



TOEPASSINGSREGLEMENT BENOR	TR	108
	Uitgave 2	2018

## BETONNEN GRACHTELEMENTEN EN TALUDGOTEN



## INHOUD

INHOUD	1	
GEBRUIKTE AFKORTINGEN, TEKENS EN SYMBOLEN	3	
TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN	4	
VOORWOORD	5	
2.1	Standaard-, fabrieksstandaard- en maatwerkelementen	6
2.2	Aanvullende begripsbepalingen	6
4.1	Algemene bepalingen (ref. ATR 100, 7.3.1)	7
4.2	Zelfcontrole in de toelatingsperiode (ref. ATR 100, 7.3.2)	7
4.3	Externe controle in de toelatingsperiode (ref. ATR 100, 7.3.3)	7
6.1	Algemeen	8
6.2	Initiële typeproeven op de elementen	8
6.3	Beoordeling van de resultaten van typeproeven	8
6.4	Initiële typeberekeningen	8
7.1	Keuringsschema's (ref. ATR 100, 9.2)	9
7.2	Beoordeling van de keuringsresultaten - Maatregelen (ref. ATR 100, 9.3)	9
7.2.1	Algemeen	9
7.2.2	Maat- en vormkenmerken	9
7.2.3	Druksterkte	9
7.2.4	Aanvullende sterktekenmerken van beton versterkt met staalvezels	9
7.2.5	Wateropsorping	10
7.2.6	Uitzicht	10
7.2.7	Bestandheid tegen dooizouten	10
7.2.8	Staalvezelgehalte	10
7.2.9	Betonstructuur en staalvezelverdeling	10
7.2.10	Betondekking van de wapeningen	10
7.3	Documenten	10
7.3.1	Keuringsregisters (ref. ATR 100, 9.4)	10
7.3.2	Beproevingsteekkaart	11
7.3.3	Algemeen Technisch Dossier (ATD) en BENOR-Bijlage (BB) (ref. ATR 100, 9.5)	11
7.4	IZC-systeem (ref. ATR 100, 9.7)	12
7.5	Aanvullende bepalingen	12
8.1	Controlebezoeken	12
8.2	Toezicht op typeproeven	12
8.3	Controleproeven (ref. ATR 100, 10.3)	12
9.1	Identificatie en inlichtingen (ref. ATR 100, 11.1)	13
9.2	Keurings- en leveringsouderdommen (ref. ATR 100, 11.2)	13
9.3	Financieel stelsel (zie ATR 100,11.3)	13
BIJLAGE A (REF. ATR 100, BIJLAGE A)	AFWIJKENDE EN/OF AANVULLENDE KEURINGSSCHEMA's VOOR	

DE INDUSTRIËLE ZELFCONTROLE (ZIE 7.1)	14
BIJLAGE B (ref. ATR 100, Bijlage B, B.2) CONTROLEPROEVEN	16
BIJLAGE C Methode voor de controle van het alkaligehalte van het beton	17
BIJLAGE D BIJZONDERE ASPECTEN BIJ DE VERANTWOORDING VAN DE MECHANISCHE STERKTE EN DE STABILITEIT VAN DE ELEMENTEN	19
D.1 Algemeen	19
D.2 Belastingen OP DE ELEMENTEN	19
D.3 STABILITEIT VAN DE ELEMENTEN	19



## GEBRUIKTE AFKORTINGEN, TEKENS EN SYMBOLEN

### Afkortingen – Algemeen

ATD	Algemeen Technisch Dossier
ATG	Technische goedkeuring
ATR	Algemeen Toepassingsreglement BENOR
BB	BENOR-Bijlage
EN	Europese Norm
IZC	Industriële zelfcontrole
LMA	Gemalen gegraneleerde hoogovenslak die beschikt over een ATG met certificaat in overeenstemming met de ATG-goedkeuringsleidraad 'Gemalen gegraneleerde hoogovenslakken LMA'
NBN	Belgische Norm
NBN EN	Europese Norm geregistreerd als Belgische Norm
PCR	Productcertificatiereglement BENOR
PTV	Technische Voorschriften
prNBN	Belgisch Normontwerp
RN	Reglementaire Nota BENOR
TR	Toepassingsreglement BENOR

### Aanvullende afkortingen gebruikt in tabellen

B	betontype (zie 2.2-b))
D	productiedag
E	element
F	fabrikaat
Gr	sterktefamilie (zie 2.2-d))
K	kwartaal
Y	jaar

### Tekens gebruikt in tabellen

$\geq$	= "met een minimumfrequentie van": minimumfrequentie die de basisfrequentie voor de keuring van het betreffende aspect aanvult
--------	--

### Symbolen

$V_{g,max}$	bovengrenswaarde voor de toetsing van een keuringsresultaat met het oog op de beoordeling van de overeenkomstigheid volgens RN 002
$V_{g,min}$	ondergrenswaarde voor de toetsing van een keuringsresultaat met het oog op de beoordeling van de overeenkomstigheid volgens RN 002

## TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN

De meest recente uitgaven of in voorkomend geval de vermelde uitgaven van de vermelde documenten zijn van kracht, met inbegrip van hun eventuele addenda en/of errata.

### **BENOR-reglementen**

*ATR 100*

Betonproducten

### **Normen**

*NBN B 12-109*

Cement – Cement met begrensd alkali-gehalte

*prNBN B 15-001:2017*

Beton – Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit – Nationale aanvulling bij NBN EN 206:2014

### **Technische Voorschriften**

*PTV 100*

Geprefabriceerde producten van ongewapend, van gewapend en van staalvezelversterkt beton voor infrastructuurwerken

*PTV 108*

Betonnen grachtelementen en taludgoten

### **Reglementaire Nota's PROBETON**

*RN 002*

Beoordeling van de resultaten van de industriële zelfcontrole van afgewerkte betonproducten

*RN 006*

Controle- en leveringsouderdom van betonproducten

*RN 022*

Certificatie onder het BENOR-merk van de overeenkomstigheid van de gebruikskennmerken van betonproducten bepaald op basis van berekening al dan niet ondersteund door proeven

## **VOORWOORD**

Dit Toepassingsreglement (TR) werd opgesteld door het Sectoraal Technisch Comité 1 'Producten voor infrastructuurwerken' van PROBETON en heeft betrekking op het vrijwillig BENOR-merk voor de geprefabriceerde betonnen grachtelementen en taludgoten die het voorwerp uitmaken van de PTV 108. De PTV 108 heeft betrekking op de productgebonden kenmerken van de geprefabriceerde betonnen grachtelementen en taludgoten.

## 1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGBIED

(REF. ATR 100, 1)

Dit TR geeft de afwijkende en/of aanvullende regels ten aanzien van het ATR 100 met betrekking tot het gebruik en de controle van het BENOR-merk voor de geprefabriceerde betonnen grachtelementen en taludgoten die het voorwerp uitmaken van de PTV 108.

Het ATR 100 is, met uitzondering van de bepalingen die in tegenspraak zouden zijn met dit TR of niet relevant zijn voor grachtelementen en taludgoten, integraal van toepassing.

*NOOT 1* De paragrafen van het ATR 100 waarbij de afwijkende en/of aanvullende regels van dit TR behoren, zijn aangegeven naast de titels van de paragrafen van dit TR.

*NOOT 2* De geprefabriceerde betonnen grachtelementen en taludgoten worden in dit TR verder kortweg aangeduid als 'elementen'.

## 2 BEGRIPSBEPALINGEN

(REF. ATR 100, 2)

### 2.1 Standaard-, fabrieksstandaard- en maatwerkelementen

De elementen worden onderverdeeld in standaardelementen, fabrieksstandaardelementen en maatwerkelementen volgens de hiernavolgende begripsbepalingen:

*a) Standaardelement (zie PTV 108, 6.7)*

Element waarvan de geometrische kenmerken en in voorkomend geval de schikking van de wapening in overeenstemming zijn met een model volgens PTV 108, Bijlage A en Bijlage B

*b) Fabrieksstandaardelement*

Element dat geen standaardelement is en waarvan de geometrische kenmerken en in voorkomend geval de schikking van de wapening worden verstrekt door de fabrikant

*c) Maatwerkelement*

Element dat geen standaard- of fabrieksstandaardelement is en waarvan de geometrische kenmerken en in voorkomend geval de schikking van de wapening in overeenstemming zijn met plans die goedgekeurd zijn door de afnemer en in het voorkomend geval, de bouwheer volgens ATR 100, Bijlage D, D.2

### 2.2 Aanvullende begripsbepalingen

De begripsbepalingen van PTV 108, 3 zijn van toepassing. Verder gelden de volgende begripsbepalingen:

*a) Typebetonsamenstelling*

Betonsamenstelling die voor de fabrikant als referentie geldt maar die, in functie van de productieomstandigheden, tijdelijk mag worden bijgestuurd zolang de kenmerken van de elementen, met uitzondering van de kleur, niet wezenlijk veranderen. Als voorwaarde daartoe geldt, behoudens andersluidende verantwoording, dat:

- het cementgehalte of toevoegselgehalte met niet meer dan 5 % in gewicht wordt gewijzigd;
- de aard van de bestanddelen met uitzondering van het kleurmiddel, dezelfde blijft; hieronder wordt onder meer verstaan:
  - in het geval van granulaten, de soort en nominale maximumkorrelafmeting;
  - in het geval van cement, de soort en sterkteklasse;
  - in het geval van hulpstoffen en toevoegsels, het type ten aanzien van het beoogde effect in het beton.

*b) Betontype*

Beton met een welbepaalde typebetonsamenstelling (zie 2.2-a)) en een welbepaalde minimale druksterkte, vervaardigd door middel van een welbepaalde doseer- en menginstallatie.

*NOOT* De doseer- en menginstallatie moet niet in aanmerking genomen worden als onderscheidende parameter indien de fabrikant bewijst dat deze parameter de betonkenmerken niet significant beïnvloedt.

*c) Fabrikaat*

Geheel van elementen met dezelfde fabricagematen, met dezelfde vorm, die vervaardigd worden met dezelfde productiemiddelen en typebetonsamenstelling en waarvan bijgevolg de prestaties van de productkenmerken dezelfde geacht worden.



#### d) Sterktefamilie

Fabrikatengroep waarvan de fabrikaten vervaardigd worden met dezelfde productiemiddelen en typebetonsamenstelling en bijgevolg gemeenschappelijke kenmerken bezitten ten behoeve van de keuring van de druksterkte, de wateropslorping en de bestandheid tegen dooizouten.

#### e) Keuring

Proces van meten, onderzoeken, beproeven, kalibreren of een andere manier van toetsen van een aspect van de IZC aan de toepasselijke eisen.

### 3 VERGUNNINGSAANVRAAG

(REF. ATR 100, 6)

Het ATD dat behoort bij de formele aanvraag (zie PCR, 9.3.2) omvat in de BB de technische productbeschrijving van de elementen (zie 7.3.3).

### 4 TOELATINGSONDERZOEK IN DE TOELATINGSPERIODE

(REF. ATR 100, 7.3)

#### 4.1 Algemene bepalingen

(ref. ATR 100, 7.3.1)

In de toelatingsperiode legt de aanvrager de beproevingsverslagen met de resultaten van de initiële typeproeven aan PROBETON voor. Via het ATD (zie 7.3.3) deelt de aanvrager tevens de kenmerken mee van de elementen.

#### 4.2 Zelfcontrole in de toelatingsperiode

(ref. ATR 100, 7.3.2)

In de toelatingsperiode bewijst de fabrikant dat hij zijn IZC beheerst en dat deze in overeenstemming is met dit TR (zie 7).

In de toelatingsperiode voert de fabrikant de vereiste initiële typeproeven uit (zie 6) en maakt de nodige afspraken met de keurmeester voor het toezicht daarop of op vervangende proeven (zie 4.3).

#### 4.3 Externe controle in de toelatingsperiode

(ref. ATR 100, 7.3.3)

In de toelatingsperiode:

— gaat de keurmeester in het bijzonder na of:

- de IZC voldoende beheerst wordt;
- de vereiste initiële typeproeven op de elementen (zie 6.2) door de fabrikant werden uitgevoerd en de resultaten overeenkomstig zijn;
- het ATD volledig is en de bijzondere technische gegevens volgens 7.3.3 bevat;
- alle schikkingen werden getroffen om vanaf de toekenning van de vergunning, de identificatie van de elementen overeenkomstig uit te voeren (zie 9.1);

— is de keurmeester aanwezig bij de uitvoering van initiële typeproeven of van vervangende proeven volgens overeenkomst met PROBETON en de fabrikant (zie ook 8.2). De uitvoering van vervangende proeven kan in het voorkomend geval betrekking hebben op fabrikaten waarop de typeproeven uitgevoerd werden vóór de aanvang van de toelatingsperiode;

— doet de keurmeester de nodige monsternemingen voor controleproeven (zie 8.3).

Met betrekking tot de certificatie van de mechanische sterkte volgens RN 022 wordt de externe controle in voorkomend geval uitgebreid met de specifieke bezoeken ten titel van toezicht op de **typeberekening** en het toezicht op de implementatie van de resultaten van de typeberekening in de IZC tijdens de gewone externe controle conform de bepalingen ter zake in die nota.

### 5 DRAAGWIJDTE VAN DE VERGUNNING

(REF. ATR 100, 8.1.4)

De vergunning geldt enkel voor de elementen die het voorwerp uitmaken van een technische productbeschrijving in het ATD (zie 3).

De vergunning wordt pas verleend nadat de fabrikant bewezen heeft dat de IZC (zie 7) in overeenstemming is met dit TR en voldoende beheerst wordt.

De vergunning heeft enkel betrekking op de elementen waarvoor de overeenkomstigheid door de initiële typeproeven (zie 6) werd bewezen.

Fabrikaten waarvan de overeenkomstigheid op het ogenblik van het afleveren van de vergunning nog niet kon bewezen worden, maken het voorwerp uit van een uitbreidingsonderzoek dat alle aspecten van het toelatingsonderzoek (zie 4) bevat die voor die fabrikaten relevant zijn.

In het geval van:

- standaardelementen voor de belastingsgevallen die verklaard worden door de fabrikant;
- fabrieksstandaardelementen;

geschiedt de certificatie van de mechanische sterkte volgens PTV 108, 6.5 door berekening al dan niet ondersteund door proeven volgens RN 022.

In het geval van maatwerkelementen dekt de vergunning de overeenkomstigheid van alle aspecten van de fabrikaten die relevant zijn voor de mechanische sterkte (zie ATR 100, Bijlage D, D.1.4).

## **6 INITIËLE TYPEPROEVEN EN -BEREKENINGEN**

### **6.1 Algemeen**

De initiële typeproeven worden uitgevoerd telkens een parameter die de aantallen typeproeven bepaalt, nieuw is of wijzigt.

De monsters voor de initiële typeproeven worden ontnomen aan de voorraden en in dezelfde omstandigheden bewaard tot aan hun voorbereiding voor de proef.

### **6.2 Initiële typeproeven op de elementen**

De aard van de initiële typeproeven en de aantallen zijn aangegeven in BIJLAGE A, Tabel A.3.

De typeproeven worden uitgevoerd volgens de proefmethoden beschreven in de PTV 108 en op de door de fabrikant verklaarde keuringsouderdom.

*NOOT* *Gunstiger bewaringsomstandigheden en/of een grotere beproevingsouderdom zijn toegelaten mits bij de beoordeling van de proefresultaten rekening gehouden wordt met de gunstiger sterkteontwikkeling van het beton van de beproefde elementen.*

De initiële typeproeven mogen uitgevoerd worden met de meet- en proefuitrustingen van het laboratorium voor zelfcontrole indien deze uitrustingen behoorlijk gekalibreerd zijn (zie ATR 100, tabel A.5) zo niet worden de proeven uitgevoerd in een controlelaboratorium of in een ander voor die proeven geaccrediteerd laboratorium dat door PROBETON aanvaard is.

### **6.3 Beoordeling van de resultaten van typeproeven**

Opdat een kenmerk overeenkomstig zou zijn, moeten alle individuele of gemiddelde proefresultaten (afhankelijk van het kenmerk - zie ook 7.2) bekomen op het monster dat voor dat kenmerk aan de initiële typeproeven volgens BIJLAGE A, Tabel A.3 onderworpen wordt, voldoen aan de eisen van de PTV 108 of aan de door de fabrikant verklaarde prestatie voor dat kenmerk.

Indien ten minste één proefresultaat van het monster niet voldoet, moeten de monsterneming en de initiële typeproef voor het betreffende kenmerk volledig herhaald worden.

Fabrikaten die op basis van initiële typeproeven niet-overeenkomstig bevonden worden, mogen niet onder het BENOR-merk geleverd worden.

### **6.4 Initiële typeberekeningen**

De mechanische sterkte en de stabiliteit van de:

- standaardelementen voor de belastingsgevallen die verklaard worden door de fabrikant;

— fabrieksstandaardelementen;

wordt aangetoond door initiële typeberekeningen, desgevallend ondersteund door beproeving, in overeenstemming met PTV 108, 6.5 en PTV 108, Bijlage C.

In het geval van elementen met infiltratie-, drainage- of doorgroeiopeningen wordt het percentage openingen aangetoond door initiële typeberekeningen, in overeenstemming met PTV 108, 6.1.5.

De initiële typeberekeningen worden uitgevoerd telkens een relevant kenmerk van het element nieuw is of wijzigt en vóór de eerste productie.

## **7 INDUSTRIËLE ZELFCONTROLE (IZC) (REF. ATR 100, 9)**

### **7.1 Keuringsschema's (ref. ATR 100, 9.2)**

Indien in de keuringsschema's van het ATR 100, Bijlage A naar 'BC' of naar productiedocumenten wordt verwezen, moet hieronder de technische productbeschrijving van de elementen volgens het ATD (zie 7.3.3) worden verstaan.

De afwijkende en aanvullende keuringen van de productie en van de elementen zijn volgens BIJLAGE A. De in BIJLAGE A aangegeven keuringsfrequenties betreffen minimumfrequenties.

### **7.2 Beoordeling van de keuringsresultaten - Maatregelen (ref. ATR 100, 9.3)**

#### **7.2.1 Algemeen**

De beoordeling van de keuringsresultaten met betrekking tot de elementen volgens 7.2.2 t/m 7.2.10 en de maatregelen in geval van niet-overeenkomstigheid zijn in overeenstemming met de bepalingen van de RN 002.

#### **7.2.2 Maat- en vormkenmerken**

De afwijkingen van de afmetingen van de elementen en van de vormkenmerken worden beoordeeld aan de hand van de individuele keuringsresultaten.

De te beschouwen grenswaarden  $V_{g,max}$  en  $V_{g,min}$  zijn de boven- en ondergrenzen van de toelaatbare maat- of vormafwijkingen volgens PTV 108, 6.1.

#### **7.2.3 Druksterkte**

De druksterkte van het beton wordt beoordeeld aan de hand van de statistische en individuele keuringsresultaten van voortschrijdende reeksen van ten minste 5 en ten hoogste 15 opeenvolgende proefresultaten bekomen op ontnomen proefstukken.

Een alternatieve beoordeling op gevormde proefstukken is toegelaten mits voorafgaand correlatieonderzoek en periodiek nazicht van de correlatie volgens de modaliteiten bepaald door PROBETON.

De te beschouwen grenswaarde  $V_{g,min}$  voor de druksterkte is volgens PTV 100, 5.1.5.2 en de toepasselijke milieu- en/of omgevingsklassen die vastgelegd zijn in het ATD (zie 7.3.3).

#### **7.2.4 Aanvullende sterktekenmerken van beton versterkt met staalvezels**

Aanvullende sterktekenmerken van beton versterkt met staalvezels die in beschouwing worden genomen in de toegepaste rekencode (zie 6.4), worden beoordeeld aan de hand van de statistische en individuele keuringsresultaten van voortschrijdende reeksen van ten minste 5 en ten hoogste 15 opeenvolgende proefresultaten.

De te beschouwen grenswaarde  $V_{g,min}$  voor de aanvullende sterktekenmerken van beton versterkt met staalvezels wordt vastgelegd in het ATD.

### **7.2.5 Wateropslorping**

De wateropslorping wordt in de regel beoordeeld aan de hand van de individuele keuringsresultaten op ontnomen proefstukken. De proefstukken worden ontnomen aan de elementen waaraan de proefstukken voor de drukproef werden ontnomen.

Een alternatieve beoordeling op gevormde proefstukken is toegelaten mits voorafgaand correlatieonderzoek en periodiek nazicht van de correlatie volgens de modaliteiten bepaald door PROBETON.

De te beschouwen grenswaarde  $V_{g,max}$  voor de wateropslorping is volgens PTV 100, 5.1.5.3 en de toepasselijke milieu- en/of omgevingsklassen die vastgelegd zijn in het ATD (zie 7.3.3).

### **7.2.6 Uitzicht**

Het uitzicht wordt beoordeeld op zicht volgens PTV 100, 7.2.

### **7.2.7 Bestandheid tegen doozouten**

De bestandheid tegen doozouten wordt enkel nagegaan:

— indien de omgevingsklasse EE4 en/of de milieuklasse XF4 van toepassing is (zie PTV 100, 5.1.5.4);  
én:

— op verzoek van de koper (zie PTV 100, 5.1.5.4) of indien de waarde voor de maximale wateropslorping wordt verhoogd met 1 % (zie PTV 100, Bijlage B).

De bestandheid tegen doozouten wordt beoordeeld aan de hand van gemiddelde en individuele keuringsresultaten.

De te beschouwen grenswaarden  $V_{g,max}$  voor het massaverlies zijn volgens PTV 100, 5.1.5.4.

### **7.2.8 Staalvezelgehalte**

Het vezelgehalte wordt beoordeeld aan de hand van de individuele en gemiddelde keuringsresultaten bekomen op de betonspeciemonsters.

De te beschouwen grenswaarden  $V_{g,min}$  voor het vezelgehalte zijn de ondergrenzen volgens de PTV 100, 5.2 in combinatie met het nominaal vezelgehalte vastgelegd in het ATD.

### **7.2.9 Betonstructuur en staalvezelverdeling**

De betonstructuur en, in het geval van staalvezelversterkt beton, de vezelverdeling worden beoordeeld op zicht aan het oppervlak van ontnomen proefstukken.

### **7.2.10 Betondekking van de wapeningen**

De betondekking van de wapeningen wordt beoordeeld aan de hand van de individuele keuringsresultaten.

De te beschouwen grenswaarden  $V_{g,min}$  zijn de ondergrenzen van de betondekking volgens de PTV 108, 5.3.3.3 en worden vastgelegd in het ATD.

## **7.3 Documenten**

### **7.3.1 Keuringsregisters**

(ref. ATR 100, 9.4)

De keuringsregisters worden aangevuld met:

- een register van de initiële typeproeven (zie 6) dat de beproevingssteekkaarten (zie 7.3.2) bevat;
- een register van de controleproeven (zie 8.3) dat het overzicht van de proeven en de proefresultaten bevat;

- in voorkomend geval een register met schriftelijke bewijsstukken van de andersluidende eisen van de opdrachtgevers met betrekking tot de geldende milieu- en/of omgevingsklassen (zie PTV 108, 6.4) voor elke levering van betreffende productiedelen.

### **7.3.2 Beproevingsteekkaart**

Van elke initiële typeproef (zie 6) wordt door de fabrikant een beproevingssteekkaart opgemaakt die ten minste de volgende gegevens vermeldt:

- datum (of aanvangsdatum) van de proef;
- identificatie van het fabrikaat en van de sterktefamilie waarvoor de proef representatief is;
- proef- en meetresultaten volgens de PTV;

en in het voorkomend geval:

- de bijzondere aspecten van de proefvoorbereiding;
- de keuzeparameters bij de opstelling en uitvoering van de proef;
- de bijzondere vaststellingen aan het monster/proefstuk of tijdens de uitvoering van de proef;
- de aanwezigheid van de keurmeester bij de proef.

De steekkaart wordt ondertekend of geparafeerd door de uitvoerder en door de kwaliteitsverantwoordelijke en in het voorkomend geval, gewaarmerkt door de keurmeester voor aanwezigheid.

De beproevingssteekkaarten worden bijgehouden in bijlage bij de relevante keuringsregisters.

Indien de proeven uitgevoerd worden in een controlelaboratorium of in een door PROBETON aanvaard laboratorium geldt het proefverslag als beproevingssteekkaart.

### **7.3.3 Algemeen Technisch Dossier (ATD) en BENOR-Bijlage (BB) (ref. ATR 100, 9.5)**

Het ATD is een onderdeel van de fabrieksdocumentatie.

De technische productbeschrijving, die opgenomen is in de bijzondere BENOR-Bijlage (BB) van het ATD (zie 3), vermeldt:

- welke elementen bestemd zijn voor spoorweginfrastructuur en welke elementen bestemd zijn voor weginfrastructuur;
- in het geval van grachtelementen, de eventuele belastingen waaraan deze elementen weerstaan en waarmee rekening werd gehouden bij de verantwoording van de mechanische sterkte en de stabiliteit volgens PTV 108, 6.5;
- de vastgelegde milieu- en/of omgevingsklassen. Indien deze omgevings- en/of milieuklassen afwijken van de klassen die in PTV 108, 6.4 worden vermeld (met name EE3, XC4 en XF1 voor producten voor spoorweginfrastructuur en EE4, XC4, XD3 en XF4 voor producten voor weginfrastructuur) dan wordt dit als dusdanig in de BB vermeld. De fabrikant dient in dat geval te beschikken over schriftelijke bewijsstukken van de andersluidende eisen van de opdrachtgevers op de milieu- en/of omgevingsklassen voor elke levering van betreffende productiedelen (zie 7.3.1).

Tevens vermeldt de technische productbeschrijving in het geval van standaardelementen:

- het model volgens Bijlage A, A.1 of Bijlage B, B.1 van de PTV 108 waartoe de standaardelementen behoren;

en in het geval van fabrieksstandaardelementen en, naar keuze van de fabrikant, eventuele maatwerkelementen:

- de maat- en vormkenmerken van de elementen;
- de vorm van de profileringen op de kopvlakken en het legvlak;
- in het geval van gewapende elementen, de kenmerken en schikking van de wapeningen;
- in het geval van elementen met openingen, de afmetingen van deze openingen en de maten die de schikking ervan eenduidig vastleggen;

— in het geval van elementen met infiltratie-, drainage- of doorgroeioeningen, het percentage openingen.

Op basis van de technische productbeschrijving identificeert het ATD de fabrikaten en sterktefamilies.

Indien de BB naar keuze van de fabrikant maatwerkelementen bevat, worden deze als dusdanig in de BB aangeduid.

In het geval van certificatie van de mechanische sterkte door attestering van een catalogus volgens RN 022, wordt deze catalogus in de BB opgenomen.

In het geval van certificatie van de mechanische sterkte door attestering van productieplannen volgens RN 022, wordt een overzichtslijst van de geattesteerde productieplannen in de BB opgenomen.

## **7.4 IZC-systeem** **(ref. ATR 100, 9.7)**

De fabrikant dient een IZC-systeem in te stellen en in stand te houden dat in overeenstemming is met de Bijlage A van het PCR.

Het IZC-systeem moet beoordeeld zijn vóór het einde van de toelatingsperiode.

## **7.5 Aanvullende bepalingen**

Met betrekking tot de certificatie van de mechanische sterkte volgens RN 022 worden de IZC en het IZC-systeem uitgebreid conform de bepalingen ter zake in die nota.

## **8 EXTERNE CONTROLE** **(REF. ATR 100, 10)**

### **8.1 Controlebezoeken**

Met betrekking tot de certificatie van de mechanische sterkte volgens RN 022 wordt de externe controle in voorkomend geval uitgebreid met de specifieke bezoeken ten titel van toezicht op de typeberekening en het toezicht op de implementatie van de resultaten van de typeberekening in de IZC tijdens de gewone externe controle conform de bepalingen ter zake in die nota.

### **8.2 Toezicht op typeproeven**

De keurmeester is aanwezig bij de uitvoering van een aantal typeproeven (zie 6.2) of vervangende proeven volgens overeenkomst tussen PROBETON en de fabrikant.

De vervangende proeven geschieden enkel indien de keurmeester niet in de gelegenheid is om typeproeven bij te wonen tijdens de periodieke bezoeken. De vervangende proeven geschieden op monsters ontnomen aan fabrikaten waarop recentelijk typeproeven door de fabrikant werden uitgevoerd.

De beoordelingscriteria voor de vervangende proeven zijn dezelfde als die voor de typeproeven.

### **8.3 Controleproeven** **(ref. ATR 100, 10.3)**

De controleproeven op de elementen zijn volgens BIJLAGE B.

De monsters voor de controleproeven worden ontnomen aan de voorraden en in dezelfde omstandigheden bewaard tot aan hun voorbereiding voor de proef.

De controleproeven worden in de regel uitgevoerd op de door de fabrikant gekozen keuringsouderdom (zie 9.2).

## 9 DIVERSEN

(REF. ATR 100, 11)

### 9.1 Identificatie en inlichtingen

(ref. ATR 100, 11.1)

Op elk element of elke verpakte hoeveelheid elementen komen de volgende onuitwisbare aanduidingen voor:

— het BENOR-logo met vermelding van het vergunningsnummer (o.a. productnummer 108);

*NOOT Het BENOR-logo en het vergunningsnummer samen worden geacht eenduidig de fabrikant, de productiezetel en PROBETON als certificatie-instelling voor het BENOR-merk van de betonnen grachtelementen en taludgoten te identificeren.*

— de productiedatum gevolgd door de keuringsouderdom van de druksterkte in kalenderdagen (zie RN 006);

— de aanduiding 'AR' onmiddellijk achter het BENOR-logo in het geval van elementen die vervaardigd zijn met beton waarvan het totale alkaligehalte, uitgedrukt in Na<sub>2</sub>O-equivalent, voldoet aan de eisen van PTV 108, 5.1.1-f;

— in voorkomend geval, het percentage openingen volgens PTV 108, 6.1.5;

— in voorkomend geval, de belastingen waaraan het element weerstaat en waarmee rekening werd gehouden bij de verantwoording van de mechanische sterkte en de stabiliteit volgens PTV 108, 6.5;

— de aanduiding 'RW' (Routière-Weg) indien het element bestemd is voor weginfrastructuur;

— de aanduiding 'FS' (Ferroviaire-Spoorweg) indien het element bestemd is voor spoorweginfrastructuur.

De fabrikant verstrekt in het voorkomend geval gelijktijdig met de levering tevens de aanvullende inlichtingen waarvan eveneens sprake is in de PTV 108, 8.

### 9.2 Keurings- en leveringsouderdommen

(ref. ATR 100, 11.2)

De keurings- en leveringsouderdommen zijn volgens RN 006. De procedure L2 is toegelaten.

### 9.3 Financieel stelsel

(zie ATR 100,11.3)

Met betrekking tot de certificatie van de mechanische sterkte volgens RN 022, worden de BENOR-vergoedingen vermeerderd met de kosten voor deze certificatie conform de bepalingen van die nota.

**BIJLAGE A**  
**(REF. ATR 100, BIJLAGE A)**

**AFWIJKENDE EN/OF AANVULLENDE KEURINGSSCHEMA'S VOOR DE INDUSTRIËLE ZELFCONTROLE (ZIE 7.1)**

**TABEL A.2 AFWIJKENDE EN AANVULLENDE KEURING VAN DE PRODUCTIE**

Keuringen met hetzelfde volgnummer als in het ATR 100, Bijlage A vervangen de desbetreffende keuringen van het ATR 100.

De keuringen nrs. 10 en 20 van ATR 100, Bijlage A, A.2.6 vervallen.

Nr.	Onderwerp	Aspect	Eis(en)	Methode	Frequentie
<b>A.2.2 - Betonspecie</b>					
60	<b>Beton met staalvezels</b>	vezelgehalte	ATR 100, C.5.2	ATR 100, C.5.1	- 1 maal/150 m <sup>3</sup> /B - ≥ 1 maal/5D/B
70	<b>Betonspecie</b>	alkaligehalte	PTV 108, 5.1.1-f	Berekening volgens BIJLAGE C	- 1 maal/B bij 1 <sup>ste</sup> gebruik - 1 maal/B/K - 1 maal bij toename van het alkaligehalte van bestanddelen



### TABEL A.3 - KEURING VAN DE ELEMENTEN

- De beoordeling van de typeproeven is volgens 6.3 en van de keuringsresultaten volgens 7.2 en het ATR 100, 9.3.
- De registratie van de typeproeven is volgens 7.3.1 en 7.3.2 en van de keuringsresultaten volgens het ATR 100, 9.4.1 en 9.4.2.4.
- Opeenvolgende bemonsteringen gebeuren oordeelkundig gespreid over de vormen
- Indien de aantallen en frequenties niet per fabrikaat aangegeven zijn, worden de controles oordeelkundig gespreid over de fabrikaten
- Zie ATR 100, Bijlage E en RN 002 voor de omschakelingsprocedure van de vermelde frequenties van de periodieke keuring

Nr.	Aspect	Eis(en)	Methode	Initiële typeproeven en -berekeningen	Periodieke keuring
10	<b>Fabricagematen</b>	- PTV 100, 6.1.1 en 6.1.2 - PTV 108, 6.1.1, 6.1.2 en 6.1.5 - ATD	- PTV 100, 7.1 - PTV 108, 7.5	- 3 E/F	In het geval van elementen die niet onmiddellijk ontvormd worden - 1 E/F/5D In andere gevallen - 1 E/F/D Ingebruikname nieuwe vorm - 3 E/nieuwe vorm
20	<b>Vlakheid van de vlakken</b>	- PTV 100, 6.1.4 - PTV 108, 6.1.4	- PTV 100, 7.1	- 3 E/F	- 1 E/F/D Ingebruikname nieuwe vorm - 3 E/nieuwe vorm
30	<b>Andere maat- en vormkenmerken dan in 10 en 20</b>	- PTV 100, 6.1.3 en 6.1.4 - PTV 108, 6.1.3 en 6.1.4 - ATD	- PTV 100, 7.1	- 3 E/F	- 1 E/F/5D Ingebruikname nieuwe vorm - 3 E/nieuwe vorm
40	<b>Percentage openingen</b>	- PTV 108, 6.1.5 - ATD	- PTV 108, 7.6	- vóór eerste productie	- bij twijfel
50	<b>Druksterkte</b>	- PTV 100, 5.1.5.2 - volgens milieu- en /of omgevingsklasse (ATD)	- PTV 100, 7.3.3	- 5 E/Gr	- 1 E/Gr/D
55	<b>Andere sterktekenmerken van beton versterkt met staalvezels</b>	- PTV 100, 5.1.5.2 - volgens milieu- en/of omgevingsklasse (ATD)	- ATD	- ≥ 5 proefstukken/B	- ≥ 10 proefstukken/B/Y
60	<b>Wateropslorping</b>	- PTV 100, 5.1.5.3 - volgens milieu- en/of omgevingsklasse (ATD)	- PTV 100, 7.3.6	- 5 E/Gr	- 1 E/Gr/5D
70	<b>Uitzicht</b>	- PTV 100, 6.3 - PTV 108, 6.3	- visueel, na ontvorming	- 3 E/F - 5 E/Gr	- doorlopend
80			- PTV 100, 7.2	- bij twijfel	- bij twijfel
90	<b>Bestandheid tegen dooizouten</b>	- PTV 100, 5.1.5.4	- PTV 100, 7.3.8	- 3 E/Gr	- 3 E/Gr/Y
100	<b>Betonstructuur en vezelverdeling</b>	- PTV 100, 5.1.5.1	- PTV 100, 7.3.2	- op de ontnomen proefstukken voor de keuring van de druksterkte (nr. 50)	- op de ontnomen proefstukken voor de keuring van de druksterkte (nr. 50) - 5 E/Y
110	<b>Betondekking van de wapeningen</b>	- PTV 108, 5.3.3.3	- PTV 100, 7.4	- 3 E/F	- 2 E/F/D

**BIJLAGE B**  
**(REF. ATR 100, BIJLAGE B, B.2)**

**CONTROLEPROEVEN**

De controleproeven nrs. 10 en 20 van het ATR 100, Bijlage B, ter bepaling van de druksterkte en de wateropslorping van het verhard beton worden vervangen door de hiernavolgende bepalingen.

De bepalingen van onderstaande tabel zijn van toepassing, waarbij de monsternemingen oordeelkundig worden gespreid over de fabrikaten.

In het geval van de keuring van de druksterkte op kernen wordt, telkens een kern uit een element wordt ontnomen voor beproeving in het controlelaboratorium, ook een gepaarde kern uit het element ontnomen voor beproeving in het laboratorium voor zelfcontrole.

In het geval van de alternatieve keuring van de druksterkte op gevormde proefstukken wordt, bij het vormen van een kubus voor beproeving in het controlelaboratorium, ook een gepaarde kubus gevormd voor beproeving in het laboratorium voor zelfcontrole.

Fabrikaten die het voorwerp uitmaken van een uitbreiding van de vergunning worden oordeelkundig in de monsternemingen opgenomen.

Indien de betreffende controleproeven ook uitgevoerd worden op andere betonproducten, wordt het aantal paren proefstukken gehalveerd. In dit geval worden in de regel de resultaten van betreffende gepaarde controleproeven gezamenlijk beoordeeld.

<b>Nr.</b>	<b>Aspect</b>	<b>Methode</b>	<b>Toelatingsperiode</b>	<b>Vergunningsperiode</b>
10	<b>Druksterkte</b>	PTV 100, 7.3.3	10 paren proefstukken	10 paren proefstukken/Y
20	<b>Wateropslorping</b>	PTV 100, 7.3.6	10 paren proefstukken	10 paren proefstukken/Y

## BIJLAGE C

### METHODE VOOR DE CONTROLE VAN HET ALKALIGEHALTE VAN HET BETON

Deze methode houdt in dat het berekende alkaligehalte van het beton op basis van de maximale waarden van het Na<sub>2</sub>O-equivalent van alle bestanddelen van de betonsamenstelling (= alkalibalans) beperkt wordt tot de maximumwaarde van Tabel 1 van PTV 108.

*NOOT 1 Deze methode is gebaseerd op de methode die beschreven is in prNBN B 15-001:2017, Bijlage I, I.4.3.*

*NOOT 2 Het totaal alkaligehalte wordt uitgedrukt in een Na<sub>2</sub>O-equivalent dat wordt berekend als % Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> (m/m) = % Na<sub>2</sub>O (m/m) + 0,658 % K<sub>2</sub>O (m/m).*

Voor het opstellen van de alkalibalans van beton wordt uitgegaan van de volgende waarden:

a) Cement:

Eén van de volgende waarden moet weerhouden worden:

- De grenswaarde van de norm NBN B 12-109 voor LA-cementen;
- De maximumwaarde voor het totaal Na<sub>2</sub>O-equivalent van niet LA-cementen, met dien verstande dat deze maximumwaarde nooit lager kan zijn dan de grenswaarde van de norm NBN B 12-109 voor het overeenstemmend cementtype verhoogd met 0,10 %. De maximumwaarde voor het totaal Na<sub>2</sub>O-equivalent wordt berekend op basis van het voortschrijdende gemiddelde van minstens één bepaling van het Na<sub>2</sub>O-equivalent per week over een periode van minimum 48 weken, verhoogd met 2 maal de standaardafwijking;
- Een gewaarborgde absolute maximumwaarde voor het totaal Na<sub>2</sub>O-equivalent van cementen.

b) Granulaten:

- Een gewaarborgde absolute maximumwaarde voor het wateroplosbaar Na<sub>2</sub>O-equivalent van de granulaten.

c) Water, hulpstoffen en toevoegsels:

- Een gewaarborgde absolute maximumwaarde voor het totaal Na<sub>2</sub>O-equivalent voor water, hulpstoffen en toevoegsels. Voor bepaalde toevoegsels is het gehalte aan beschikbare alkaliën beduidend lager dan het totale alkaligehalte. Voor de toevoegsels vliegias en silica fume kan, voor het opstellen van de alkalibalans, een omzettingfactor toegepast worden op het totale Na<sub>2</sub>O-equivalent van het toevoegsel. Deze factor bedraagt 0,17.

Bij ontstentenis van de hoger vermelde maximumwaarden kan de balans opgesteld worden aan de hand van forfaitaire waarden gegeven in Tabel C.1 en Tabel C.2. Op deze waarden kan eveneens de reductiefactor voor vliegias toegepast worden.

**TABEL C.1 - FORFAITAIRE WAARDEN VOOR HET ALKALIGEHALTE VAN GRANULATEN, HULPSTOFFEN EN TOEVOEGSELS IN GEVAL VAN NIET-BESCHIKBAARHEID VAN MAXIMALE WAARDEN**

grondstof		alkaligehalte (%)
Granulaat	maritieme oorsprong	0,03
	niet-maritieme oorsprong	0,01
	gerecycleerd betongranulaat	0,03
Hulpstof		5,0
Toevoegsel	type I, niet-maritieme oorsprong	0,01
	LMA	1,5
	vliegias	5,0

**TABEL C.2 - FORFAITAIRE WAARDEN VOOR HET ALKALI-GEHALTE VAN CEMENT IN GEVAL VAN NIET-BESCHIKBAARHEID VAN MAXIMALE WAARDEN**

	<b>grondstof</b>	<b>alkaligehalte (%)</b>
Cement	CEM I	1,2
	CEM III/A	1,3
	CEM III/B	1,5
	CEM III/C	2,2

## BIJLAGE D

### BIJZONDERE ASPECTEN BIJ DE VERANTWOORDING VAN DE MECHANISCHE STERKTE EN DE STABILITEIT VAN DE ELEMENTEN

#### D.1 ALGEMEEN

Naast de bepalingen van PTV 108, 6.5 gelden hiernavolgende bepalingen bij de verantwoording van de mechanische sterkte en de stabiliteit van de elementen. Voor de taludgoten wordt enkel rekening gehouden met gronddrukken bij een horizontaal maaiveld en boven het freatische oppervlak.

#### D.2 BELASTINGEN OP DE ELEMENTEN

Voor de belastingen door waterdruk, gronddruk of verkeerslasten gelden de hiernavolgende bepalingen:

a) Waterdruk: volumemassa = 10 kN/m<sup>3</sup>

b) Gronddruk:

- volumemassa van de grond boven het freatische oppervlak: 18 kN/m<sup>3</sup>
- volumemassa van de grond onder het freatische oppervlak: 21 kN/m<sup>3</sup>
- gronddrukcoëfficiënt (voor de berekening van horizontale gronddrukken): 0,5

In het algemeen geval wordt uitgegaan van een horizontaal maaiveld. Desgevallend kan een hellend maaiveld in beschouwing genomen worden dat maximaal gelijk is aan het natuurlijk talud. In voorkomend geval wordt de berekening uitgevoerd met de gronddrukcoëfficiënt  $K_{0;\beta}$  volgens formule (9.2) van NBN EN 1997-1+ANB:

$$K_{0;\beta} = K_0 \times (1 + \sin(\beta)).$$

waarbij de richting van de resulterende kracht gelijk is aan de helling van het maaiveld.  $K_0$  is de neutrale gronddrukcoëfficiënt en  $\beta$  is de helling van het maaiveld.

*NOOT* Bij de berekening van de mechanische sterkte wordt rekening gehouden met een neutrale gronddruk aangezien de verplaatsing van de wand van het element ten opzichte van de grond zeer beperkt is.

c) Verkeerslasten: het aantal, de grootte, de vorm en de minimale afstand tot het element worden vastgelegd en een dynamische coëfficiënt van 1,4 wordt in rekening gebracht.

De ontwerpbenaderingen zijn in overeenstemming met de voorschriften van NBN EN 1997-1+ANB.

Behoudens andersluidende verklaring bedraagt de effectieve hoek van inwendige wrijving  $\varphi'$  van de grond 30°.

#### D.3 STABILITEIT VAN DE ELEMENTEN

Het nazicht van de stabiliteit van een element wordt uitgevoerd in het geval van de definitieve, geplaatste toestand van het element en volgens de methode van de grenstoestanden. Het betreft de volgende nazichten:

- algehele stabiliteit;
- overschrijding van de draagkracht van de grond onder de onderzijde;
- bezwijken door afglijden over de onderzijde;
- bezwijken door kantelen;
- bezwijken door rotatie of translatie van de constructie of delen ervan;
- bezwijken door onvoldoende verticaal evenwicht;
- bezwijken door opdrijven.