



**PROBETON** vzw

Beheersorganisme voor de  
controle van de betonproducten

**PROBETON vzw • Aarlenstraat 53/B9 • 1040 Brussel**  
Tel.: +32 (0)2 237 60 20 • Fax : +32 (0)2 735 63 56  
mail@probeton.be • www.probeton.be

<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>	<b>PTV</b>	<b>104</b>
	<b>Uitgave 3</b>	<b>2011</b>

**T 10/0693 N**  
**2010.05.25**  
**C3: 2011.05.10**

## **CIRKELVORMIGE GEPERFOREERDE BUIZEN, CIRKELVORMIGE POREUZE BUIZEN EN HULPSTUKKEN VAN ONGEWAPEND BETON VOOR DRAINEER- EN INFILTRATIELEIDINGEN**

**Deze uitgave vervangt PTV 104 – Uitgave 2 van 2004 met PROBETON-ref. T 04/0911 N –  
C1: 2004.11.09-Mod2.**



## **I N H O U D**

### TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN

#### VOORWOORD

#### 1 ONDERWERP

#### 2 TOEPASSINGSGEBIED

#### 3 ALGEMENE KENMERKEN VAN GEPERFOREERDE BETONBUIZEN, POREUZE BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN

- 3.1 Algemeen
- 3.2 Geometrische kenmerken
- 3.3 Verbrijzelingssterkte
- 3.4 Waterdichtheid
- 3.5 Wapening en gehalte aan staalvezels

#### 4 BIJZONDERE KENMERKEN VAN POREUZE BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN

- 4.1 Poreus beton
  - 4.1.1 Kenmerken
  - 4.1.2 Verdeling
  - 4.1.3 Wateropslorping
- 4.2 Waterdoorlatendheid

#### 5 BIJZONDERE KENMERKEN VAN GEPERFOREERDE BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN

- 5.1 Perforaties
  - 5.1.1 Vervaardiging
  - 5.1.2 Geometrische kenmerken
  - 5.1.3 Uiterlijk

#### 6 BEPROEVINGSMETHODEN

- 6.1 Waterdoorlatendheid
  - 6.1.1 Apparatuur
  - 6.1.2 Uitvoering van de proef
- 6.2 Bepaling van de afmetingen van de perforaties
  - 6.2.1 Apparatuur
  - 6.2.2 Meetmethode

#### 7 BEOORDELING VAN DE OVEREENKOMSTIGHEID

#### 8 MARKERING

**TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN**

De meest recente uitgaven van de vermelde documenten zijn van kracht, met inbegrip van hun eventuele addenda en/of errata en/of aanvullende Technische Voorschriften (PTV).

**Belgische Normen**

- NBN EN 1916 (1ste uitgave, december 2002)  
Buizen en hulpstukken van ongewapend beton, van staalvezelbeton en van gewapend beton
- NBN B 21-106 (1ste uitgave, 2004)  
Nationale aanvulling bij NBN EN 1916 - 1ste uitgave december 2002

## **VOORWOORD**

*Deze Technische Voorschriften (PTV) 104 werden opgesteld door het Sectoraal Technisch Comité 1 'Producten voor infrastructuurwerken' van PROBETON v.z.w.*

***Dit document geldt in afwachting van de publicatie van een Belgische norm (NBN) of een als dusdanig geregistreerde Europese norm (NBN EN) waarin de onderhavige voorschriften geheel of gedeeltelijk zijn vervat. Onmiddellijk na publicatie van deze norm zal de onderhavige PTV worden ingetrokken of herzien.***

## **1 ONDERWERP**

Deze Technische Voorschriften (PTV) bepalen de kenmerken van de cirkelvormige geperforeerde buizen, cirkelvormige poreuze buizen en bijbehorende hulpstukken van ongewapend beton voor draineer- en infiltratieleidingen en formuleren de eisen waaraan die kenmerken moeten voldoen.

Die kenmerken en eisen hebben betrekking op de aangewende grondstoffen en materialen, de fabricage en de afgewerkte producten.

De overige bepalingen betreffen de meet- en proefmethoden om de kenmerken van de geperforeerde buizen, poreuze buizen en bijbehorende hulpstukken te bepalen, de identificatie en de keuring van een levering.

Deze PTV geven daartoe de afwijkende en/of aanvullende technische specificaties bij de NBN EN 1916 en de NBN B 21-106 die buizen en hulpstukken van ongewapend, gewapend en staalvezelbeton betreffen.

## **2 TOEPASSINGSGBIED**

Deze PTV zijn van toepassing op:

- cirkelvormige buizen van poreus ongewapend beton met of zonder legvlak (poreuze betonbuizen),
- cirkelvormige geperforeerde buizen van ongewapend beton met of zonder legvlak (geperforeerde betonbuizen) en
- bij de poreuze en geperforeerde buizen behorende hulpstukken van ongewapend beton;

bestemd voor draineer- en infiltratieleidingen.

Naargelang de kenmerken van poreuze of geperforeerde betonbuizen komen deze al dan niet in aanmerking om in draineer- en/of in infiltratieleidingen toegepast te worden (zie 4.1 en 5.1.2).

## **3 ALGEMENE KENMERKEN VAN GEPERFOREERDE BETONBUIZEN, POREUZE BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN**

### **3.1 Algemeen**

De niet-poreuze en niet-geperforeerde hulpstukken voldoen aan de voorschriften van NBN B 21-106.

De poreuze en geperforeerde hulpstukken worden ofwel ontnomen van poreuze en geperforeerde betonbuizen ofwel afzonderlijk als dusdanig vervaardigd.

De afzonderlijk vervaardigde poreuze en geperforeerde hulpstukken en de poreuze en geperforeerde betonbuizen, met inbegrip van de buizen die in voorkomend geval bestemd zijn voor het ontnemen van poreuze en geperforeerde hulpstukken, voldoen aan de voorschriften van NBN B 21-106, rekening houdende met de hierna volgende afwijkende en/of aanvullende voorschriften.

### **3.2 Geometrische kenmerken**

De bepalingen van NBN B 21-106, § 4.3.3.1 zijn van toepassing, met dien verstande dat de inwendige lengte van het element niet kleiner is dan 1 m, in voorkomend geval vermeerderd met de lengte van het niet-poreuze deel van het spie-einde ( $h_s$ ).

### **3.3 Verbrijzelingssterkte**

De bepalingen van NBN B 21-106, § 4.3.5 aangaande de standaardsterkteklassen en de daarmee overeenstemmende minimale verbrijzelingslasten van cirkelvormige elementen van ongewapend beton zijn van toepassing.

### **3.4 Waterdichtheid**

De bepalingen van NBN B 21-106, § 4.3.7 zijn niet van toepassing.

### **3.5 Wapening en gehalte aan staalvezels**

De poreuze en geperforeerde elementen bevatten wapening noch staalvezels.

## **4 BIJZONDERE KENMERKEN VAN POREUZE BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN**

### **4.1 Poreus beton**

#### **4.1.1 Kenmerken**

De korrelverdeling van de granulaten en de samenstelling van het poreus beton zijn dusdanig dat de afzonderlijk vervaardigde hulpstukken en de buizen, met inbegrip van de buizen die in voorkomend geval bestemd zijn voor het ontnemen van hulpstukken, voldoen aan 4.2.

#### **4.1.2 Verdeling**

Het element bestaat in de langsrichting over de halve of gehele omtrek uit poreus beton. Het beton van de spie en de mof kan over een bepaalde afstand vanaf het einde van het element niet-poreus zijn. In het geval van een niet-poreus deel van het spie-einde is de lengte ( $h_s$ ) hiervan niet groter dan tweemaal de diepte van de bijbehorende mof.

#### **4.1.3 Wateropsloping**

De bepalingen van NBN B 21-106, § 4.2.6 zijn niet van toepassing op het gedeelte van het poreuze element dat uit poreus beton is vervaardigd.

### **4.2 Waterdoorlatendheid**

De waterdoorlatendheid van het poreus beton wordt bepaald volgens 6.1. De waterdoorlatendheidscoëfficiënt ( $k$ ) bedraagt minstens  $2,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ .

## **5 BIJZONDERE KENMERKEN VAN GEPERFOREERDE BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN**

### **5.1 Perforaties**

#### **5.1.1 Vervaardiging**

De perforaties worden gevormd in het vers beton tijdens de vervaardiging van het element.

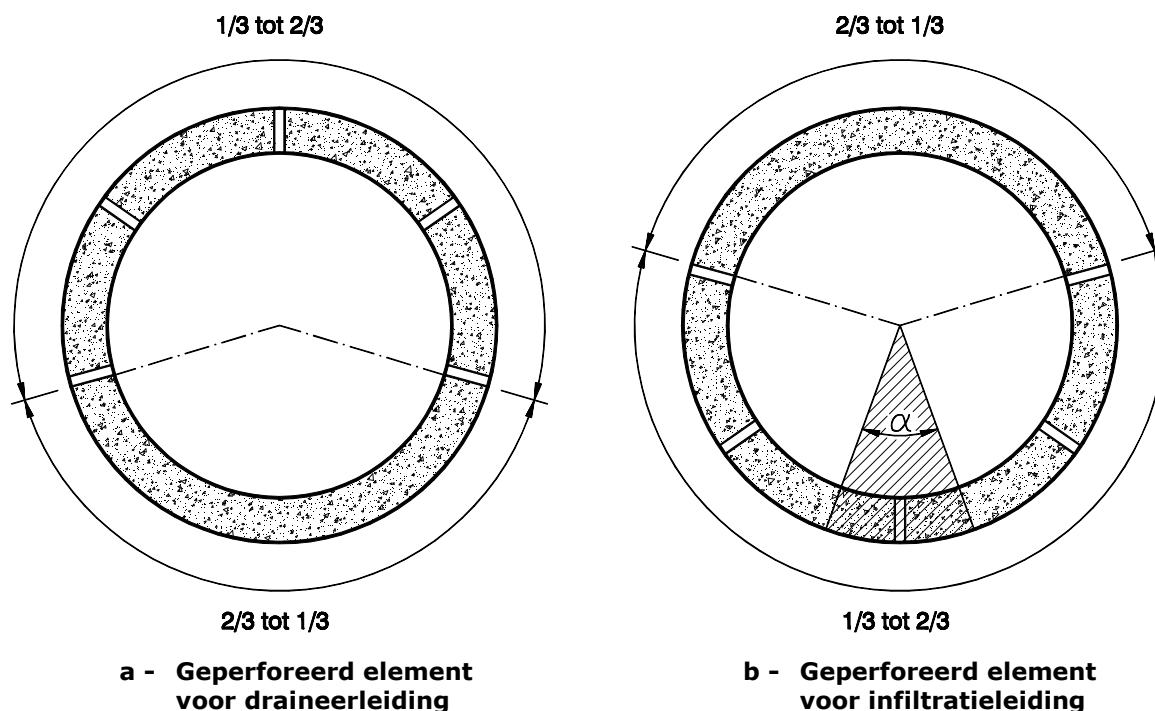
#### **5.1.2 Geometrische kenmerken**

De perforaties bestaan uit ronde gaten waarvan de fabricagematen vastgelegd worden door de fabrikant en begrepen zijn tussen 10 en 15 mm. Op de fabricagematen van de diameter van de gaten geldt een tolerantie van -1 en + 3 mm. De effectieve totale geprojecteerde oppervlakte van de perforaties, rekening houdend met de toegelaten tolerantie op de diameter, bedraagt minstens 20 cm<sup>2</sup> per meter nuttige lengte van het element.

Het patroon van de perforaties wordt vastgelegd door de fabrikant met dien verstande dat de perforaties regelmatig verspreid worden:

- in een zone die niet kleiner is dan 1/3 en niet groter dan 2/3 van de omtrek van het element;
- over tenminste drie rijen in de langsrichting van het element.

Indien het element de functie van infiltratiebuis vervult, worden de perforaties die zich binnen de openingshoek  $\alpha$  bevinden, aangegeven in tabel 1, niet in rekening gebracht voor de bepaling van de totale oppervlakte van de perforaties en het aantal rijen in langsrichting. De mogelijke schikking van de perforaties voor een drainage of een infiltratiebuis worden weergegeven in figuur 1.



**Figuur 1 - Schikking van de perforaties in een geperforeerd element voor een draineer- en infiltratieleiding**

**Tabel 1: Openingshoek  $\alpha$**

Nominale maat DN	hoek $\alpha$ (°)
150	60
200	55
300	50
400	45
500	40
600	35
700	30
800	30
900	30
1000	30

### 5.1.3 Uiterlijk

De perforaties zijn regelmatig van vorm en afmetingen en vertonen geen bramen of uit de wand uitstekende randen.

## 6 BEPROEVINGSMETHODEN

### 6.1 Waterdoorlatendheid

#### 6.1.1 Apparatuur

- een hulpmiddel waarmee het element ter hoogte van het uiterste van het spie-einde waterdicht kan afgesloten worden, bv. een soepele waterdoorlatende rubberen mat;
- een waterleiding met voldoende capaciteit (tot 5 à 10 l/s voor de grootste elementdiameters) die een constant waterdebiet kan leveren;
- een debietmeter met voldoende capaciteit die toelaat het geleverd debiet te meten tot op  $\pm 0,05$  l/s;
- een peilstok die toelaat de hoogte van het waterniveau in het element te meten tot op 1 cm nauwkeurig;



- een meter die toelaat de diameter (D) van het element te meten met een nauwkeurigheid van 1 mm voor elementen met een nominale maat DN < 500 en met een nauwkeurigheid van 0,002 x DN mm voor elementen met een nominale maat DN ≥ 500;
- een toestel dat toelaat de wanddikte (t) van het element te meten met een nauwkeurigheid van 1 mm;
- een meter die toelaat de lengte van het niet-poreuze deel van het spie-einde van het element (h<sub>s</sub>) te meten met een nauwkeurigheid van 1 cm.

### 6.1.2 Uitvoering van de proef

De wanddikte (t) en de diameter (D) van het element worden gemeten volgens de bepalingen van Bijlage M van de NBN B 21-106.

De lengte van het niet-poreuze deel van het spie-einde van het element (h<sub>s</sub>) is de kleinste lengte van dit niet-poreuze deel die uitwendig wordt gemeten op een beschrijvende van het element. De metingen gebeuren met een nauwkeurigheid van 1 cm.

Het te beproeven element wordt verticaal opgesteld met de spie naar beneden waarbij er zorg wordt voor gedragen dat er langs de spie geen water uit het element kan ontsnappen (bijvoorbeeld door het element verticaal op de rubberen mat te plaatsen of op een gelijkwaardige wijze).

Vervolgens wordt langs de mofopening gedurende minstens 20 minuten water in het element gevoerd totdat zich een stationair wateroppervlak in het element instelt met een waterhoogte (H) van ten minste h<sub>s</sub> + 1 m. Een stationaire toestand is bereikt van zodra de waterhoogte (H) gedurende minstens 5 minuten niet meer dan ± 1 cm varieert.

Vervolgens wordt het stationair debiet (Q) bepaald dat nodig is om de waterhoogte (H) in stand te houden. Hiertoe wordt binnen een tijdspanne van 1 minuut 3 metingen verricht van het debiet en hieruit wordt de gemiddelde waarde (Q) berekend.

Vervolgens wordt de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k) bepaald met de formule:

$$k = \frac{Q}{\omega \pi D} \times \left( \int_0^{H-h_s} \frac{h}{t(h)} dh \right)^{-1}$$

met:

- k = waterdoorlatendheidscoëfficiënt in m/s;
- ω = de fractie van de omtrek van het element die van poreus beton vervaardigd is (ω is 0,5 voor elementen waarvan de halve omtrek bestaat uit poreus beton en ω = 1 voor elementen waarvan de hele omtrek bestaat uit poreus beton);
- Q = gemiddelde van 3 metingen van het stationair debiet in m<sup>3</sup>/s;
- D = diameter van het element in m;
- H = stationaire waterhoogte in het element in m;
- h<sub>s</sub> = lengte van het niet-poreuze deel van het spie-einde van het element in m;
- h = waterdiepte vanaf het stationair wateroppervlak in m;
- t(h) = variabele wanddikte van het element in m in functie van de waterdiepte (h).

Voor een element met een constante wanddikte (t) in m wordt de formule voor de bepaling van de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k) vereenvoudigd tot:

$$k = \frac{Q}{\omega \pi D} \times \frac{2t}{(H - h_s)^2}$$

De verslaggeving van de uitvoering van de proef bevat alle gegevens die toelaten de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k) uit te rekenen.

## 6.2 Bepaling van de afmetingen van de perforaties

### 6.2.1 Apparatuur

Een set kalibers, enerzijds bestaande uit doornen met een cirkelvormige doorsnede van  $d_i \pm 0,05$  mm met  $i = 9$  tot 14 mm en anderzijds uit latvormige kalibers met een dikte van 1 mm en breedte  $b_i = \pm 0,05$  mm met  $i = 13$  tot 18 mm.

### 6.2.2 Meetmethode

Een perforatie heeft een diameter van  $n -1/+3$  mm indien de doorn met diameter  $d_i = n-1$  mm doorheen de perforatie gaat en het latvormig kaliber  $b_i = n+3$  mm niet.

## 7 BEORDELING VAN DE OVEREENKOMSTIGHEID

Zowel initiële typeproeven als periodieke keuringen zijn van toepassing:

- op de geometrie van de perforaties van geperforeerde betonbuizen en hulpstukken;
- op de waterdoorlatendheid van de afzonderlijk vervaardigde poreuze hulpstukken en de poreuze betonbuizen, met inbegrip van de buizen die in voorkomend geval bestemd zijn voor het ontnemen van poreuze hulpstukken.

De bepalingen van NBN B 21-106, § 7 zijn van toepassing, evenals de aanvullende keuringen van tabel 2, met dien verstande dat keuringen die betrekking hebben op kenmerken die niet relevant zijn voor poreuze of geperforeerde betonbuizen en bijbehorende hulpstukken niet van toepassing zijn.

De bepalingen van bijlagen G en H van NBN EN 1916 zijn informatief.

**Tabel 2: Aanvullende controle van het eindproduct bij tabel H.1 van NBN EN 1916**

Eis en aspect	Initieel typeonderzoek	Periodieke keuring
geometrie van de perforaties (§ 5.1)	3W	1 per 500 elementen
waterdoorlatendheid (§ 4.2)	3W	1 per 500 elementen
W is proef per type, per nominale maat en wanddikte		

## 8 MARKERING

Elk element of verpakte hoeveelheid elementen is ten minste voorzien van volgende aanduidingen:

- de naam van de fabrikant of het fabrieksmerk;
- de productiedatum;
- de sterkteklasse;
- in het voorkomend geval, de code SR van de verhoogde weerstand tegen sulfaten (zie NBN B 21-106, § 4.3.9).

Verder wordt elk poreus element dat in de langsrichting over de halve omtrek uit poreus beton bestaat en elk geperforeerd element voorzien van een aanduiding van de positie van de kruin bij gebruik in een dreineer- of infiltratieleiding.