
HOOFDSTUK VIII

LIJNVORMIGE ELEMENTEN

Inhoud VIII

LIJNVORMIGE ELEMENTEN

VOORAFGAANDE NOOT	VIII-1
1. TROTTOIRBANDEN (BORDUREN) EN TROTTOIRBANDEN-STRAATGOTEN	VIII-1
1.1. Trottoirbanden van natuursteen	VIII-1
1.1.1. Beschrijving	VIII-1
1.1.1.1. Materialen	VIII-1
1.1.1.2. Uitvoering	VIII-2
1.1.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-2
1.2. Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten	VIII-2
1.2.1. Beschrijving	VIII-2
1.2.1.1. Materialen	VIII-3
1.2.1.2. Uitvoering	VIII-3
1.2.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-4
1.3. Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten	VIII-4
1.3.1. Beschrijving	VIII-4
1.3.1.1. Materialen	VIII-5
1.3.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-5
1.3.1.2.A. Profiel	VIII-5
1.3.1.2.B. Vlakheid	VIII-5
1.3.1.2.C. Lengte	VIII-5
1.3.1.2.D. Gaafheid	VIII-5
1.3.1.2.E. Voegen	VIII-5
1.3.1.2.F. Beton	VIII-6
1.3.1.3. Wijze van uitvoering	VIII-6
1.3.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen	VIII-6
1.3.1.3.B. Samenstelling van het mengsel	VIII-7
1.3.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel	VIII-7
1.3.1.3.D. Vervoer van het mengsel	VIII-7
1.3.1.3.E. Verwerking van het mengsel	VIII-7
1.3.1.3.F. Bescherming tegen uitdroging	VIII-7
1.3.1.3.G. Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen	VIII-7
1.3.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-8
1.3.3. Controles	VIII-8
1.3.3.1. Vlakheid	VIII-8
1.3.3.2. Hoogte	VIII-8
1.3.3.3. Druksterkte	VIII-8
1.3.3.4. Gaafheid	VIII-9
1.3.3.5. Wateropsloping	VIII-9
1.3.4. Specifieke kortingen wegens minderwaarde	VIII-9
1.3.4.1. Hoogte	VIII-9
1.3.4.2. Vlakheid	VIII-10
1.3.4.3. Druksterkte	VIII-10
1.3.4.3.A. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten < 3.750 m	VIII-10
1.3.4.3.B. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten ≥ 3.750 m	VIII-11
1.3.4.4. Wateropsloping	VIII-11

1.3.5. Gebreken die de gaafheid schaden	VIII-12
2. BEVEILIGINGSCONSTRUCTIES	VIII-13
2.1. Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden	VIII-13
2.1.1. Beschrijving	VIII-13
2.1.1.1. Materialen	VIII-13
2.1.1.2. Uitvoering	VIII-13
2.1.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-14
2.2. Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden	VIII-15
2.2.1. Beschrijving	VIII-15
2.2.1.1. Materialen	VIII-15
2.2.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-16
2.2.1.2.A. Profiel	VIII-16
2.2.1.2.B. Vlakheid	VIII-16
2.2.1.2.C. Type veiligheidsstootband	VIII-16
2.2.1.2.D. Lengte	VIII-16
2.2.1.2.E. Gaafheid	VIII-16
2.2.1.2.F. Voegen	VIII-16
2.2.1.2.G. Beton	VIII-16
2.2.1.2.H. Wapening	VIII-17
2.2.1.3. Wijze van uitvoering	VIII-17
2.2.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen	VIII-17
2.2.1.3.B. Samenstelling van het mengsel	VIII-17
2.2.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel	VIII-18
2.2.1.3.D. Vervoer van het mengsel	VIII-18
2.2.1.3.E. Verwerking van het mengsel	VIII-18
2.2.1.3.F. Verankering	VIII-18
2.2.1.3.G. Bescherming tegen uitdroging	VIII-18
2.2.1.3.H. Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen	VIII-18
2.2.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-18
2.2.3. Controles	VIII-19
2.2.3.1. Vlakheid	VIII-19
2.2.3.2. Afmetingen	VIII-19
2.2.3.3. Gaafheid	VIII-19
2.2.3.4. Druksterkte	VIII-19
2.2.3.5. Wateropslorping	VIII-19
2.2.4. Specifieke kortingen wegens minderwaarde	VIII-20
2.2.4.1. Vlakheid	VIII-20
2.2.4.2. Druksterkte	VIII-20
2.2.4.2.A. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden < 3 750 m	VIII-20
2.2.4.2.B. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden ≥ 3.750 m	VIII-21
2.2.4.3. Wateropslorping	VIII-21
2.2.5. Gebreken die de gaafheid schaden	VIII-22
2.3. Stalen vangrails	VIII-22
2.3.1. Beschrijving	VIII-22
2.3.1.1. Materialen	VIII-22
2.3.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-22
2.3.1.2.A. Stabiliteit	VIII-22
2.3.1.2.B. Horizontaal	VIII-22
2.3.1.2.C. Scheefstand van tweezijdige vangrails	VIII-23

2.3.1.2.D. Verticaal	VIII-23
2.3.1.2.E. Bijkomende bepaling voor de kenmerken van de uitvoering in aarden banen	VIII-23
2.3.1.2.F. Bijkomende bepalingen voor de kenmerken van de uitvoering op kunstwerken	VIII-23
2.3.1.3. Wijze van uitvoering	VIII-23
2.3.1.3.A. Bepalingen geldig zowel in aarden baan als op kunstwerken	VIII-23
2.3.1.3.B. Bijkomende bepalingen voor de wijze van uitvoering in aarden banen	VIII-25
2.3.1.3.C. Bijkomende bepalingen voor de wijze van uitvoering op kunstwerken	VIII-25
2.3.1.3.C.1. Beschrijving	VIII-25
2.3.1.3.C.2. Ankers	VIII-25
2.3.1.3.C.3. Mortels	VIII-25
2.3.1.3.C.4. Ondersabelen van grondplaten	VIII-26
2.3.1.3.C.5. Ondergieten van grondplaten	VIII-26
2.3.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-26
3. KANTSTROKEN EN STRAATGOTEN	VIII-27
3.1. Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en straatgoten	VIII-27
3.1.1. Beschrijving	VIII-27
3.1.1.1. Materialen	VIII-27
3.1.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-28
3.1.1.2.A. Meetkundige kenmerken van het oppervlak	VIII-28
3.1.1.2.A.1. Profiel	VIII-28
3.1.1.2.A.2. Vlakheid	VIII-28
3.1.1.2.B. Meetkundige kenmerken van de kantstroken en straatgoten	VIII-28
3.1.1.2.B.1. Kantstroken	VIII-28
3.1.1.2.B.2. Straatgoten	VIII-29
3.1.1.2.C. Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen	VIII-29
3.1.1.2.C.1. Algemeen geldige bepalingen	VIII-29
3.1.1.2.C.2. Uitzettingsvoeg	VIII-29
3.1.1.2.C.3. Krimpvoeg	VIII-30
3.1.1.2.C.4. Dwarse werkvoeg	VIII-31
3.1.1.2.C.5. Gezaagde sponning	VIII-32
3.1.1.2.D. Kenmerken van het beton	VIII-32
3.1.1.3. Wijze van uitvoering	VIII-33
3.1.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen	VIII-33
3.1.1.3.B. Samenstelling van het mengsel	VIII-33
3.1.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel	VIII-33
3.1.1.3.D. Vervoer van het mengsel	VIII-33
3.1.1.3.E. Verwerking van het mengsel	VIII-34
3.1.1.3.F. Zagen van de voegen en sponningen	VIII-34
3.1.1.3.G. Voegvulling	VIII-34
3.1.1.3.H. Nummern der stroken	VIII-34
3.1.1.3.I. Bescherming tegen uitdroging	VIII-35
3.1.1.3.J. Bescherming tegen regen, vorst en beschadiging	VIII-35
3.1.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-35
3.1.3. Controles	VIII-35
3.1.3.1. Profiel van het oppervlak	VIII-35
3.1.3.2. Vlakheid	VIII-35
3.1.3.3. Dikte	VIII-35
3.1.3.4. Druksterkte	VIII-36
3.1.3.5. Gaafheid	VIII-36
3.1.3.6. Wateropsloping	VIII-36
3.1.4. Specifieke kortingen wegens minderwaarde	VIII-36

3.1.4.1. Vlakheid	VIII-36
3.1.4.2. Dikte	VIII-36
3.1.4.3. Druksterkte	VIII-37
3.1.4.3.A. De lengte van de kantstroken of straatgoten < 3.750 m	VIII-37
3.1.4.3.B. De lengte van de kantstroken of straatgoten ≥ 3.750 m	VIII-38
3.1.4.4. Wateropsloping	VIII-38
3.1.5. Gebreken die de gaafheid schaden	VIII-39
3.2. Geprefabriceerde betonnen kantstroken en straatgoten	VIII-39
3.2.1. Beschrijving	VIII-39
3.2.1.1. Materialen	VIII-39
3.2.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-39
3.2.1.2.A. Profiel	VIII-39
3.2.1.2.B. Vlakheid	VIII-40
3.2.1.3. Kenmerken van de kantstrook en/of straatgoot	VIII-40
3.2.1.4. Wijze van uitvoering	VIII-40
3.2.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-40
3.3. Straatgoten in gietasfalt	VIII-40
3.3.1. Beschrijving	VIII-40
3.3.1.1. Materialen	VIII-40
3.3.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-41
3.3.1.2.A. Meetkundige kenmerken van het oppervlak	VIII-41
3.3.1.2.B. Meetkundige kenmerken van de straatgoot	VIII-41
3.3.1.2.C. Kenmerken van het gietasfalt	VIII-41
3.3.1.2.D. Kenmerken van de stornaden	VIII-42
3.3.1.3. Wijze van uitvoering	VIII-42
3.3.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen	VIII-42
3.3.1.3.B. Samenstelling van het gietasfalt	VIII-42
3.3.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel	VIII-42
3.3.1.3.D. Spreiden van het gietasfalt	VIII-42
3.3.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-43
3.3.3. Controles	VIII-43
3.3.3.1. Vlakheid	VIII-43
3.3.3.2. Dikte van de straatgoot	VIII-43
3.3.3.3. Bindmiddelgehalte	VIII-43
3.3.3.4. Percentage holle ruimten	VIII-43
3.3.4. Specifieke kortingen wegens minderwaarde	VIII-44
3.3.4.1. Vlakheid	VIII-44
3.3.4.2. Bindmiddelgehalte	VIII-44
3.3.4.3. Percentage holle ruimten	VIII-45
3.4. Kantstroken en straatgoten in betonstraatstenen	VIII-45
3.4.1. Beschrijving	VIII-45
3.4.1.1. Materialen	VIII-46
3.4.1.2. Kenmerken van de uitvoering	VIII-46
3.4.1.2.A. Profiel	VIII-46
3.4.1.2.B. Vlakheid	VIII-46
3.4.1.3. Wijze van uitvoering	VIII-46
3.4.2. Meetmethode voor hoeveelheden	VIII-46
3.4.3. Controles	VIII-46
3.5. Bijzondere technieken voor de bouw van straatgoten	VIII-47

VOORAFGAANDE NOOT

Het grondwerk voor het plaatsen van de lijnvormige elementen en hun fundering is begrepen in het algemeen droog grondverzet volgens IV-2..

1. TROTTOIRBANDEN (BORDUREN) EN TROTTOIRBANDEN-STRAATGOTEN

Trottoirbanden zijn hetzij van natuursteen, hetzij van beton.

Trottoirbanden-straatgoten zijn van beton.

Betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten worden ofwel in de fabriek vervaardigd ofwel ter plaatse uitgevoerd (gegoten of geperst).

De aanbestedingsdocumenten bepalen of de betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten in de fabriek vervaardigd of ter plaatse uitgevoerd moeten zijn.

1.1. Trottoirbanden van natuursteen

1.1.1. BESCHRIJVING

Trottoirbanden (borduren) van natuursteen omvatten:

- het plaatsen van de trottoirbanden;
- het opvoegen, indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering.

1.1.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- natuurstenen trottoirbanden(borduren) volgens III-31.;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens III-6.2.3.;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens III-7.1.2.4.;
- cement volgens III-8.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.

1.1.1.2. UITVOERING

Trottoirbanden van natuursteen worden geplaatst overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid:

- het type trottoirband;
- de afmetingen van de funderingen en van de stut van de trottoirband;
- de wijze van plaatsing van de trottoirband op de fundering;
- de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de straatgoot.

In rechte lijn worden de trottoirbanden bij middel van een draad geplaatst.

De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm.

De maximale afwijking van de trottoirbanden ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm.

De trottoirbanden hebben een vloeiend verloop.

De trottoirbanden worden, volgens het type, ingegraven of in opstand geplaatst:

- 1) de trottoirbanden types A en B worden in opstand geplaatst;
- 2) de trottoirbanden type C worden in opstand geplaatst of ingegraven;
- 3) wanneer de trottoirbanden in opstand geplaatst worden, is er steeds een fundering voorzien en achteraan een stut in schraal beton.
Het schraal beton is volgens V-4.10..

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden de trottoirbanden koud tegen mekaar geplaatst en worden de voegen niet opgevoegd.

Bochten met trottoirbanden type C worden uitgevoerd met rechte elementen.

1.1.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en voor de gebogen trottoirbanden.

De lengte van de gebogen trottoirbanden wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

1.2. Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten

1.2.1. BESCHRIJVING

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten;
- in voorkomend geval het in verstek zagen van de geprefabriceerde trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten;
- het opvoegen, indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering.

1.2.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden volgens III-32.1.;
- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-straatgoten volgens III-32.4.;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens III-6.2.3.;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens III-7.1.2.4.;
- voegvullingsproducten volgens III-16.;
- cement volgens III-8.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.

1.2.1.2. UITVOERING

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten worden geplaatst overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid:

- het type trottoirband of trottoirband-straatgoot;
- de afmetingen van de fundering en van de stut van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot;
- de wijze van plaatsing van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot op de fundering;
- de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de straatgoot;
- het niveau van de trottoirband-straatgoot ten opzichte van de rijweg;
- het profiel.

In rechte lijn worden de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten door middel van een draad geplaatst. De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm. De maximale afwijking van de trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm. De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten zijn de overgangstrottoirbanden tussen trottoirbanden van verschillende types met verschillende hoogtes, van het aflopende type, d.w.z. dat de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de straatgoot geleidelijk toeneemt of afneemt ter hoogte van de overgangstrottoirband.

De trottoirbanden-straatgoten en de in opstand geplaatste trottoirbanden worden steeds op een fundering geplaatst en achteraan wordt een stut in schraal beton voorzien.

Het schraal beton is volgens V-4.10..

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de weg.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden de trottoirbanden koud tegen mekaar geplaatst en worden de voegen niet opgevoegd.

De trottoirband-straatgoten worden geplaatst met voegen die nergens breder zijn dan 6 mm:

- de voegen tussen de trottoirband-gedeeltes van de trottoirband-straatgoten worden opgevuld met mortel;
- de voegen tussen de straatgoot-gedeeltes van de trottoirband-straatgoten, evenals de voegen tussen de trottoirband-straatgoten en de straatkolken worden opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct.

De mortel is samengesteld uit zand, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventueel een bindingsvertrager en/of luchtbelvormer.

De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ zand.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het bindmiddel.

De lengte van passtukken of in verstek gezaagde trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten bedraagt minstens 0,50 m.

1.2.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹, behalve voor overgangstrottoirbanden, hoekstukken en trottoirbanden voor minder-validen, waarvoor de hoeveelheden vastgesteld worden per stuk.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en voor de gebogen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten.

De lengte van de gebogen trottoirbanden en van de gebogen trottoirbanden-straatgoten wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De in verstek gezaagde trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten worden als supplement per afgewerkte hoek verrekend.

1.3. Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden en trottoirbanden-straatgoten

1.3.1. BESCHRIJVING

Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten omvatten:

- het strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen teneinde een trottoirband of trottoirband-straatgoot te verwezenlijken waarvan de afmetingen gespecificeerd zijn in de aanbestedingsdocumenten.
In de regel zijn de zichtvlakken van ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten overeenkomstig de zichtvlakken van de types geprefabriceerde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten volgens de norm NBN B21-411 en PTV 21-411;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - in voorkomend geval, het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een plasticfolie;
 - het uitvoeren van dwarsvoegen;
 - de oppervlakbehandeling;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg.

1.3.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens NBN B15-001;
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens III-6.2.5.;
- steenslag of grind voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens III-7.1.2.5.;
- cement CEM I-LA of cement CEM III/A-LA van de sterkteklasse 42,5 volgens III-8.;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.;
- nabehandelingsproducten volgens III-15.;
- voegvullingsproducten volgens III-16.
- plasticfolie volgens III-13.1..

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen worden gesteld dan worden ze gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

1.3.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

1.3.1.2.A. Profiel

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten zijn de fabricagematen:

- van de trottoirbanden volgens figuur 1a en tabel 2 van de norm NBN B 21-411 en PTV 21-411;
- van de trottoirbanden-straatgoten volgens figuur 6 en tabel 5 van de norm NBN B 21-411 en PTV 21-411.

De toleranties in min en in meer op de fabricagematen bedragen 5 %, met een maximum van 5 mm.

1.3.1.2.B. Vlakheid

De oneffenheden, gemeten met de rij van 3 m, zijn niet groter dan 5 mm.

1.3.1.2.C. Lengte

De nominale lengte van de trottoirband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

In de regel bedraagt ze 4 m tussen 2 krimpvoegen.

In bochten met een straal kleiner dan 15 m bedraagt ze hoogstens 3 m tussen 2 krimpvoegen.

1.3.1.2.D. Gaafheid

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten schaden: afdrukken, gaten, grindnesten, willekeurige scheurvorming, afbrokkelingen aan de randen, enz. ...

1.3.1.2.E. Voegen

De krimpvoegen worden gezaagd tot op een diepte van minimum één derde van de dikte van de gestorte betonlaag. Deze krimpvoegen worden, in de zichtbare delen, ingezaagd tot op de hoogte van de naastliggende goot of verharding.

Deze voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten enerzijds en niet beweegbare bouwwerken en straatkolken anderzijds, en waar uitzettingsvoegen zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen. Ter plaatse van straatkolken worden de uitzettingsvoegen beperkt tot het contactvlak straatkolk-straatgoot en dient in de trottoirband een krimpvoeg gezaagd in het verlengde van de uitzettingsvoegen langs weerszijden van de straatkolken.

De meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen zijn volgens 3.1.1.2.C..

1.3.1.2.F. Beton

Het beton heeft de volgende kenmerken:

- de hoeveelheid cement per m³ gestort beton bedraagt minstens 350 kg;
- de grootste nominale afmeting van de granulaten is beperkt tot 32 mm (volgens NBN B11-101);
- de wateropsorping bedraagt hoogstens:

individueel $H_{i,max}$	6,8 %
gemiddeld $H_{m,max}$	6,3 %

- bij doorlopend storten vertoont het beton een kegelinzakking (slump test) < 2,5 cm;
- de minimaal vereiste druksterkte van het beton wordt opgegeven in de volgende tabel. Zij hangt af van de volgende twee parameters:
 - de totale lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten;
 - het al of niet aanwenden van stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens de norm NBN B15-001 dat het merk van overeenkomstigheid BENOR draagt. Dit stortklaar beton bevat minimum 4 % ingebrachte lucht.

Tabel van de minimaal vereiste druksterktes

	Totale lengte < 3 750 m	Totale lengte ≥ 3 750 m
Stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens NBN B15-001	$W_{m,min} = 50$ MPa $W_{i,min} = 42,5$ MPa	$W_{k,min} = 42,5$ MPa
Alle andere beton	$W_{m,min} = 60$ MPa $W_{i,min} = 51$ MPa	$W_{k,min} = 50$ MPa

In deze tabel is:

- $W_{m,mim}$ de minimaal vereiste gemiddelde druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{i,mim}$ de minimaal vereiste individuele druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{k,mim}$ de minimaal vereiste karakteristieke druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens de norm NBN B15-001 gebruikt, dat het merk van overeenkomstigheid BENOR draagt.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten ander beton voorschrijven, zijn inzake druksterkte de eisen voor "alle andere beton" van toepassing, ongeacht of dit andere beton al of niet ingebrachte lucht bevat.

1.3.1.3. WIJZE VAN UITVOERING

1.3.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking worden uitgevoerd.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht behalve wanneer een fundering van schraal beton, van zandcement, van andere gebonden types of van bitumineuze mengsels voorzien is.

1.3.1.3.B. Samenstelling van het mengsel

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

1.3.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale.
De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

1.3.1.3.D. Vervoer van het mengsel

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

1.3.1.3.E. Verwerking van het mengsel

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij, tussen vaste bekistingen;
- hetzij, door middel van een machine met glijbekisting.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van de vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging, bedraagt hoogstens 2 uren.

Zoniet is de leidende ambtenaar gerechtigd de trottoirband of de trottoirband-straatgoot te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder de voorafgaande goedkeuring van de leidende ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten gebeurt het betonneren in één enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken, zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed.

1.3.1.3.F. Bescherming tegen uitdroging

De vers aangelegde trottoirband of trottoirband-straatgoot wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiven op het oppervlak van een nabehandelsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m².

1.3.1.3.G. Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten tegen regen, vorst en beschadigingen.

1.3.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹.

De gebogen trottoirbanden zijn begrepen in de post "trottoirbanden".

De gebogen trottoirbanden-straatgoten zijn begrepen in de post "trottoirbanden-straatgoten".

De lengte van de gebogen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

1.3.3. CONTROLES

De trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens II-7.1.2..

Na de vervaardiging van de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de hoogte en de gaafheid van de trottoirband, de wateropslorping en de druksterkte van het beton gecontroleerd.

Teneinde de hoogte van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot, de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten.

De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie die op stuit wordt aangestampt.

Worden voor het bepalen van de gemiddelde waarde van de monsternamen uitgesloten:

- de tijdens de uitvoering afgebakende zones, waar het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt;
- de zones ter plaatse van de voegen of van barsten.

Deze zones kunnen het voorwerp zijn van een aanvullende controle.

1.3.3.1. VLAKHEID

De controle wordt met de rij van 3 m uitgevoerd door de leidende ambtenaar of diens vertegenwoordiger, in aanwezigheid van de aannemer of diens vertegenwoordiger.

1.3.3.2. HOOGTE

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

1.3.3.3. DRUKSTERKTE

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

1.3.3.4. GAAFHEID

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidende ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten schaden.

1.3.3.5. WATEROPSLORPING

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropslorping van het beton wordt gemeten op het bovendeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

1.3.4. SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

1.3.4.1. HOOGTE

Wanneer in een deelvak de individuele hoogte van een kern $E_i < 0,90 E_{nom}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 E_{nom} - E_i}{0,15 E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde hoogte van de kernen $E_m < E_{nom}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{E_i}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
P	de eenheidsprijs van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
L'	de lengte van het deelvak, in m;
E_{nom}	de nominale hoogte, in mm;
E_i	de individuele hoogte, in mm;
R_{E_m}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
L	de lengte van het beschouwde vak, in m;
E_m	het rekenkundig gemiddelde van de hoogten van alle geboorde kernen van het beschouwde vak, in mm.

1.3.4.2. VLAKHEID

Wanneer een oneffenheid van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot > 5 mm, dan wordt deze trottoirband of trottoirband-straatgoot eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d-5}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- P de eenheidsprijs van de trottoirband of trottoirband-straatgoot volgens de prijslijst, in BEF (EUR)/m;
- L de lengte van de rij (= 3 m);
- d elke oneffenheid in het vak > 5 mm, in mm.

1.3.4.3. DRUKSTERKTE

1.3.4.3.A. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten < 3.750 m

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 W_{i,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- P de eenheidsprijs van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
- L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
- $W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte volgens de tabel van [1.3.1.2.F.](#);
- W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
- $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte volgens de tabel van [1.3.1.2.F.](#).

1.3.4.3.B. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden of trottoirbanden-straatgoten ≥ 3.750 m

Wanneer in een vak de karakteristieke waarde van de druksterkte W_k (¹) $< W_{k,min}$ (²), dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{Wk} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{1,645 \times st_{afw}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Wk} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de trottoirband of trottoirband-straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte, in MPa ($= W_{k,min} + 1,645 \times st_{afw}$);
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
 st_{afw} de verkregen standaardafwijking volgens II-7.2.2., in MPa.

1.3.4.4. WATEROPSLORPING

Wanneer in een deelvak de individuele wateropsorping van een kern $H_i > H_{i,max}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropsorping van de kernen $H_m > H_{m,max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de trottoirband of de trottoirband-straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 H_i de individuele wateropsorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
 $H_{i,max}$ de maximum toegelaten individuele wateropsorping volgens 1.3.1.2.F.;
 R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 H_m de gemiddelde wateropsorping van de geboorde kernen van een vak, in %;
 $H_{m,max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropsorping volgens 1.3.1.2.F..

1. W_k : volgens II-7.2.2.

2. $W_{k,min}$: volgens tabel 1.3.1.2.F.

1.3.5. GEBREKEN DIE DE GAAFHEID SCHADEN

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden of de trottoirbanden-straatgoten schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidende ambtenaar.

2. BEVEILIGINGSCONSTRUCTIES

2.1. Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden

2.1.1. BESCHRIJVING

Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden;
- eventueel de aanleg van een stut;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - de verankering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de veiligheidsstootbanden.

2.1.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden volgens III-32.5.;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens III-6.2.3.;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens III-7.1.2.4.;
- cement volgens III-8.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.

2.1.1.2. UITVOERING

Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden worden geplaatst overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid:

- het type geprefabriceerde veiligheidsstootbanden van beton;
- het aantal en de plaats der veiligheidsstootbanden met uitsparingen (8 cm hoog en minimum 20 cm breed) voor afvloeiend water;
- de wijze van plaatsing van de veiligheidsstootbanden op de fundering: de aard en afmetingen van die fundering worden eveneens gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten;
- het profiel.

In rechte lijn worden de veiligheidsstootbanden door middel van een draad geplaatst.

De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm.

De maximale afwijking van de veiligheidsstootbanden ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm.

De veiligheidsstootbanden hebben een vloeiend verloop.

Het plaatsen van rechte veiligheidsstootbanden in bochten is alleen toegestaan indien de hoek gevormd door 2 opeenvolgende veiligheidsstootbanden niet groter is dan het verbindingssysteem tussen de veiligheidsstootbanden toelaat, met een maximum van 6°.

Anders moeten de veiligheidsstootbanden worden meegebogen volgens de straal van bocht.

De veiligheidsstootbanden met één werkzame zijde worden steeds hetzij verankerd, hetzij achteraan ondersteund door een stut.

De veiligheidsstootbanden met twee werkzame zijden worden steeds verankerd.

De wijze van verankering of stutten wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden de veiligheidsstootbanden koud tegen mekaar geplaatst en worden de voegen niet opgevoegd.

Het begin van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 3,5 m schuin afgewerkt, waarbij nog slechts de verticale opstand 8 cm boven de verharding in een verticaal vlak ligt. Deze lengte van 3,5 m wordt op 1,5 m gebracht, als een lokale hindernis beveiligd dient te worden.

Het einde van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 1,5 m schuin afgewerkt indien dit einde niet kan worden aangereden door verkeer uit de andere rijrichting. Indien wel aanrijdingsgevaar bestaat, wordt het einde schuin afgewerkt over een lengte van 3,5 m.

2.1.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹.

Tenzij er in de opmeting afzonderlijke posten zijn voorzien, zijn de veiligheidsstootbanden met uitsparingen voor afvloeiend water begrepen in de post "veiligheidsstootbanden".

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en de gebogen veiligheidsstootbanden.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met één werkzame zijde wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met twee werkzame zijden wordt opgemeten aan de langste gebogen zijde.

2.2. Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden

2.2.1. BESCHRIJVING

Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden omvatten:

- het strooksgewijs spreiden en het mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen teneinde een veiligheidsstootband te verwezenlijken waarvan de afmetingen gespecificeerd zijn in de aanbestedingsdocumenten. In de regel zijn de zichtvlakken van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden overeenkomstig de zichtvlakken van de types geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden volgens III-32.5.;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een plasticfolie;
 - de verankering;
 - het uitvoeren van eventuele uitzettingsvoegen;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg.

2.2.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens NBN B15-001;
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens III-6.2.5.;
- steenslag of grind voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens III-7.1.2.5.;
- cement CEM I-LA of cement CEM III/A-LA van de sterkteklasse 42,5 volgens III-8.;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102;
- nabehandelsproducten volgens III-15.;
- plasticfolie volgens III-13.1.;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens III-12.2..

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen worden gesteld dan worden deze gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

2.2.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

2.2.1.2.A. Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

2.2.1.2.B. Vlakheid

De oneffenheden worden gemeten met de rij van 3 m. In het horizontaal bovenzvlak en in de vlakken van de veiligheidsstootband is er geen enkele plaats met een oneffenheid groter dan 10 mm.

2.2.1.2.C. Type veiligheidsstootband

De types veiligheidsstootband, de afmetingen van de dwarsdoorsneden en de toegelaten maatafwijkingen zijn volgens III-32.5..

2.2.1.2.D. Lengte

De nominale lengte van de veiligheidsstootband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

2.2.1.2.E. Gaafheid

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de veiligheidsstootbanden schaden: afdrukken, gaten, grindnesten, afbrokkelingen aan de randen, enz. ...

Krimpscheuren zijn toegestaan omdat geen krimpvoegen voorzien worden.

2.2.1.2.F. Voegen

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen veiligheidsstootbanden en niet-beweegbare bouwwerken en waar uitzettingsvoegen zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen.

2.2.1.2.G. Beton

Het beton heeft de volgende kenmerken:

- de hoeveelheid cement per m³ gestort beton bedraagt minstens 350 kg;
- de grootste nominale afmeting van de granulaten is beperkt tot 32mm (volgens NBN B11-101);
- de wateropslorping bedraagt hoogstens:

individueel $H_{i,max}$	6,8 %
gemiddeld $H_{m,max}$	6,3 %

- bij doorlopend storten vertoont het beton een kegelinzakking (slump test) < 2,5 cm.
- de minimaal vereiste druksterkte van het beton wordt opgegeven in de volgende tabel.
Zij hangt af van de volgende twee parameters:
 - de totale lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden;
 - het al of niet aanwenden van stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens de norm NBN B15-001 dat het merk van overeenkomstigheid BENOR draagt.
Dit stortklaar beton bevat minimum 4 % ingebrachte lucht.

Tabel van de minimaal vereiste druksterktes

	Totale lengte < 3 750 m	Totale lengte ≥ 3 750 m
Stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens NBN B15-001	$W_{m,min} = 50 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 42,5 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 42,5 \text{ MPa}$
Alle andere beton	$W_{m,min} = 60 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 51 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 50 \text{ MPa}$

In deze tabel is:

$W_{m,min}$ de minimaal vereiste gemiddelde druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;

$W_{i,min}$ de minimaal vereiste individuele druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;

$W_{k,min}$ de minimaal vereiste karakteristieke druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens de norm NBN B15-001 gebruikt, dat het merk van overeenkomstigheid BENOR draagt.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten ander beton voorschrijven, zijn inzake druksterkte de eisen voor "alle andere beton" van toepassing, ongeacht of dit andere beton al of niet ingebrachte lucht bevat.

2.2.1.2.H. Wapening

De veiligheidsstootband is, afhankelijk van het type, gewapend met één of twee strengen $\varnothing 9,2$ - 3 draden - 1670 - R2, welke verzinkt zijn met een zinklaag tussen 0,190 en 0,350 kg/m².

Het gewicht van een streng bedraagt 0,336 kg /m¹ ± 2 %.

2.2.1.3. WIJZE VAN UITVOERING

2.2.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking worden uitgevoerd.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht behalve wanneer een fundering van beton, van schraal beton, van zandcement of van bitumineuze mengsels voorzien is.

Op de eerst aangelegde meter van de dag wordt de uitvoeringsdatum aangebracht.

Het begin van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 3,5 m schuin afgewerkt, waarbij nog slechts de verticale opstand 8 cm boven de verharding in een verticaal vlak ligt. Deze lengte van 3,5 m wordt op 1,5 m gebracht, als een lokale hindernis beveiligd dient te worden.

Het einde van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 1,5 m schuin afgewerkt, indien dit einde niet kan worden aangereden door verkeer uit de andere rijrichting. Indien wel aanrijdingsgevaar bestaat, wordt het einde schuin afgewerkt over een lengte van 3,5 m.

2.2.1.3.B. Samenstelling van het mengsel

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

2.2.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale.
De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

2.2.1.3.D. Vervoer van het mengsel

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

2.2.1.3.E. Verwerking van het mengsel

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij, tussen vaste bekistingen;
- hetzij, door middel van een machine met glijbekisting.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidende ambtenaar gerechtigd de veiligheidsstootband te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder de voorafgaande goedkeuring van de leidende ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten gebeurt het betonneren in één enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering.

2.2.1.3.F. Verankering

De veiligheidsstootbanden worden verankerd zoals aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

2.2.1.3.G. Bescherming tegen uitdroging

De vers aangelegde veiligheidsstootband wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiven op het oppervlak van een nabehandlungsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m².

2.2.1.3.H. Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de veiligheidsstootband tegen regen, vorst en beschadigingen.

2.2.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met één werkzame zijde wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met twee werkzame zijden wordt opgemeten aan de langste gebogen zijde.

2.2.3. CONTROLES

De veiligheidsstootbanden worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens II-7.1.2..

Na de vervaardiging van de veiligheidsstootbanden worden het profiel, de vlakheid van de oppervlakken, de gaafheid van de veiligheidsstootbanden, de afmetingen, de wateropslorping en de druksterkte van het beton gecontroleerd.

Teneinde de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats - doch niet in een voeg of scheur - één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de veiligheidsstootbanden.

De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie die op stuit wordt aangestampt.

2.2.3.1. VLAKHEID

De controle van de vlakheid van de veiligheidsstootbandvlakken en van het bovenzvlak wordt met de rij van 3 m uitgevoerd door de leidende ambtenaar of diens vertegenwoordiger, in aanwezigheid van de aannemer of diens vertegenwoordiger.

2.2.3.2. AFMETINGEN

De controle van de afmetingen der veiligheidsstootbanden wordt uitgevoerd door de leidende ambtenaar of diens vertegenwoordiger, in aanwezigheid van de aannemer of diens vertegenwoordiger.

2.2.3.3. GAAFHEID

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidende ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de veiligheidsstootbanden schaden.

2.2.3.4. DRUKSTERKTE

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

2.2.3.5. WATEROPSLORPING

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropslorping van het beton wordt gemeten op het bovendeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

2.2.4. SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

2.2.4.1. VLAKHEID

Wanneer een oneffenheid (per vlak) van het (de) veiligheidsstootband(en) en/of bovenzvlak van de veiligheidsstootband > 10 mm, dan wordt deze veiligheidsstootband eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 10}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L de lengte van de rij (= 3 m);
 d elke oneffenheid (per vlak) in het vak > 10 mm, in mm.

2.2.4.2. DRUKSTERKTE

2.2.4.2.A. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden $< 3\ 750$ m

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 W_{i,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 $W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte volgens de tabel van [2.2.1.2.G.](#);
 W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
 R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte volgens de tabel van [2.2.1.2.G.](#);
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa.

2.2.4.2.B. De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden ≥ 3.750 m

Wanneer in een vak de karakteristieke waarde van de druksterkte W_k (¹) $< W_{k,min}$ (²), dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{Wk} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{1,645 \times st_{afw}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Wk} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte, in MPa ($= W_{k,min} + 1,645 \times st_{afw}$);
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
 st_{afw} de verkregen standaardafwijking volgens II-7.2.2., in MPa.

2.2.4.3. WATEROPSLORPING

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,max}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
 $H_{i,max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping volgens 2.2.1.2.G.;
 R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 H_m de gemiddelde wateropslorping van de proefstukken van een vak, in %;
 $H_{m,max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping volgens 2.2.1.2.G..

1. W_k : volgens II-7.2.2.

2. $W_{k,min}$: volgens tabel 2.2.1.2.G.

2.2.5. GEBREKEN DIE DE GAAFHEID SCHADEN

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de veiligheidsstootbanden schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidende ambtenaar.

2.3. Stalen vangrails

2.3.1. BESCHRIJVING

Stalen vangrails omvatten:

- het leveren van de stalen vangrails, de steunpalen en het plaatsen ervan overeenkomstig de aanbestedingsdocumenten;
- het grondwerk en al de te nemen schikkingen om de steunpalen in staat te stellen weerstand te bieden aan een horizontale statische belasting van 10 kN;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen.

2.3.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- stalen vangrails volgens III-12.3.;
- steenslag en rolgrind volgens III-7.1.;
- zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken volgens III-6.2.13.;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens III-7.1.2.4.;
- cement volgens III-8.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.

2.3.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

2.3.1.2.A. Stabiliteit

De geplaatste stalen steunpalen weerstaan een horizontale belasting van 10 kN die op halve hoogte van het stalen profiel wordt toegepast en naar de buitenkant van de weg is gericht. Bij die last mag de spanning van de steunpaal niet groter zijn dan 2/3 van de elasticiteitsgrens van het staal.

2.3.1.2.B. Horizontaal

Indien de uitbuigingsruimte achter de vangrails geen stringentere eisen stelt, mag de afwijking van de door de aanbestedende overheid voorgeschreven plaats van de voorzijde van het stalen profiel in niet meer dan 10 % van de gemeten gevallen groter zijn dan 40 mm naar links of naar rechts. Deze afwijkingen worden gemeten aan de voorzijde van het profiel. Dat wil zeggen, aan de zijde waar het (meeste) verkeer is of, in geval van tweezijdige vangrails op een middenberm, aan de door de aanbestedende overheid aan te wijzen zijde.

De voorzijde van rechte stalen profielen mag ter plaatse van de koppeling van twee profielementen niet meer dan 0,25 % van de afstand tussen de verst van elkaar verwijderde einden van die profielementen afwijken van de rechte lijn tussen de laatstgenoemde einden (voor profielementen met een lengte van 4 m is dit hoogstens 20 mm). Voor gebogen profielementen moet deze waarde worden vermeerderd (resp. verminderd) met de bij de boogstraal behorende pijlmaat.

2.3.1.2.C. Scheefstand van tweezijdige vangrails

Voor tenminste 95 % van de metingen moet het verschil in hoogte tussen voor- en achterprofiel ter plaatse van de beugels en/of afstandhouders kleiner zijn dan 2,5 % van de constructiebreedte van tweezijdige vangrails.

2.3.1.2.D. Verticaal

Gemeten in dwarsprofiel ter plaatse van de steunpalen mag het hoogteverschil tussen de bovenkant van het wegdek ter plaatse van de rand van het wegdek en de bovenkant van het dichtstbijzijnde profiel van de vangrails voor niet meer dan 10 % van de metingen meer dan 25 mm boven of beneden de door de aanbestedende overheid voorgeschreven waarde afwijken.

De bovenzijde van de profielen mag ter plaatse van de koppeling van twee profielementen niet meer dan 0,075 % van de afstand tussen de verst van elkaar verwijderde einden van die profielementen afwijken van de rechte lijn tussen de laatstgenoemde einden.

2.3.1.2.E. Bijkomende bepaling voor de kenmerken van de uitvoering in aarden banen

De steunpalen moeten in dwarsprofiel verticaal en gezien in lengterichting van de constructie loodrecht op het verticaal alignement van het wegdek staan.

2.3.1.2.F. Bijkomende bepalingen voor de kenmerken van de uitvoering op kunstwerken

De steunpalen voor vangrails zonder leuning-regel moeten, gezien in lengterichting van de vangrails, loodrecht op het verticaal alignement van het wegdek staan.

De steunpalen voor vangrails met leuningpaal mogen, gezien in lengterichting van de vangrails, ten hoogste een afwijking vertonen van 1:200, ten opzichte van de verticale stand.

In het dwarsprofiel van het kunstwerk, moeten alle steunpalen verticaal staan.

2.3.1.3. WIJZE VAN UITVOERING

2.3.1.3.A. Bepalingen geldig zowel in aarden banen als op kunstwerken

De stalen profielen zijn bevestigd op de steunpalen door middel van ten minste 1 bout van 10 mm diameter. Geen enkele boutkop mag uitsteken buiten het profielvlak.

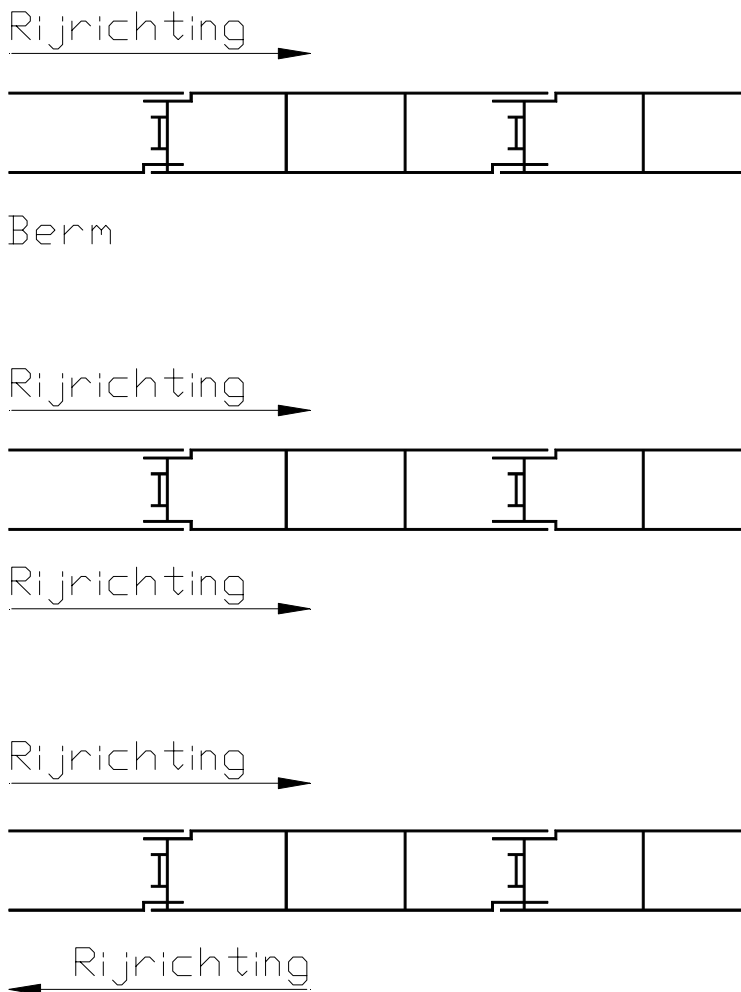
De onderkant van het stalen profiel mag zich hoogstens op 40 cm boven de grond bevinden.

In de bochten wordt het gebruik van rechtlijnige profielementen toegestaan op voorwaarde dat de straal van de bocht groter is dan 30 m. Zoniet moeten de elementen worden gebogen volgens de straal van de bocht.

De afstandhouders moeten horizontaal aan de steunpalen worden gemonteerd. De hoogte van de bovenkant van de afstandhouder wordt bepaald door de voorgeschreven hoogte van de bovenkant van het profiel.

De linkse en rechtse diagonalen moeten respectievelijk convergerend in de vangrails links en/of rechts worden gemonteerd.

De profielementen moeten elkaar in de rijrichting overlappen overeenkomstig onderstaande figuur. De overlappingsen moeten zonder vervorming sluitend in elkaar passen.



De profielementen met het Franse gatenpatroon dienen verbonden te worden met de bouten type 1 (Franse bouten - dubbele nok). Het verbinden van de profielementen met de bouten type 3 (enkele nok) is niet toegelaten.

Alle bouten moeten met handkracht in de gaten worden aangebracht zonder de gaten te ruimen. De moeren moeten direct na het aanbrengen over hun volle draadlengte op de bouten worden gedraaid. Voordat het verkeer langs de vangrail wordt toegelaten, moeten de moeren zijn aangehaald. Nadat de moeren zijn aangehaald, moeten de contactvlakken van alle onderdelen sluitend op elkaar passen.

Indien er ter plaatse gaten geboord moeten worden, moeten de boorgaten worden bijgewerkt met één laag zinkrijke verf.

De zinkrijke verven dienen bij een droge vulfilter minimum 92 gewichtsprocenten zinkstofpoeder te bezitten en mogen zijn samengesteld op een bindmiddelbasis van chloorrubber, epoxyester en epoxyhars. De zinkrijke verf of epoxybasis dient van ééncomponent formulering te zijn.

Indien op een voor het verkeer opengesteld wegvak de werkzaamheden worden onderbroken, moeten aan het begin- en eindpunt van de vangrails tijdelijke beëindigingen worden aangebracht.

De tijdelijke beëindiging moet vanaf de voorgeschreven hoogte over een afstand van tenminste 12 m aflopen naar een punt zodanig dat de bovenkant van het stalen profiel ten hoogste 0,05 m boven het maaiveld uitsteekt. In de tijdelijke beëindiging moeten de profielen volledig worden gekoppeld en de beugels en/of afstandhouders worden aangebracht.

Verankeringen en beëindigingen

Aan de uiteinden van de vangrails worden verankeringen aangebracht op één van de volgende manieren (die trouwens gecombineerd kunnen worden):

- hetzij door de vangrail geleidelijk schuin te laten uitwijken ten opzichte van zijn normale inplanting, totdat het eindstuk ervan buiten de veiligheidsgrens komt te liggen die van toepassing is op een alleenstaande hindernis (3,50 m voor de autosnelwegen). De hoek tussen twee opeenvolgende profielementen mag de 6° niet overschrijden. Het uiteinde wordt voorzien van een afgerond stuk indien het niet kan worden verborgen.
- hetzij door het stalen profiel over een afstand van 12 m geleidelijk neerwaarts te doen buigen, zodat het uiteinde de grond raakt of erin wordt begraven. Bij die ombuiging worden de steunpalen niet ingekort, doch wat dieper in de grond gewerkt totdat het bovenste gedeelte de vereiste hoogte bereikt.

Dit is nodig voor de verankering van de vangrail.

De bovenkant van het einde van het laatste profielement moet zich minstens 0,10 meter onder de grond bevinden.

Om de eindstukken van vooral korte vangrails efficiënt in de grond te verankeren, zal het laatste profielement worden gesteund door drie palen met aangelaste voetplaat, die wordt ingegraven, waarna de grond opnieuw wordt verdicht.

Ter hoogte van openingen van geringe lengte (dwarswegen, toegang tot een eigendom, enz...) zal het stalen profiel worden afgerond volgens een straal van minimum 1 m, en, indien mogelijk, verlengd over een geringe afstand op de dwarsende weg.

In geval van wijzigingen in het systeem of in de stijfheid van de profielen, moeten zij zoveel mogelijk worden verbonden door een overgangselement. Indien dit onmogelijk is, dient men erover te waken dat het opwaartse profiel het uiteinde van het afwaartse profiel beschermt.

Indien een opening moet worden gelaten tussen twee gedeelten van vangrails, wordt het eindstuk van het afwaartse profiel beschouwd als zijnde beschermd door het opwaartse profiel, indien het afwaartse profiel zich achter een lijn bevindt die door het uiteinde van het opwaartse profiel loopt en die met de rand van de weg een hoek vormt van minstens 20°. Indien dit niet mogelijk is, dient het afwaartse profiel als alleenstaand beschouwd te worden en wordt zijn uiteinde behandeld zoals hoger aangegeven.

2.3.1.3.B. Bijkomende bepalingen voor de wijze van uitvoering in aarden banen

De steunpalen moeten aangebracht worden door middel van heien of trillen. Tijdens het aanbrengen en uitrichten van de steunpalen moet een passende heimuts op de steunpaalkoppen gebruikt worden.

De steunpalen worden verticaal in de grond geheid. De heidiepte mag niet kleiner zijn dan 80 cm.

Rond de steunpalen wordt de bodem behoorlijk vastgestampt. Zo nodig wordt hij verstevigd door middel van baksteenbrokken, steenslag e.d. of schraal beton.

2.3.1.3.C. Bijkomende bepalingen voor de wijze van uitvoering op kunstwerken

2.3.1.3.C.1. Beschrijving

Op de kunstwerken worden steunpalen op voetplaat gebruikt, die met 4 bouten M 24 x 35 op een grondplaat met afmetingen 220 mm x 370 mm x 25 mm worden vastgezet.

De grondplaat zelf dient in het beton te worden verankerd met ankers M24.

De lengte van de ankers wordt voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten of wordt opgelegd door de leidende ambtenaar.

De uitvoering dient te beantwoorden aan de eisen van stabiliteit en veiligheid.

2.3.1.3.C.2. Ankers

Na het definitief aanhalen van de ankermoeren, dienen de ankereinden tot ca. 5 mm boven de moeren te worden afgeslepen en te worden bijgewerkt met één laag zinkrijke verf. De overige onderdelen van de vangrails dienen tijdens het afslijpen beschermd te worden tegen de vonkenregen.

2.3.1.3.C.3. Mortels

Voor het ondersabelen of ondergieten van de grondplaten van vangrails moeten mengsels met kunsthars of cement als bindmiddel worden toegepast.

De drukvastheid van de verharde mortel moet, na 7 dagen bij een omgevingstemperatuur van 20°C, minimaal 30 N/mm² bedragen.

De verhardingskrimping mag maximaal 0,5 mm per meter bedragen.

2.3.1.3.C.4. Ondersabelen van grondplaten

De zijkanten van de ondersabeling moeten onder een hoek van 60° tot 90° met het horizontale vlak worden afgewerkt, zodanig dat de snijlijn van een afwerkvlak met de onderkant van de grondplaat binnen de rand van de grondplaat komt.

Bij gebruik van een zandcementmortel moet de ondersabeling worden beschermd tegen uitdrogen en één maand na aanbrengen moeten de zijkanten van de ondersabeling worden geïmpregneerd met een kunsthars.

2.3.1.3.C.5. Ondergieten van grondplaten

Bij gebruik van een cementgebonden gietmortel moet de mortel, na aangebracht te zijn, worden beschermd tegen uitdrogen en evenals bij een ondersabeling moeten de zijkanten worden geïmpregneerd met kunsthars.

2.3.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

Het aantal eindschikkingen wordt vermeld.

3. KANTSTROKEN EN STRAATGOTEN

Betonnen kantstroken en straatgoten zijn hetzij ter plaatse gestort tussen vaste of glijdende bekistingen, hetzij geprefabriceerd.

De voorschriften van 3. zijn niet van toepassing op elementen welke in één geheel met een aanliggende cementbetonverharding worden uitgevoerd.

Voor die elementen zijn de voorschriften VI-1. van toepassing.

3.1. Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en straatgoten

3.1.1. BESCHRIJVING

De ter plaatse vervaardigde kantstroken of straatgoten omvatten:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen, teneinde kantstroken of straatgoten te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering;
 - wanneer het voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten:
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering;
 - het uitvoeren van dwarsvoegen in de stroken;
 - het uitvoeren van langsvvoegen tussen de kantstroken of straatgoten en de aanliggende betonverharding;
 - het aanbrengen van ankerstaven in de langsvvoegen;
 - de voegvulling;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg.

3.1.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens BNB B15-001;
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens III-6.2.5.;
- steenslag of grind voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen volgens III-7.1.2.5.;
- cement CEM I-LA of cement CEM III-LA van de sterkteklasse 42,5 volgens III-8.;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.;

- aanmaakwater volgens NBN B15-102;
- nabehandelingsproducten volgens III-15.;
- plasticfolie volgens III-13.1.;
- ankerstaven volgens III-12.1.2.;
- bitumenemulsie volgens III-11.4.;
- voegvullingsproducten volgens III-16.;
- kleefvernis volgens III-19..

3.1.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

De kantstroken en straatgoten worden uitgevoerd overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid:

- het type;
- de afmetingen van de fundering.

3.1.1.2.A. Meetkundige kenmerken van het oppervlak

3.1.1.2.A.1. Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

3.1.1.2.A.2. Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

De hoogteverschillen tussen de randen van aanliggende stroken zijn niet groter dan 2 mm.

Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.1.1.2.B. Meetkundige kenmerken van de kantstroken en straatgoten

3.1.1.2.B.1. Kantstroken

3.1.1.2.B.1.1. Breedte en dikte

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, stemmen de breedte en de dikte van de ter plaatse uitgevoerde betonnen kantstroken overeen met de breedte en de dikte van de types geprefabriceerde betonnen kantstroken volgens de norm NBN B21-411 en PTV 21-411.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 10 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte.

3.1.1.2.B.1.2. Lengte

De lengte is in de regel 4 m. In scherpe bochten (straal kleiner dan 15 m) is ze hoogstens 3 m.

Wanneer evenwel de kantstroken naast een rijwegverharding in cementbeton liggen waar de voegen om de 5 m voorzien zijn, worden de voegen van de kantstroken in het verlengde van de voegen in het rijwegbeton gemaakt. Is de plaatlengte van het rijwegbeton 6 m, dan worden de voegen om de 3 m uitgevoerd.

3.1.1.2.B.1.3.

De kantstrook wordt 1 cm lager aangelegd dan de naastliggende bitumineuze verhardingen ingeval zij als straatgoot dient.

3.1.1.2.B.1.4. Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.1.1.2.B.1.5. Gaafheid

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de kantstroken schaden: scheuren, afdrukken, gaten, grindnesten, afbrokkelingen aan de randen, enz. ...

3.1.1.2.B.2. Straatgoten

Voor de lengte en de gaafheid zijn de voorschriften van 3.1.1.2.B.1. van toepassing.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, stemmen de breedte, de dikte en het bovenvlak van de ter plaatse uitgevoerde betonnen straatgoten overeen met de breedte, de dikte en het bovenvlak van de types geprefabriceerde betonnen straatgoten volgens de norm NBN B21-411 en PTV 21-411.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 10 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte.

De straatgoten hebben geen dwarshelling.

De straatgoot wordt op hetzelfde peil aangelegd als de naastliggende cementbetonverharding en 1 cm lager dan de naastliggende bitumineuze verharding.

3.1.1.2.C. Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen

3.1.1.2.C.1. Algemeen geldige bepalingen

In de regel worden:

- de dwarsvoegen haaks op de langsas van de strook uitgevoerd;
- de dwarsvoegen in aan elkaar grenzende stroken in elkaars verlengde uitgevoerd;
- de langsvoegen, als die zijn voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, evenwijdig met de langsas van het element uitgevoerd.

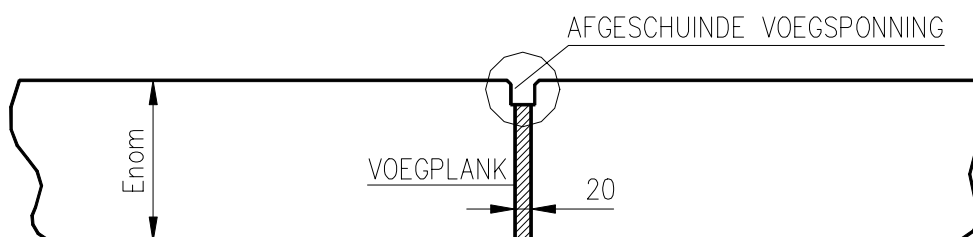
3.1.1.2.C.2. Uitzettingsvoeg

De uitzettingsvoeg wordt enkel aangebracht op plaatsen aangeduid in de aanbestedingsdocumenten daar waar de verharding vrij moet kunnen uitzetten.

Ze wordt uitgevoerd overeenkomstig figuren A en B ⁽¹⁾.

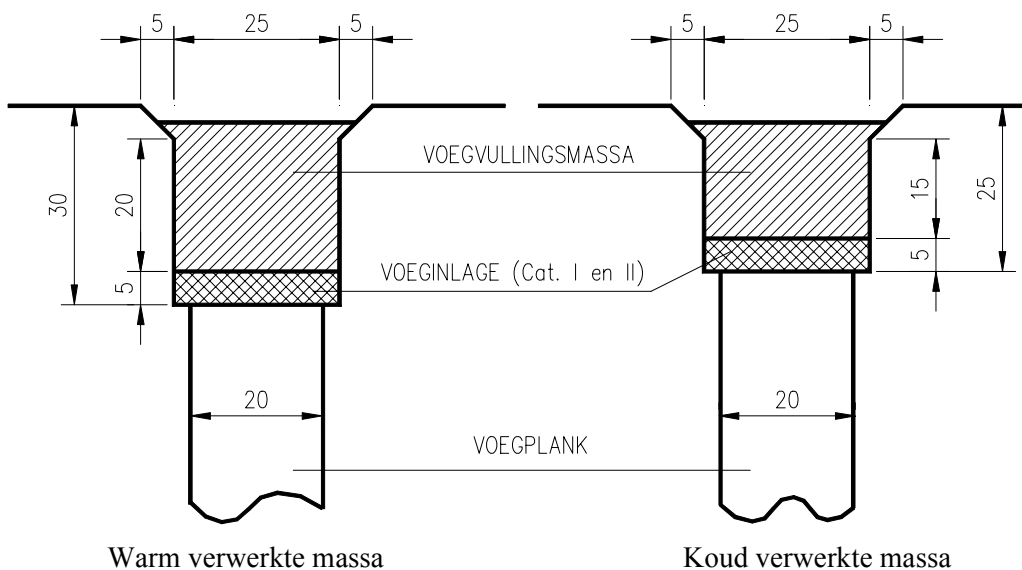
De voegplaat of de voegplank is volledig verticaal en haaks op de langsas van de strook geplaatst.

Figuur A: Dwarse uitzettingsvoeg



1. Figuren: alle maten in mm

Figuur B: Detail van de dwarse uitzettingsvoeg



De toleranties in min en in meer op de aangegeven nominale afmetingen van de sponning voor de voegvulling zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

3.1.1.2.C.3. Krimpvoeg

De krimpvoeg kan ofwel in het verse beton worden verwezenlijkt door het aanbrengen van een scheurvormingsaanzet, ofwel door het aanbrengen van een zaagsnede.

De krimpvoeg wordt uitgevoerd overeenkomstig een van de types, voorkomende op onderstaande figuren.

De toleranties in min en in meer op de aangegeven nominale dikte van de zaagsnede zijn 1 mm voor de individuele afmeting.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het type.

3.1.1.2.C.3.1. Krimpvoeg in het verse beton

De krimpvoeg wordt in het verse beton gesneden tot op 1/3 van de dikte van het beton met een trilmes dat maximum 6 mm dik is.

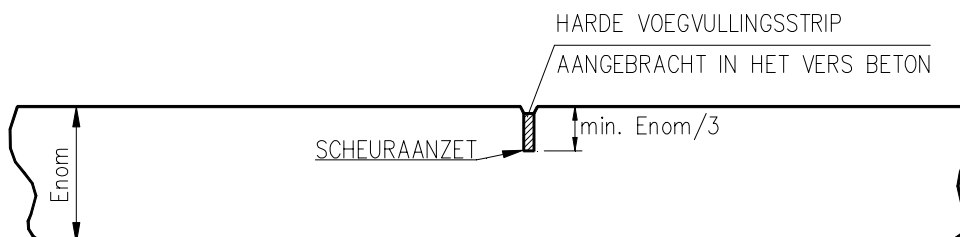
Na het uitvoeren van de snede wordt er een stijve strip (hardboard of gebitumineerd asbest) van ongeveer 4 mm dikte in aangebracht.

De bovenkant van de strip mag nooit meer dan 1 mm onder het betonoppervlak liggen.

Ook mag een plasticfolie rechtstreeks tot op 1/3 van de dikte in het beton worden gedreven.

De breedte van de plasticfolie bedraagt minstens het dubbel van de diepte van de insnijding vermeerderd met 3 cm.

Figuur C: Dwarse krimpvoeg met harde voegvullingsstrip



De lengte van de strip of plasticfolie is gelijk aan de breedte van de kantstrook of straatgoot.

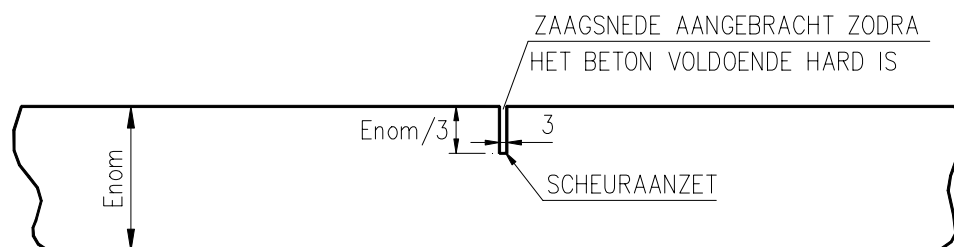
Na het aanbrengen van de strip of plasticfolie worden de randen van de voegsnede zodanig aangedrukt dat alle oneffenheden verdwijnen.

3.1.1.2.C.3.2. Krimpvoeg in het verharde beton (gezaagde voegen)

De krimpvoeg wordt gevormd door een zaagsnede als scheurvormingsaanzet in het verharde beton tot op een diepte van $1/3$ van de betondikte en op een breedte van maximum 4 mm.

Ze wordt zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

Figuur D ⁽¹⁾: Dwarse krimpvoeg met zaagsnede zonder sponning, zonder voegvulling



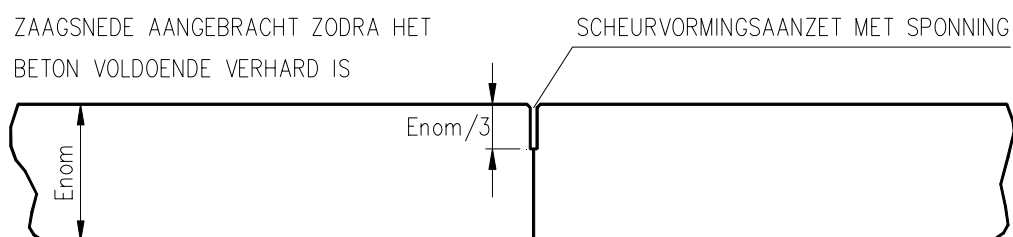
Op verzoek en verantwoordelijkheid van de aannemer en mits goedkeuring door de leidende ambtenaar mag de krimpvoeg ook gezaagd worden binnen de 2 à 3 uur na het betonstorten, op een diepte van 2 à 3 cm, met de hiervoor specifiek benodigde zaagapparatuur, zonder evenwel de voegranden te beschadigen.

3.1.1.2.C.4. Dwarse werkvoeg

De dwarse werkvoeg wordt aangebracht telkens de aanleg van de strook wordt onderbroken, behalve waar in een uitzettingsvoeg voorzien is.

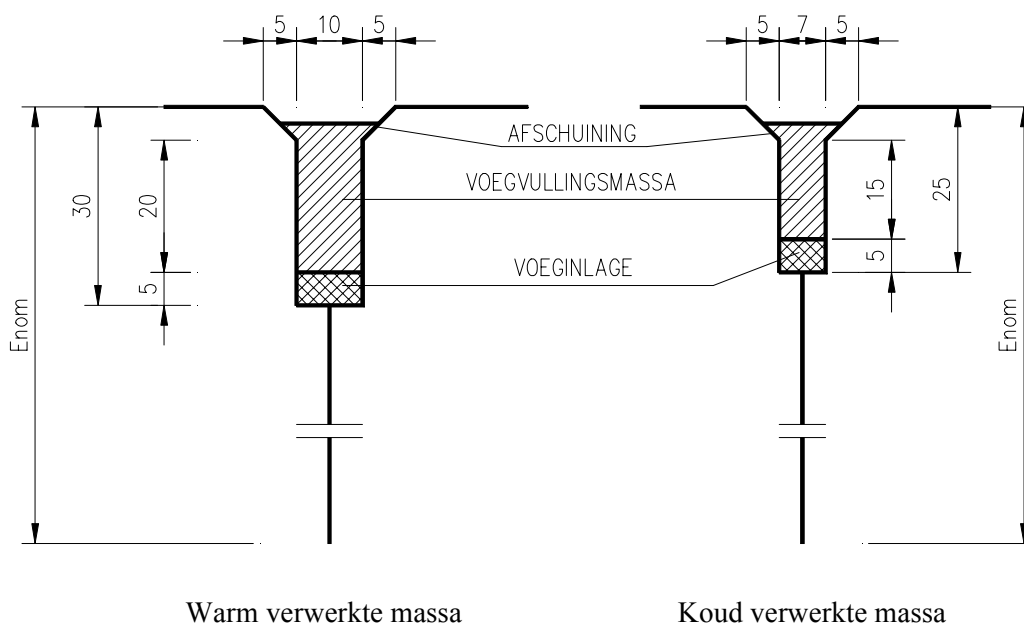
Ze wordt uitgevoerd overeenkomstig figuur E.

Figuur E: Dwarse werkvoeg



1. Figuren: alle maten in mm

Figuur F (1): Detail van de dwarse werkvoeg



3.1.1.2.C.5. Gezaagde sponning

Eventueel moet een sponning gezaagd worden voor de voegvulling. Alsdan wordt dit aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct wordt aangebracht, heeft de sponning een nominale breedte van 7 mm en een nominale diepte van 20 mm.

Wanneer een warm verwerkt voegvullingsproduct wordt aangebracht, heeft de sponning een nominale breedte van 10 mm en een nominale diepte van 25 mm.

De toleranties in min en in meer op de bovenvermelde afmetingen zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

3.1.1.2.D. Kenmerken van het beton

Het beton heeft de volgende kenmerken:

- de hoeveelheid cement per m³ gestort beton bedraagt minstens 350 kg;
- de grootste nominale afmeting van de granulaten is beperkt tot 32 mm (volgens de norm NBN B11-101);
- de wateropslorping bedraagt hoogstens:

individueel $H_{i,max}$	6,8 %
gemiddeld $H_{m,max}$	6,3 %

- bij doorlopend storten vertoont het beton een kegelinzakking (slump test) < 2,5 cm;
- de minimaal vereiste druksterkte van het beton wordt opgegeven in de volgende tabel. Zij hangt af van de volgende twee parameters:
 - de totale lengte van de ter plaatse vervaardigde kantstroken of straatgoten;
 - het al of niet aanwenden van stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens de norm NBN B15-001 dat het merk van overeenkomstigheid BENOR draagt. Dit stortklaar beton bevat minimum 4 % ingebrachte lucht.

Tabel van de minimaal vereiste druksterktes

	Totale lengte < 3 750 m	Totale lengte ≥ 3 750 m
Stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens NBN B15-001	$W_{m,min} = 50 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 42,5 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 42,5 \text{ MPa}$
Alle andere beton	$W_{m,min} = 60 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 51 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 50 \text{ MPa}$

In deze tabel is:

$W_{m,min}$ de minimaal vereiste gemiddelde druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;

$W_{i,min}$ de minimaal vereiste individuele druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;

$W_{k,min}$ de minimaal vereiste karakteristieke druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt stortklaar beton van blootstellingsklasse 3 volgens de norm NBN B15-001 gebruikt, dat het merk van overeenkomstigheid BENOR draagt.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten ander beton voorschrijven, zijn inzake druksterkte de eisen voor "alle andere beton" van toepassing, ongeacht of dit andere beton al of niet ingebrachte lucht bevat.

3.1.1.3. WIJZE VAN UITVOERING

3.1.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking worden uitgevoerd.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van schraal beton, van zandcement of van bitumineuze mengsels voorzien is.

3.1.1.3.B. Samenstelling van het mengsel

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

In de regel worden de materialen over de hele dikte verwerkt.

De aanwending van speciale materialen zoals kwarts, wit zand, wit cement, enz. wordt slechts opgelegd voor gekleurde kantstroken. De aanbestedingsdocumenten vermelden het gebruik ervan.

Wanneer een dunne deklaag toegelaten is, wordt de dikte ervan voorgeschreven.

3.1.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale.

De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

3.1.1.3.D. Vervoer van het mengsel

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.1.1.3.E. Verwerking van het mengsel

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij tussen vaste bekistingen;
- hetzij door middel van een machine met glijbekisting.

Voor lokale herstellingen worden echter steeds vaste bekistingen gebruikt.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidende ambtenaar gerechtigd de kantstrook of straatgoot te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder voorafgaande goedkeuring van de leidende ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten gebeurt het betonneren in een enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed.

3.1.1.3.F. Zagen van de voegen en sponningen

De voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

De sponningen mogen later gezaagd worden.

3.1.1.3.G. Voegvulling

De voegvulling wordt onmiddellijk na het aanbrengen van de sponningen verricht, met dien verstande dat het voegvullen verboden is bij regenweer evenals bij temperaturen lager dan 5 °C.

Ze omvat in volgorde:

- het verwijderen van stofdeeltjes en losliggende brokjes uit de sponning met perslucht;
- het drogen van de sponning met een stralings- of warmeluchtapparaat;
- het aanbrengen van de voeginlage onderin de sponning, derwijze dat ze over haar gehele lengte in contact is met de bodem van de sponning;
- het aanbrengen van kleefvernis op de verticale wanden wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct wordt aangebracht;
- het aanbrengen van het voegvullingsproduct boven op de voeginlage in de sponning.
De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op 5 mm onder het oppervlak van de verharding.

De toleranties in min en in meer op die afmeting zijn 1 mm voor de individuele afmeting.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het voegvullingsproduct (koud of warm verwerkt voegvullingsproduct).

3.1.1.3.H. Nummeren der stroken

Elke dag wordt op de eerste gestorte meter kantstrook en/of straatgoot de datum van vervaardiging duidelijk aangebracht in cijfers.

3.1.1.3.I. Bescherming tegen uitdroging

Onmiddellijk na het nummeren van de stroken wordt de vers aangelegde kantstrook en/of straatgoot beschermd door het gelijkmatig verstuiven op het oppervlak van een nabehandlingsproduct naar rata van 0,150 kg/m².

3.1.1.3.J. Bescherming tegen regen, vorst en beschadiging

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de kantstrook en/of straatgoot tegen regen, vorst en beschadiging.

3.1.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m³ met vermelding van de afmetingen. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.1.3. CONTROLES

De kantstroken, respectievelijk straatgoten worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens II-7.1.2..

Na de vervaardiging van de kantstroken, respectievelijk straatgoten, worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de dikte en de gaafheid van de kantstroken, respectievelijk straatgoten, en de druksterkte en de wateropsorping van het beton gecontroleerd.

Teneinde de dikte van de kantstroken, respectievelijk straatgoten, de wateropsorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elke deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de kantstroken, respectievelijk straatgoten.

De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie, die op stuit wordt aangestampt.

Worden voor het bepalen van de gemiddelde waarde van de monsternamen uitgesloten:

- de tijdens de uitvoering afgebakende zones, waar het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt;
- de zones ter plaatse van de voegen of van barsten.

Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van een aanvullende controle.

3.1.3.1. PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt door middel van topografische opmetingen.

3.1.3.2. VLAKHEID

De controle gebeurt met een rij van 3 m.

3.1.3.3. DIKTE

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

3.1.3.4. DRUKSTERKTE

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

3.1.3.5. GAAFHEID

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidende ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de kantstroken, respectievelijk straatgoten, schaden.

3.1.3.6. WATEROPSLORPING

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropslorping van het beton wordt gemeten op het bovendeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

3.1.4. SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

3.1.4.1. VLAKHEID

Wanneer een oneffenheid van een strookelement $d > 4$ mm, dan wordt dit element eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d-4}{4} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- P de eenheidsprijs van het strookelement volgens de prijslijst, in BEF (EUR)/m;
- L de lengte van het strookelement (kantstrook of straatgoot), in m;
- d elke oneffenheid in het strookelement > 4 mm, in mm.

3.1.4.2. DIKTE

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een kern $E_i < 0,90 E_{nom}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 E_{\text{nom}} - E_i}{0,15 E_{\text{nom}}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de kernen $E_m < E_{\text{nom}}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{\text{nom}} - E_m}{0,15 E_{\text{nom}}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- P de eenheidsprijs van de kantstrook of straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- E_{nom} de nominale dikte, in mm;
- E_i de individuele dikte, in mm;
- R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- E_m het rekenkundig gemiddelde van de dikten van alle geboorde kernen van het vak, in mm.

3.1.4.3. DRUKSTERKTE

3.1.4.3.A. De lengte van de kantstroken of straatgoten < 3.750 m

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,\text{min}}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,\text{min}} - W_i}{0,15 W_{i,\text{min}}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,\text{min}}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,\text{min}} - W_m}{0,15 W_{m,\text{min}}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
- P de eenheidsprijs van de kantstrook of straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
- L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
- $W_{i,\text{min}}$ de vereiste individuele druksterkte volgens 3.1.1.2.D.;
- W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);

- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte volgens 3.1.1.2.D.;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa.

3.1.4.3.B. De lengte van de kantstroken of straatgoten ≥ 3.750 m

Wanneer in een vak de karakteristieke waarde van de druksterkte W_k ⁽¹⁾ $< W_{k,min}$ ⁽²⁾, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{Wk} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{1,645 \times st_{afw}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Wk} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
P de eenheidsprijs van de kantstrook of straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte, in MPa ($= W_{k,min} + 1,645 \times st_{afw}$);
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
 st_{afw} de verkregen standaardafwijking volgens II-7.2.2., in MPa.

3.1.4.4. WATEROPSLORPING

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,max}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
P de eenheidsprijs van de kantstrook of straatgoot volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
L' de lengte van de beschouwde deelvak, in m;
 H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
 $H_{i,max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping volgens 3.1.1.2.D.;
 R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);

1. W_k : zie II-7.2.2.

2. $W_{k,min}$: zie tabel 3.1.1.2.D.

L	de lengte van het beschouwde vak, in m;
H_m	de gemiddelde wateropslorping van de geboorde kernen van een vak, in %;
$H_{m,max}$	de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping volgens 3.1.1.2.D..

3.1.5. GEBREKEN DIE DE GAAFHEID SCHADEN

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de kantstroken of straatgoten schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidende ambtenaar.

3.2. Geprefabriceerde betonnen kantstroken en straatgoten

3.2.1. BESCHRIJVING

Geprefabriceerde betonnen kantstroken of straatgoten omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde kantstrook- of straatgootelementen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de kantstroken of straatgoten.

3.2.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen kantstroken volgens III-32.2.;
- geprefabriceerde betonnen straatgoten volgens III-32.3.;
- zand voor metselmortel volgens III-6.2.10.;
- cement volgens III-8.;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens III-9.3.;
- voegvullingsproducten volgens III-16.;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.

3.2.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

3.2.1.2.A. Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

De dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.2.1.2.B. Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.2.1.3. KENMERKEN VAN DE KANTSTROOK EN/OF STRAATGOOT

Deze zijn overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid het type.

3.2.1.4. WIJZE VAN UITVOERING

De wijze waarop de elementen op de fundering worden geplaatst, wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten, zoniet worden ze gelegd op een mortelbed in het geval van een gebonden fundering of op een zandbed in het geval van een niet-gebonden fundering.

De elementen worden geplaatst met voegen die nergens breder zijn dan 6 mm.

De voegen worden opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct.

De voegen tussen de elementen en de straatkolken alsook tussen de straatkolken en de trottoirbanden worden eveneens opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct.

De mortel is samengesteld uit zand, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventueel bindingsvertrager en/of luchtbelvormer.

De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ zand.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het bindmiddel.

3.2.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.3. Straatgoten in gietasfalt

3.3.1. BESCHRIJVING

Straatgoten in gietasfalt omvatten:

- laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen en bitumineus bindmiddel teneinde straatgoten te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een bitumenlak.

3.3.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- zand voor bitumineuze mengsels volgens III-6.2.6.;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens III-7.1.2.9.;

- vulstof type I voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens III-10.1.;
- bitumen 35-50 volgens III-11.2.;
- bitumenlak met vulstof volgens III-11.5.2..

3.3.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

3.3.1.2.A. Meetkundige kenmerken van het oppervlak

3.3.1.2.A.1. Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

3.3.1.2.A.2. Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.3.1.2.A.3. Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.3.1.2.B. Meetkundige kenmerken van de straatgoot

3.3.1.2.B.1. Breedte

De nominale breedte van de straatgoot wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. In de regel bedraagt ze 30, 50 of 75 cm.

3.3.1.2.B.2. Dikte

De nominale dikte E_{nom} wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

In de regel bedraagt ze 3 of 4 cm.

De gemiddelde dikte $E_m \geq E_{nom}$, terwijl de individuele dikte $E_i \geq 0,75 E_{nom}$.

3.3.1.2.C. Kenmerken van het gietasfalt

3.3.1.2.C.1. Korrelverdeling van de minerale bestanddelen

De gemiddelde korrelverdeling is overeenkomstig onderstaande tabel:

Draadzeven	Doorval in percenten
6,3 mm	100
4 mm	85 - 95
2 mm	50 - 65
0,400 mm	35 - 50
0,180 mm	30 - 40
0,063 mm	25 - 35

3.3.1.2.C.2. Bindmiddelgehalte (B)

Het nominale bindmiddelgehalte is vermeld in de verantwoordingsnota (cf. 3.3.1.3.B.) en is begrepen tussen 8 en 12 procenten van de massa van de granulaten.

Voor het individuele bindmiddelgehalte van elke kern zijn de toleranties in min en in meer 1 %.

Voor het gemiddeld bindmiddelgehalte van elk vak is de tolerantie in min 0,5 % en de tolerantie in meer 0,3 %.

3.3.1.2.C.3. De Wilson-intanding

De Wilson-intanding (25 °C - 9,81 MN/m² - 60 sec) met het standaardstaafje Ø 6.35 mm is begrepen tussen 5 en 20 (tiende mm).

3.3.1.2.C.4. Percentage holle ruimten (HR)

Het percentage holle ruimten < 3 %.

3.3.1.2.D. Kenmerken van de stortnaden

De stortnaden moeten speciaal worden verzorgd om ze waterdicht te maken.

3.3.1.3. WIJZE VAN UITVOERING

3.3.1.3.A. Algemeen geldige bepalingen

Het storten, het verdichten en het afwerken moeten onmiddellijk na het mengen zonder onderbreking worden uitgevoerd.

3.3.1.3.B. Samenstelling van het gietasfalt

De aannemer bepaalt zelf de samenstelling, ermede rekening houdend dat:

- de kenmerken van de materialen en van de uitvoering overeenkomstig de betreffende bepalingen moeten zijn;
- de kenmerken overeenkomstig 3.3.1.2.C. zijn.

Hij licht de samenstelling toe in een verantwoordingsnota.

3.3.1.3.C. Vervaardiging van het mengsel

Het gietasfalt wordt bereid in een mengmachine die het mogelijk maakt een homogeen mengsel te verkrijgen. Die machine is uitgerust met een registrerende pyrometer. Een geijkte thermometer maakt het mogelijk op ieder ogenblik de goede werking van de pyrometer te controleren.

Het mengsel wordt gemengd bij een temperatuur die begrepen is tussen 200 °C en 260 °C.

3.3.1.3.D. Spreiden van het gietasfalt

Het zorgvuldig geprofileerd funderingsoppervlak wordt drooggemaakt en gereinigd van alle vreemde stoffen.

Toegelaten onvlakheden gemeten met de rij van 3 meter bedragen maximum 7,5 mm.

De contactoppervlakken worden ingestreken met vernis op basis van bitumen naar rata van 0,5 kg/m².

Het gietasfalt wordt onmiddellijk na het mengen op het funderingsoppervlak gespreid en tot de gewenste dikte samengedrukt. Het wordt onmiddellijk en krachtig bewerkt.

Het spreiden van gietasfalt voor straatgoten is alleen toegelaten wanneer de temperatuur, gemeten 0,25 m

boven het werkvlak op een tegen de zon beschutte plaats, doorlopend minstens + 3 °C bedraagt.

3.3.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.3.3. CONTROLES

De straatgoten in gietasfalt worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens II-7.1.2..

Na de aanleg van de straatgoten in gietasfalt worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de dikte van de laag gietasfalt, de korrelverdeling, het bindmiddelgehalte, de Wilson-intanding en het percentage holle ruimten van het gietasfalt gecontroleerd.

Teneinde de dikte, de korrelverdeling, het bindmiddelgehalte, de Wilson-intanding en het percentage holle ruimten van het gietasfalt vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur of op minder dan 5 meter van de straatkolken – één kern geboord.

De boorgaten worden gevuld met een adequaat bitumineus mengsel.

Er wordt overgegaan tot de hierna vermelde controles.

3.3.3.1. VLAKHEID

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.3.3.2. DIKTE VAN DE STRAATGOOT

De individuele dikte in een deelvak wordt bepaald door de dikte van de straatgoot te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.3.3. BINDMIDDELGEHALTE

Het individueel bindmiddelgehalte in een deelvak wordt bepaald door het bindmiddelgehalte te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddeld bindmiddelgehalte in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele bindmiddelgehalten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.3.4. PERCENTAGE HOLLE RUIMTEN

Het individueel percentage holle ruimten in een deelvak wordt bepaald door het percentage holle ruimten te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddeld percentage holle ruimten in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.4. SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

3.3.4.1. VLAKHEID

Wanneer in de straatgoot een oneffenheid $d > 4$ mm, dan wordt de straatgoot eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 4}{4} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de straatgoot in gietasfalt volgens prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L de lengte van de rij (= 3 m);
 d elke oneffenheid in het vak > 4 mm, in mm.

3.3.4.2. BINDMIDDELGEHALTE

Wanneer in een deelvak het individueel bindmiddelgehalte $B_i < B - 1$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times L' \times \left(\frac{(B - 1) - B_i}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak het individueel bindmiddelgehalte $B_i > B + 1$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times L' \times \left(\frac{B_i - (B + 1)}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte $B_m < B - 0,5$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times L \times \left(\frac{(B - 0,5) - B_m}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte $B_m > B + 0,3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times L \times \left(\frac{B_m - (B + 0,3)}{0,15 \times B} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{B_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
 P de eenheidsprijs van de straatgoot in gietasfalt volgens de prijslijst, in BEF (EUR)/m;
 L' de lengte van het deelvak, in m;
 B_i het individueel bindmiddelgehalte in massapercenten van de laag gietasfalt;
 B het nominaal bindmiddelgehalte van de laag gietasfalt in massapercenten, conform de verantwoordingsnota;

R_{Bm}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
L	de lengte van het vak, in m;
B_m	het gemiddeld bindmiddelgehalte van de laag gietasfalt in massapercenten.

3.3.4.3. PERCENTAGE HOLLE RUIMTEN

Wanneer in een deelvak het individueel percentage holle ruimten $HR_i > 3$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_i} = P \times L' \times \left(\frac{HR_i - 3}{0,75} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld percentage holle ruimten $HR_m > 3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_m} = P \times L \times \left(\frac{HR_m - 3}{0,5} \right)^2$$

In die formules is:

R_{HR_i}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
P	de eenheidsprijs van de straatgoot in gietasfalt volgens de prijslijst, in BEF (EUR)/m;
L'	de lengte van het deelvak, in m;
HR_i	het individueel percentage holle ruimten van de laag gietasfalt;
R_{HR_m}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in BEF (EUR);
L	de lengte van het vak, in m;
HR_m	het gemiddeld percentage holle ruimten van de laag gietasfalt.

3.4. Kantstroken en straatgoten in betonstraatstenen

3.4.1. BESCHRIJVING

Kantstroken en straatgoten in betonstraatstenen omvatten:

- het plaatsen van de betonstraatstenen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermede samenhangen zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de kantstrook en/of de straatgoot.

3.4.1.1. MATERIALEN

De materialen zijn:

- betonstraatstenen volgens III-23.2.;
- zand voor metselmortel volgens III-6.2.10.;
- cement volgens III-8.;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.;
- aanmaakwater volgens NBN B15-102.

3.4.1.2. KENMERKEN VAN DE UITVOERING

3.4.1.2.A. Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van het lengteprofiel van de weg op de plans, zijn 1 cm.

De dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.4.1.2.B. Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.4.1.3. WIJZE VAN UITVOERING

De kantstroken en straatgoten zijn van langse rijen betonstraatstenen, geplaatst in halfsteensverband volgens aanduiding op het type dwarsprofiel.

De betonstraatstenen worden geplaatst op een fundering van schraal beton volgens V-4.10. met tussenplaatsing van een laag cementmortel van 2 cm dikte.

De voegen tussen de betonstraatstenen zijn tussen 3 en 5 mm breed; na het vaststampen worden de voegen volledig gevuld door inwassen met een dunne cementmortelbrij.

3.4.2. MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De hoeveelheden worden vastgesteld in m¹. De straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.4.3. CONTROLES

De controle van de voegbreedte gebeurt met een gekalibreerd lemmer.

3.5. Bijzondere technieken voor de bouw van straatgoten

Wanneer de verschillende lagen van de rijweg in bitumineuze mengsels worden uitgevoerd, kunnen de aanbestedingsdocumenten voorzien dat de straatgoten op doorlopende wijze worden verwezenlijkt, gelijktijdig met de verschillende lagen van de rijweg, door op de afwerkingsmachine een profiel aan te passen dat overeenstemt met het profiel van de straatgoot.

De aanbestedingsdocumenten verstrekken hieromtrent alle nodige bijzonderheden (afmetingen van de straatgoot, afwerking en waterdichtmaking van de bovenste laag, uitvoering, controles, specifieke kortingen wegens minderwaarde).