventionele elasticiteitsgrens $F_{c\ 0,2}$ in N (kgf) | $> 0,85 F_g$        |
| Relatieve rek $A_t$ in %  | 2,5                 |
| Nominale lineaire eenheidsmassa in kg/m   | 0,735               |

## 9.5.2.2.3.

## RECHTHEID VAN DE STRENGEN

Een op de grond vrijliggend monster van 1 tot 3 m lengte mag:

- geen kromte bezitten met straal van minder dan 5 m;
- geen pijl vertonen groter dan 25 mm over 1 m gemeten.

### 9.5.2.3. Voorafgaande technische keuring

#### 9.5.2.3.1. WERKWIJZE

| Plaats van de oplevering                  | Aanbieding van de<br>produkten   | Aantal monsters –<br>n per partij           |
|---|--|---|
| In de producerende<br>fabriek<br><br>of   | Oplevering van een homogeen geheel (homogeniteit door de producent gewaarborgd) volgens NBN 684-2 §§ 3 en 4. |   |
| in de magazijnen<br>– van de leveranciers | Oplevering van een niet-homogeen geheel volgens NBN 684-2 § 5.   |   |
| – van de prefabricage-<br>werkplaats      | een partij = 1 rol   | n = 2<br>aan beide uiteinden<br>van de rol. |

#### 9.5.2.3.2. CONTROLE

De voorafgaande technische keuring is beperkt :

- tot de mechanische kenmerken van de strengen;
- tot het nazicht van de rechtheid van de strengen.

De proeven worden uitgevoerd en beoordeeld volgens de bepalingen van NBN 684-2.



## 9.6. OMHULDE ELEKTRODEN VOOR VLAMBOOG- LASSEN UIT DE HAND

### 9.6.1. TOEPASSINGSGEBIED

Voorschriften, volgens NBN F 31.001 toe te passen op omhulde elektroden voor elektrisch vlambooglassen uit de hand.

### 9.6.2. BENAMING

**De conventionele aanduiding van een elektrode** omvat, in volgorde:

a) **een verplicht deel:**

- de letter E;
- een getal dat de treksterkte van het neergelegd metaal kenmerkt (1);
- een cijfer betreffende de ductiliteit van het neergelegd metaal (rek bij breuk en kerfslagsterkte) (1);
- een letter ter aanwijzing van de aard van het omhulsel (2);

---

(1) Zie tabel XXXI.

(2) Symbool ter aanwijzing van de aard van het omhulsel:

A = Zuur (of neutraal).

B = Basisch.

C = Cellulosisch.

O = Oxyderend.

R = Rutiel (bekleding van middelmatige dikte).

RR = Rutiel (bekleding van grote dikte).

b) een aanvullend deel, dat nochtans niet verplicht is:

- een cijfer als symbool voor de aanbevolen standen bij het lassen (1);
- een getal dat het nominale rendement uitdrukt, indien dit op zijn minst gelijk is aan 105 %;
- in voorkomend geval, voor basische elektroden met opgegeven waterstofgehalte, een symbool voor het diffundeerbare gehalte aan waterstof (zie onderstaande tabel):

| Symbool | Waterstofgehalte: TH                        |  |
|---------|---|--|
|         | onder glycerine<br>(cm <sup>3</sup> /100 g) | onder kwik<br>(cm <sup>3</sup> /100 g) |
| H       | 7,5 < TH ≤ 10                               | 10 < TH ≤ 15                           |
| LH      | 3 < TH ≤ 7,5                                | 5 < TH ≤ 10                            |
| ELH     | TH ≤ 3                                      | TH ≤ 5                                 |

## 9.6.3.

## PRESENTATIE

De elektroden zijn op zodanige wijze verpakt dat ze gevrijwaard zijn voor alle schade tijdens het vervoer en het opslaan, en doelmatig beschermd tegen aantasting door vochtigheid tijdens de bewaring.

- 
- (1) Symbolen: 1: goed voor alle lasstanden;  
 2: goed voor alle lasstanden, behalve de verticale dalende;  
 3: goed voor liggende stompe naad, voor hoeknaad in het gootje, voor liggende hoeknaad;  
 4: goed voor liggende stompe naad, liggende hoeknaad in het gootje;  
 5: evenals 3, en aanbevolen voor verticale dalende stand.

| ELEKTRODEN  |   |  |       |  |  |  |
|---|---|--|-------|--|--|--|
| Gegarandeerde mechanische kenmerken in staat van levering |   |  |       |  |  |  |
| Benaming<br>(zie 9.6.2)                                   | Treksterkte $R$<br>$N/mm^2$<br>( $kgf/mm^2$ ) | Elasticiteitsgrens $R_e$<br>$N/mm^2$<br>( $kgf/mm^2$ ) |       | Kleinste rek in %<br>op proefstaaf<br>$L_0 = 5d$ | Kerfslagsterkte (1)<br>$KCV_{min} 55 J/cm^2$<br>( $3,5 kgf/cm^2$ )<br>Temperatuur van de<br>proefstaaf in °C |  |
|   | Min.  | Max.   | Min.  |  | Max.   |  |
| E 43.1 B  | 430 tot 550 (44 tot 56)                       | 300 (31)   | 0,9 R | 20   | +20  |  |
| E 43.2 B  |   |  |       | 22   | 0  |  |
| E 43.3 B  |   |  |       | 24   | -20  |  |
| E 43.4 B  |   |  |       | 24   | -30  |  |
| E 43.5 B  |   |  |       | 24   | -40  |  |
| E 51.1 B  |   |  |       | 18   | +20  |  |
| E 51.2 B  |   |  |       | 18   | 0  |  |
| E 51.3 B  |   | 350 (36)   | 0,9 R | 20   | -20  |  |
| E 51.4 B  | 510 tot 670 (52 tot 68)                       |  |       | 20   | -30  |  |
| E 51.5 B  |   |  |       | 20   | -40  |  |

(1) Kerfslagproef op proefstaaf met V-vormige kerf, met een minimum beschikbare energie van de slingerhamer van ten minste 150 J, naar NBN A 71-104  
De uitslagen moeten beantwoorden aan NBN 31-001, 3<sup>e</sup> deel 2.3.2.





De pakken en de kisten dragen volgende aanwijzingen:

- a) naam van de fabrikant - firma of fabrieksmerk;
- b) nominale diameter van de kern in mm;
- c) aantal elektroden;
- d) nummer van de fabricageserie;
- e) fabricagedatum;
- f) verkorte benaming van de elektrode (naar 9.6.2.);
- g) identificatie van de elektrode;
- h) aard van de te gebruiken stroom, indien er een bijzondere eis of een voorkeur bestaat;
- i) hoogste en laagste intensiteit van de lasstroom;
- j) elke andere bijzondere aanwijzing.

Bovendien dragen de kisten verplichtend de nodige aanwijzingen in verband met de keuring door de N.M.B.S.

#### 9.6.4.

#### BEWARING

Iedere elektrode bezit een bekleding van volstrekt standvastige dikte. De bekleding is, zonder enige beschadiging, bestand tegen normale vervoers- en behandelingsomstandigheden en is weinig gevoelig aan vochtigheid. De eigenschappen van de bekleding blijven onveranderd bestaan gedurende **twalf maanden na fabricagedatum**, onder bewaring in de oorspronkelijke verpakking en in een droog lokaal.

#### 9.6.5.

#### MECHANISCHE KENMERKEN

De in staat van levering gegarandeerde kenmerken zijn vervat in tabel XXXI.

## 9.6.6. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

### 9.6.6.1. Werkwijze

Er wordt overgegaan tot een volledige reeks proeven voor iedere eenheid van oplevering.

Elke schijf van 100 000 elektroden of gedeelte daarvan, per klasse, diameter en fabricagenummer, vormt een eenheid van oplevering.

Voor elke eenheid van oplevering worden in 5 % van de kisten en op zijn minst in twee kisten, monsters genomen.

### 9.6.6.2. Controle

Een volledige reeks proeven omvat het geheel van onderstaande proeven:

- a) Controle op de fysische kenmerken volgens NBN F 31.001 3de deel 1.2.
- b) Technologische smeltproef volgens NBN F 31.001 3de deel 2.
- c) Controle van de mechanische kenmerken:
  - Mechanische proeven op het neergelegde metaal volgens NBN F 31.001 2de deel 2.
  - Mechanische verenigbaarheidsproeven op gelaste verbinding volgens 9.6.6.4.
  - Proeven op hoekverbindingen volgens NBN F 31.001 2de deel 4.
  - Bepaling van het gehalte aan diffundeerbare waterstof volgens NBN F 31.001 2de deel 3.

### 9.6.6.3. Tegenproeven

Indien de uitslagen van de proeven onvoldoende bleken, kan de leverancier om tegenproeven verzoeken, die worden uitgevoerd onder de volgende voorwaarden:

Er worden twee nieuwe basisproefstukken gemaakt van dezelfde aard als dat waarvan de resultaten niet voldeden, het ene met elektroden afkomstig van de eerste afneming, het andere met elektroden van een nieuwe afneming uit andere kisten van de levering. De hele reeks proeven vertrekkende van deze basisproefstukken wordt uitgevoerd. Alle tegenproeven afzonderlijk moeten voldoening schenken.

### 9.6.6.4. Mechanische verenigbaarheidsproeven op gelaste verbinding

Deze proeven worden uitgevoerd op een horizontaal gelast aan de werkomstandigheden aangepast monster, volgens model aangeduid in tabel XXXII.

Het monster wordt afgenomen uit het reeds gekeurde basismetaleel bestemd voor de te lassen constructie.

Het basisproefstuk wordt als volgt bekomen:

- a) Een eerste laag wordt neergelegd met behulp van elektroden  $\phi$  3,2 mm, van dezelfde klasse als de te keuren elektrode.
- b) De volgende lagen worden neergelegd met elektroden waarvan de diameter gelijk is aan die van de elektroden welke gekeurd moeten worden, waarbij de opeenvolgende lagen worden gevormd met een gelijkmatig over de breedte van de voeg verdeelde rups. Tussen twee lagen in koelt de las tochtvrij af tot een temperatuur van 250°C, gemeten aan de oppervlakte op de helft van de lengte van de las en op 30 mm van de twee randen van de afschuining.

De proefstukken worden afgenomen zoals aangeduid in tabel XXXII. De ruwe proefstukken worden uitgesneden met de zaag, met een snijwerktuig of met de brander voor-

zien van een reproductiegeleider. In dit laatste geval zijn de afmetingen van het ruwe proefstuk voldoende (tenminste 30 mm van de langsrand van het proefstuk) om een ongewenste verhitting op de plaats van de proefstaven te vermijden.

De afwerking van de proefstukken wordt koud uitgevoerd en met zodanige voorzorgen dat het metaal niet merkbaar verhit wordt. De proefstaven mogen geen enkele mechanische- of warmtebehandeling ondergaan.

De volgende proeven worden uitgevoerd :

1) **Trekproef** (volgens NBN A 11-101).

De treksterkte, de elasticiteitsgrens en de minimum rek moeten voldoen aan de waarden die in tabel XXXI voorkomen.

2) **Kerfslagproef** (volgens NBN A 11-104).

Deze proef wordt uitgevoerd bij de in tabel XXXI opgegeven temperatuur.

De uitslagen moeten voldoen aan NBN F 31-001 3de deel 2.3.2.

3) **Buigproeven.**

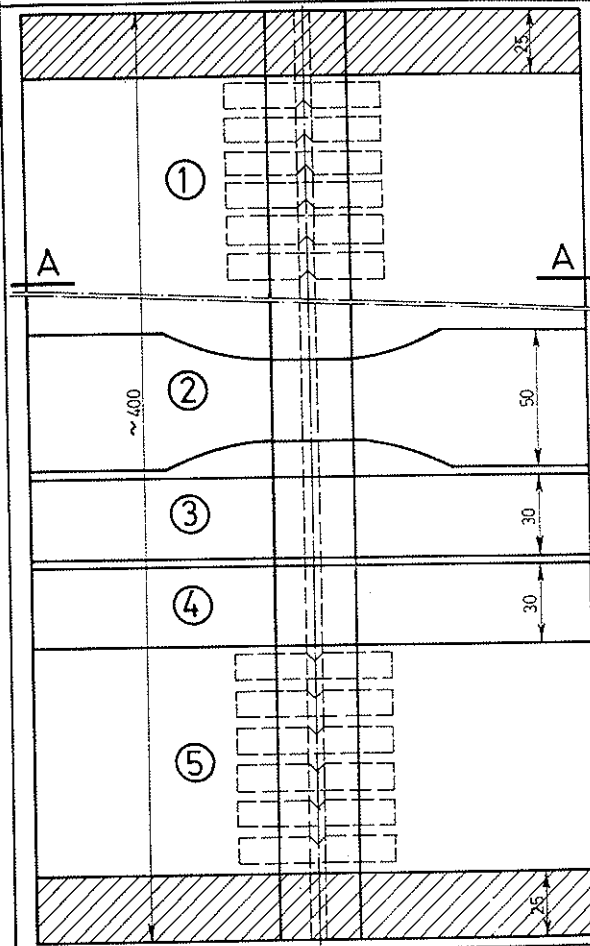
Het stuk wordt eerst rechts en daarna averechts over  $180^\circ$  gebogen telkens over een doorn met diameter gelijk aan 3 maal de dikte van het proefstuk.

In beide gevallen mogen zich noch barsten noch scheuren vertonen; kleine oppervlakkige barstjes, die zich niet in de diepte uitbreiden naarmate het buigen vordert, worden nochtans niet als gebreken beschouwd.

4) **Micrografisch onderzoek op twee sneden.**

Dit onderzoek wordt uitgevoerd op verbindingen van staal AE 355, die gelast zijn met elektroden E 51-B. De sneden moeten op ten minste 50 mm van elkaar liggen.

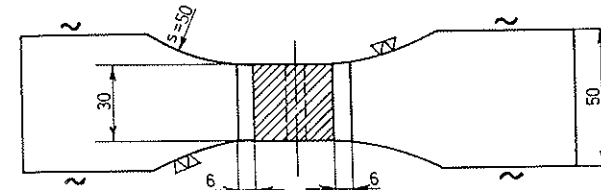
MECANISCHE VERENIGBAARHEIDSPROEVEN OP GELASTE VERBINDING



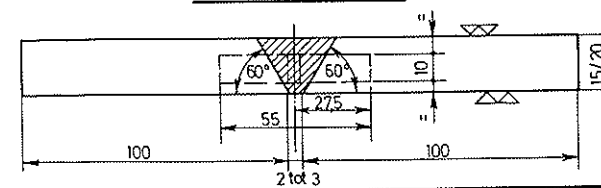
- ① 6 proefstukken voor kerfslagproef
- ② 1 proefstuk voor trekproef
- ③ 1 proefstuk voor rechtse buiging
- ④ 1 proefstuk voor averechtse buiging
- ⑤ 6 reserve proefstukken voor kerfslagproef

~ Oppervlak dat zoveel mogelijk moet verkregen worden zonder verbetering

▽ De werktuigsporen zijn niet meer voelbaar, hoewel nog zichtbaar met het blote oog.



DOORSNEDE A





a) Bij dit onderzoek mogen geen scheuren zichtbaar worden.

De aanwezigheid van kleine zones martensiet is toegelaten voor zover ze weinig talrijk zijn (ten hoogste 5 op één zelfde smeltlijn). De afstand tussen deze zones moet groter zijn dan het drievoud van hun diameter. De som van de op één smeltlijn voorkomende zones mag niet meer dan 30 % van deze lijn beslaan.

b) In geen enkel punt van de verbinding mag de Vickershardheid ( $HV_2$  tot  $HV_5$ ) de uiterste waarde van 400 eenheden overschrijden.

Indien de hardheid begrepen is tussen 350 en 400 eenheden, worden het micrografisch onderzoek en de hardheidscontrole herhaald op twee andere sneden van het monster, die tenminste 50 mm van de reeds onderzochte verwijderd zijn.





**9.7. SPECIAAL STAAL VOOR NIET-GELASTE OPLEGGINGEN**

**9.7.1. GIETSTAAL: AM 26-52 (benaming die AM 50 X vervangt)**

**9.7.1.1. Toepassingsgebied**

Voetplaten, zadels en rollen voor beweegbare en vaste opleggingen.

**9.7.1.2. Voorwaarden**

— **Erkenning**

De stukken van gietstaal worden geleverd door firma's die vooraf hiervoor door de N.M.B.S. zijn erkend.

— **Bereiding**

Het staal wordt bereid in de elektrische oven, de Martin-oven, met een proces waarbij zuivere zuurstof van boven wordt opgeblazen, of met ieder ander proces dat door de N.M.B.S. als gelijkwaardig wordt erkend.

— **Merken**

Ieder gietstuk draagt volgende fabricagemerken:

- het merk van de leverancier;
- een identificatieteken;
- de fabricagedatum (maand en laatste twee cijfers van het jaartal van fabricage).

9.7.1.3.

**Kwaliteit**

Gietstaal, geleverd in de staat «normaal gegloeid».

De na normaalgløeiing te garanderen kenmerken zijn in de tabel op blz. 135 aangeduid.

9.7.1.4.

**Technische voorschriften**

— **Vormen en gieten**

(+) Behoudens andersluidende aanwijzingen in de aanbestedingsdocumenten heeft de fabrikant de vrije keus van de manier van vormen en van gieten.

**Ieder gietstuk** draagt ten minste één meegegoten aanhangsel, 10 tot 15 mm dik en 15 tot 20 mm breed, met het oog op de textuurproef.

**Iedere giëting** wordt gekenmerkt door ten minste drie proefingots, met zijden van 28 mm en een voldoende lengte om er de proefstukken voor de mechanische en chemische proeven uit te kunnen halen. Deze ingots maken elk deel uit van een afzonderlijk stuk en blijven daaraan bevestigd tot de volledige afwikkeling van de thermische normalisatiecyclus.

— **Warmtebehandeling**

De normaalgløeiing wordt uitgevoerd in een elektrische oven die uitgerust is met registrerende pyrometers.

| Benaming                       | Chemische kenmerken       |        | Mechanische kenmerken na normaalgløeiing |  |                     |  |
|--------------------------------|---------------------------|--------|--|--|---------------------|--|
|                                | Analyse op produkten in % |        | Elasticiteitsgrens bij 0,2% min          | Treksterkte (1)                          | Rek bij breuk % (1) | Kerfslagsterkte bij + 20° C (2)              |
| DIN 1681:<br>G.S. 52.3         |                           |        |  |  |                     |  |
| Fiche U.I.C.<br>840/2<br>26-52 | P                         | S      | N/mm <sup>2</sup> [kgf/mm <sup>2</sup> ] | N/mm <sup>2</sup> [kgf/mm <sup>2</sup> ] | ≥                   | Joule/cm <sup>2</sup> [kgf/cm <sup>2</sup> ] |
|                                | ≤ 0,04                    | ≤ 0,04 | 255 [26]                                 | 510 tot 660 [52] tot [67]                | 18                  | 25 [2,5]                                     |

- Trekproef op proefstuk:  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$
- Kerfslagproef op proefstuk met V-vormige kerf. Gemiddelde waarde van de energie bij 3 proeven; geen afzonderlijke uitslag mag kleiner zijn dan 70 % van de opgelegde waarde.

## 9.7.1.5.

**Voorafgaande technische keuring**— **Controle**

Voor iedere gietering wordt een van de proefaanhangsels (die op zekere stukken meegegoten zijn) afgenomen met het oog op de mechanische en de chemische proeven.

Het afnemen en de bewerking van de monsters geschiedt in koude staat en met de nodige zorg om geen merkbare verwarming van het metaal te veroorzaken.

— **Chemische analyse**

Op de schijf van de proefingot van ongeveer 10 mm dikte.

— **Trek- en kerfslagsterkte**

De monsters worden afgenomen uit het hart van de proefingot.

— **Textuur**

De proef wordt uitgevoerd op alle aanhangsels van 10 tot 15 mm dikte.

De aanhangsels worden ingekeept op één enkel vlak en tot op een diepte die kleiner is dan een kwart van de dikte; de inkeping moet zo dicht mogelijk bij het aanhechtingsvlak worden gemaakt.

Ze worden met een hamerslag afgebroken, en wel zó dat de schok aan de zijde van de inkeping wordt toegediend.

De textuur moet fijn, homogeen en vrij van glimmende kristallen zijn.

— **Tegenproeven**

Deze mogen slechts plaatsvinden na voorafgaande toelating van de N.M.B.S. en volgens een werkwijze waarover afgesproken moet worden.

9.7.2.           SMEEDSTAAL: A 490-2 (benaming die B 50 vervangt)

9.7.2.1.        **Toepassingsgebied**

Rollen voor beweegbare opleggingen.

9.7.2.2.        **Voorwaarden**

— **Bereiding**

Het staal wordt in de elektrische oven bereid of volgens een gelijksoortig proces. Iedere afwijking van deze bepaling moet een voorafgaande goedkeuring vanwege de N.M.B.S. ontvangen.

— **Levering**

De rollen worden genomen uit een staaf in één stuk. Een overlengte van tenminste 100 mm is nodig voor de keuringsproeven (zie hierna 9.7.2.5.).

9.7.2.3.        **Kwaliteit**

Smeedstaal, geleverd in de staat «normaal gegloeid».

De na normaal gloeiing te garanderen kenmerken zijn in de tabel op blz. 138 aangeduid.

9.7.2.4.        **Technische voorschriften**

De normaal gloeiing wordt uitgevoerd in een elektrische oven voorzien van registrerende pyrometers.

| Benaming naar<br>NBN A 21-201 | Chemische<br>kenmerken          |         | Mechanische kenmerken na normaalgløeijing |  |                           |   |
|-------------------------------|---------------------------------|---------|---|--|---------------------------|---|
|                               | Analyse op<br>produkten in<br>% |         | Elasticiteits-<br>grens<br>min            | Treksterkte<br>(2)                       | Rek bij<br>breuk<br>% (2) | Kerfslag-<br>sterkte bij<br>+ 20° C (3)         |
| A 490-2 (1)                   | P                               | S       | N/mm <sup>2</sup> [kgf/mm <sup>2</sup> ]  | N/mm <sup>2</sup> [kgf/mm <sup>2</sup> ] | ≥                         | Joule/cm <sup>2</sup><br>[kgf/cm <sup>2</sup> ] |
|                               | ≤ 0,045                         | ≤ 0,045 | 275 [28]                                  | 490 [50]<br>tot<br>590 [60]              | 20 %                      | 30 [3]  |

1. Niet-sproeiend staal.

2. Trekproef op proefstaaf:  $L_0 = 5 d$   $d =$  diameter van de proefstaaf: 10 mm.

3. Kerfslagproef op proefstuk met V-vormige kerf. Gemiddelde waarde van de energie bij 3 proeven; geen afzonderlijke uitslag mag kleiner zijn dan 70 % van de opgelegde waarde.

### 9.7.2.5. Voorafgaande technische keuring

#### Controle

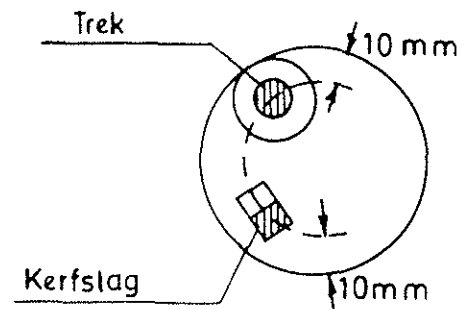
Een uit de overlengte van de staaf genomen monster wordt gebruikt voor chemische analyse, mechanische beproevingen en Baumann-afdruk.

#### — Chemische analyse

In de centrale zone van de doorsnede van het monster.

#### — Trek- en kerfslagproef

De monsters worden afgenomen in langsrichting, op de hiernaast aangeduide plaatsen.



#### — Baumann-afdruk

Uitgevoerd op de dwarsnede van de staaf. Hij moet gelijkmatig van tint zijn, zonder plaatselijke opeenhoping.

#### Tegenproeven

Deze mogen slechts plaatsvinden na voorafgaande toelating van de N.M.B.S. en volgens een werkwijze waarover afgesproken moet worden.

### 9.7.3. HARD OF EDELSTAAL

#### 9.7.3.1. Toepassingsgebied

Rollen en contactstukken die aangezet zijn op voetplaten en zadels van staal AE 36 of AM 26-52. Grootste diameter van een massieve rol van hard staal: 200 mm.



### 9.7.3.2. Voorwaarden

— Bereiding:

Het staal wordt in de elektrische oven bereid.

— Attesten en controlestukken:

Zijn vereist:

- een **identificatieattest**, waarmee de fabriek bevestigt dat de produkten in overeenstemming zijn met de voorwaarden van de aanvraag;
- een **attest van gecontroleerde fabricage**, waarin zijn opgenomen de uitslagen van de controleproeven die de fabriek heeft uitgevoerd op het bevoorradete staal;
- een **attest van fabriekscontrole**, waarin zijn opgenomen de uitslagen van de controleproeven die op de afgewerkte produkten zijn uitgevoerd;
- een **monster** bestemd voor de hardheidscontrole en de chemische analyse op het produkt (zie hierna 9.7.3.5.).

### 9.7.3.3. Kwaliteit

Smeedbaar roestvast staal, geleverd in geharde en ontlaten toestand.

De te waarborgen kenmerken zijn in de tabel op blz. 141 opgenomen.

### 9.7.3.4. Technische voorschriften

- De warmtebehandelingen worden uitgevoerd in een elektrische oven, voorzien van registrerende pyrometers;
- Na harden en ontladen is de hardheid:
  - voor alle vlakken, na afwerking:  $\geq$  HRC 50;
  - op een diepte  $r/10$  (\*) onder het afgewerkte vlak:  
 $\geq$  HRC 45;
  - op elke diepte groter dan  $r/10$  (\*)  $\geq$  HRC 40;

(\*)  $r$ : straal van de rol zelf of van de rol die in contact is met de aangezette stukken.

| Definitie volgens DIN 17440 | Chemische kenmerken                |     |     |           |         |        | Mechanische kenmerken   |  |
|-----------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------|---------|--------|-------------------------|--|
|                             | analyse van de gieting in $\sigma$ |     |     |           |         |        | in uitgeglouide staat   |  |
|                             | C                                  | Si  | Mn  | Cr        | P       | S      | Hardheid H <sub>B</sub> | Treksterkte  |
| X 40 Cr                     | 0,40 tot 0,44                      | ≤ 1 | ≤ 1 | 12 tot 14 | ≤ 0,045 | ≤ 0,03 | ≤ 225                   | N/mm <sup>2</sup> [kgf/mm <sup>2</sup> ]<br>785 ≤ (80) |

## 9.7.3.5. Voorafgaande technische keuring

## — Controle:

De voorafgaande technische keuring is beperkt tot de controle van de hardheid en de chemische analyse van een monster na uitvoering van alle warmtebehandelingen. Het monster wordt genomen uit hetzelfde materiaal als datgene dat heeft gediend voor het vervaardigen van de stukken (dikte  $\geq r/2,5$ ; breedte  $\geq 30$  mm; lengte  $\geq 100$  mm).

## — Chemische analyse:

De elementen worden gedoseerd: C  $\leq 0,46$  %; Cr  $\geq 12$  %.

## — Hardheid:

De hardheid wordt nagemeten:

- op het bewerkte oppervlak,
- in het centrum van een langsdoorsnede door het midden van het monster.

## — Mechanische proeven:

Mechanische proeven worden uitgevoerd na normaal-gloeien van een monster, dat alle mechanische vervormingen heeft ondergaan.

## — Tegenproeven:

Deze mogen slechts uitgevoerd worden na voorafgaande toelating van de N.M.B.S. en volgens een afgesproken werkwijze.

## 9.8. WARM GEWALSTE STALEN DAMPLANKEN

### 9.8.1. TOEPASSINGSGEBIED

Deze voorschriften zijn van toepassing op warm gewalste stalen damplanken die voor blijvende bouwwerken zijn bestemd, in staat van levering.

De voorschriften slaan eveneens op:

- speciale profielen bestemd voor aansluitings-, verbinding- en versterkingsstukken voor de wanden;
- speciale profielen bestemd voor het maken van heipalen.

### 9.8.2. ALGEMENE VOORWAARDEN

#### 9.8.2.1. Kwaliteit van het staal

Zie tabel XXXIII.

#### 9.8.2.2. Uitzicht en afmetingen

##### Uitzicht

De stukken zijn behoorlijk gericht, hun vlakken zijn effen, gaaf, zonder barsten noch insluitsels.

##### Toleranties:

- **op de lengte**
  - voor damplanken langer dan 5 m:  $\pm 200$  mm
  - voor damplanken korter dan 5 m:  $\pm 100$  mm.
- **op de dikte**
  - 0,5 mm tot + 0,8 mm.
- **op het gewicht**
  - $\pm 5$  % per levering t.o.v. het theoretische gewicht van het profiel.
- **op de vorm van het profiel**

De afwijkingen van de vorm van het profiel t.o.v. de gegevens van de catalogus mogen de buigingsmodulus met niet meer dan 5 % verminderen.

**9.8.2.3. Technische voorwaarden van levering**

De te leveren damplanken zijn uit één stuk gewalst in de zin van de lengte.

De speciale stukken mogen samengesteld zijn uit delen van damplanken, die volgens hun lange zijden aan elkaar zijn verbonden.

- (+) Wanneer de voorziene damplanken buitengewoon lang zijn, kan hun samenstelling uit eind tegen eind gelaste elementen geduld worden voor zover dit door de aanbestedingsdocumenten is toegelaten. Het lassen wordt uitgevoerd in akkoord met de leidende ambtenaar.

**9.8.3. VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING****9.8.3.1. Eenheid van keuring**

Groepering per gieting: één reeks proeven per 40 ton of gedeelte van 40 ton.

Groepering per partij in de walserij: één reeks proeven per 20 ton of gedeelte van 20 ton.

Groepering per partij buiten de walserij: één reeks proeven per 5 ton of gedeelte van 5 ton.

Indien de gieting of de partij produkten van verschillend type omvat, wordt ieder type van element aan een afzonderlijke reeks proeven onderworpen.

**9.8.3.2. Controle**

Een reeks proeven omvat het geheel van de proeven die nodig zijn voor de controle van de mechanische kenmerken.

| DAMPLANKEN  |  |  |            |  |   |
|---|--|--|------------|--|---|
| Gegarandeerde mechanische kenmerken (in walsrichting) |  |  |            |  |   |
| Benaming  | Treksterkte<br>(1)<br>$N/mm^2$<br>( $kgf/mm^2$ ) | Elasticiteitsgrens min.<br>$N/mm^2$ ( $kgf/mm^2$ ) |            | Rek min.<br>$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$<br>% | Om buigen<br>op doorn,<br>met een dikte |
|   |  | $e \leq 12mm$                                      | $e > 12mm$ |  |   |
| PAE 25  | 390 - 460<br>(40-47)                             | 245 (25)   | 225 (23)   | 26                                       | 2e                                      |
| PAE 27  | 430 - 510<br>(44-52)                             | 265 (27)   | 245 (25)   | 26                                       | 2e                                      |
| PAE 30  | 490 - 590<br>(50-60)                             | 295 (30)   | 275 (28)   | 24                                       | 2,5e                                    |
| PAE 36 N  | 490 (50) min.                                    | 355 (36)   | 335 (34)   | 22                                       | 2,5e                                    |
| PAE 36 Sp (2)   | 490 (50) min.                                    | 355 (36)   | 335 (34)   | 22                                       | 2,5e                                    |
| PAE 39  | 490 (50) min.                                    | 380 (39)   | 360 (37)   | 20                                       | 2,5e                                    |
| Staal met ver-<br>traagde corrosie                    | 490 (50) min.                                    | 355 (36)   | 335 (34)   | 22                                       | 2,5e                                    |

(1) - Indien aan alle andere voorwaarden voldaan is, geeft een treksterkte die minder dan  $20 N/mm^2$  ( $2 kgf/mm^2$ ) lager ligt dan het opgelegde minimum, geen aanleiding tot afwijzing.

(2) - Koolstof  $\leq 0,2$  % op gieting.







### 9.8.3.3. Nemen van de monsters

De monsters die bestemd zijn voor het nemen van de proefstukken worden genomen uit drie stukken damplank, die uit drie verschillende moederplanken zijn gehaald.

Ieder monster heeft voldoende afmetingen tot het vervaardigen van een reeks proefstukken.

De keurder kiest één van de monsters uit voor de proeven. In geval van ongunstige uitslag worden de proefstukken voor de tegenproeven uit de twee andere monsters genomen. In dat geval moeten beide reeksen proeven ieder afzonderlijk voldoende gevende uitslagen opleveren.

De proefstukken moeten op onderstaande plaatsen afgenomen worden:

Z- en V-profielen: in de rib van het profiel;

H-profielen: in één flens van het profiel;

Platte en langwerpige profielen: op een derde van de breedte;

Hoeken, hoekijzers, speciale profielen: op het buitenste derde van één van de flenzen.

Alle proefstukken worden in walsrichting afgenomen.

De proefstukken voor de trekproeven hebben een rechthoekige doorsnede en bezitten de twee walshuiden.

De verhouding van de nuttige breedte van het proefstuk tot zijn dikte mag niet groter zijn dan 4.

De trekproef wordt uitgevoerd overeenkomstig NBN A 11-101.

9.8.4. LASBAARHEID

(+) Indien de aanbestedingsdocumenten zulks opleggen, wordt een «minimale» of een «voortreffelijke» geschiktheid voor lassen gecontroleerd.

Voor de controle van de **minimale geschiktheid** wordt de buigproef opgelegd, uitgevoerd overeenkomstig wat beschreven is in 9.1.4.3. op proefstuk met door een basische elektrode neergelegde lasrups. Het oppervlak van de zone met kristalachtig uitzicht op het breukvlak mag 20 % van de doorsnede van het proefstuk bereiken.

Wanneer de **voortreffelijke geschiktheid** voor lassen is vereist, wordt alleen niet-sproeiend staal van de lasbaarheidsklasse C aanvaard.

9.8.5. CORROSIE

(+) Indien de aanbestedingsdocumenten zulks opleggen, worden bijzondere schikkingen vereist om het gevaar voor corrosie tegen te gaan. De te treffen maatregelen en de manier van controleren worden in dat geval in bedoelde documenten vastgelegd.

10

## VERF

## 10.1. ALGEMEEN

## 10.1.1. ERKENNING VAN DE FABRIKANTEN DOOR DE N.M.B.S.

De produkten zijn uitsluitend afkomstig van fabrikanten die door de N.M.B.S. erkend zijn in overeenstemming met de voorschriften van het protocol "L - 61". De erkenning is slechts geldig voor de soort produkten die werden onderzocht.

Het protocol "L - 61" en de lijst van de erkende fabrikanten ("L - 60") zijn te koop in het Bureau der Aanbestedingen van de N.M.B.S.

## 10.1.2. GRONDSTOFFEN

De produkten beantwoorden aan de specificaties van de:

- van toepassing zijnde NBN;
- buitenlandse normen, ASTM in voorkomend geval.

De pigmenten of kleurstoffen moeten zuiver zijn. Toevoeging van «vulstoffen» is tot het uiterste beperkt en moet aan de voorafgaande goedkeuring van de N.M.B.S. worden onderworpen.

**331.**

Bladz. 148.

10.1.3.

### FABRICAGE

- De geleverde produkten moeten kort te voren zijn vervaardigd.
- De samenstelling moet voor de hele levering gelijk zijn.
- De menging van de samenstellende stoffen moet volmaakt zijn.
- De tinten van de produkten:
  - waarvan sprake onder 10.2 moeten overeenstemmen met die welke voorkomen in het boekje «tinten», dat door de N.M.B.S. is uitgegeven. In geval van betwisting is het boekje van de N.M.B.S. doorslaggevend;
  - waarvan sprake onder 10.3 moeten overeenstemmen met de normen «British Standards 4800/1972».

10.1.4.

### VERPAKKING

Iedere bus draagt volgende aanwijzingen:

- naam van de fabrikant;
- volledige benaming van het produkt;
- nummer uit de kleurenlijst van de N.M.B.S.;
- nummer van de fabricagepartij;
- massa of netto-volumen;
- tint;
- de coëfficiënt «dikte droge film»/«dikte vochtige film»;
- in voorkomend geval: speciale richtlijnen aangaande de aanwending en de bewaring;
- door de wet opgelegde aanwijzingen betreffende giftige bestanddelen;
- datum van oplevering in de fabriek.

### 10.1.5. OPSLAAN EN BESTENDIGHEID DER PRODUKTEN

- De produkten worden opgeslagen in hun oorspronkelijke bussen en bij een omgevingstemperatuur gelegen tussen 0 en 30°C. Voor emulsies is de laagste opslagtemperatuur op + 10°C vastgesteld.
- De produkten behouden alle in onderstaande technische specificaties opgesomde eigenschappen gedurende tenminste 6 maanden vanaf de datum van de oplevering in de fabriek.

### 10.1.6. VEREISTE EIGENSCHAPPEN

- van het produkt:
  - vlugge en gemakkelijke aanlenging;
  - zonder verdikking en velvorming.
- van de droge film:
  - zonder:
    - vermindering van de glans;
    - verandering van de tint;
    - verkorreling;
    - barstvorming;
    - afschilfering;
    - vermindering van de roestwerende eigenschap.

### 10.1.7. TECHNISCHE KEURING.

- De voorafgaande technische keuring grijpt plaats bij de fabrikant.
- De leidende ambtenaar behoudt zich het recht voor deze keuring niet te eisen indien de te leveren hoeveelheid van eenzelfde produkt de 50 kg verf niet overtreft.

- De leidende ambtenaar behoudt zich het recht voor om, met het oog op uit te voeren proeven, monsters van 1 kg (1) op de werf af te nemen.

Indien de capaciteit van de geleverde bussen 1 kg (1) overschrijdt, wordt door de leiden ambtenaar :

- een bus aangewezen;
- zijn inhoud gemengd;
- deze inhoud overgegoten in een andere bus, waarbij erop wordt gelet :
  - geleidelijk over te gieten in voldoende hoeveelheden;
  - na iedere overgieting de massa opnieuw om te roeren.

Het overgieten wordt zo vaak gedaan als nodig is om een produkt te verkrijgen dat vrij is van bezinksel;

- 1 kg (1) van het aldus bekomen mengsel afgenomen.

De fabrikant levert kosteloos een bus met groot deksel, waarvan de capaciteit niet groter is dan het volume van het afgenomen produkt;

- de op de werf afgenomen monsters worden met de keuringsaanvraag (formulier B 622) verzonden naar Directie A 82-5, Sectie 17-7, Prinses Elisabethplaats, 1030 Brussel (tel. 02-218.60.50).

**Proeven:** in het laboratorium.

Behoudens andersluidend voorschrift in de onderstaande specificaties betreffende de produkten, worden volgende methoden toegepast :

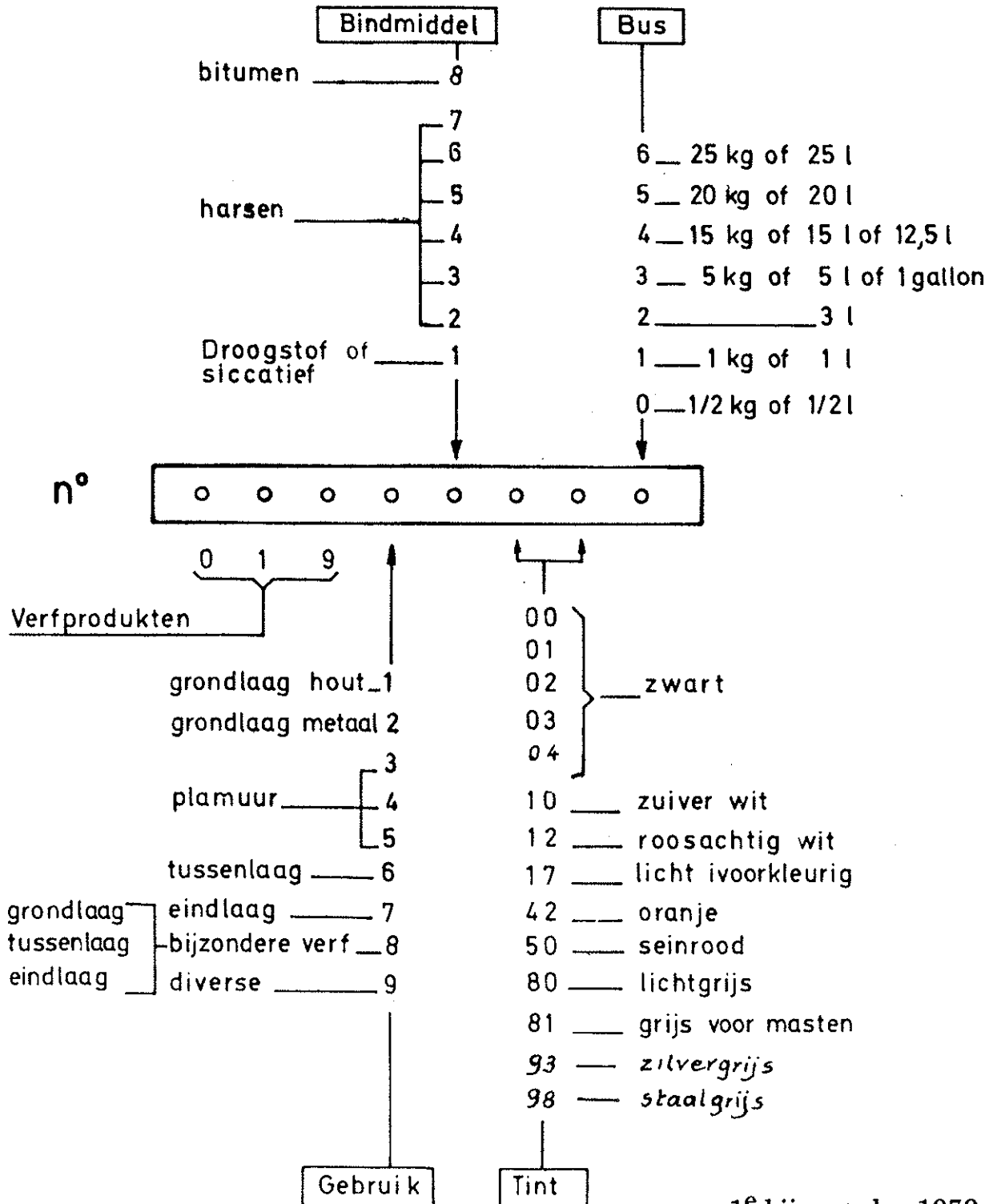
- fiche U.I.C. 842-2 (Internationale Spoorweg-Unie);
- normen A.S.T.M.

---

(1) 3 liter voor de produkten die het onderwerp uitmaken van paragraaf 10.3.

10.2. BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN VOOR OLIEVERVEN EN BITUMINEUZE VERVERN

10.2.1. CODIFICATIE N.M.B.S.



## 10.2.2. FABRICAGE

### 10.2.2.1. Olieverf

De behandelde oliën zijn vrij van resinaten, calciumverbindingen en van stoffen die colofoniumreacties verwekken. De droogstoffen (siccatieven) zijn op basis van naftenaten of linoleaten.

Glanzende verven en verven met grote weerbestandheid: het is de fabrikant toegelaten 10 % van het bindmiddel door een 100 % zuiver fenolhars te vervangen.

### 10.2.2.2. Bitumineuze verf

#### a) Samenstelling

Grondstof: petroleumbitumen vrij van steenkolenteer. De toegevoegde mineralen dragen bij tot een veredeling van het eindprodukt.

Deze bestaan voornamelijk uit fijnvezelig asbest, waarvan ten hoogste 50 % mag vervangen worden door talk of microscopisch mica.

Zijn niet toegelaten:

- bariumsulfaat;
- schilfersteen of leisteen;
- fijngewreven kalk;
- zwartsel;
- roet.

Vluchtige stoffen (oplos- en verdunningsmiddelen):

- voor emulsies: water;
- voor oplossingen en bestrijksels: organische oplosmiddelen, voornamelijk „white-spirit”.

Mogen in geringe hoeveelheid toegevoegd worden:

- voor emulsies: beschermings- en stabilisatiecolloïden (bentoniet, enz.);
- voor bestrijksels: weekmakers voor bitumen.



b) **Vereiste eigenschappen**

Het mengsel moet volkomen homogeen zijn. Vezelvormige deeltjes moeten gelijkmatig in de film verdeeld zijn.

De emulsies moeten zich in thixotropische vorm voordoen.

10.2.3. **AANWENDING**

10.2.3.1. **Olieverf**

Olieverf moet kunnen worden aangebracht met de kwast of met een verstuiver, met of zonder gebruik van samengeperste lucht.

Wanneer het verdunnen van de verf is toegestaan, moet dat met «white-spirit» kunnen gebeuren.

10.2.3.2. **Bitumineuze verf**

Bitumineuze verf moet kunnen worden aangebracht met de kwast of met een speciale verstuiver.

Verdunningsmiddelen:

- voor emulsies: water;
- voor oplossingen: «white-spirit».

10.2.4. **SPECIFICATIES**

Zie hierna:

Specificatie I: loodhoudende verven.

Specificatie II: niet-loodhoudende verven.

Specificatie III: bitumineuze verven.

## SPECIFICATIE I

De procentuele samenstelling is uitgedrukt in gewicht t.o.v. de totale hoeveelheid verf

| SOORT                     |   | LOODHOUDEDE VERVEN   |         |   |           |                                |           |   |           |  |           |   |           |                               |           |         |
|---------------------------|---|--|---------|---|-----------|--------------------------------|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|-------------------------------|-----------|---------|
| Nr van de verf            |   | 019.81.421 loodmenie   |         |   |           | 019.81.101. loodwit            |           |   |           | 019.81.811. loodwit  |           |   |           |                               |           |         |
| OMSCHRIJVING              |   | roestwerende grondlaag staal   |         | Bijzonderheden Normen ↓                         |           | tussenlaag                     |           | Bijzonderheden Normen ↓   |           | eindlaag   |           | Bijzonderheden Normen ↓   |           |                               |           |         |
| Procentuele samenstelling | Bindmiddel                              | rauwe lijnolie<br>15-16 %  |         |   |           | gekookte lijnolie<br>min. 24 % |           |   |           | gekookte lijnolie en standolie<br>min 24 %                         |           |   |           |                               |           |         |
|                           | Pigment                                 | loodmenie met hoge dispersie<br>79,5 80,5%   |         | NBN 249.01<br>33,5% bioxyde                     |           | loodwit<br>min. 70 %           |           | N.B.N. 140.01   |           | loodwit+kleurstof (koperftalocyanine hansageel en licht zwart 70 % |           | N.B.N. 140.01   |           |                               |           |         |
|                           | Vluchtige toeslagstoffen<br>Hulpstoffen | velweerder, verdunner, droogmiddel (siccatief) stabilisator. Voldoende hoeveelheid %   |         |   |           |                                |           |   |           |  |           |   |           |                               |           |         |
| EIGENSCHAPPEN             | VERF                                    | Gebruik  |         | zonder gebreken, gemakkelijke hechting op staal |           |                                |           | zonder gebreken gemakkelijke hechting op 019.81.421. en 019.81.811. |           |  |           | zonder gebreken gemakkelijke hechting op 019.81.421 of op oude verflaag |           |                               |           |         |
|                           |   | Stabiliteit 6 maanden zonder abnormaal bezinksel noch verdikking   |         | viscositeit                                     | densiteit | korrelfijnheid                 | droogtijd | viscositeit   | densiteit | korrelfijnheid   | droogtijd | viscositeit   | densiteit | korrelfijnheid                | droogtijd |         |
|                           |   |  | 10s-12s | 3,2 ±0,05                                       | 6         | ≤ 15h.                         | 30s-35s   | 2,4 ±0,05   | 6,5 - 7   | ≤ 15h  | 30s - 35s | 2,4 ±0,05   | 6,5 - 7   | ≤ 15h                         |           |         |
|                           | DROGE FILM                              | Uitzicht gelijkmatig zonder korrels zonder draden  |         | Tint: 42  |           | Soepelheid en rekbaarheid      |           | Tint : 10   |           | Dekkend vermogen   |           | Tint: 81  |           | Dekkend vermogen              |           | Sterkte |
| Aanhechting onberispelijk |   | or anje  |         | geen barstjes noch loskomen                     |           | zuiver wit, niet blauwachtig   |           | 1 laag  |           | grijs voor masten  |           | 1 laag  |           | zeer grote weersbestendigheid |           |         |
| OPMERKING                 |   | Stabilisator bestaande uit 2,5 % van een oplossing van 20 delen aluminiumstearaat in terpentijn- of een ander aangenomen product |         |   |           |                                |           |   |           |  |           |   |           |                               |           |         |





# SPECIFICATIE III

De procentuele samenstelling is uitgedrukt in gewicht t.o.v. de totale hoeveelheid verf.

V.H. voldoende hoeveelheid.

| SOORT                     |                                  | BITUMINEUZE VERVERN   |  |   |   | kleur: zwart   |   |            |
|---------------------------|----------------------------------|---|--|---|---|--|---|------------|
| Nr. van de verf           |                                  | 019.88.011. bitumen oplossing   |  | 019.88.021. bitumen oplossing   |   | 019.98.091. bitumen oplossing  |   |            |
| OMSCHRIJVING              |                                  | verf voor tussenlaag  | Bijzonderheden Normen ↓  | verf met asbest voor eindlaag   | Bijzonderheden Normen ↓   | bescherming van beton  | Bijzonderheden Normen ↓   |            |
| PROCENTUELE SAMENSTELLING | Bindmiddel                       | bitumen<br>55 - 60%   | Koolteer.vrij<br>Verwerkingspunt<br>R & B: 80 tot 100°C  | bitumen<br>45 - 55%   | Koolteer.vrij<br>Verwerkingspunt<br>R & B: 80 tot 100°C   | bitumen + organische stoffen<br>55 - 60%   | Koolteer.vrij<br>Verwerkingspunt<br>R & B: 60°C   |            |
|                           | Pigment                          |   |  | zeer fijne asbest<br>vezels<br>min. 9%  | Mag tot 50%<br>vervangen worden door micro-mica en/of microtalk   | asbest, micro-mica, microtalk<br>max. 7,5%   |   |            |
|                           | Vluchtige stoffen<br>Hulpstoffen | Weekmakers<br>White-spirit<br>40 - 45%  |  | Weekmakers<br>White-spirit<br>V.H. %  |   | - Water ; emulgeermiddelen<br>- Stabiliserende colloïden(bentoniet.-)<br>- Weekmakers V.H.%  |   |            |
| EIGENSCHAPPEN             | VERF                             | Gebruik   | zonder gebreken; gemakkelijke hechting met verstuiver, dikte van 1 aangebrachte laag: 45-60 micron (droog); op nrs. 019.81.421 - 019.21.501 - 019.21.801 |   | zonder gebreken met Binks-verfspuit nr.19, sproeier ø 5,4 mm, bij temperatuur van 18 tot 20°C. Druk op de verf: max. 40 N/cm <sup>2</sup> , luchtdruk max. 50 N/cm <sup>2</sup> , dikte van 1 opgelegde laag 160 micron (droog); gemakkelijke hechting op 019.88.011. |  | zonder gebreken, gemakkelijke hechting, goede uitstrijkbaarheid, geen breuk v.d. emulsie (o. op vochtig cement) |            |
|                           |                                  | Stabiliteit   | Viscositeit  | Droogtijd   | Viscositeit   | Droogtijd  | Vorstbestendigheid  | Droogtijd  |
|                           |                                  | 6 maanden zonder abnormaal bezinksel noch verdikking  | 5 tot 10 met de Gardner-mobilometer.   | ≤ 3 h   | min. 85 met de Gardner-mobilometer.   | ≤ 4 h  | 1h bij -5°C, geen structuurwijziging en behoud van de homogeniteit.   | ≤ 4 h      |
|                           | DROGE LAAG                       | Uitzicht  | gelijkmatig, noch korrels, noch draden   |   | gelijkmatig, noch korrels, noch draden<br>geen agglomeraties van asbestvezels.  |  | gelijkmatig, geen samenklontering, niet plakkerig   |            |
|                           |                                  | Soepelheid en rekbaarheid<br>noch barstjes<br>noch loskomen   | Vastheid   | Doorweking  | Vastheid  | Doorweking   | Vastheid  | Doorweking |
|                           |                                  | warmtevastheid (laagdikte 45-60 micron) 2h in luchtstoom bij 80°C, geen spoor van verweking, blazen noch andere gebreken. | na 4h mag een 2de laag de eerste niet aantasten.   | warmtevastheid (laagdikte 160 micron) 2h in luchtstoom bij 80°C, geen spoor van verweking, blazen noch andere gebreken. |   | warmtevastheid na 24h onderdompeling, noch doorweking, noch verkleuring, noch verlies van hechting, noch blaasvorming<br>warmtevastheid: 2h in luchtstoom bij 70°C, geen vervloeiing noch blaasvorming | na 4h mag een 2de laag de eerste niet aantasten.  |            |
|                           | Hechting<br>onberispelijk        |   |  |   |   |  |   |            |
| OPMERKINGEN               |                                  | Viscositeit: zuiger met 4 gaten, belast met 100g en merkstrepen op 100 mm.  |  | Viscositeit: zuiger met 4 gaten, belast met 100g en merkstrepen op 100 mm.  |   | Watervastheid: 1 laag 019.21.501 + 1 laag emulsie 1,5mm natte laagdikte; 72h laten drogen; de helft v.h. plaatje 24h in gedistilleerd water bij 20°C laten liggen.                                     |   |            |



### 10.3. BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN VOOR VERF AAN TE BRENGEN OP BETONOPPERVLAKKEN

#### 10.3.1. VOORNAAMSTE EIGENSCHAPPEN

| VERF:  | TYPE I   |  | TYPE II   |
|--|--|--|---|
|  | Klasse A   | Klasse B   |   |
| — voor tussenlagen<br>— voor eindlagen   | verf in waterachtige dispersie waarvan het bindmiddel bestaat uit een acrylpolymeer (minimum 90% zuivere acrylpolymeren) | verf waarvan het bindmiddel bestaat uit een geplastificeerd acrylvinyltolueencopolymeer in een organisch oplosmiddel | verf in waterachtige dispersie waarvan het bindmiddel bestaat uit acetaat- of vinylpropionaatcopolymeer of een acrylicopolymeer |
| Uitzicht   | glad   | glad   | korrelachtig  |
| Glans  | mat tot gesatineerd  | mat  | mat   |
| Dikte van de droge film in $\mu\text{m}$ (2 lagen)   | 120  | 150  | 700   |
| Laagste omgevingstemperatuur bij het aanbrengen  | + 10° C  | + 5° C   | + 10° C   |
| Weerstand tegen erosie   | goed   | goed   | uitstekend  |
| Neiging tot bevuilding (vasthouden van stof)   | gering   | gering   | middelmatig   |
| Gewone middelen voor het aanbrengen  | kwast<br>verfrolborstel  | kwast<br>verfrolborstel  | verfrolborstel  |
|  | verfspuit met luchtdruk  | verfspuit met luchtdruk  | passend verfstraaltoestel   |
|  | verfspuit zonder luchtdruk   | verfspuit zonder luchtdruk   |   |
| Verdunningsmiddel  | water  | organisch oplosmiddel (white-spirit)   | water   |
| Theoretische grootteorde van de te verbruiken hoeveelheid voor twee lagen verf; de opgegeven hoeveelheid geldt slechts als aanwijzing en hangt af van de ruwheid van het betonoppervlak. | 0,40 kgf/m <sup>2</sup>  | 0,55 kgf/m <sup>2</sup>  | 2,20 kgf/m <sup>2</sup>   |

**Grondlaag.**

Synthetisch copolymeer in oplossing in koolwaterstoffen, ketonen, esters, alcoholen of hun onderlinge mengsels, uitsluitend met de kwast aan te brengen tot verzadiging, doch zonder vervloeiing noch vlekken van overmaat aan het oppervlak.

### 10.3.2. AANBEVOLEN TYPE VAN VERF NAARGELANG VAN DE LUCHTGESTELDHEID VAN DE OMGEVING

|                                    | Type I     |            | Type II    |
|------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                    | klasse A   | klasse B   |            |
| Landelijk - Laag- en Midden België | goed       | goed       | aanbevolen |
| Landelijk - Hoog België            | goed       | aanbevolen | goed       |
| Industriële                        | aanbevolen | aanbevolen | afgeraden  |
| Zeelucht                           | goed       | goed       | aanbevolen |
| Stadslucht                         | aanbevolen | goed       | afgeraden  |

### 10.3.3. KLEURSTOFFEN

De kleurstoffen moeten bestand zijn tegen licht en alkaliteit.

### 10.3.4. TINTEN: PASTELKLEUREN

De schakering van de hieronder aangeduide tinten moet zo goed mogelijk in acht genomen worden, rekening houdend met de fabricagetechniek. De keus van een tint buiten onderstaande tabel stelt bloot aan een risico wat betreft het behoud van de kleurschakering.



AANGERADEN TINTEN OP GROND VAN BRITISH STANDARDS 4800/1972.

| Mogelijke tinten voor de typen I (A en B) en II |   |                         |   |                         |       | Bijkomende tinten, die enkel mogelijk zijn met de typen I (A en B). |       |
|---|---|-------------------------|---|-------------------------|-------|---|-------|
| Kaart   | 1   | 2                       | 3 | 4                       | 5     | 6   | 7     |
| <b>Pastelkleuren</b>                            |   |                         |   |                         |       |   |       |
| Ivoor - Crème                                   | 08B15                                     | 08B17<br>10B17<br>12B17 |   | 10C33<br>10C31<br>08C31 |       |   | 10E49 |
| Beige   |   | 08B21<br>10B21          |   | 06C33                   |       |   |       |
| Grijs   | 22B15<br>10A03<br>10A07<br>00A01<br>00A05 | 18B21                   |   | 18C31                   |       |   |       |
| Blauw   |   | 18B17                   |   | 20C33                   | 18C35 | 18D43   | 18E49 |

## 10.3.5. SPECIFICATIES

## 10.3.5.1. Percentsgewijze samenstelling

|   |     | Type I   |          | Type II | GROND<br>VERF |
|---|-----|----------|----------|---------|---------------|
|   |     | klasse A | klasse B |         |               |
| Gehalte aan droog<br>bindmiddel         | MIN | 19 %     | 14 %     | 12 %    | 10 %          |
|   | MAX | —        | —        | —       | 13 %          |
| Droog extract                           | MIN | 58 %     | 65 %     | 70 %    | 10 %          |
|   | MAX | —        | —        | —       | 13 %          |
| Verhouding pigment<br>bindmiddel        | MAX | 2,2/1    | 4/1      | —       | —             |
| Gehalte aan Ti O <sub>2</sub>           | MIN | 20 %     | 15 %     | 5 %     | —             |
| Gehalte aan Ca CO <sub>3</sub><br>75 μm | MAX | 10 %     | 15 %     | 10 %    | —             |
| Gehalte aan Mg CO <sub>3</sub><br>75 μm | MIN | —        | 10 %     | —       | —             |
| Residu op de zeef van<br>75 μm          | MAX | 1 %      | 1 %      | —       | —             |
|   | MIN | —        | —        | 30 %    | —             |
| Residu op de zeef van<br>350 μm         | MAX | 0,1 %    | 0,1 %    | 2 %     | —             |

## Opmerkingen:

- Alle procentuele samenstellingen zijn uitgedrukt in massa t.o.v. de totale hoeveelheid verf.
- De aandacht wordt gevestigd op het feit dat de dosering van droog bindmiddel niet kan worden gegarandeerd op 2 of 3 % na t.o.v. de totale hoeveelheid verf, daar een deel van het bindmiddel zich niet laat onttrekken.

- Het bindmiddel wordt gedoseerd door onttrekking. Wanneer de uitslag hoger ligt dan 15 % voor het type I A en hoger dan 9 % voor het type II, wordt het produkt geacht voldoening te geven.

Wanneer de uitslag lager ligt dan genoemde waarden of wegens een door de N.M.B.S. opgelegde verplichting, wordt er overgegaan tot een meer volledige analyse: bij de door onttrekking verkregen uitslag telt men de hoeveelheid bindmiddel die in het onoplosbaar residu achtergebleven is. Deze hoeveelheid wordt gegeven door het verschil van het waargenomen totale gloeiverlies en dat wat aan de samenstellende kleurstoffen moet worden toegeschreven.

- Onder bindmiddel van de verf Type I Klasse B verstaat men het geheel (copolymeer + weekmaker), waarbij deze laatste niet meer dan 50 % van het gezamenlijke bindmiddel uitmaakt.

#### 10.5.3.2. Eigenschappen van de droge film.

Zie ook onder 10.3.5.3. „Beknopte beschrijving van de proeven”. De bijzonderheden aangaande de proeven staan beschreven in par. 6.3. van het document van het Ministerie van Openbare Werken: „Voorschriften betreffende de bekleding met verf van bouwwerken in beton”, uitgave 1974.

| VERF:   | TYPE I                                |                                       | TYPE II                                |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
|   | Klasse A                              | Klasse B                              |  |
| <b>Bestandheid tegen vochtige wrijving.</b><br>Dikte van droge film in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.<br>Aantal heen- en weergaande bewegingen.                            | 80 ( $\pm 15$ )<br>30 000             | 80 ( $\pm 15$ )<br>30 000             | —<br>—                                 |
| <b>Bestandheid tegen verzeeping.</b><br>Dikte van de droge film in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.<br>Aantal heen- en weergaande bewegingen.                                | 80 ( $\pm 15$ )<br>200                | 80 ( $\pm 15$ )<br>200                | 400 ( $\pm 50$ )<br>200                |
| <b>Soepelheidsproef.</b><br>Dikte van de droge film in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.<br>Doorn van :   | 40 ( $\pm 5$ )<br>5 mm                | 40 ( $\pm 5$ )<br>5 mm                | —<br>—                                 |
| <b>Filmvormingsproef bij 5° C.</b><br>Dikte van de film in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.  | 40 ( $\pm 5$ )                        | —                                     | 400 ( $\pm 50$ )                       |
| <b>Bestandheidsproef tegen schimmelvorming.</b>   | < 5 %                                 | < 5 %                                 | < 5 %                                  |
| <b>Doordringbaarheidsproef voor waterdamp.</b><br>Dikte van de droge film in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.<br>Doordringbaarheidscoëfficiënt : min.                        | 120 ( $\pm 15$ )<br>$3 \cdot 10^{-9}$ | 150 ( $\pm 15$ )<br>$3 \cdot 10^{-9}$ | 700 ( $\pm 50$ )<br>$20 \cdot 10^{-9}$ |
| <b>Ondoordringbaarheidsproef voor water<br/>(6 uren).</b>   | bijwijze van inlichting               |                                       |  |
| <b>Lichtvastheidsproef (bestandheid tegen<br/>U.V. straling) ISO R 879-1968</b><br>Dikte van de droge film in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.<br>Opgelegde weerstand : min. | 120 ( $\pm 15$ )<br>7                 | 150 ( $\pm 15$ )<br>7                 | 700 ( $\pm 50$ )<br>7                  |
| <b>Bestandheidsproef tegen warmteschokken.</b><br>Dikte van de droge film, in $\mu\text{m}$ op<br>proefmonster.<br>Opgelegd aantal cyclussen : min.                           | 120 ( $\pm 15$ )<br>10                | 150 ( $\pm 15$ )<br>10                | 700 ( $\pm 50$ )<br>10                 |

10.3.5.3. **Beknopte beschrijving van de proeven**

1. **Bestandheid tegen vochtige wrijving** (afwasingsproef).

Proefmonster: plaat van normaal grijs asbestcement + droge film (grondlaag + twee verflagen), van opgelegde dikte.

Proeftoestel: slijtage-afwasbaarheid «Usubel».

Proef: opgelegd aantal heen- en weergaande bewegingen van een cellulosespons, die in een afwasoplossing bevochtigd is.

Uitslag: na het opgelegde aantal heen- en weergaande bewegingen mag de ondergrond niet blootgelegd zijn op de door de spons doorlopen baan.

2. **Bestandheid tegen verzeping**

Proefmonster }  
Proeftoestel } als onder 1.

Proef: aanbrenging, gedurende 7 uren, van 5 prop-  
pen hydrofiel watte, die verzadigd zijn met  
een verzepende oplossing.

Na het afspoelen met gedestilleerd water,  
wordt het proefmonster onderworpen aan een  
opgelegd aantal heen- en weergaande bewe-  
gingen van een bevochtigde spons als onder 1.

Uitslag: op tenminste 4 van de 5 beproefde banen  
mag de ondergrond niet blootgelegd zijn.

**3. Soepelheidsproef**

Proefmonster: vertinde plaat van 0,3 mm + droge film (verflaag zonder grondlaag) van opgelegde dikte.

Proef: na één uur in een koude ruimte ( $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ ) te hebben gelegen, worden de proefplaten in 2 tot 3 seconden gebogen over een boog van  $180^{\circ}$  om een doorn van opgelegde middellijn.

Uitslagen: (3 proefmonsters) zonder barst noch scheur, waarneembaar met een vergrootglas (vergroting 10 x), ter plaatse van de plooi.

De randen worden over een breedte van 10 mm niet in aanmerking genomen.

De op twee proefmonsters verkregen uitslagen zijn beslissend.

**4. Filmvormingsproef bij lage temperatuur**

Proefmonster: als onder 3, doch voordat de film gedroogd is.

Proef: onmiddellijk na het aanbrenge van de verf worden de proefmonsters voor 24 uren in een koude ruimte neergelegd (als onder 3).

Uitslagen: generlei verschijnsel van barst-, scheur-, poeder- of meelvorming, waarneembaar met een vergrootglas (vergroting 10 x), op een film van opgelegde dikte.

**5. Bestandheidsproef tegen schimmelvorming**

Doel van de proef: bepaling van de vatbaarheid van een verf voor bedekking met schimmel of van de weerstand tegen de ontwikkeling van die schimmel wanneer de verf met water gewassen is.

Proefmonster: een blad Wathmanpapier n<sup>r</sup> 1 + droge film (2 lagen verf).

Het Wathmanpapier wordt in vierkante blaadjes van  $20 \pm 1$  mm zijde gesneden.

Proef: Het monster wordt op het oppervlak van een voedingsmilieu neergelegd; het geheel «verf — voedingsmilieu» wordt in aanraking gebracht met een suspensie van sporen van verscheiden schimmels. Men bepaalt het type van ontwikkeling.

Uitslagen: 3 weken na het inzaaien is de ontwikkeling van de schimmels op de verf kleiner dan 5 %. Buiten het laagje proefverf moeten de schimmels zich op het voedingsmilieu hebben ontwikkeld.

## 6. Doordringbaarheidsproef voor waterdamp

Definitie: onder doorlatendheid of permeabiliteit verstaat men de hoeveelheid waterdamp (uitgedrukt in kg) die in één uur tijd en per m<sup>2</sup> een droge verffilm van 1 m dikte doortrekt in stationair regime, bij een bepaalde temperatuur en een drukverschil in de waterdamp van 1 kgf/m<sup>2</sup> tussen de twee zijden van de film.

Proefmonsters: droge film (2 lagen verf) van opgelegde dikte.

De film wordt afgenomen van een blad tinfolie, dat gedragen wordt door een glasplaat.

Proef: de doordringbaarheid wordt gemeten door het gewichtsverschil van twee meetcellen, vóór en na de doorgang van de waterdamp door de film.

Uitslagen: (7 proefmonsters).

Na het verwerpen van de 4 uiterste waarden (2 bovenste en 2 onderste) wordt de uitslag bepaald door het rekenkundig gemiddelde van de 3 overblijvende meetresultaten.

### **7. Ondoordringbaarheidsproef voor water**

Proefmonster: betonnen plaat + droge film (grondverf + twee tussenlagen) van opgelegde dikte.

Proef: meting van de hoeveelheid water die in de loop van 6 uren door het beton is opgeslorpt.

Uitslagen: de uitslag is bepaald door het rekenkundig gemiddelde van 3 onderscheiden monsters.

### **8. Lichtvastheidsproef**

Proefmonster: glasplaat + droge film (2 lagen verf) van opgelegde dikte.

Proef: deze wordt uitgevoerd volgens ISO R 879-1968.

Uitslagen: volgens par. 5.7.a. van ISO R 879-1968.

De proef wordt stopgezet wanneer de wollen meetstandaard 7 tussen het blootgestelde en het niet-blootgestelde deel een contrast vertoont dat gelijk is aan graad 4 van de grijsschaal.



### 9. Bestandheidsproef tegen warmteschokken

Proefmonster: vertinde plaat van 0,3 mm + droge film (2 lagen verf) van opgelegde dikte.

Proef: **A** verblijf van 2 uren in gedestilleerd water bij 20° C.

**B** idem gedurende 5 uren in een koude ruimte ( $- 15^{\circ} \text{C} \pm 3^{\circ}$ ).

**C** idem gedurende 17 uren in een geventileerde droogkamer ( $+ 50^{\circ} \text{C}$ ).

De overgang van ieder stadium naar het volgende moet in minder dan 30 seconden plaats hebben.

Uitslagen: (3 proefmonsters).

Zonder barsten noch scheuren waarneembaar met een vergrootglas (vergroting 10 x).

De uitslagen van twee proefmonsters op de drie zijn beslissend.



## 11 HOUT

### 11.1. ALGEMEEN

#### 11.1.1. VOORAFGAANDE OPMERKINGEN

— De hiernavolgende voorschriften zijn toepasselijk op het hout dat gebruikt wordt bij de samenstelling van inrichtingen tot bescherming van kunstwerken: dukdalven, remmingwerken, meerpalen en andere waterbouwkundige werken.

— Volgens de voorschriften van het <sup>*Besreks*</sup> ~~bijzonder lasten-~~ hier behoort het te gebruiken hout tot de volgende soorten: eik, azobé, angélique (basralocus) of Demeragreenheart.

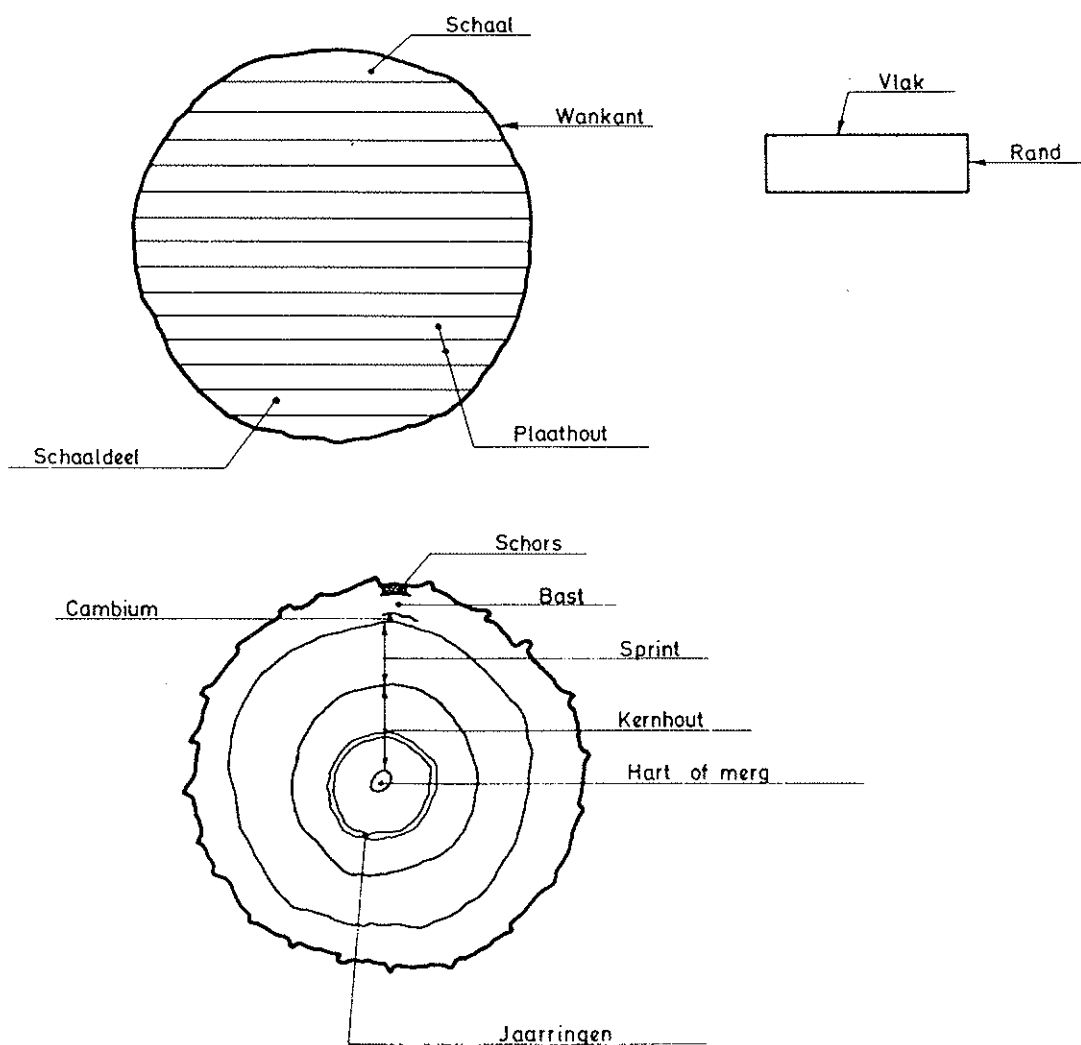
De aannemer levert certificaten van oorsprong in aangaande het te verwerken hout.

#### 11.1.2. TERMINOLOGIE

- **Vlakken:** 1) delen van het oppervlak van een recht gevierkant of bezaagd houtstuk evenwijdig met de hartlijn van de boomstam;
- 2) in de bijzondere gevallen waar de aard van het stuk bepaald is, wordt het woord «vlak» gebruikt in tegenstelling met «zijvlak» en slaat op de twee grootste vlakken van een gevierkant of bezaagd houtstuk, of op de twee evenwijdige vlakken van een «plaat» of een «schaalplank».

- **Randen of zijvlakken:** de twee smalste vlakken van een gevierkant of bezaagd houtstuk of het haaks afgewerkte kleine vlak van een «plaat».
- **Wankanten:** in de omgeving van de ribben van een gevierkant of bezaagd houtstuk: overgebleven sporen van het natuurlijk oppervlak van de stam.
- **Kant of ribben** van een bezaagd stuk: snijding van twee vlakken of van een vlak en een rand.
- **Wankantige ribben:** kant met één of meer «wankanten».
- **Scherpe kant:** scherpe ribbe zonder wankant.
- **Plaathout:** houtstuk met twee evenwijdig gezaagde vlakken, die onderling verbonden zijn door twee wankanten of door een wankant en een haaks zijvlak, en waarvan de dikte en het vrije deelvlak tenminste even groot zijn als die welke in de bijzondere overeenkomsten zijn bepaald.
- **Schaaldeel:** houtstuk met twee evenwijdig gezaagde vlakken, die onderling verbonden zijn door twee wankanten en waarvan de dikte en de breedte niet voldoen aan de minimaal vereiste waarden voor het plaathout van de beschouwde boomsoort.
- **Schaal:** bezaagd hout met slechts één gezaagd vlak en waarvan het overige oppervlak gevormd is door de geheel ruw gebleven omtrek van de stam.
- **Schors:** buitenste deel van de boom.
- **Bast:** binnenste deel van de schors.

- **Cambium**: laag teeltcellen, die de groei in dikte van de boom verzekeren.
- **Spint**: buitenste en levende laag van het houtgedeelte, die gevormd is uit de jongste jaarringen en meestal een helderder kleur bezit.
- **Kernhout**: binnenste deel van het hout, min of meer donker van tint, en duidelijk verschillend van het spint.
- **Hart van de stam**: centraal gedeelte van de boomstam.
- **Merg**: centraal gedeelte van het hart, zeer smal.





## 11.2. TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

### 11.2.1. ALGEMENE EIGENSCHAPPEN

Het hout moet gezond en droog zijn, een zuivere en heldere klank voortbrengen, en een frisse en aangename geur verspreiden.

### 11.2.2. NIET AANVAARDBARE GEBREKEN

#### 11.2.2.1. In alle gevallen:

Worden niet aanvaard:

- **Spint.**
- **Wannen.**
- **Verdorven of rotte kwasten** (ontaarding van de vezels van de tak).
- **Hart- of straalscheuren** (brede spleten die van het hart uitstralen en waarvan de wanden barsten vertonen).
- **Onechte kern** (min of meer sterke kleuring van zekere delen van de onderstam, in het algemeen van onregelmatige vorm).
- **Dood hout** (hout dat geveld en bewerkt is na de natuurlijke dood van de boom).
- **Vriesbarst** (langslopende en min of meer diepe kloof, die straalsgewijze van de omtrek uit naar het hart van de boom toeloopt).
- **Loshartigheid of ringscheur** (onderbreking tussen twee opeenvolgende groeiringen van een staande boom).
- **Stervormige hartscheur** (hart dat doortrokken is met straalvorming van zijn midden uitgaande scheuren).
- **Inwendige scheuren** (dwarsscheuren die zich meestal voordoen als lichte plooiingen van de elementen).
- **Wormsteken** (gangen in de houtmassa, die door insectenlarven zijn geboord).

- **Vuur** (lichte wijziging van de chemische samenstelling, die veroorzaakt is door een begin van inwerking van zwammen of bacteriën).
- **Houtrot** (wijziging van de samenstellende elementen van het hout door de inwerking van parasietzwammen of bacteriën).
- **Krimpscheuren** (oppervlakkige scheuren volgens radiale vlakken, die veroorzaakt zijn door het drogen van het hout).

## 11.2.2.2.

**In eikenhout:**

- **Dubbel spint** (kringvormige, volledige of onvolledige laag van heldere of bruinachtige kleur, die afsteekt tegen het gezonde hout): is niet toegelaten.
- **Hart**: de houtstukken worden buiten het hart gezaagd. Nochtans is een **volledig ingesloten hart** toelaatbaar voor houtstukken die meer dan 500 cm<sup>2</sup> doorsnede hebben.
- **Kwasten**: gezonde en levende kwasten worden toegelaten voor zover ze aan onderstaande toleranties beantwoorden:

1. **voor heipalen:**

- diameter van een kwast ten hoogste gelijk aan één vijfde van de breedte van het vlak of het zijvlak met een volstrekt maximum van 4 cm;
- onderlinge afstand van meer dan 35 cm.

2. **voor gordingen, dwarsstempels en schoorhouten:**

op ieder stuk worden enige kwasten toegelaten, waarvan de diameter ten hoogste gelijk is aan één vijfde van de breedte van het vlak of het zijvlak met een volstrekt maximum van 3 cm.

Een kwast wordt gemeten volgens de kleinste diameter van zijn omtrek in het houtstuk. Voor een ovale kwast (grootste afmeting tenminste gelijk aan het dubbele van de kleinste) wordt het gemiddelde tussen de grootste en de kleinste afmeting in aanmerking genomen.



11.2.2.3. **In de soorten: azobé, angélique (basralocus) en Demeraragreenheart:**

— **Hart:** de houtstukken worden buiten het hart gezaagd.

Nochtans is een **volledig ingesloten hart** toelaatbaar bij houtstukken die meer dan 1000 cm<sup>2</sup> doorsnede hebben.

— **Kwasten:** de houtstukken mogen generlei kwasten vertonen.



11.3.

**BIJZONDERHEDEN**

De aan iedere soort eigen voorwaarden zijn in tabel XXXIV opgenomen.

| BIJZONDERE VOORWAARDEN VOOR HOUT  |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | <i>Eik</i>  | <i>Azobe</i>  | <i>Angelique</i>  | <i>Demerara greenheart</i>                                       |
| <i>Botanische eigenschappen</i>   |   |   |   |  |
| <i>Botanische soorten</i>   | <i>Quercus robur en quercus petraea</i>                                     | <i>Lophira procera</i>  | <i>Dicorynia paraensis</i>                                | <i>Ocotea rodiaei</i>  |
| <i>Handelsnaam</i>  | <i>Eik</i>  | <i>Azobe (Ivoorkust)<br/>Bongossi (Cameroon)<br/>Ekki (Nigeria)</i> | <i>Angelique</i>  | <i>Demerara greenheart</i>                                       |
| <i>Herkomst</i>   | <i>Uitsluitend België,<br/>Frankrijk, Joegoslavië,<br/>Polen, Duitsland</i> | <i>Equatoriaal Afrika</i>   | <i>Guyana - Suriname<br/>Brazilië</i>                     | <i>Guyana</i>  |
|   | <i>Het hout is beschikbaar in stammen en in bezaagde staat</i>              |   | <i>Het hout is beschikbaar in gevierkante staat</i>       | <i>Het hout is beschikbaar in bezaagde of gevierkante staat.</i> |
| <i>Zichtbare kenmerken</i>  |   |   |   |  |
| <i>Kleur kernhout</i>   | <i>licht tot geelbruin</i>  | <i>paars- tot chocoladebruin</i>                                    | <i>goudbruin met rode weerschijn</i>                      | <i>geelbruin tot olifgroen</i>                                   |
| <i>spint</i>  | <i>goed afstekend, roomachtige kleur</i>                                    | <i>duidelijk verschillend v.h. kernhout, lichtroze kleur.</i>       | <i>goed afstekend met een heldere roodbruine kleur</i>    | <i>goed afstekend, witgele kleur met groenachtige weerschijn</i> |
| <i>Structuur</i>  |   |   |   |  |
| <i>Groeiringen</i>  | <i>duidelijk zichtbaar op alle vlakken</i>                                  | <i>onduidelijk</i>  | <i>onduidelijk</i>  | <i>onduidelijk</i>   |
| <i>Korrel</i>   | <i>grof</i>   | <i>grof</i>   | <i>matig grof</i>   | <i>fijn</i>  |
| <i>Draadverloop</i>   | <i>recht</i>  | <i>soms uitgesproken tegen draad</i>                                | <i>recht, of lichte tegendraad soms 'ineengestrongeld</i> | <i>recht</i>   |
| <i>Eigenschappen</i>  |   |   |   |  |
| <i>Volumegewicht in t/m<sup>3</sup> (bij een vochtigheidsgraad v.h. hout van omstreeks 15%)</i>       | $\geq 0,75$   | $0,95 \text{ tot } 1,15$  | $\geq 0,8$  | $1 \text{ tot } 1,2$   |
| <i>Drukvastheid volgens de as (evenwijdig met de vezels) in N/mm<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)</i> | $\geq 100 \text{ (1000)}$   | $\geq 140 \text{ (1400)}$   | $\geq 100 \text{ (1000)}$                                 | $\geq 150 \text{ (1500)}$  |

**11.4. VERDUURZAMING VAN HET HOUT**

(+) Behoudens andersluidende aanwijzing in het <sup>bezoek</sup> ~~lastenkohier~~ bijzonder ~~lastenkohier~~, moeten de soorten azobé, angélique en Demeraragreenheart generlei verduurzamingsbehandeling ondergaan.

(+) Behoudens andersluidende aanwijzing in het bijzonder lastenkohier worden eiken houtstukken behandeld met een verduurzamingsmiddel dat er onder druk wordt ingebracht (in autoclaaf).

De binding van het produkt wordt gewaarborgd gedurende tenminste 21 dagen voor het verwerken van het hout.

De aannemer legt tevoren het produkt en de voorgenomen werkwijze aan de leidende ambtenaar ter goedkeuring voor.

Iedere levering van hout wordt begeleid door een attest van behandeling, dat is opgemaakt door de firma die deze behandeling heeft uitgevoerd.



## 11.5.

## VOORSCHRIFTEN VOOR HOUTEN HEIPALEN

1. De palen zijn uit één stuk en goed recht.
2. De tapsheid mag volgende waarden niet overschrijden:
  - palen van eikenhout: 1 cm per meter;
  - palen van azobé, angélique of Demeraragreenheart: 0,8 cm per meter.

3. De voet van de palen is aangescherpt op 4 vlakken. Bij eikehouten palen wordt de voet geschroeid.

(+)

Wanneer zulks in het bijzonder lastenkohier is voorzien, wordt de voet voorzien van een paalschoen.

4. De kop van de palen is zuiver haaks afgewerkt en wordt tijdens het heien tegen beschadiging beschermd.

Indien nochtans gedurende het werk de paalkop beschadigd wordt, moet de aannemer het beschadigde deel verwijderen en de paal weer bedrijfsklaar maken.

Na het heien wordt de paalkop in conische vorm afgewerkt. Indien het <sup>bestuur</sup> ~~bijzonder lastenkohier~~ zulks voorschrijft, wordt de kop van de paal van een dekkap voorzien.





11.6. **VOORSCHRIFTEN VOOR GORDINGEN, DWARS-  
STEMPELS EN SCHOORHOUTEN**

1. Schoorhouten zijn uit één stuk.
- (+) 2. De samenstellende delen van de gordingen hebben de afmetingen die op de plans zijn aangeduid.
3. Aan de zijde van de vaargeul worden alle metalen stukken, met inbegrip van de koppen van de bouten, tenminste 15 mm ingelaten achter het glijvlak van de gordingen.



**11.7.****VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING**

Het hout wordt voor keuring aangeboden na gekantrecht te zijn en, wat het eikenhout betreft, vóór de conserveerbehandeling.

## BITUMINEUZE PRODUCTEN

De voorschriften van de NBN B 46-101 en 46-201 zijn van toepassing tenzij het voorliggende bundel of het bestek ervan afwijken.

## 12.1.

## BITUMEN

## 12.1.1.

## Terminologie

Gezuiverd natuurlijk bitumen wordt bekomen door zuivering van bitumen dat in de grond voorkomt, vermengd met vreemde bestanddelen.

Het meest verspreid is Trinidadasfalt; het bestaat uit zuiver bitumen (54 %), minerale stoffen (36 %) evenals organische resten en water (10 %).

Petroleumbitumen komt voort van petroleumdestillatie.

Geblazen petroleumbitumen wordt bekomen door lucht te blazen in sommige soorten petroleumbitumen die daarvoor op ongeveer 200° C gebracht worden.

Geblazen petroleumbitumen wordt aangeduid met twee getallen. Het eerste is het gemiddelde van de verwekingspunten en het tweede het gemiddelde van de grensindringingen.

De verwekingspuntproef geeft de temperatuur waarbij het bitumen een zeker viscositeit of vastheid gaat vertonen.

De indringingsproef geeft de hardheid van het bitumen aan. Hij bestaat erin bij 20° C de verticale indringing gedurende 5 seconden in een bitumenmonster te meten van een genormaliseerde naald belast met 100 g.

De indringing wordt uitgedrukt in 1/10 mm.

Voorbeeld: het geblazen petroleumbitumen 85/25 heeft een verwekingspunt begrepen tussen 80° C en 90° C en een indringing begrepen tussen 20 en 30 tienden van mm.

331.

Bladz. 186.

### 12.1.2. Gebruik

Bitumen dient voor de vervaardiging van samengestelde produkten (zie 12.3.) en voor het plakken ervan.

Behalve wanneer het voorliggende bundel dit voorziet is het uitgesloten geblazen bitumen te gebruiken waarvan het verwekingspunt hoger ligt dan 90° C.

## 12.2. ANDERE BASISPRODUKTEN

### 12.2.1. Glasvlies.

Glasvlies wordt bekomen door ineenwerking van glasvezels met een door bitumen bevochtigbaar hars; het gaat hierbij niet om een weefsel.

#### Karakteristieken :

Oppervlaktemassa, vóór drenking : 50 g/m<sup>2</sup>  
(nominaal);  
na uitgloeijing : 35 g/m<sup>2</sup>  
(minimaal).

Minimale breuklast op genormaliseerd proefstuk :

in lengterichting : 160 N;  
in dwarsrichting : 80 N.

### 12.2.2. Glasweefsel

Glasweefsel bestaat uit glasdraad of glasvezels die geblokkeerde mazen vormen verbonden door een met bitumen bevochtigbaar hars.

#### Karakteristieken :

Oppervlaktemassa, vóór drenking : 125 g/m<sup>2</sup>  
(nominaal);  
na uitgloeijing : 110 g/m<sup>2</sup>  
(minimaal).

Minimale breuklast op genormaliseerd proefstuk :

in lengterichting : 500 N;  
in dwarsrichting : 400 N.

## 12.3. SAMENGESTELDE BITUMENPRODUKTEN

### 12.3.1. Bitumenlak.

Het gaat om een mengsel van bitumen opgelost in vluchtige petroleum- of teeroliën.

Deze lak is koudvloeibaar en kan gemakkelijk met de borstel uitgestreken worden op metselwerk, beton en metaal.

Een laag van  $50 \text{ g/m}^2$  op een blikken plaat is bij een temperatuur van  $20^\circ \text{C}$  droog na 3 uur.

Volumemassa: 0,8 tot  $1,02 \text{ kg/dm}^3$ .

Deze lak kan geactiveerd worden met verschillende produkten die de vochtigheid verplaatsen die eventueel in de drager aanwezig is.

### 12.3.2. Bitumineuze kleefmassa.

De opgelegde karakteristieken zijn deze van petroleumbitumen 77.5/27.5.

Ze wordt warm aangebracht om de koperen bladen te kleven.

### 12.3.3. Bitumineuze lijm.

Dispersie van kunstrubber in bitumen.

De volgende karakteristieken worden opgelegd:

- gehalte aan rubber in massaprocenten  $15 \pm 2 \%$  ;
- verwekingspunt  $90^\circ \text{C}$  ;
- indringing 35.

De lijm wordt warm aangebracht. De gebruikstemperatuur ligt tussen  $230^\circ$  en  $250^\circ \text{C}$ . Hij wordt gebruikt om de bladen van ge vulcaniseerd butyl op de drager te kleven.

## 12.3.4. Gewapend bitumen

De inlage bestaat uit glasweefsel of glasvlies.

Antiplakmiddel : zand of talk.

## Karakteristieken:

| Gewapend bitumen                              |                             |                        |
|---|-----------------------------|------------------------|
|   | Glasvlies                   | Glasweefsel            |
| Dikte   | 4 mm                        | 4 mm                   |
| Minimale oppervlaktemassa van de inlage       | 50 g/m <sup>2</sup>         | 125 g/m <sup>2</sup>   |
| Minimale oppervlaktemassa van het eindprodukt | 4 000 g/m <sup>2</sup>      | 4 000 g/m <sup>2</sup> |
| Minimale breuklast :                          |                             |                        |
| — in lengterichting                           | 250 N                       | 700 N                  |
| — in dwarsrichting                            | 150 N                       | 600 N                  |
| Buigproef                                     | Geen scheuren bij 20° ± 2°C |                        |
|   | Geen breuk bij 3° ± 2°C     |                        |
| Waterdichtheid                                | 100 %                       |                        |
| Afdruiping                                    | Geen                        |                        |

Centrale Drukkerij N M B S  
— Tweestationsstraat 128 —  
— 1070 BRUSSEL —  
— 332210.11.77 (250): —