

**PROBETON** Vereniging zonder winstoogmerk **BENOR**

beheersorganisme voor de controle van de betonproducten

Aarlenstraat 53 - B9  
1040 BRUSSEL

Tel. (02) 237.60.20  
Fax (02) 735.63.56

e-mail : mail@probeton.be  
website : www.probeton.be

<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>	<b>PTV</b>	<b>202</b>
	<b>Uitgave 3</b>	<b>2005</b>

**T 04/0983 N**  
**C2: 2005.02.24**

## **BREEDPLATEN VAN GEWAPEND BETON EN VAN VOORGESPANNEN BETON**

**Voorschriften voor de grondstoffen, de fabricage,  
de afgewerkte elementen en de berekening**

**Gevalideerd en geregistreerd door  
het Belgisch Instituut voor Normalisatie op 2005.04.26 onder het nr. 3001/1321**

**Geregistreerd door de Federale Overheidsdienst Economie - Goedkeuring en Voorschriften op 2005.05.18 onder  
het nr. Q/286**

**Vervangt 2de uitgave van 1999 met PROBETON-ref. T 97/1206 - C5:1999.06.09**



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

### TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN

### VOORWOORD

### 0 ONDERWERP

### 1 TOEPASSINGSGEBIED

### 2 BEGRIPSBEPALINGEN

- 2.1 Algemeen
- 2.2 Breedplaat
- 2.3 Tralieligger
- 2.4 Draagrichting
- 2.5 Hoofdwapening\*
- 2.6 Dwarswapening
- 2.7 Draagrand
- 2.8 Langsrand
- 2.9 Lengte
- 2.10 Breedte

### 3 KENMERKEN VAN DE BREEDPLATEN EN BREEDPLAATVLOEREN

- 3.1 Fabricagekenmerken
- 3.2 Gebruikskkenmerken
- 3.3 Ontwerpkenmerken

### 4 VOORSCHRIFTEN VOOR DE GRONDSTOFFEN

- 4.1 Algemeen
- 4.2 Betonstaal\*
- 4.3 Voorspanstaal
- 4.4 Tralieliggers

### 5 VOORSCHRIFTEN AANGAANDE DE FABRICAGE

- 5.1 Beton
- 5.2 Verwerking van het beton
- 5.3 Druksterkte van het beton
- 5.4 Wapeningen

---

\* zie 1 - Belangrijke nota

- 5.4.1 Algemeen
- 5.4.2 Voorschriften voor de tralieliggers
  - 5.4.2.1 Functie
  - 5.4.2.2 Geometrische kenmerken\*
  - 5.4.2.3 Koppelingen\*
- 5.4.3 Voorschriften voor de hoofd- en dwarswapeningen
  - 5.4.3.1 Gewapende breedplaten\*
  - 5.4.3.2 Voorgespannen breedplaten
- 5.4.4 Schikking van de wapeningen
  - 5.4.4.1 Schikking van de tralieliggers\*
  - 5.4.4.2 Schikking van de hoofd- en dwarswapeningen\*
- 5.4.5 Betondekking van de wapeningen
- 5.4.6 Toelaatbare afwijkingen

## 5.5 Voorspannen van het beton

## 6 VOORSCHRIFTEN VOOR DE AFGEWERKTE ELEMENTEN

### 6.1 Geometrische kenmerken

#### 6.1.1 Fabricagematen

- 6.1.1.1 Fabricagedikte\*
- 6.1.1.2 Horizontale fabricagematen\*

#### 6.1.2 Maat- en vormafwijkingen

- 6.1.2.1 Algemeen
- 6.1.2.2 Grootste toelaatbare maatafwijkingen
- 6.1.2.3 Grootste toelaatbare vormafwijkingen

#### 6.1.3 Profilering van de langsranden\*

#### 6.1.4 Sparingen

### 6.2 Aspectkenmerken

### 6.3 Blootstellingsklassen\*

### 6.4 Mechanische sterkte

#### 6.4.1 Algemeen

#### 6.4.2 Ontwerptoestanden

---

\* zie 1 - Belangrijke nota

### 6.4.3 Belastingen

6.4.3.1 Belastingen in de eerste fase

6.4.3.2 Belastingen in de tweede fase

### 6.4.4 Controle van de doorsneden

6.4.4.1 Algemeen\*

6.4.4.2 Bezwijkgrenstoestand van doorsneden onderworpen aan afschuiving\*

6.4.4.3 Gebruiksgrenstoestand van vervorming

## 6.5 Brandweerstand

## 7 DOCUMENTEN VOOR DE FABRICAGE EN DE VERWERKING

## 8 IDENTIFICATIE VAN DE BREEDPLATEN

## 9 KEURING VAN DE BREEDPLATEN

BIJLAGE A: Ontwerp- en uitvoeringsvoorschriften voor breedplaten van gewapend beton en van voorgespannen beton en voor breedplaatvloeren

### A.1 Ontwerpvoorschriften

#### A.1.1 Oplegging van de breedplaten

A.1.1.1 Opleglengte\*

A.1.1.2 Verankering van de hoofdwapening van gewapende breedplaten\*

#### A.1.2 Dwarse verbindingswapeningen\*

### A.2 Uitvoeringsvoorschriften

A.2.1 Transport

A.2.2 Opslag

A.2.3 Plaatsing

A.2.3.1 Plaatsingsplan

A.2.3.2 Opgestorte betonlaag

A.2.3.3 Schoorwerk

A.2.3.4 Sparingen

BIJLAGE B: Bepalen van de geometrische kenmerken

### B.1 Maatkenmerken

---

\* zie 1 - Belangrijke nota

## B.2 Vormkenmerken

## **TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN**

De meeste 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 B 15-001  
Beton - Prestaties, productie, verwerking en conformiteitscriteria
  
- NBN B 15-002  
Eurocode 2: Berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen

### **Technische Voorschriften**

- PTV PROBETON 200  
Geprefabriceerde structuurelementen van gewapend beton en van voorgespannen beton
  
- PTV OCBS 305  
Gewapend betonstaal - Tralieliggers





## **VOORWOORD**

*Deze Technische Voorschriften PROBETON (PTV) nr. 202 werden opgesteld door het Technisch Sectorieel Comité 2"Structurelementen" van het Beheersorganisme voor de controle van de betonproducten PROBETON v.z.w. met het oog op:*

- *de standaardisatie van de technische voorschriften voor breedplaten van gewapend beton en van voorgespannen beton en voor de breedplaatvloeren waarin ze worden verwerkt;*
- *de productcertificatie van deze breedplaten in het kader van het Merk van overeenkomstigheid BENOR, op basis van de toepasselijke bepalingen van de onderhavige voorschriften.*

*Deze productgebonden PTV 202 verstrekt de afwijkende en/of aanvullende voorschriften bij de algemene PTV 200, waarmee hij samen van toepassing is. Hij houdt reeds gedeeltelijk rekening met de Europese norm EN 13747 "Precast concrete products – Floor plates for floor systems".*

***Dit document werd opgesteld in afwachting van de publicatie, op een later tijdstip, van een nieuwe Belgische norm waarin de onderhavige voorschriften geheel of gedeeltelijk zijn vervat. Onmiddellijk na publicatie van deze nieuwe norm zal de onderhavige PTV worden ingetrokken of herzien.***

*Voor alle aspecten vermeld in 0 en 1, vervangen de bepalingen van deze PTV de bepalingen van NBN 539 - "Geprefabriceerde vloeren van gebakken aarde en beton" (1963).*

*Het Comité voor het Merk BENOR van het Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN) heeft de PTV 202 gevalideerd en geregistreerd als technische verwijzingspecificatie in de zin van Art. 5 van het Algemeen Reglement BENOR betreffende de overeenstemming van producten met de normen.*

*De Federale Overheidsdienst Economie - Goedkeuringen en Voorschriften (FOD) heeft de PTV 202 geregistreerd ten titel van typevoorschrift in toepassing van Art. 3 van de wet van 28 december 1984.*

*De passende bepalingen van deze PTV kunnen ook worden toegepast op breedplaten die voor andere betonconstructies dan breedplaatvloeren bestemd zijn.*

---



## **0 ONDERWERP**

Deze Technische Voorschriften (PTV) verstrekken de afwijkende en/of aanvullende voorschriften bij de algemene PTV 200 waarmee zij samen van toepassing zijn. Zij bepalen de kenmerken van de breedplaten van gewapend beton en van voorgespannen beton, evenals de eisen waaraan die platen en de breedplaatvloeren waartoe ze behoren moeten voldoen. De eisen voor de breedplaten hebben betrekking op de aangewende grondstoffen, de fabricage en de afgewerkte elementen.

De overige bepalingen van deze PTV betreffen de gebruikskennmerken van de breedplaten en van de breedplaatvloeren waartoe ze behoren, de technische documenten voor de verwerking van de elementen, de identificatie en de keuring van de elementen en ontwerp- en uitvoeringsvoorschriften die op de elementen van toepassing zijn.

## **1 TOEPASSINGSGBIED**

Deze PTV is van toepassing op breedplaatvloeren die aan hoofdzakelijk statische en eenparig verdeelde krachswerkingen worden onderworpen (hoofdzakelijk gebouwen), evenals op plaatconstructies die aan bijzondere krachswerkingen (dynamische en/of geconcentreerde belastingen) worden onderworpen (hoofdzakelijk platen onderworpen aan wiellasten).

### **Belangrijke nota:**

**Teneinde het gebruik van deze PTV te vergemakkelijken vermelden de onderscheiden paragrafen in eerste instantie de bepalingen die algemeen geldend zijn.**

**De bijzondere bepalingen zijn achteraan de passende paragrafen samengebracht onder de titel "Bijzondere toepassingen". Die paragrafen zijn in de inhoudstafel aangeduid met een \*.**

## **2 BEGRIPSBEPALINGEN**

### **2.1 Algemeen**

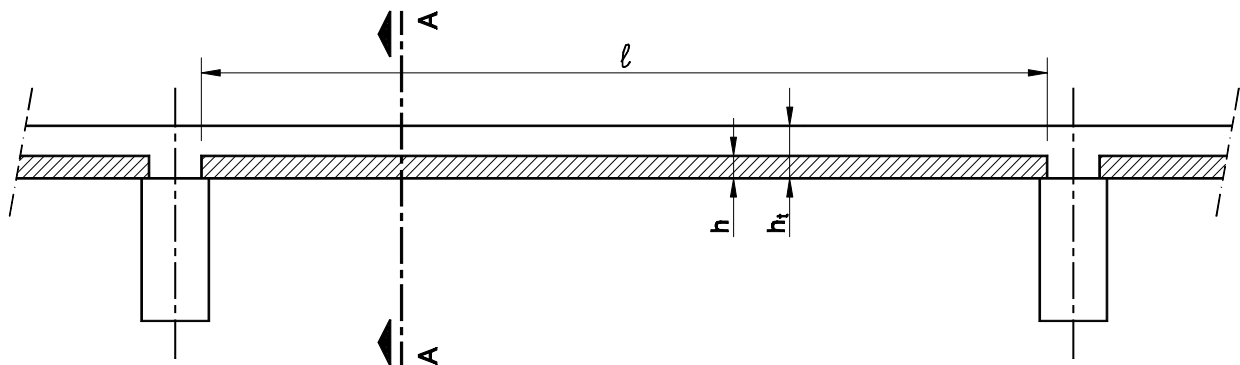
De begripsbepalingen betreffen de bepalingen van § 2 van PTV 200 en de hierna volgende bepalingen.

### **2.2 Breedplaat**

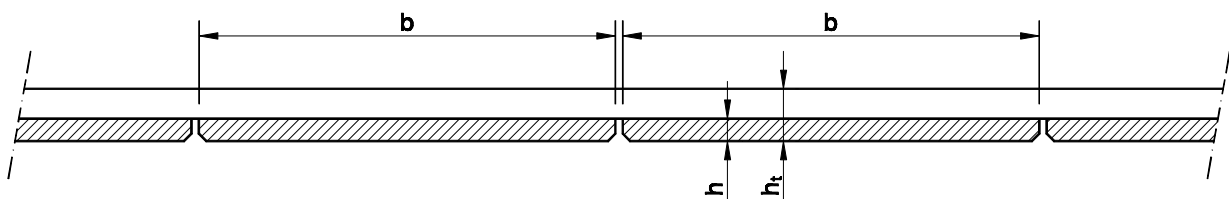
Dun plaatvormig geprefabriceerd structurelement dat over de volledige lengte of aan de uiteinden over een deel van de lengte is voorzien van een of meerdere tralieliggers (zie 2.3) en dat bestemd is om de meewerkende onderkant te vormen van een dragende betonplaat, die samengesteld is uit die elementen en een ter plaatse gestorte betonlaag (fig. 1).

In deze PTV worden die betonplaten onder de verzamelnaam **breedplaatvloeren** aangegeven.

Snede volgens de draagrichting



Snede A-A



**Fig. 1 - Snede volgens de draagrichting en snede A-A van een breedplaatvloer**

### **2.3 Tralieligger**

Gedeeltelijk in de breedplaat ingebetonnerde driedimensionale wapening met functie en geometrische kenmerken zoals omschreven in 5.4.2.1 en 5.4.2.2.

### **2.4 Draagrichting**

Richting waarin de op de breedplaatvloeren aangrijpende belastingen op de opleggingen worden overgebracht. Indien de belastingen in twee richtingen worden overgebracht stemt de **hoofddraagrichting** overeen met de overheersende richting.

### **2.5 Hoofdwapening**

Wapening van de breedplaat evenwijdig met de (hoofd)draagrichting van de breedplaatvloer (zie 2.4).

#### **\* *Bijzondere toepassingen***

*In het geval van schuine brugdekken loopt de draagrichting loodrecht op de as van de hoofdliggers waarop de breedplaat steunt.*

### **2.6 Dwarswapening**

Wapening dwars op de hoofdwapening die al dan niet een essentiële bijdrage levert tot de mechanische sterkte van de breedplaatvloer.

## **2.7 Draagrand**

Rand van de breedplaat dwars op de (hoofd)draagrichting (zie 2.4)

## **2.8 Langsrand**

Rand van de breedplaat evenwijdig met de (hoofd)draagrichting (zie 2.4).

## **2.9 Lengte**

Afmeting van de breedplaat in de (hoofd)draagrichting (zie 2.4).

## **2.10 Breedte**

Afmeting van de breedplaat dwars op de (hoofd)draagrichting (zie 2.4).

# **3 KENMERKEN VAN DE BREEDPLATEN EN BREEDPLAATVLOEREN**

## **3.1 Fabricagekenmerken**

De fabricagekenmerken van de breedplaten betreffen:

- de maat- en vormkenmerken (zie 6.1);
- de betonsamenstelling (zie 5.1), met inbegrip van de aard van de granulaten;
- de karakteristieke druksterkte van het beton (zie 5.1);
- het type, de staalsoort, doorsnede en schikking (o.a. betondekking) van de hoofd- en dwarswapeningen (zie 5.4) in het geval van breedplaten van gewapend beton;
- het type, de voorgeschreven karakteristieke treksterkte, het relaxatieniveau, de nominale diameter en schikking (o.a. betondekking) van de voorspanwapeningen (zie 5.4) en de aanvangskracht in die wapeningen (dit is de kracht  $P_0$  aan het actieve uiteinde, onmiddellijk na het aanspannen) in het geval van breedplaten van voorgespannen beton;
- het aantal, de geometrische kenmerken (aantal en diameter van de samenstellende staven, helling en spoed van de diagonaalstaven, hoogte en breedte) en schikking (o.a. betondekking) van de tralieliggers (zie 4.4 en 5.4);
- de aspectkenmerken (zie 6.2);

en in het voorkomend geval:

- het type, de staalsoort, doorsnede, vorm en schikking (o.a. betondekking) van de ingestorte verbindingswapeningen (zie A.1.2).

### **3.2 Gebruikskennmerken**

De gebruikskennmerken hebben betrekking op de breedplaatvloeren en betreffen:

- de blootstellingsklasse(n) (zie 6.3);
- de mechanische sterkte en de vervormingen (zie 6.4);
- de weerstand tegen brand (zie 6.5).

### **3.3 Ontwerpkenmerken**

De ontwerpkenmerken betreffen:

- de oplegglengte van de breedplaten (zie A.1.1.1);
- de sterkteklasse van het beton en de dikte van de opgestorte laag;

en in het voorkomend geval:

- het type, de staalsoort, doorsnede en schikking van de aanvullende wapeningen buiten de breedplaten (zie A.1.1.2 en A.1.2).

## **4 VOORSCHRIFTEN VOOR DE GRONDSTOFFEN**

### **4.1 Algemeen**

De samenstellende bestanddelen van het beton en de opslag van de grondstoffen zijn in overeenstemming met de toepasselijke bepalingen van §§ 4.1 en 4.4 van PTV 200.

### **4.2 Betonstaal**

De bepalingen van § 4.2 van PTV 200 zijn van toepassing.

#### ***\* Bijzondere toepassingen***

*In het geval van brugdekken is enkel betonstaal BE 500 S, BE 500 TS en DE 500 BS toegelaten.*

### **4.3 Voorspanstaal**

De bepalingen van § 4.3 van PTV 200 zijn van toepassing, met dien verstande dat gladde voorspandraad niet is toegelaten.

### **4.4 Tralieliggers**

De tralieliggers zijn van het type 1, overeenkomstig de voorschriften van de PTV 305.

## **5 VOORSCHRIFTEN AANGAANDE DE FABRICAGE**

### **5.1 Beton**

De bepalingen van § 5.1 van PTV 200 zijn van toepassing.

De bepalingen van § 5.4 van NBN B 15-001 zijn van toepassing, met dien verstande dat de nominale maximale korrelgrootte van de aangewende granulaten in overeenstemming is met de bepalingen van tabel 1.

**Tabel 1 - Maximale korrelgrootte van de granulaten**

<b>Fabricagedikte h van de breedplaat</b>	<b>Nominale maximale korrelgrootte D van de granulaten</b>
h < 50 mm	D ≤ 14 mm
h ≥ 50 mm	D ≤ 20 mm

### **5.2 Verwerking van het beton**

De bepalingen van § 5.1.5 van PTV 200 zijn van toepassing.

Na het verdichten van het beton wordt het bovenzvlak van de breedplaat opgeruwd, teneinde een behoorlijke solidariteit met het ter plaatse gestorte beton te verzekeren (zie 6.4.4.2). Het opruwen gebeurt zodanig dat het bovenzvlak oneffenheden vertoont van ten minste 3 mm, met een onderlinge afstand van ten hoogste 40 mm.

### **5.3 Druksterkte van het beton**

De bepalingen van § 5.1.7.1 van PTV 200 zijn van toepassing, met dien verstande dat voor breedplaten van gewapend beton de gemiddelde effectieve druksterkte van het beton  $f_{cm\ cube}$  in overeenstemming is met de volgende bepalingen:

- vóór afvoer naar de stapelplaats:  $f_{cm\ cube} \geq 10\text{ N/mm}^2$ ;
- vóór transport naar de bouwplaats (aflevering):
  - °  $f_{cm\ cube} \geq 0,9 f_{ck\ cube}$  in het geval van zelfdragende platen in fase 1 (zie 6.4.2);
  - °  $f_{cm\ cube} \geq 0,7 f_{ck\ cube}$  in de andere gevallen.

### **5.4 Wapeningen**

#### **5.4.1 Algemeen**

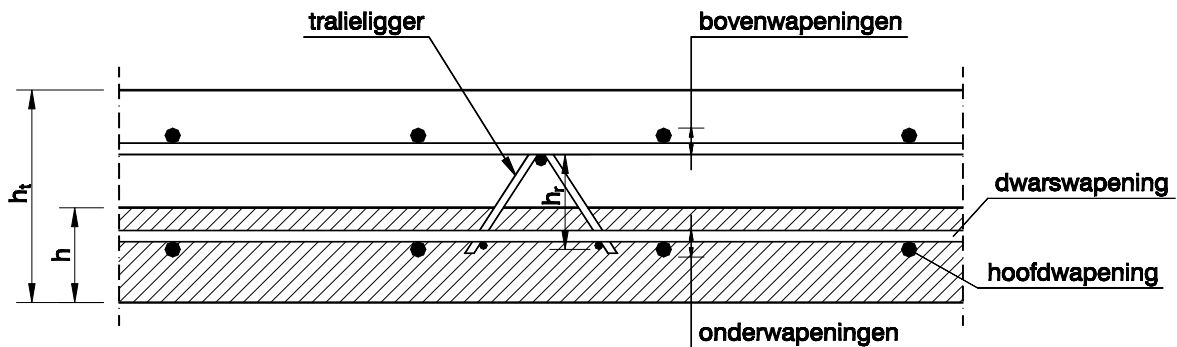
De wapeningen van de breedplaten (fig. 2 ) bestaan uit:

- tralieliggers (zie 5.4.2);

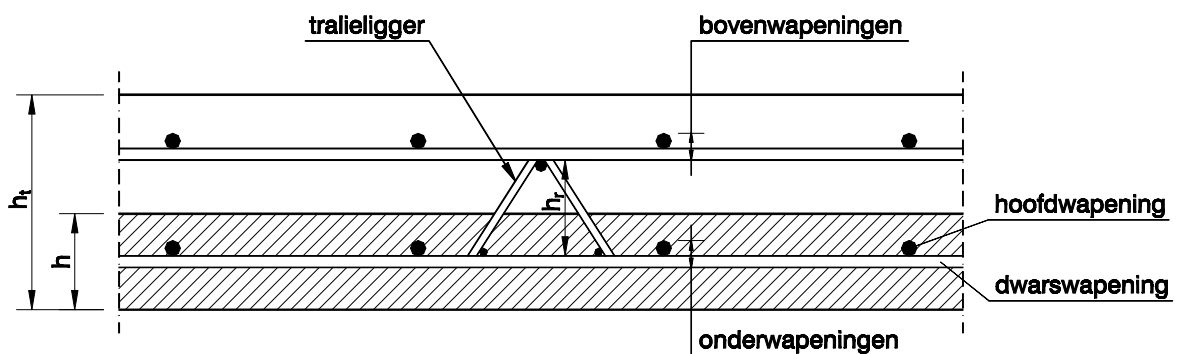
- hoofd- en dwarswapeningen (zie 5.4.3).

Deze wapeningen kunnen worden aangevuld door andere wapeningen met een bijzondere functie (zie A.1.1.2 en A.1.2).

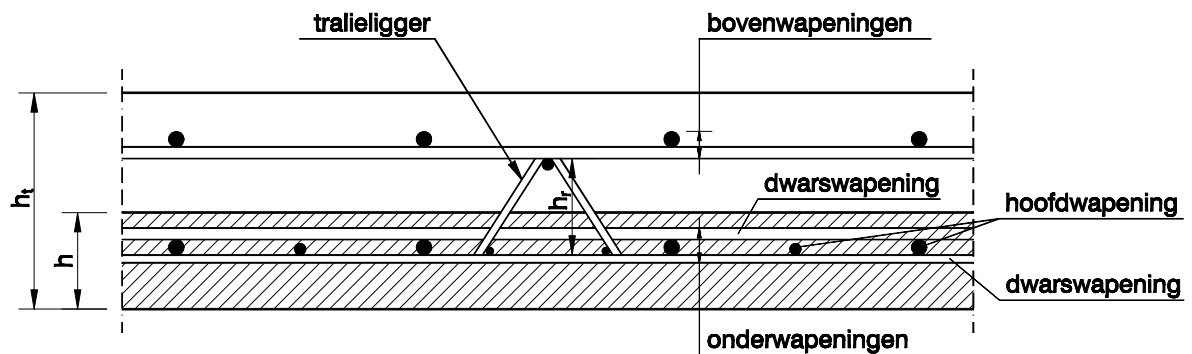
De bepalingen van § 5.2 van PTV 200 zijn van toepassing, alsook de hierna volgende afwijkende en/of aanvullende voorschriften.



**Fig. 2-a - Schikking met de dwarswapening boven de hoofdwapening**



**Fig. 2-b - Schikking met dwarswapening onder de hoofdwapening**



**Fig. 2-c - Schikking met dwarswapening boven en onder de hoofdwapening**



## 5.4.2 Voorschriften voor de tralieliggers

### 5.4.2.1 Functie

De tralieliggers worden berekend om de volgende twee functies te vervullen:

- een voldoende stijfheid aan de breedplaten geven om de vervorming en scheurvorming te beperken tijdens de verschillende stadia van hun behandeling en bij het betonstorten op de bouwplaats (zie 6.4.4.1-a);
- de verbinding verzekeren (opnemen van schuifkrachten) tussen de breedplaten en het in het werk gestorte beton (zie 6.4.4.1-b).

### 5.4.2.2 Geometrische kenmerken

#### a Diameters

##### \* ***Bijzondere toepassingen***

*In het geval van brugdekken zijn de minimale diameters van de samenstellende staven van de tralieliggers in overeenstemming met de volgende bepalingen:*

- *onderstaven: 5 mm;*
- *bovenstaaf: 8 mm;*
- *diagonaalstaven: 5 mm.*

#### b Hoogte

De hoogte  $h_r$  van de tralieliggers (zie fig. 2) houdt rekening met de schikking van hun onderstaven in de breedplaat (zie 5.4.3) en is zodanig dat hun bovenstaaf toelaat de bovenste laag van de bovenwapeningen van de ter plaatse gestorte betonlaag aan te brengen met inachtnaam van de vereiste minimum betondekking (zie A.2.3.2).

#### c Lengte

##### c.1 Gewapende breedplaten

De lengte van de tralieliggers is zodanig dat de fabricageafstand tussen de draagrand van de breedplaat en de dichtst daarbij gelegen onderknoop van de tralieliggers niet groter is dan 250 mm.

##### c.2 Voorgespannen breedplaten

De lengte van de tralieliggers is niet kleiner dan 600 mm.

### 5.4.2.3 Koppelingen

Een tralieligger gevormd door twee of meer aan elkaar gekoppelde tralieliggers moet ter plaatse van een koppeling dezelfde krachten overbrengen als een tralieligger zonder koppeling(en).

**\* *Bijzondere toepassingen***

*In het geval van breedplaten toegepast in brugdekken of andere kunstwerken onderworpen aan dynamische belastingen, zijn gekoppelde tralieliggers niet toegelaten.*

### 5.4.3 **Voorschriften voor de hoofd- en dwarswapeningen**

#### 5.4.3.1 Gewapende breedplaten

Alle staven van de hoofdwapening, zijnde de onderstaven van de tralieliggers en/of de staven van een gelast net en/of de losse staven die evenwijdig zijn met de (hoofd)draagrichting van de breedplaatvloer, vormen één zelfde wapeningslaag (zie fig. 2). De staven van de dwarswapening bevinden zich boven en/of onder die wapeningslaag. In elk geval wordt gewaakt over de goede verankering van de tralieliggers in de breedplaat.

De diameter van de staven van een gelast net die evenwijdig zijn met de (hoofd)draagrichting, is niet kleiner dan 6 mm.

Van evenwijdige wapeningsstaven is de grootste staafdiameter niet groter dan het dubbel van de kleinste staafdiameter.

**\* *Bijzondere toepassingen***

*In het geval van brugdekken bevinden de staven van de dwarswapening zich boven de staven van de hoofdwapening zoals aangegeven in de fig. 2.a of 2.c.*

#### 5.4.3.2 Voorgespannen breedplaten

In breedplaten met een fabricagedikte kleiner dan 60 mm zijn de draden en/of strengen aangebracht in één centrale wapeningslaag. In breedplaten met een fabricagedikte van 60 mm of groter zijn de draden en/of strengen aangebracht in één of meerdere wapeningslagen.

De nominale diameter van de draden of strengen is niet groter dan 12,9 mm. In elk geval wordt gewaakt over de goede verankering van de draden of strengen in de breedplaat.

### 5.4.4 **Schikking van de wapeningen**

#### 5.4.4.1 Schikking van de tralieliggers

De tralieliggers worden aangebracht in de richting(en) waarin op hun sterkte wordt gerekend.

De afstand as op as tussen tralieliggers van eenzelfde plaat wordt nagegaan door berekening en is niet groter dan de kleinste van de waarden 835 mm en  $(15h + 125 \text{ mm})$  met  $h$  de fabricagedikte van de breedplaat in mm.

De afstand van de as van de buitenste tralieliggers tot de dichtstbijgelegen rand van de breedplaat is niet groter dan de helft van de kleinste van de waarden 835 mm en  $(15h + 125 \text{ mm})$  met  $h$  de fabricagedikte van de breedplaat in mm.

In het geval van zelfdragende breedplaten in fase 1 (zie 6.4.2), worden de lengte en de schikking van de tralieliggers verantwoord door berekening en aangegeven op het plaatsingsplan (zie 7).

De schikking van de tralieliggers houdt tevens rekening met de bepalingen van 5.4.2.2-b en 5.4.3. Bovendien is de fabricageafstand tussen de onderkant van de bovenstaaf van de tralieligger en het bovenzvlak van de breedplaat niet kleiner dan 20 mm. Deze afstand wordt conventioneel nagegaan als de afstand van de onderkant van de bovenstaaf van de tralieligger tot de onderkant van de breedplaat, verminderd met de fabricagedikte (zie 6.1.2.2).

Voor onderbroken tralieliggers ter plaatse van uitsparingen gelden de bepalingen van 6.1.4. Ter plaatse van andere onderbroken tralieligger wordt een bijlegtralieligger aangebracht met dezelfde wapeningsdoorsnede en met een hoogte die ten hoogste 20% kleiner is dan die van de onderbroken tralieligger.

Behoudens verantwoording door berekening volgens NBN B 15-002 : § 5.2.4.1 bedraagt de overlappingslengte  $l_s$  ten minste 500 mm en is de tussenafstand hart op hart van de bijleg- en onderbroken tralieligger niet groter dan 250 mm. In geen geval is de overlappingslengte kleiner dan 300 mm.

Bij de berekening dient de afstand tussen de overeenkomende draden (= afstand hart op hart) van de bijleg- en de onderbroken tralieligger in beschouwing genomen te worden.

De overlappingszones van aanliggende onderbroken tralieliggers mogen mekaar niet overlappen.

**\* *Bijzondere toepassingen***

*In het geval van brugdekken is de afstand as op as van de tralieliggers, aangebracht in de draagrichting, niet groter dan:*

- *300 mm voor een overspanning groter dan of gelijk aan 3,60 m;*
- *600 mm voor een overspanning kleiner dan of gelijk aan 1,20 m.*

*Voor tussenliggende overspanningen wordt de grootste afstand as op as bepaald door lineaire interpolatie.*

*Uitgezonderd in het geval dat de verbindingswapeningen worden aangevuld met uit de breedplaat uitstekende opgebogen staven (zie A.1.2), bevat een breedplaat minstens twee tralieliggers en is de afstand van de langsrand van de breedplaat tot de as van de dichtstbijgelegen tralieligger niet groter dan 125 mm.*

*In het geval van breedplaten toegepast in brugdekken of andere kunstwerken onderworpen aan dynamische belastingen, zijn gekoppelde tralieliggers niet toegelaten.*

#### 5.4.4.2 Schikking van de hoofd- en dwarswapeningen

##### a Gewapende breedplaten

De afstand van de opgelegde plaatranden tot de uiteinden van de hoofd- en dwarswapeningen die tot aan die plaatranden doorlopen maar er niet uitsteken, is niet groter dan 15 mm.

De schikking van de hoofdwapeningen houdt tevens rekening met de voorzieningen voor hun verankering ter plaatste van de oplettingen (zie A.1.1.2).

##### b Voorgespannen breedplaten

Een breedplaat met een breedte van minstens 400 mm bevat niet minder dan 2 voorspanwapeningen (draden of strengen); tevens bevat een breedplaat niet meer dan 30 voorspanwapeningen per wapeningslaag en per meter.

In elke wapeningslaag zijn de voorspanwapeningen gelijkmatig gespreid over de breedte van de breedplaat.

De vrije afstand tussen 2 naburige voorspanwapeningen is niet kleiner dan  $5 \varnothing$  als  $\varnothing \leq 6,9$  mm en dan  $7 \varnothing$  als  $\varnothing > 6,9$  mm, met  $\varnothing$  de diameter van de dikste voorspanwapening, en niet groter dan 300 mm.

De afstand tussen een rand van de breedplaat en de as van de dichtst daarbij gelegen voorspanwapening is niet kleiner dan  $3 \varnothing$  en niet groter dan 150 mm.

##### **\* *Bijzondere toepassingen***

*In het geval van schuine brugdekken legt men in de trapeziumvormige breedplaten (zie 6.1.1.2) de hoofdwapening evenwijdig met de langstrand van de breedplaat die loodrecht staat op de as van de hoofdliggers waarop de breedplaat steunt.*

*Indien de kleinste hoek tussen de hoofdliggers en de dwarsdraggers groter is dan  $70^\circ$  mag de hoofdwapening in de trapeziumvormige breedplaten uitwaaiëren.*

*De dwarswapening wordt steeds evenwijdig geplaatst met de langstrand van de breedplaat die loodrecht staat op de as van de hoofdliggers waarop de breedplaat steunt.*

#### 5.4.5 **Betondekking van de wapeningen**

De nominale betondekking van de bovenste wapening van de breedplaat wordt bepaald door de waarde van de fabricagedikte (zie 6.1.1.1).

In het geval van sparigen of verloren bekistingen in de opgestorte betonlaag wordt de aldus bepaalde nominale betondekking met 5 mm vermeerderd.

De betondekking van de bovenste wapeningen wordt conventioneel nagegaan door het nazicht van de fabricagedikte (zie 6.1.2.2).

#### 5.4.6 Toelaatbare afwijkingen

In het vlak van een zelfde wapeningslaag loodrecht op een buigingsvlak van de breedplaat zijn de toelaatbare afwijkingen tussen de werkelijke positie en de theoretische positie van de individuele wapeningen 20 % van de as op as afstand, naar boven afgerond op 5 mm, met dien verstande dat een toelaatbare afwijking niet kleiner is dan 10 mm.

De toelaatbare afwijking tussen de werkelijke positie en de theoretische positie van het zwaartepunt van de totale doorsnede van de voorspanwapeningen per meter breedte van de breedplaat is niet groter dan 3 mm.

#### 5.5 Voorspannen van het beton

De bepalingen van § 5.3 van de PTV 200 zijn van toepassing, alsook de hierna volgende afwijkende en/of aanvullende voorschriften.

Bij verantwoording door berekening van de effectieve druksterkte van het beton op het ogenblik van het lossen van de voorspanwapeningen geldt als eis:  $f_{c \text{ cube}} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ .

Behoudens verantwoording van een grotere waarde door de fabrikant, is na voorspanning de gemiddelde indringing van de wapeningen in overeenstemming met de bepalingen van tabel 2.

**Tabel 2 - Maximale indringing van voorspanwapeningen**

$\sigma_{pmo}^1$	Maximale indringing (in mm)	
	draden	strengen
$0,75 f_{pk}^2$	1,8	2,2
$0,85 f_{pk}^2$	2,0	2,5

<sup>1</sup> spanning in de voorspanwapening onmiddellijk na het lossen  
<sup>2</sup> karakteristieke treksterkte van het voorspanstaal

## 6 VOORSCHRIFTEN VOOR DE AFGEWERKTE ELEMENTEN

### 6.1 Geometrische kenmerken

#### 6.1.1 Fabricagematen

##### 6.1.1.1 Fabricagedikte

De fabricagedikte  $h$  van de breedplaten (zie fig. 1) is in overeenstemming met de bepalingen van tabel 3 en is tevens niet kleiner dan de som van:

- de nominale betondekking van de onderste wapening;

- de grootste staafdiameters van iedere onderscheiden wapeningslaag;
- een nominale betondekking van 5 mm op de bovenste wapening van de breedplaat.

Bovendien is de fabricagedikte zodanig dat de nominale betondekking van de onderstaven van de tralieliggers t.o.v. het bovenzvlak van de breedplaat niet kleiner is dan 10 mm en dat nominale de afstand tussen de onderkant van de bovenstaaf van de tralieliggers en het bovenzvlak van de breedplaat niet kleiner is dan 20 mm.

**Tabel 3 - Fabricagedikte**

Toepassingsgebied		Fabricagedikte h	
Belasting	Blootstellingsklasse	maximum	minimum
dynamisch	1	0,40 h <sub>t</sub>	50 mm
	2 t/m 5		60 mm
statisch	1	0,50 h <sub>t</sub>	40 mm <sup>1</sup>
	2 t/m 5		50 mm

<sup>1</sup> enkel toegelaten voor breedplaten van gewapend beton en voor zover de nominale maximale korrelgrootte van de aangewende granulaten niet groter is dan 14 mm (zie 5.1); 50 mm in de andere gevallen

**\* Bijzondere toepassingen**

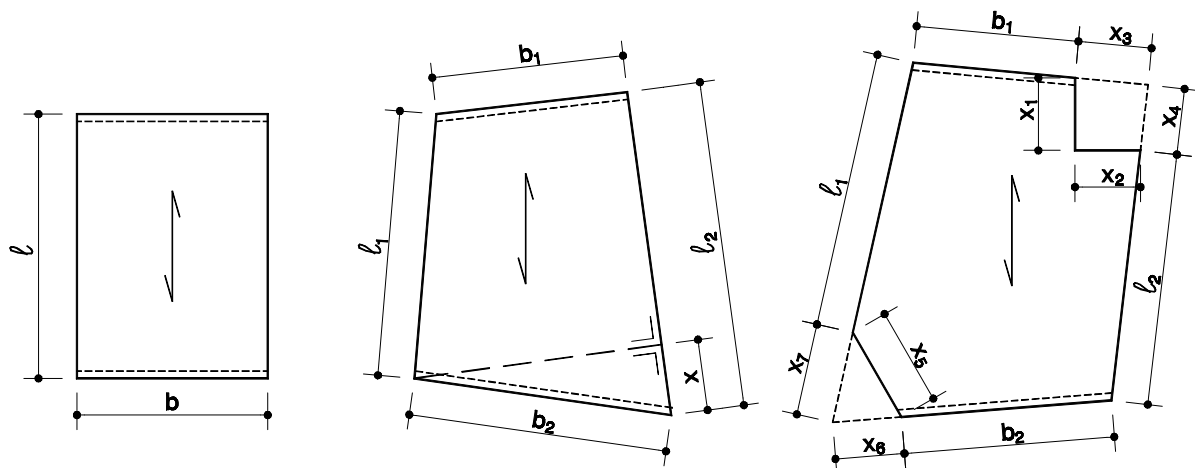
*In het geval van bijzondere krachswerkingen (dynamische en/of geconcentreerde belastingen, ...) wordt de nominale fabricagedikte van de breedplaten vastgelegd in het bestek.*

*In het geval van brugdekken is de nominale fabricagedikte van de breedplaten niet kleiner dan :*

- 70 mm indien  $h_t \leq 180$  mm
- 80 mm indien  $h_t > 180$  mm.

**6.1.1.2 Horizontale fabricagematen**

De horizontale fabricagematen van de breedplaten betreffen de lengte  $\ell$ , de breedte b en alle andere geometrische gegevens (bv. maten x) die toelaten hun vorm ontegensprekelijk vast te leggen (fig. 3).



**Fig. 3 - Horizontale afmetingen: Voorbeelden**

Voor de fabricagelengte  $\ell$  wordt rekening gehouden met de nominale opleglengte (zie A.1.1.1).

In het geval dat de breedplaat is opgelegd aan één of beide langsranden, wordt voor de breedte  $b$  eveneens rekening gehouden met de nominale opleglengte (zie A.1.1.1).

Indien de breedplaat slechts één tralieligger bevat, is de breedte niet groter dan de kleinste van de waarden 630 mm en  $0,75 \times (15 h + 125 \text{ mm})$  met  $h$  de dikte van de breedplaat.

De voornoemde voorschriften gelden ook indien de lengte en/of breedte niet constant zijn.

#### \* **Bijzondere toepassingen**

*In het geval van brugdekken wordt de breedte van de breedplaten beperkt om rekening te houden met de zeeg van de ondersteunende liggers en met de toegestane toleranties.*

*Aan de aansluiting met een dwarsdrager valt de uiterste langsrand van de breedplaat samen met het zijvlak van de dwarsdrager, zodat de verticale wapening van de dwarsdrager ongehinderd kan doorlopen.*

*Bij een schuine brug wordt gebruik gemaakt van rechthoekige en trapeziumvormige breedplaten. De trapeziumvormige breedplaten worden naast de dwarsdragers geplaatst.*

## **6.1.2 Maat- en vormafwijkingen**

### 6.1.2.1 Algemeen

De bepalingen van § 6.1.2 van PTV 200 zijn van toepassing, alsook de hierna volgende afwijkende en/of aanvullende voorschriften met betrekking tot de grootste toelaatbare maat- en vormafwijkingen.

### 6.1.2.2 Grootste toelaatbare maatafwijkingen

De grootste toelaatbare afwijkingen van de werkelijke individuele maten t.o.v. de fabricagematen zijn aangegeven in tabel 4, waar  $\ell$ , b en h zijn uitgedrukt in mm.

**Tabel 4 - Grootste toelaatbare individuele maatafwijkingen**

Fabricagemaat		Grootste toelaatbare maatafwijking (mm)	
		in min	in meer
$\ell$		20	20
b		10	5 <sup>2</sup>
h	individueel	10 <sup>1</sup>	15
	gemiddeld	de kleinste van de waarden h/10 en 10 met een minimum van 5	10

<sup>1</sup> op voorwaarde dat aan de eisen inzake betondekking van de wapeningen (zie 5.4.5) is voldaan

<sup>2</sup> 10 mm in het geval van pasplaten

De grootste toelaatbare afwijkingen van de werkelijke maten die de plaats en de grootte van sparingen vastleggen t.o.v. de overeenstemmende fabricagematen zijn 30 mm in min en in meer.

De maatafwijkingen worden gemeten overeenkomstig de bepalingen van Bijlage B: B.1.

### 6.1.2.3 Grootste toelaatbare vormafwijkingen

De afwijking van de rechtheid van de langsranden in het horizontaal vlak is niet groter dan  $(5 + 0,001 \ell)$  mm met een maximum van 10 mm;  $\ell$  is uitgedrukt in mm.

De rechtheid van de langsranden wordt nagegaan overeenkomstig de bepalingen van Bijlage B: B.2.

### 6.1.3 **Profilering van de langsranden**

De onderste langsranden van de breedplaten zijn voorzien van een velling, waarvan de horizontale en verticale projecties niet groter zijn dan 15 mm (zie fig. A.3-a, -b, -c en -d) of van een afronding waarvan de straal niet groter is dan 15 mm.

Indien de schikking van de verbindingswapeningen zulks vereist (zie A.1.2), zijn de bovenste langsranden van de breedplaten voorzien van een geschikt profiel, dat toelaat op de verbindingswapeningen de vereiste betondekking "c" (zie 5.4.5) te verwezenlijken (zie fig. A.3-b, -c en -d).

#### \* **Bijzondere toepassingen**

*In het geval van brugdekken en van breedplaten waarvan de dwarse verbinding wordt verwezenlijkt met behulp van opgebogen wapeningen, gelden de volgende eisen (zie fig. A.3-d):*



- *de verticale projectie van de bovenste velling is niet kleiner dan 30 mm en de hoek t.o.v. de verticale is niet kleiner dan 45°;*
- *het kopvlak tussen de bovenste en onderste vellingen is verticaal.*

#### **6.1.4 Sparingen**

Sparingen met een diameter groter dan 200 mm of met een oppervlakte groter dan 200 x 200 mm<sup>2</sup> worden verwezenlijkt in de fabriek. De reductie van de plaatdoorsnede wordt in de sterkteberekening betrokken; dit geldt tevens voor meerdere kleinere sparingen die zich dicht bij elkaar bevinden.

Wapeningen en/of tralieliggers die ter plaatse van sparingen zijn onderbroken, worden gecompenseerd door aanvullende wapeningen, die naast en zo mogelijk aan weerszijden van de sparingen worden aangebracht. Deze compensatiewapening wordt in principe in de plaat ingestort. Indien dit productietechnisch niet mogelijk is, wordt ze in situ op de breedplaat aangebracht en wordt voor de bijlegstaven rekening gehouden met de verminderde hefboomsarm.

Voor onderbroken tralieliggers gelden de volgende bepalingen:

- in het geval dat een onderstaaf en desgevallend diagonaalstaven zijn onderbroken aan één zijde van de tralieligger, wordt ter vervanging van de onderbroken onderstaaf een staaf bijgelegd;
- in het geval dat beide onderstaven en desgevallend diagonaalstaven aan beide zijden van de tralieligger en/of de bovenstaaf zijn onderbroken, wordt op hoogstens 250 mm afstand as op as van de onderbroken tralieligger een tralieligger bijgeplaatst die beide delen minstens 500 mm overlapt.

Bij grote sparingen (trapgaten, kruipluiken, ...) is de afstand van de rand van de sparing tot de as van de tralieligger niet groter dan 400 mm. Tralieliggers die ter plaatse van grote sparingen zijn onderbroken moeten niet worden gecompenseerd; er mag worden aangenomen dat bij het schoorwerk rekening is gehouden met de onderbroken tralieliggers.

In het geval van sparingen nabij een oplegging wordt bijzondere aandacht besteed aan het nazicht van de dwarskrachtsterkte (zie 6.4.4.2) en aan de verankering van de hoofdwapening (zie A.1.1.2).

#### **6.2 Aspectkenmerken**

De bepalingen van § 6.2 van PTV 200 zijn van toepassing, alsook de hiernavolgende aanvullende voorschriften met betrekking tot de toelaatbare scheurwijdten.

De individuele scheurwijdten zijn in overeenstemming met de bepalingen van tabel 5.

**Tabel 5 - Toelaatbare scheurwijdte**

Blootstellingsklasse	Scheuopening (mm)	
	onderzijde	bovenzijde
1	0,2	0,4
2 t/m 5	0,1	0,2

In opgeruwde zones van het bovenzvlak mogen de bovenste wapeningen van de breedplaat plaatselijk zichtbaar zijn, voor zover is voldaan aan de eisen met betrekking tot de fabricagedikte (zie 6.1.1.1).

NOOT: De breedplaten kunnen van een ruw ondervlak voorzien zijn, o.a. bekomen op basis van bekistingstechnieken of door mechanische of chemische opruwing met het oog op een verbetering van de aanhechting van bepleisteringen. De aandacht wordt erop gevestigd dat op dit ogenblik andere behandelingstechnieken voorhanden zijn die tenminste een evenwaardige aanhechting verzekeren.

### **6.3 Blootstellingsklassen**

De bepalingen van § 6.3 van PTV 200 zijn van toepassing.

#### **\* *Bijzondere toepassingen***

*Voor brugdekken geldt de blootstellingsklasse 3S.*

### **6.4 Mechanische sterkte**

#### **6.4.1 Algemeen**

De bepalingen van § 6.4 van PTV 200 zijn van toepassing, alsook de hierna volgende aanvullende voorschriften.

#### **6.4.2 Ontwerptoestanden**

De mechanische sterkte wordt nagegaan in de volgende twee ontwerptoestanden:

- de voorlopige toestand van de geplaatste breedplaten zonder opgestorte betonlaag (eerste fase);
- de blijvende toestand overeenstemmend met de normale gebruiksvoorwaarden van de breedplaatvloer (tweede fase).

#### **6.4.3 Belastingen**

##### **6.4.3.1 Belastingen in de eerste fase**

In de eerste fase (zie 6.4.2) wordt gerekend met de volgende belastingen:

- het eigengewicht van de breedplaten;

- het eigengewicht van de ter plaatse gestorte betonlaag;
- een veranderlijke last van  $2 \text{ kN/m}^2$ ; indien tussenschoren worden aangewend wordt die last zodanig geplaatst dat het meest nadelige belastingschema wordt bekomen.

#### 6.4.3.2 Belastingen in de tweede fase

In de tweede fase (zie 6.4.2) wordt gerekend met de volgende belastingen:

- het eigengewicht van de breedplaat en van de ter plaatse gestorte betonlaag;
- de nuttige belasting, zijnde het geheel van de blijvende belastingen en de gebruiksbelastingen, met uitzondering van voornoemd eigengewicht.

### 6.4.4 **Controle van de doorsneden**

#### 6.4.4.1 Algemeen

##### a Controle in de eerste fase

In de eerste fase (zie 6.4.2) wordt rekening gehouden met de tralieliggers, die de mechanische sterkte en de stijfheid verhogen, en in het voorkomend geval met de tussenschoren, die de te beschouwen overspanningen verminderen.

De controle in de eerste fase omvat het nazicht in de grenstoestand veroorzaakt door vervorming (knik) van de tralieliggers. Dit nazicht slaat zowel op de gedrukte bovenstaaf als op de gedrukte diagonaalstaven van die tralieliggers.

##### b Controle in de tweede fase

In de tweede fase (zie 6.4.2) mag worden aangenomen dat de breedplaat één geheel vormt met de ter plaatse gestorte betonlaag en mag voor alle belastingscombinaties worden gerekend alsof de volledige plaat in één enkele bewerking ware gestort, op voorwaarde dat het beton van de eerste fase en van de tweede fase verbonden is door wapeningen met passende doorsnede en schikking. Die verbinding mag worden verwezenlijkt met de diagonaalstaven van de tralieliggers, op voorwaarde dat hun doorsnede voldoende is om het geheel van de krachtswerkingen op te nemen waaraan ze onderworpen worden.

De hoofd- en dwarswapeningen die in de breedplaat aanwezig zijn mogen in beschouwing worden genomen, mits rekening wordt gehouden met de belastingen in de eerste fase. De onderstaven van de tralieliggers mogen onder dezelfde voorwaarden in beschouwing worden genomen.

In het geval dat een overdracht van krachten moet worden verzekerd over de voegen tussen twee langsranden van aangrenzende breedplaten heen, wordt ter plaatse van de voegen rekening gehouden met:

- de vermindering met 15 mm van de hefboomsarm van de inwendige krachten (zie fig. A.3-b, -c en -d) in het geval van dwarse buiging;

- de concentratie van de drukspanningen in het geval van druk loodrecht op de langranden van de breedplaten.

Van de voormelde wijze om krachten over te dragen kan worden afgeweken (bv. toepassing van brede voegen die ter plaatse worden volgestort met beton), mits rechtvaardiging van het ontwerp van de voegen.

**\* Bijzondere toepassingen**

◦ *Indien in de tweede fase dynamische belastingen aangrijpen:*

- *wordt bij de controle rekening gehouden met de vermoeiingskenmerken van het staal, in het bijzonder van de gelaste netten en van de verbindings- en verankeringswapeningen;*
- *mogen de onderstaven van de tralieliggers niet in rekening worden gebracht.*

◦ *In het geval van brugdekken is de in rekening te nemen treksterkte  $f_{yk}$  voor het betonstaal BE500S, BE500TS en DE500BS gelijk aan  $400 \text{ N/mm}^2$ , tenzij door het nazicht in de gebruiksgrenstoestand een waarde van  $500 \text{ N/mm}^2$  kan verantwoord worden.*

#### 6.4.4.2 Bezwijkgrenstoestand van doorsneden onderworpen aan afschuiving

Op voorwaarde dat het bovenvlak van de breedplaat behoorlijk is opgeruwd, mogen de verbindingswapeningen worden gedimensioneerd voor het deel van de afschuifkracht dat overeenstemt met het deel van de schuifspanning dat  $1,8 \tau_{Rd}$  overtreft, met dien verstande evenwel dat de verbindingswapeningen steeds minstens de helft van de afschuifkracht opnemen. De rekenwaarde van de schuifsterkte  $\tau_{Rd}$  van het beton is in overeenstemming met de bepalingen van tabel 6.

**Tabel 6 - Rekenwaarde van de schuifsterkte van het beton (met  $\gamma_c = 1,5$ )**

Sterkteklasse	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\tau_{Rd} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35

De te beschouwen sterkteklasse is die van het beton (van de breedplaat of van de opgestorte laag) met de laagste sterkte.

**\* Bijzondere toepassingen**

*In het geval van dynamische belastingen nemen de verbindingswapeningen minstens het deel van de afschuifkracht op dat overeenstemt met het deel van de schuifspanning dat  $\tau_{Rd}$  overtreft.*

#### 6.4.4.3 Gebruiksgrenstoestand van vervorming

In het geval van gebouwen is de doorbuiging van de breedplaatvloeren in overeenstemming met de eisen van het bestek. Indien het bestek geen eisen oplegt en de koper geen eisen oplegt met betrekking tot de uiteindelijke doorbuiging, is de ogenblikkelijke doorbuiging tengevolge van de karakteristieke waarde van de nuttige belasting (zie 6.4.3.2) niet groter dan:

- $\ell/500$  voor breedplaten toegepast in daken met een gebruiksbelasting kleiner dan  $1,5 \text{ kN/m}^2$ ;
- $\ell/800$  voor breedplaten toegepast in daken met een gebruiksbelasting van minstens  $1,5 \text{ kN/m}^2$ , of in vloeren.

$\ell$  is de lengte van de overspanning (dit is de dagmaat tussen de opleggingen in de beschouwde draagrichting, aan elke zijde vermeerderd met de afstand van de rand van de oplegging tot de resultante van de oplegreacties).

In het geval van kunstwerken zijn de ogenblikkelijke doorbuigingen in overeenstemming met de bepalingen van het bestek.

In het voorkomend geval worden in de eerste fase (zie 6.4.3.1) de nodige schikkingen getroffen teneinde de vervorming van de breedplaten te beperken.

## **6.5 Brandweerstand**

De bepalingen van § 6.5 van PTV 200 zijn van toepassing.

## **7 DOCUMENTEN VOOR DE FABRICAGE EN DE VERWERKING**

De bepalingen van § 7 van PTV 200 zijn van toepassing.

Het plaatsingsplan omvat in het bijzonder:

### **a met betrekking tot de breedplaten:**

- de fabricagedikte, -breedte en -lengte van de elementen (zie 6.1.1);
- het type, de staalsoort, doorsnede en schikking van de wapeningsstaven in de onderscheiden wapeningslagen van breedplaten van gewapend beton (zie 3.1);
- het aantal en de geometrische kenmerken van de tralieliggers (zie 3.1);
- de sterkteklasse van het beton (zie 5.1);

en in het voorkomend geval:

- de lengte en schikking van de tralieliggers (zie 5.4.2.2 en 5.4.4.1);
- de fabricagematen  $h_1$  en  $\ell_1$  van opgebogen uitstekende hoofdwapeningen (zie A.1.1.2.3);
- de aanduiding van plaats en afmetingen van sparingen (zie 6.1.4).

**b met betrekking tot de verwerking van de breedplaten:**

- het schema van de opleggingen en van het schoorwerk met aanduiding in het voorkomend geval van de tegenpijl;
- de totale vloerplaatdikte;

en in het voorkomend geval de minimale opleglengte van breedplaten met opgebogen uitstekende hoofdwapeningen (zie A.1.1.2.3).

**c met betrekking tot de breedplaatvloer:**

- de gebruikskennmerken (zie 3.2).

Het plaatsingsplan kan op initiatief van de fabrikant of op verzoek van de bouwheer aanvullende gegevens verstrekken.

**8 IDENTIFICATIE VAN DE BREEDPLATEN**

De bepalingen van § 8 van PTV 200 zijn van toepassing.

**9 KEURING VAN DE BREEDPLATEN**

De bepalingen van § 9 van PTV 200 zijn van toepassing.

**BIJLAGE A****ONTWERP- EN UITVOERINGSVOORSCHRIFTEN VOOR BREEDPLATEN  
VAN GEWAPEND BETON EN VAN VOORGESPANNEN BETON EN  
VOOR BREEDPLAATVLOEREN****A.1 Ontwerpvoorschriften****A.1.1 Oplegging van de breedplaten****A.1.1.1 Opleglengte**

De nominale opleglengte van de breedplaten is aangeduid op het plaatsingsplan (zie 7). Bij ontstentenis van voornoemde gelden de bepalingen van tabel A.1.

**Tabel A.1 - Nominale opleglengte**

<b>Aard van de ondersteuning</b>	<b>Toepassing van tussenschoren</b>	<b>Nominale opleglengte (mm)</b>
staal, beton	ja	≥ 15
	neen	≥ 30
metselwerk	ja	≥ 40
	neen	≥ 50

Teneinde een onregelmatig contact met het oplegvlak te vermijden, wordt ter plaatse van de oplegging van de breedplaat een passende verdeellaag aangebracht.

In het geval dat de breedplaten rusten op regelkepers die tegen de steunen aangebracht zijn, is geen opleglengte vereist, op voorwaarde dat de verankering van de hoofdwapening met deze bijzondere schikking rekening houdt (zie A.1.1.2).

**\* *Bijzondere toepassingen***

*Voor de opleglengte van breedplaten toegepast in brugdekken gelden de bepalingen van tabel A.2.*

***Tabel A.2 - Opleglengte van breedplaten toegepast in brugdekken***

<b><i>Aard van de ondersteuning</i></b>	<b><i>Opleglengte (mm)</i></b>	
	<b><i>nominaal</i></b>	<b><i>minimaal</i></b>
<i>stalen ligger</i>	<i>40</i>	<i>30</i>
<i>betonbalk</i>	<i>60</i>	<i>30</i>

### A.1.1.2 Verankering van de hoofdwapening van gewapende breedplaten

#### A.1.1.2.1 Algemeen

De verankering van de hoofdwapening van een breedplaat ter plaatste van een oplegging wordt verwezenlijkt:

- hetzij door niet opgebogen uitstekende wapeningen (fig. A.1-a);
- hetzij door opgebogen uitstekende wapeningen (fig. A.1-b);
- hetzij door op de breedplaat aangebrachte verankeringswapeningen (fig. A.1-c en A.1-e) en mits, in het geval van een eindoplegging, het bestaan van een gepaste verbindingswapening (fig. A.1-d).

#### \* **Bijzondere toepassingen**

*In het geval van bijzondere krachtworeringen (dynamische en/of geconcentreerde belastingen, ...) geschiedt de verankering van de hoofdwapening uitsluitend door middel van niet opgebogen uitstekende wapeningen (zie A.1.1.2.2). Dit geldt eveneens voor de niet-uitwaaierende hoofdwapeningen van de trapeziumvormige breedplaten van schuine brugdekken die ingewerkt worden in de dwarsdrager.*

#### A.1.1.2.2 Niet-opgebogen uitstekende wapeningen (zie fig. A.1-a)

De hoofdwapeningen steken voorbij de eindvlakken van de breedplaat uit. De verankering van de uitstekende wapeningen is in overeenstemming met § 5.4.2.1.4 van NBN B 15-002.

De toelaatbare afwijking in min van de gemiddelde werkelijke lengte van de uitstekende wapeningen t.o.v. de fabricagemaat  $l_1$  is 10 mm vermeerderd met de helft van de afwijking in meer van de werkelijke lengte van de breedplaat.

#### \* **Bijzondere toepassingen (fig. A.1-e)**

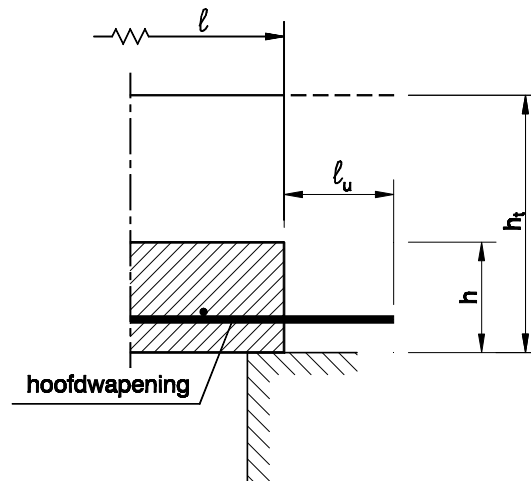
*In het geval van bijzondere acties (dynamische en/of geconcentreerde belastingen, ...) waarbij de onderwapening boven de oplegging op trek belast wordt, bezitten de uitstekende hoofdwapeningen een overlappingslengte  $l_s \geq 13\phi + 0,5 (\ell - 4\phi)$*

*met:*

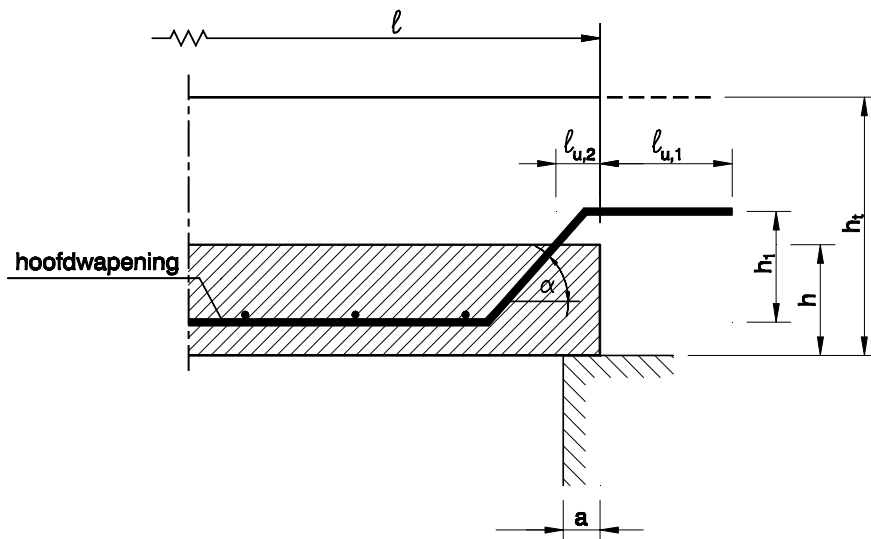
- $\phi$  de diameter van de hoofdwapening;
- $\ell$  de vrije afstand tussen de hoofdwapeningen.

*Vóór het storten van de bovenlaag worden verankeringswapeningen aangebracht op de breedplaat. De doorsnede van die verankeringswapeningen is in overeenstemming met § 5.4.2.1.4 van NBN B 15-002, waarbij wordt gerekend met een met 15 mm verminderde effectieve hoogte (fig. A.2).*

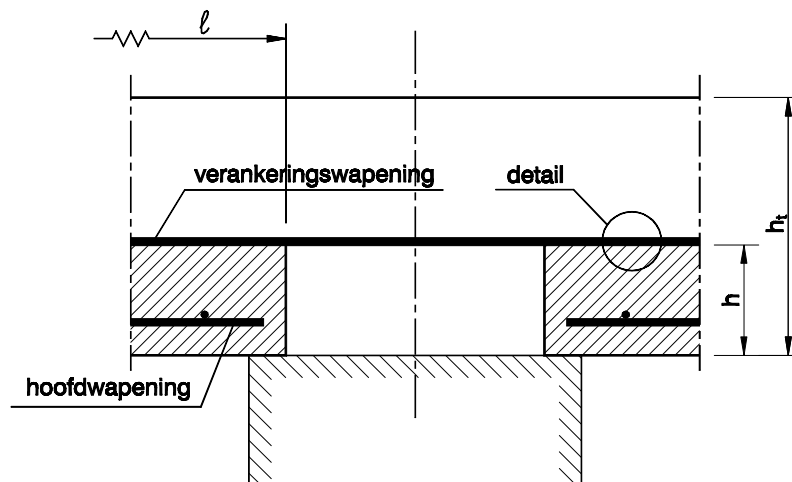




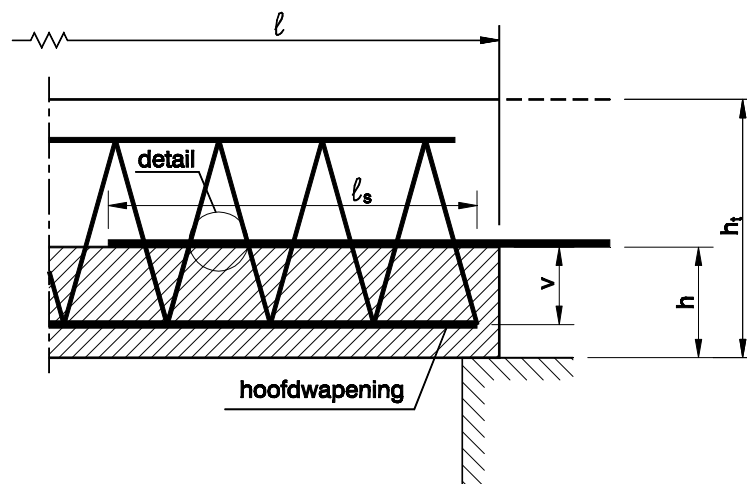
**Fig. A.1-a - Verankering van de hoofdwapening met uitstekende wapening ter plaatse van een oplegging**



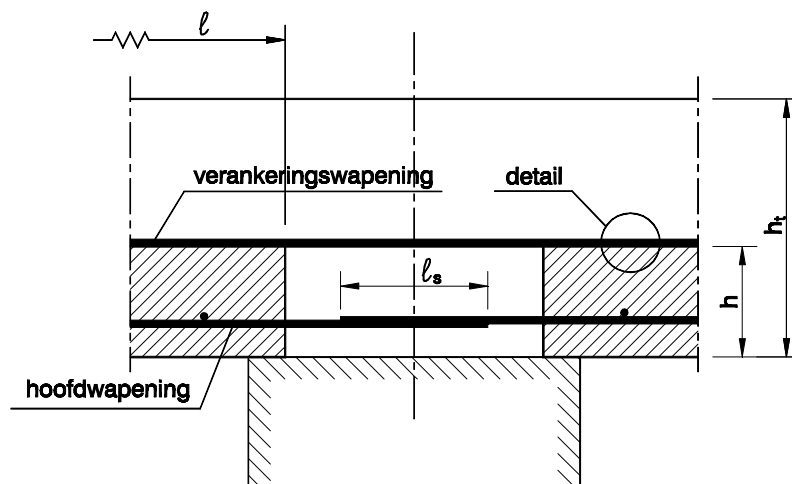
**Fig. A.1-b - Verankering van de hoofdwapening met opgebogen uitstekende wapening ter plaatse van een oplegging**



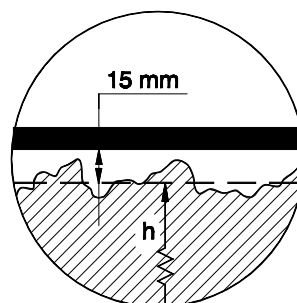
**Fig. A.1-c - Verankering van de hoofdwapening met verankeringswapening op de breedplaten ter plaatse van een tussenoplegging:**



**Fig. A.1-d - Verankering van de hoofdwapening met verankeringswapening op de breedplaat en verbindingswapening ter plaatse van een eindoplegging (voorbeeld met tralieliggers als verbindingswapening)**



**Fig. A.1-e - Verankering van de hoofdwapening met uitstekende wapening en verankeringswapening op de breedplaten ter plaatse van een tussenoplegging in het geval van bijzondere toepassingen**



**Fig. A.2 - Detail van de verankeringswapening op de breedplaten (zie Fig. A.1-c, -d en -e en Fig. A.3-b, -c, -d)**

#### A.1.1.2.3 Opgebogen uitstekende wapeningen (zie fig. A.1-b)

De hoofdwapeningen zijn derwijze geplooid dat:

- de opbuighoek  $\alpha$  niet kleiner is dan  $30^\circ$  en niet groter dan  $45^\circ$ ;
- de verticale afstand  $h_1$  tussen de as van de hoofdwapeningen en de horizontale staafeinden zo klein als technisch mogelijk is;
- de kortste afstand  $\ell_{u,2}$  tussen de plaats waar de as van de opgebogen wapeningen het bovenzvlak van de breedplaat snijdt en het eindvlak van de breedplaat gemiddeld niet groter is dan 50 mm.

De lengte  $\ell_{u,1}$  van de voorbij het eindvlak van de breedplaat uitstekende opgebogen wapeningen is zodanig dat hun verankering in overeenstemming is met § 5.4.2.1.4 van NBN B 15-002.

De toelaatbare afwijking in meer van de gemiddelde werkelijke hoogte  $h_1$  t.o.v. de fabricagemaat is 5 mm. De toelaatbare afwijking in min van de gemiddelde werkelijke lengte  $\ell_{u,2}$  t.o.v. de fabricagemaat is 10 mm vermeerderd met de helft van de afwijking in meer van de werkelijke lengte van de breedplaat.

Op de plaats waar de opgebogen wapeningen doorheen het bovenzvlak van de breedplaat komen, gelden voor de as op as afstand van die wapeningen de toelaatbare afwijkingen die gelden voor niet opgebogen wapeningen.

Voor breedplaten met opgebogen uitstekende hoofdwapeningen bedraagt de minimale oplegglengte a 20 mm in het geval dat de platen geschoord worden nabij de oplegging en 35 mm in het geval dat de platen niet geschoord worden nabij de oplegging.

#### A.1.1.2.4 Verankeringswapeningen (zie fig. A.1-c en A.1-d)

Vóór het storten van de bovenlaag worden verankeringswapeningen aangebracht op de breedplaat. De verankering van die verankeringswapeningen is in overeenstemming met § 5.4.2.1.4 van NBN B 15-002, waarbij wordt gerekend met een met 15 mm verminderde effectieve hoogte (zie fig. A.2). De doorsnede van de verankeringswapening is in geen geval kleiner dan de helft van de maximale doorsnede van de hoofdwapening van de breedplaat.

De overlappingslengte tussen de verankeringswapening en de hoofdwapening is overeenkomstig §5.2.4.1 van NBN B 15-002. In het geval van een eindoplegging wordt de overlappingslengte overeenkomstig §5.2.4.1 van NBN B 15-002 vermeerderd met de asafstand  $v$  tussen de hoofdwapening en de verankeringswapening. Enkel mits verantwoording (bijvoorbeeld door gebruik te maken van uitstekende opgebogen wapeningen) mag hiervan afgeweken worden.

In de overlappingszone van de hoofdwapening van de breedplaat en de verankeringswapening ter plaatse van een eindoplegging wordt overeenkomstig § 5.2.4.1 van NBN B 15-002 een verbindingswapening voorzien. De diagonaalstaven van de tralieliggers mogen die functie vervullen op voorwaarde dat ze berekend zijn voor het geheel van de acties en zich op een geschikte tussenafstand bevinden.

### A.1.2 Dwarse verbindingswapeningen

Ter plaatse van de aanliggende en uiterste langsranden van de breedplaten worden geschikte dwarse verbindingswapeningen voorzien.

Die verbindingswapeningen bestaan uit rechte staven die loodrecht over de langsranden van de breedplaten heen worden geplaatst (fig. A.3-a, -b, -c en -d). De betondekking ter plaatse van de langsranden wordt verzekerd:

- hetzij door afstandshouders (zie fig. A.3-a);
- hetzij door een passend profiel van de langsrand (zie fig. A.3-b, -c en -d).

In het geval van breedplaten van gewapend beton is de doorsnede van de dwarse verbindingswapeningen tenminste gelijk aan die van de dwarswapening van de breedplaten.

In het geval van acties die zodanig zijn dat een overdracht van buigende momenten en dwarskrachten over de langsrand heen moet worden verzekerd, wordt de doorsnede van de verbindingswapening nagezien door berekening (zie 6.4.4.1-b en A.1.1.2).

#### \* *Bijzondere toepassingen*

*In het geval van bijzondere acties (dynamische en/of geconcentreerde belastingen, ...) wordt de langse bovenrand van de breedplaten steeds voorzien van een velling.*

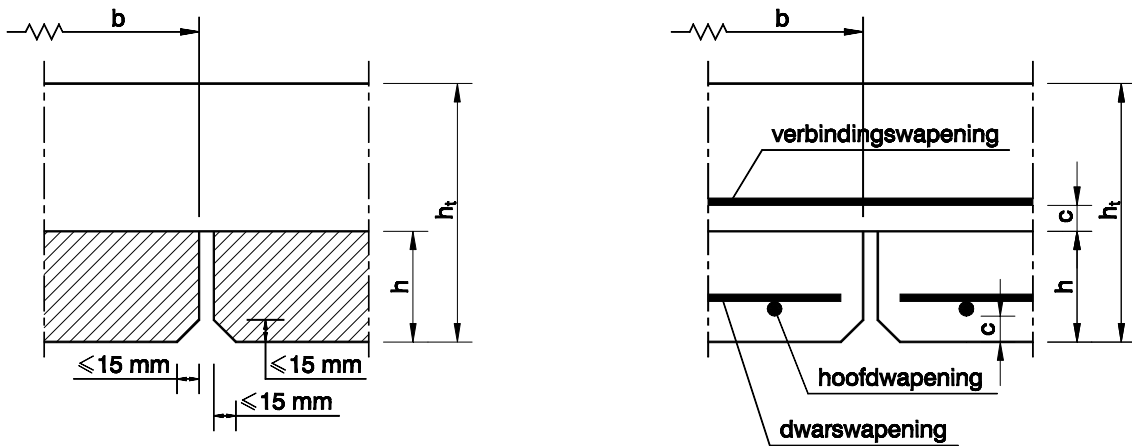
*De dwarse verbinding van de breedplaten wordt verzekerd door middel van de voornoemde verbindingswapeningen. Aanvullend worden:*

- *hetzij minstens twee tralieliggers per breedplaat voorzien, waarbij de afstand van de langsrand van de breedplaat tot de as van de dichtstbijzijnde tralieligger ten hoogste 125 mm bedraagt (zie fig. A.3-c);*
- *hetzij staven voorzien die onder een opbuighoek van ten hoogste 45° uit de breedplaten steken (zie fig. A.3-d).*

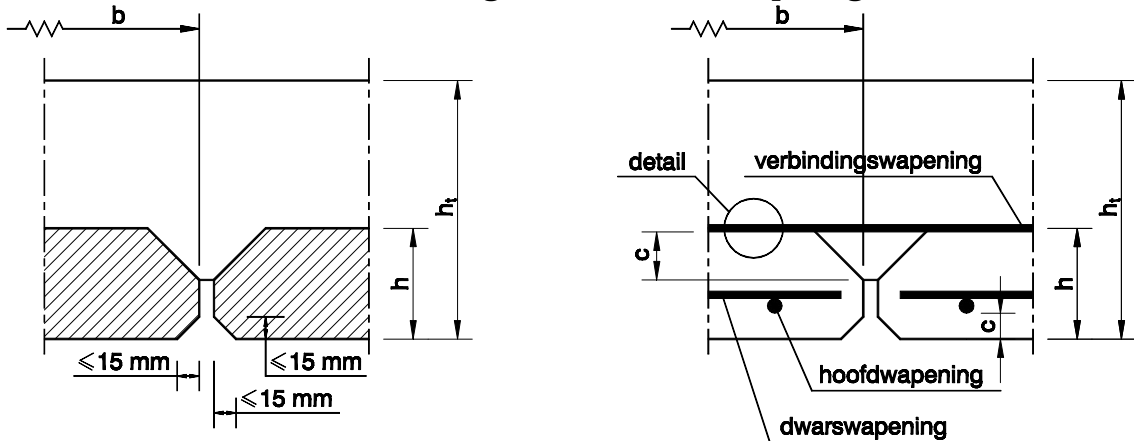
*De horizontale staafeinden worden geplooid tot juist onder het bovenvlak van de ter plaatse te storten betonlaag, rekening houdend met de vereiste betondekking van de bovenwapening. Het plooiën van de uitstekende staafeinden mag geschieden na plaatsing van de breedplaten in het werk.*

*De verankeringslengte van die wapeningen en het gedrag van de verbinding dienen te worden nagezien door berekening.*

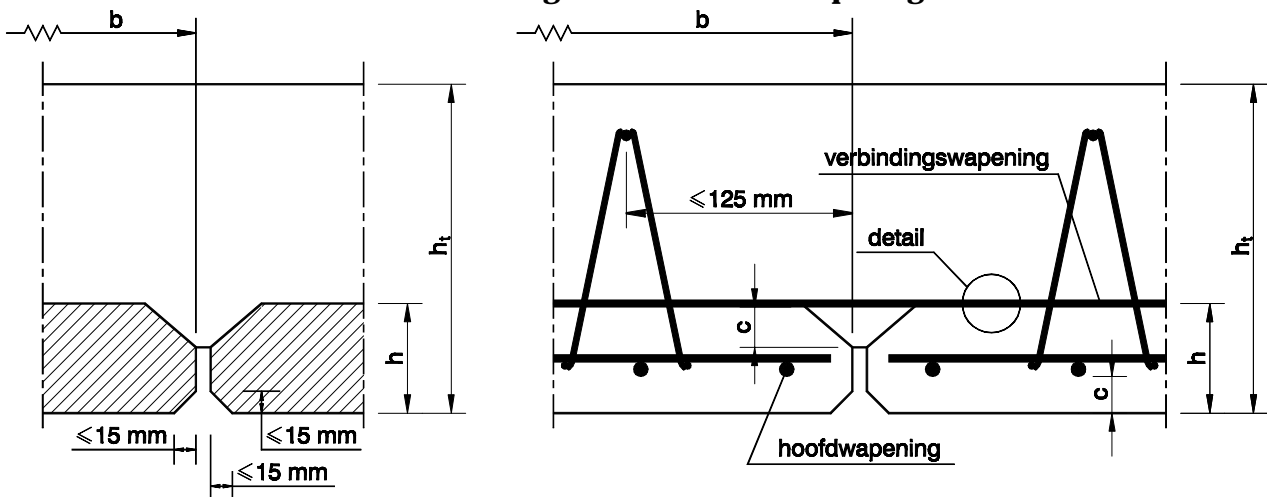
*In het geval van brugdekken bedragen de horizontale en verticale projecties van de velling aan de langse bovenrand 50 mm. Bovendien wordt aan de aansluiting met een dwarsdrager de verankering van de dwarswapening in de dwarsdrager verwezenlijkt door niet-opgebogen uitstekende dwarswapeningen. De verankering van de uitstekende dwarswapeningen is in overeenstemming met §5.4.2.1.4 van NBN B 15-002. De toelaatbare afwijking in min van de gemiddelde werkelijke lengte van de uitstekende wapeningen t.o.v. de fabricagemaat is 15 mm. Er worden geen andere dwarse verbindingswapeningen voorzien.*



**Fig. A.3-a - Breedplaten zonder afgeschuinde langstrand<sup>1</sup> bovenaan:  
Dwarsverbinding met horizontale wapeningen**

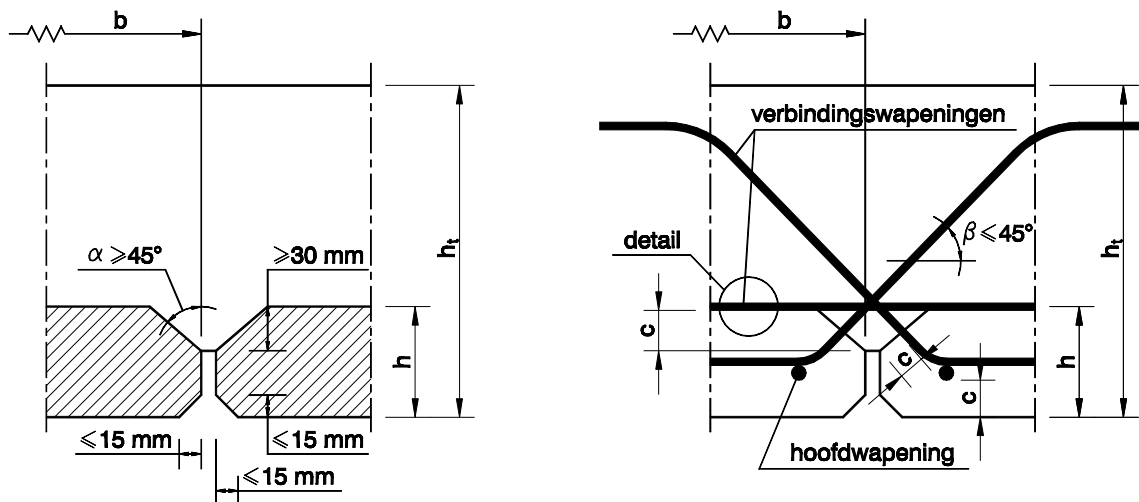


**Fig. A.3-b - Breedplaten met afgeschuinde langstrand<sup>1</sup> bovenaan:  
Dwarsverbinding met horizontale wapeningen**



**Fig. A.3-c - Breedplaten met afgeschuinde langstrand<sup>1</sup> bovenaan:  
Dwarsverbinding met horizontale niet opgebogen wapeningen  
(voor bijzondere toepassingen)**

<sup>1</sup> de langstrandprofielen zijn gegeven ten titel van voorbeeld (zie 6.1.3)



**Fig. A.3-d - Breedplaten met afgeschuinde langstrand<sup>1</sup> bovenaan:  
Dwarsverbinding met horizontale en opgebogen wapeningen (voor bijzondere toepassingen)**

## A.2 Uitvoeringsvoorschriften

### A.2.1 Transport

Voor het hijsen van de breedplaten in de fabriek is het gebruik van een evenaar verplicht.

Bij ontstentenis van een evenaar op de bouwplaats, wordt een hijsmethode toegepast die scheurvorming door buiging of wringing verijdt.

In het geval dat de breedplaten worden gehesen aan de tralieliggers, worden de hijskaken aangebracht in de hoek tussen een opgaande en een neergaande diagonaalstaaf.

De kleinste hoek tussen kabels en plaat is niet kleiner dan  $60^\circ$ ; de overstekken in de lengterichting zijn niet groter dan  $1/5$  van de lengte van de plaat.

### A.2.2 Opslag

De breedplaten worden vrij van de grond gestapeld en behoorlijk ondersteund.

De ondersteuning worden op verantwoorde wijze geplaatst. De uitkragingen zijn niet groter dan de helft van de afstand tussen de ondersteuning. De onderliggende platen worden door de stapeling niet belast.

### A.2.3 Plaatsing

#### A.2.3.1 Plaatsingsplan

De breedplaten worden in het werk gebracht overeenkomstig de aanduidingen van het plaatsingsplan (zie 7).

<sup>1</sup> de langstrandprofielen zijn gegeven ten titel van voorbeeld (zie 6.1.3)

### A.2.3.2 Opgestorte betonlaag

Vóór het betonstorten wordt het bovenvlak van de breedplaten van stof, vuil, losse deeltjes en stagnerend water ontdaan en bevochtigd. De op te storten betonlaag wordt gelijkmatig aangebracht, zodat een opeenhoping van verse betonspecie wordt voorkomen. Ter plaatse van de opleggingen en van de voegen worden de nodige schikkingen getroffen om cementpapierverlies te voorkomen.

Indien de langsranden bovenaan van een velling zijn voorzien (zie 6.1.3 en A.1.2), wordt de gevormde uitsparing gelijktijdig gevuld met het opstorten van de betonlaag.

In het geval dat de tralieliggers niet kunnen worden aangewend voor de ondersteuning van de bovenwapeningen van de opgestorte laag, worden aanvullende ondersteunende wapeningen voorzien.

### A.2.3.3 Schoorwerk

De plaats van de schoren en de eventuele tegenpijlen van de breedplaten (zie 6.4.4.3) zijn aangegeven op het plaatsingsplan (zie 7).

Zolang de aanwezigheid van het schoorwerk uit het oogpunt van sterkte noodzakelijk is, mag het niet worden verwijderd.

Indien de werkelijke opleglengte kleiner is dan 15 mm, wordt ter plaatse van de oplegging steeds schoorwerk voorzien.

In het voorkomend geval wordt rekening gehouden met de bepalingen van het bestek.

### A.2.3.4 Sparingen

De sparingen in de breedplaatvloer stemmen overeen met de sparingen in de breedplaat zelf (zie 6.1.4).

De toestemming van de bouwheer is vereist vooraleer op de bouwplaats:

- een aanvullende sparing wordt aangebracht met een diameter groter dan 200 mm of met een oppervlakte groter dan  $200 \times 200 \text{ mm}^2$ ;
- meerdere naburige sparingen worden aangebracht tot een diameter van 200 mm of een oppervlakte van  $200 \times 200 \text{ mm}^2$ .





## **BIJLAGE B**

### **BEPALEN VAN DE GEOMETRISCHE KENMERKEN**

#### **B.1 Maatkenmerken**

De dikte van de breedplaat wordt gemeten langsheen de omtrek van het element, op een constante afstand van elke rand. Die afstand bedraagt in de regel 200 mm. De metingen geschieden nabij de hoeken en in het voorkomend geval in een aantal tussenpunten van de beschouwde rand. Dit aantal bedraagt 1 per 2 m lengte van de rand met een minimum van 1 vanaf 1 m lengte.

De lengte van de breedplaat wordt gemeten aan de onderzijde van het element, nabij de beide langsranden.

De breedte van de breedplaat wordt gemeten nabij de uiteinden van het element.

De dikte wordt gemeten op 1 mm nauwkeurig met behulp van een passend meettoestel (bv. schuifmaat), waarvan de contactpunten met het betonoppervlak een diameter van 20 mm hebben.

De horizontale afmetingen worden gemeten met behulp van een meetlint met een afleesnauwkeurigheid van tenminste 1 mm.

#### **B.2 Vormkenmerken**

De rechtheid van de langsranden van de breedplaat wordt gemeten halfweg de lengte van het element op 1 mm nauwkeurig met behulp van een gespannen touw.