



Verhardingen

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE WERKEN

STANDAARDBESTEK 260 VOOR KUNST-
WERKEN EN WATERBOUW VERSIE 2.0

Verhardingen

STANDAARDBESTEK 260 VOOR KUNSTWERKEN
EN WATERBOUW VERSIE 2.0

INHOUDSTAFEL

10	VERHARDING VAN STAALVEZELGEWAPEND BETON VOOR EEN KAAIPLATEAU	1
10.1	Beschrijving.....	1
10.1.1	Materialen.....	2
10.1.1.1	Kenmerken van de uitvoering.....	2
10.1.1.1.A	Meetkundige kenmerken van het profiel	2
10.1.1.1.B	Meetkundige kenmerken van de platen.....	2
10.1.1.1.C	Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen	3
10.1.1.1.D	Kenmerken van het staalvezelbeton	10
10.1.1.2	Wijze van uitvoering.....	10
10.1.1.2.A	Algemene bepalingen	10
10.1.1.2.B	Samenstelling van het mengsel	11
10.1.1.2.C	Bereiding van het mengsel	12
10.1.1.2.D	Vervoer van het mengsel.....	12
10.1.1.2.E	Verwerking van het mengsel	12
10.1.1.2.F	Plaatsen van deuvels en ankerstaven.....	13
10.1.1.2.G	Aanbrengen van de voegen	13
10.1.1.2.H	Voegvulling	14
10.1.1.2.I	Oppervlakbehandeling	14
10.1.1.2.J	Dateren van de platen	14
10.1.1.2.K	Bescherming tegen uitdroging.....	14
10.1.1.2.L	Bescherming tegen uitspoeling door neerslag	14
10.1.1.2.M	Bescherming tegen vorst	14
10.1.1.2.N	Bescherming tegen beschadigingen	15
10.1.1.2.O	Ontkisting	15
10.1.1.2.P	Ingebruikneming.....	15
10.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15
10.3	Controles	15
10.3.1	Voorafgaande technische keuring	16
10.3.2	Technische keuring tijdens de uitvoering.....	16
10.3.3	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	16
10.3.4	Voorschriften.....	17
10.3.4.1	Luchtgehalte.....	17
10.3.4.2	Profiel van het oppervlak	17
10.3.4.3	Dikte van de verharding	17
10.3.4.4	Gaafheid van de platen.....	17
10.3.4.5	Druksterkte van het staalvezelbeton	17
10.3.4.6	Wateropsorping.....	18
10.3.4.7	Weerstand tegen afschilfering.....	18
10.3.4.8	Oppervlakkenmerken	18
10.3.4.8.A	Vlakheid	18
10.3.4.8.B	Stroefheid	19
10.3.4.9	Staalvezelgehalte	19
10.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	19
10.4.1	Luchtgehalte.....	19
10.4.2	Profiel van het oppervlak	20
10.4.3	Dikte van de platen	20
10.4.4	Gaafheid van de platen.....	21
10.4.5	Druksterkte van het beton.....	21
10.4.6	Wateropsorping van het beton.....	21
10.4.7	Weerstand tegen afschilfering.....	22
10.4.8	Oppervlakkenmerken	22
10.4.8.1	Vlakheid	22
10.4.8.1.A	Rei van 3 meter	22
10.4.8.1.B	Langsvlakheid	23

10.4.9	Stroefheid	23
10.4.10	Staalvezelgehalte en homogene menging	23

LIJST NORMEN EN DIENSTORDERS

NBN B 15-238:1992	12
NBN EN 1008:2002	2
NBN EN 12350-2:2009	11
NBN EN 12350-3:2009	11
NBN EN 12504-1:2009	16

10 VERHARDING VAN STAALVEZELGEWAPEND BETON VOOR EEN KAAIPLATEAU

10.1 Beschrijving

Voor het verharderen van een kaaiplateau kan staalvezelgewapend beton (ook genaamd staalvezelbeton) gebruikt worden. In het beton worden staalvezels toegevoegd. Staalvezels zijn korte dunne staaldraden, waarvan de vorm en/of de oppervlaktestructuur een mechanische verankering in het verharde beton verzekert.

De opdrachtdocumenten geven aan wat de langsrichting en wat de dwarsrichting van de staalvezelbetonverharding zijn. Zo niet gelden volgende bepalingen:

- de langsrichting is de richting van de waterweg;
- de dwarsrichting is de richting loodrecht op de waterweg.

Het aanbrengen van staalvezelbeton (SVB) omvat:

- het strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen, cement, aanmaakwater, staalvezels en eventuele hulpstoffen en toevoegsels ten einde een stijve verharding in staalvezelbeton te verwezenlijken voor o.a. kaaiplateaus enz.;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed wanneer een verharding wordt opgebroken en de fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering die niet beschermd werd tegen uitdrogen met bitumenemulsie of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed;
 - het uitvoeren van langsvoegen tussen de stroken en van dwarsvoegen in de stroken, teneinde de verharding in platen te verdelen;
 - het uitvoeren van uitzettingsvoegen tussen de kaaiplateauverharding en de kesp en in voorkomend geval andere betonconstructies;
 - het eventueel uitvoeren van langsvoegen in de aangelegde stroken;
 - in voorkomende gevallen, het aanbrengen van dwarse en/of langse werkvoegen tussen aan te leggen en bestaande cementbetonverhardingen;
 - het eventueel aanbrengen van ankerstaven in de langsvoegen;
 - het eventueel aanbrengen van de vooraf behandelde deuvelds in de dwarsvoegen van de rijbaan;
 - het eventueel plaatselijk aanbrengen van bijkomende wapening;
- de voegvulling;
- het eventueel dateren van de platen;
- de oppervlakbehandeling;
- de bescherming tegen uitdroging, vorst, uitspoeling door neerslag en andere beschadigingen bij de aanleg;

- het nemen van afdoende maatregelen om bevuilding te voorkomen van alle oppervlakken, andere dan de oppervlakken waarop het staalvezelbeton worden aangebracht (waterslikkers, rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal, enz.).

10.1.1 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **SB 250-3-6.2.5**, met dien verstande dat **SB 250-3-6.2.5.4** alleen geldt voor de rijbanen;
- steenslag of grind voor cementbeton, voor wegverhardingen volgens **SB 250-3-7.1.2.5**, met dien verstande dat **SB 250-3-7.1.2.5.E** alleen geldt voor de rijbanen;
- cement CEM I (LA) of cement CEM III/A (LA) van de sterkteklasse 42,5 en cement CEM I 52,5 (LA) volgens **SB 250-3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsel voor mortel en beton volgens **SB 250-3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008:2002;
- nabehandlungsproducten volgens **SB 250-3-15**;
- plasticfolie volgens **SB 250-3-13.1.1.1**;
- staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen volgens **SB 250-3-12.1**;
- wapeningsstaal volgens **SB 250-3-12.2**;
- bitumenemulsies volgens **SB 250-3-11.4**;
- voegvullingsproducten volgens **SB 250-3-16**;
- voegplanken voor uitzettingsvoegen volgens **SB 250-3-17**;
- voeginlagen volgens **SB 250-3-18**;
- kleefvernis volgens **SB 250-3-19**;
- de eventuele asfaltlaag, asfaltbeton met een zandskelet, ABT-B1, als tussenlaag onder het staalvezelbeton beantwoordt aan de voorschriften van **SB 250-6-2**;
- staalvezels voor het wapenen of versterken van beton: de kenmerken worden opgegeven in de opdrachtdocumenten.

10.1.1.1 Kenmerken van de uitvoering

10.1.1.1.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET PROFIEL

De peilen van een willekeurig profiel worden afgeleid uit de peilen van de opdrachtdocumenten.

10.1.1.1.B MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE PLATEN

10.1.1.1.B.1 Dikte

De nominale dikte die aan te leggen is wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

10.1.1.1.B.2 Lengte

De nominale lengte van de betonplaten is 5 m, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

10.1.1.1.B.3 Breedte

De opdrachtdocumenten geven de nominale plaatbreedte op, zo niet is de plaatbreedte gelijk aan de plaatlengte.

In de bochten mag de plaatbreedte hoogstens 0,05 m afwijken van de nominale plaatbreedte.

Bij nominale plaatbreedten kleiner dan 3 m bedraagt deze afwijking hoogstens 0,02 m.

10.1.1.1.B.4 Gaafheid

De randen vertonen geen afbrokkelingen.

Er zijn geen oppervlaktegebreken (afdrukken, schuine of langse groeven, gaten, grindnesten, afgebroken hoeken, afgebroken randen, scheuren die twee willekeurige randen van een plaat verbinden, niet doorlopende scheuren langer dan 0,5 m, enz.).

De aanwezigheid van een beperkt aantal staalvezels in het bovenoppervlak of in de randen wordt aanvaard. Maar na verharding wordt het staalvezelbeton op die plaatsen zodanig behandeld dat er geen uiteinden van staalvezels buiten het verhardingsoppervlak steken.

10.1.1.1.B.5 Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten, zo niet bedraagt ze 2 %.

10.1.1.1.B.6 Langshelling

De nominale langshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

10.1.1.1.C MEETKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE VOEGEN

10.1.1.1.C.1 Algemene bepalingen

Alle dwarsvoegen moeten verdeuveld worden.

Alle langsvoegen worden steeds voorzien van ankerstaven.

Wat de langs- en de dwarsvoegen betreft is de algemene regel dat:

- de langsvoegen evenwijdig met, en de dwarsvoegen loodrecht op de as van de langsrichting zijn;
- de dwarsvoegen in aan elkaar grenzende stroken in elkaars verlengde zijn.

10.1.1.1.C.2 Dwarsvoegen

De zaagdiepte bij krimpvoegen bedraagt $\frac{1}{3}$ van de nominale dikte van de verharding, met een tolerantie van 5 mm. De krimpvoegen worden gezaagd, uiterlijk binnen de 24 u na het betonstorten.

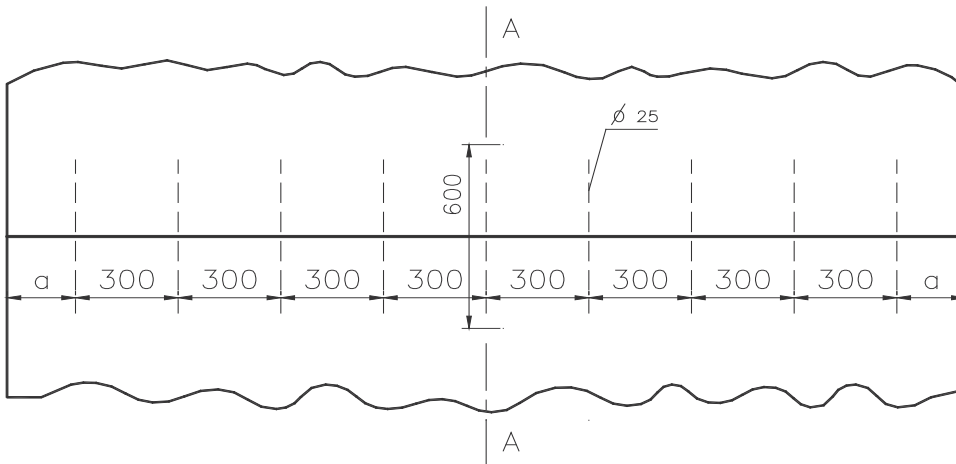
- Uitzettingsvoeg.

De uitzettingsvoegen worden aangebracht op de plaatsen waar de cementbetonverharding vrij moet kunnen uitzetten. Deze plaatsen worden aangeduid in de opdrachtdocumenten.

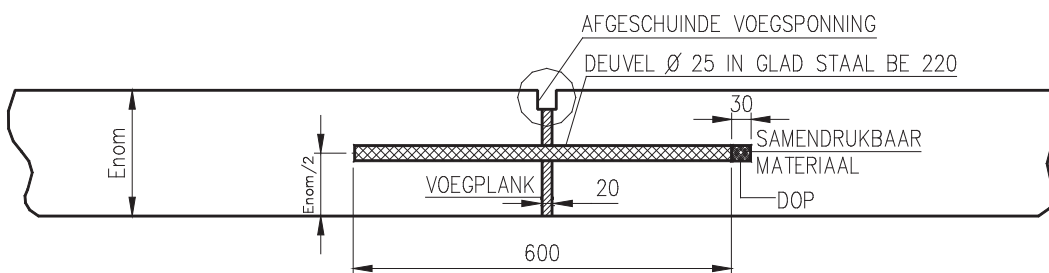
De uitzettingsvoegen beantwoorden aan de figuren 6-10-1 tot en met 6-10-3.

De toleranties in min en meer op de aangegeven nominale afmetingen van de sponning voor de voegvulling, gemeten kort na het zagen, zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

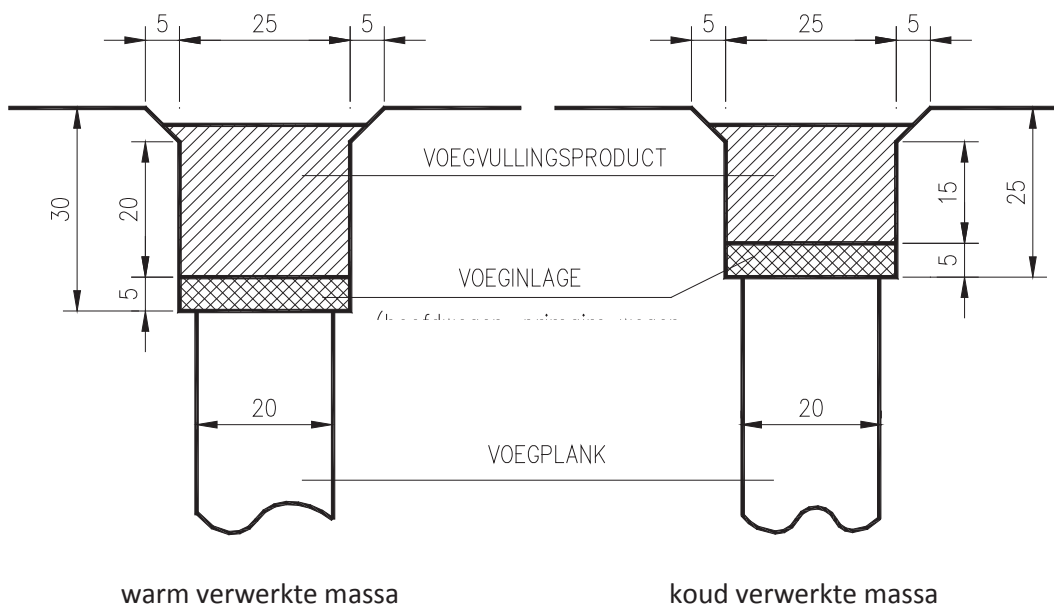
De uitzettingsvoegen zijn steeds verdeuveld.



Figuur 6-10-1: Bovenaanzicht dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$



Figuur 6-10-2: Dwarse uitzettingsvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)

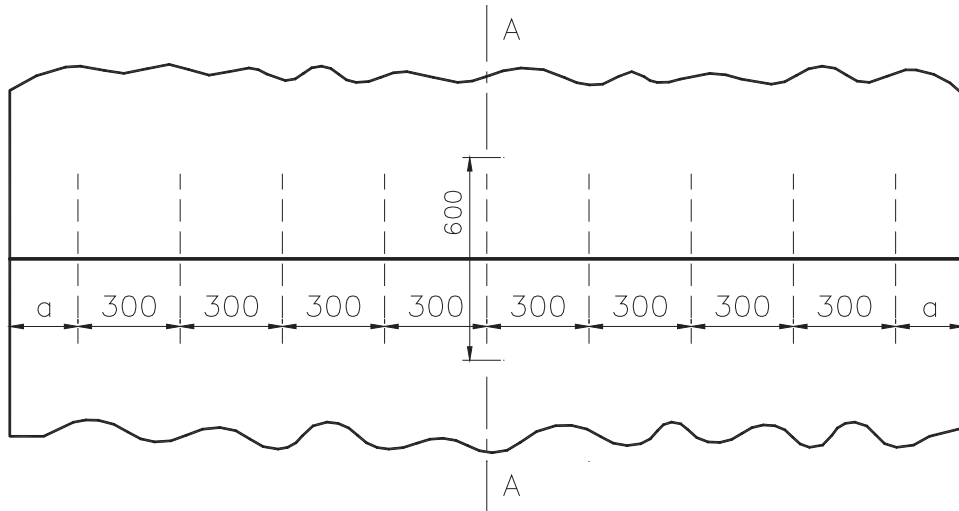


warm verwerkte massa

koud verwerkte massa

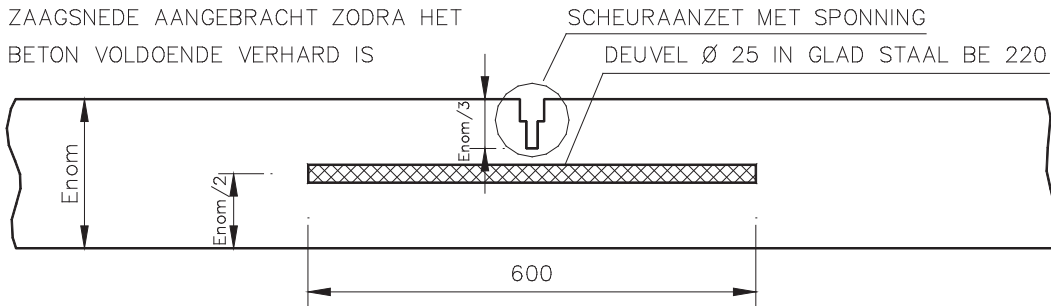
Figuur 6-10-3: Detail van de dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)

- Krimpvoeg.
De krimpvoeg beantwoordt aan één van de types afgebeeld in de figuren 6-10-4 tot 6-10-6. De toleranties in min en in meer op de erop aangegeven nominale dikte van de zaagsnede, gemeten kort na het zagen, zijn 1 mm voor de individuele dikten.
De krimpvoegen zijn steeds verdeuveld.

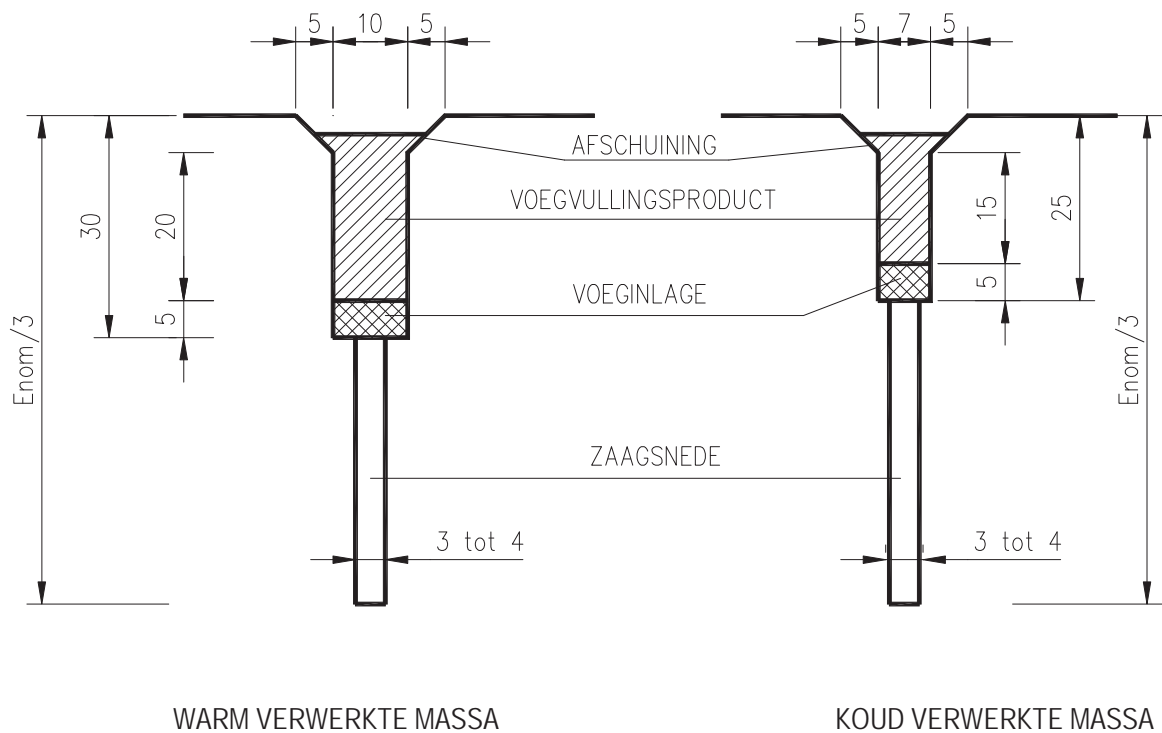


Figuur 6-10-4: Boveaanzicht dwarse krimpvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$

ZAAGSNEDE AANGEBRACHT ZODRA HET
BETON VOLDOENDE VERHARD IS



Figuur 6-10-5: Doorsnede A – A' (alle maten in mm) - dwarse krimpvoeg type 1: met zaagsnede en sponning met voegvulling

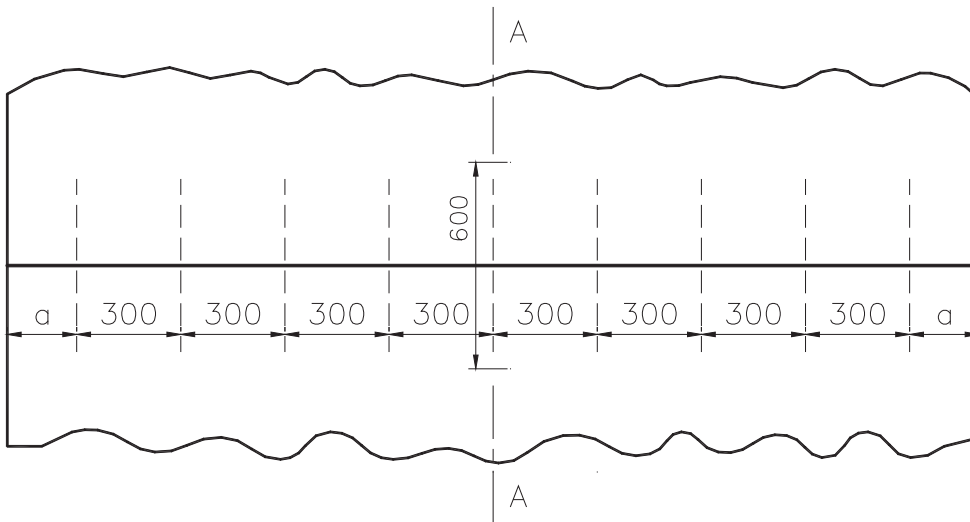


Figuur 6-10-6: Detail van de dwarse krimpvoeg type 1 (alle maten in mm)

- Dwarse werkvoeg.

De dwarse werkvoeg die aangebracht wordt telkens de aanleg van de strook begonnen, onderbroken of beëindigd wordt, behalve waar een uitzettingsvoeg voorzien is, beantwoordt, volgens het toepassingsgebied, aan de figuren 6-10-7 tot 6-10-9.

De dwarse werkvoegen zijn altijd verdeuveld.

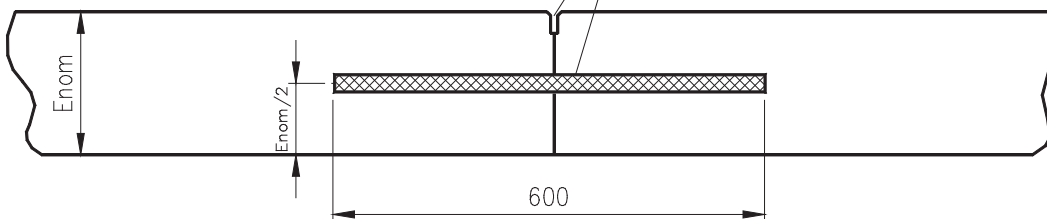


Figuur 6-10-7: Bovenaanzicht dwarse werkvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$

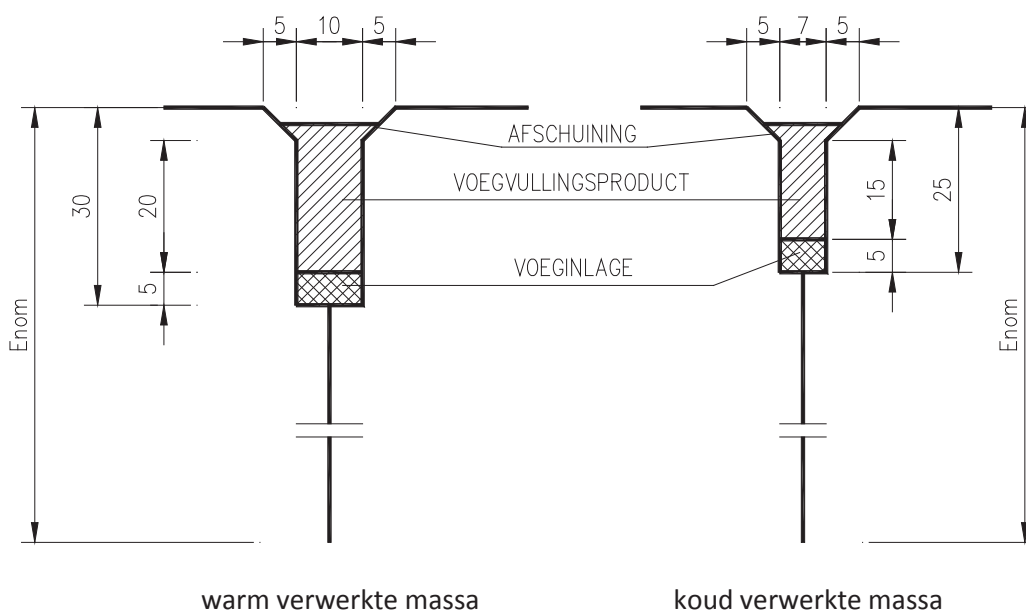
ZAAGSNEDE AANGEBRACHT ZODRA HET BETON VOLDOENDE VERHARD IS

SCHEURVORMINGSAANZET MET SPONNING

DEUVEL $\varnothing 25$ IN GLAD STAAL BE 220



Figuur 6-10-8: Dwarse werkvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)



Figuur 6-10-9: Detail van de dwarse werkvoeg (alle maten in mm)

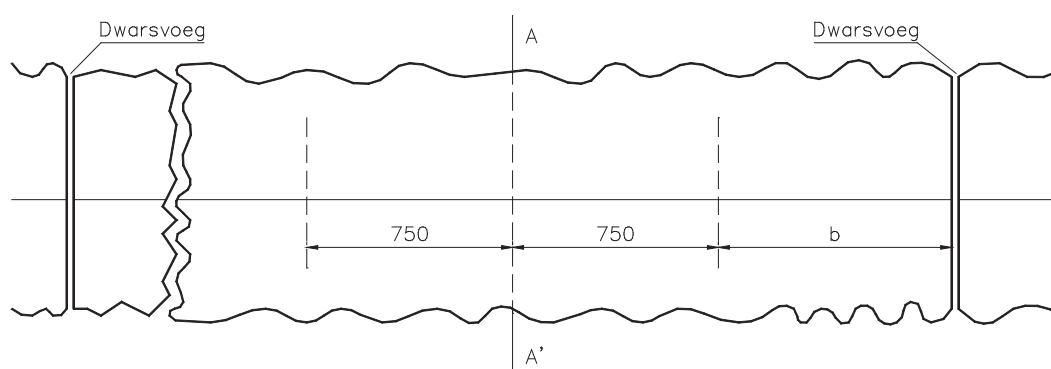
10.1.1.1.C.3 Langsvoegen

De zaagdiepte bij langse buigingsvoegen bedraagt $1/3$ van de nominale dikte van de verharding, met een tolerantie van 5 mm.

- Langse buigingsvoeg.

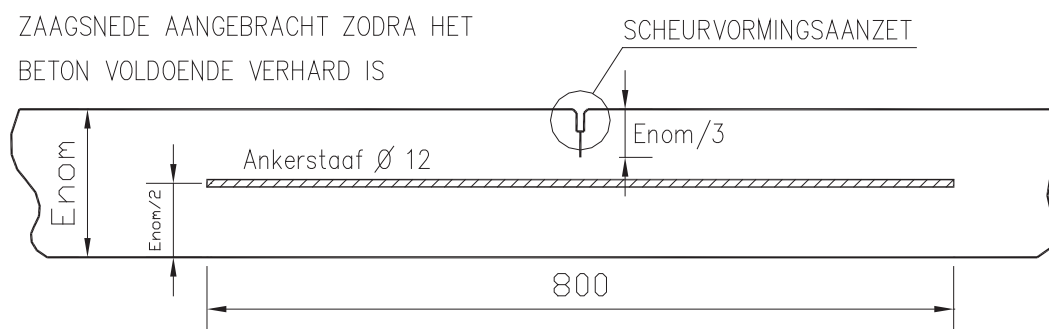
De langse buigingsvoeg beantwoordt aan de figuren 6-10-10 tot 6-10-12. De toleranties in min en in meer op de erop aangegeven nominale dikte van de zaagsnede zijn 1 mm voor de individuele dikten.

In de langse buigingsvoeg zijn ankerstaven aangebracht, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

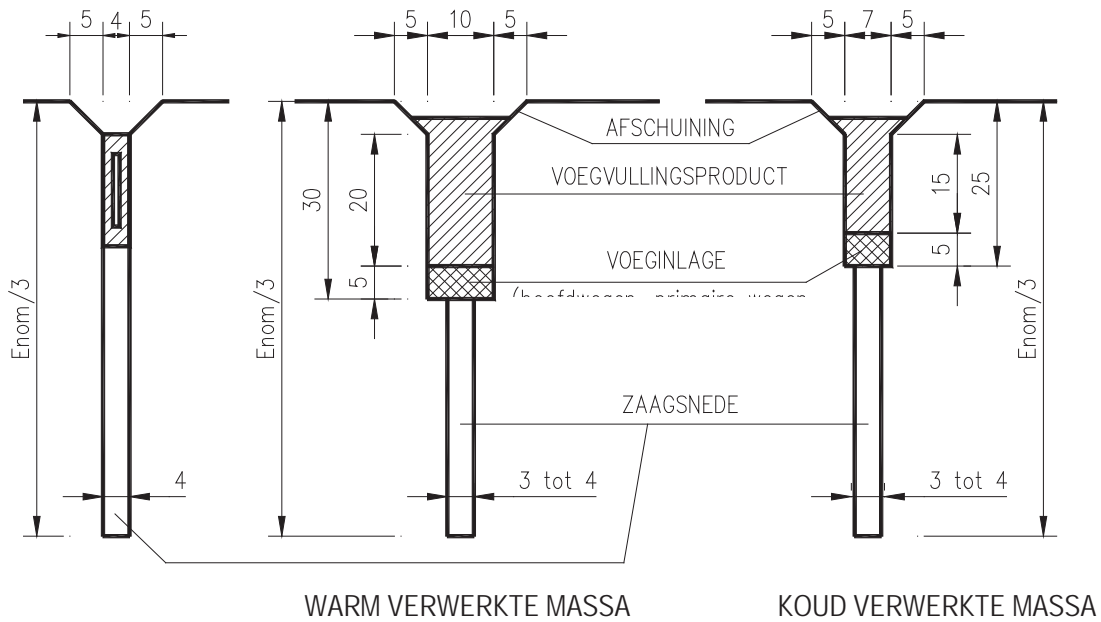


Figuur 6-10-10: Bovenaanzicht langse buigingsvoeg (alle maten in mm), $750 \leq b < 1000$

ZAAGSNEDEN AANGEBRACHT ZODRA HET
BETON VOLDOENDE VERHARD IS



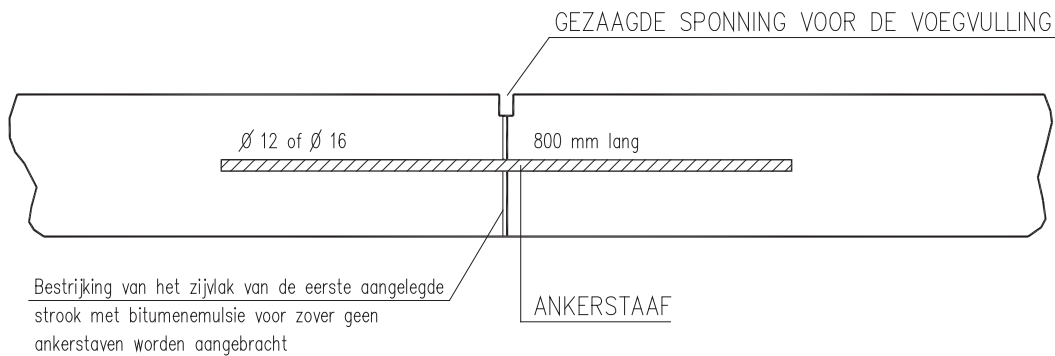
Figuur 6-10-11: Langse buigingsvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)



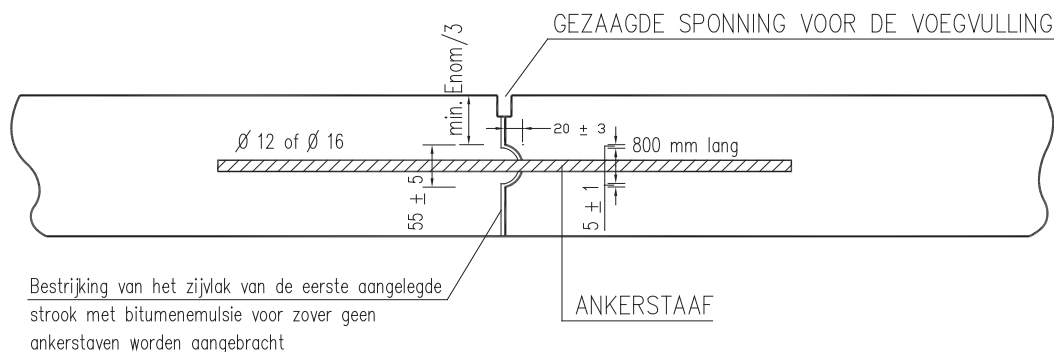
Figuur 6-10-12: Detail van de langse buigingsvoeg (alle maten in mm) - scheurvormingsaanzet met afgeschuinde voegspinning

- Langse werkvoeg.
De langse werkvoeg beantwoordt aan één van de types op de figuren 6-10-13 tot en met 6-10-15, met dien verstande dat de types 2 en 3 die met hol en dol zijn op halve hoogte van de platen, alleen toegepast mogen worden wanneer de verharding een dikte heeft van 200 mm of meer. De toleranties in min en meer, op de erop in mm aangegeven nominale maten, gelden voor de individuele afmetingen.

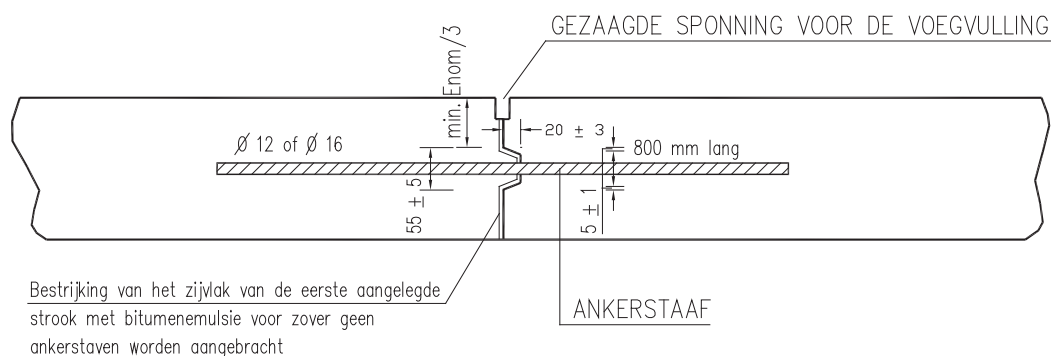
Er worden steeds ankerstaven geplaatst in de langse werkvoeg. De ankerstaven hebben een diameter van 16 mm en een lengte van 800 mm.



Figuur 6-10-13: Doorsnede langse werkvoeg type 1 (alle maten in mm)



Figuur 6-10-14: Doorsnede langse werkvoeg type 2 (alle maten in mm)



Figuur 6-10-15: Doorsnede langse werkvoeg type 3 (alle maten in mm)

- Langsvoeg tussen staalvezelbeton en asfalt.
De dwars- of langsvoeg tussen staalvezelbeton en asfalt is een gezaagde niet afgeschuinde sponning in het asfalt (zie **SB 260-6-10.1.1.1.C.6** voor de afmetingen) en wordt opgevuld met een geprefabriceerde voegvullingsstrip of met een gegoten voegvullingsproduct.

10.1.1.1.C.4 Voeg tussen staalvezelbeton en bestaande cementbetonverhardingen

Dergelijke voeg tussen staalvezelbeton en bestaande cementbetonverhardingen wordt uitgevoerd als een dwarse werkvoeg volgens **SB 260-6-10.1.1.1.C.2**, ongeacht de richting.

10.1.1.1.C.5 Voeg tussen staalvezelbeton en betonconstructies

Tussen betonconstructies (in het bijzonder de kesp) en de verharding van het kaaiplateau wordt een uitzetvoeg voorzien d.m.v. voegplanken voor uitzettingsvoegen volgens **SB 250-3-17**. Deze voeg wordt evenwel niet verdeuveld.

De dikte van deze voegplanken bedraagt 20 mm. De voeg wordt gedicht met een warm verwerkt voegvullingsproduct volgens **SB 250-3-16.1.1**, na de plaatsing van een voeginlage.

De warme bitumineuze voegvulling die geplaatst wordt tussen de betonconstructie en de verharding van het kaaiplateau beantwoordt aan de voorschriften van **SB 250-3-16.1.1**.

10.1.1.1.C.6 Gezaagde sponning

De gezaagde sponning is derwijze aangebracht dat de vooraf uitgevoerde zaagsnede, aangebracht zodra het beton voldoende verhard is, er volledig invalt.

Wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de gezaagde sponning een nominale breedte van 7 mm en een nominale diepte van 25 mm.

Wanneer een warm verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de gezaagde sponning een nominale breedte van 10 mm en een nominale diepte van 30 mm.

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

De sponningen moeten worden afgeschuind.

10.1.1.1.C.7 Deuvels

De deuvels zijn met bitumenemulsie ingestreken of met in de opdrachtdocumenten voorgeschreven coating behandeld.

Ze zijn aangebracht op halve dikte van de platen evenwijdig met de richting van de strook, derwijze dat ze door de dwarse voeg doormidden zijn gedeeld. De onderlinge afstand bedraagt 0,30 m. De afstand tot de rand van de strook bedraagt minstens 0,15 m en hoogstens 0,30 m.

10.1.1.1.C.8 Ankerstaven

De ankerstaven zijn aangebracht op halve dikte van de platen (verharding) dwars op de richting van de strook, met een tolerantie van 30 mm onder het midden van de betonverharding.

De onderlinge afstand bedraagt 0,75 m bij platenbeton.

De afstand tot de dwarsvoeg bedraagt minstens 0,75 m en hoogstens 1,00 m.

10.1.1.1.D KENMERKEN VAN HET STAALVEZELBETON

10.1.1.1.D.1 Definitie

Staalvezelbeton wordt verkregen door de homogene menging van steen, zand, cement, water, staalvezels en eventueel toevoegsels en/of hulpstoffen.

10.1.1.1.D.2 Kenmerken

- Korrelverdeling van de granulaten: continu.
- De maximale afmeting van de granulaten is beperkt tot 31,5 mm of tot 20 mm. De opdrachtdocumenten leggen deze keuze op, zo niet is de maximale korrelmaat 20 mm.
- Cement: CEM I 42,5 (LA) of CEM III-A 42,5 (LA) of een combinatie van beide; of CEM III-A 42,5 (LA) met een beperkte hoeveelheid CEM I 52,5 (LA) is eveneens toegelaten.
- Hoeveelheid cement: $\geq 400 \text{ kg/m}^3$, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de opdrachtdocumenten.
- Water-cementfactor: $\leq 0,45$, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de opdrachtdocumenten.
- Minimum hoeveelheid staalvezels: deze volgt uit de gedetailleerde uitvoeringsstudie die de opdrachtnemer vóór de start der werken moet voorleggen (zie **SB 260-6-10.1.1.2.B**).

10.1.1.2 Wijze van uitvoering

De eventuele asfaltlaag, ABT-B1, onder de betonverharding beantwoordt aan de voorschriften van **SB 250-6-2**.

10.1.1.2.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, verdichten, afwerken en beschermen tegen uitdroging worden onmiddellijk opeenvolgend en zoveel mogelijk zonder onderbreking uitgevoerd. Daartoe zorgt de opdrachtnemer ervoor dat de bereiding en de aanvoer van het mengsel steeds verzekerd zijn en dat de voorbereidende werken steeds ver genoeg gevorderd zijn.

De uitvoering mag niet aangevat worden indien er onvoldoende afdekkingsmateriaal voorradig is om de verharding gedurende de eerste twee uren na het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging te kunnen beschutten tegen uitspoeling door neerslag, en om ze bij vorstgevaar, gedurende de eerste 48 uren na het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging, te kunnen beschutten tegen vorst.

10.1.1.2.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De verharding in staalvezelbeton van een kaaiplateau wordt aangelegd als een éénlaagse verharding.

De opdrachtnemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering. Elke samenstelling wordt door de opdrachtnemer toegelicht in een verantwoordingsnota, waarin o.m. worden vermeld:

- de kenmerken van de materialen:
 - steenslag;
 - zand;
 - cement;
 - staalvezels;
 - eventuele hulpstoffen;
- het doel en de mogelijke nevenwerkingen van de hulpstoffen;
- de korrelverdelingskromme van het steenslag, het zand en het mengsel;
- het staalvezelgehalte dat met het gebruikte staalvezeltype moet worden gebruikt volgens de berekeningsnota opgemaakt door de opdrachtnemer;
- de samenstelling van het beton (uitgedrukt in massadelen per m³ verwerkt beton), inbegrepen het staalvezelgehalte;
- de consistentie (NBN EN 12350-2:2009 en NBN EN 12350-3:2009, Abrahamskegel of VB-consistentie) 30 min. na het bereiden van het mengsel;
- de druksterkte na 7 en 28 dagen;
- de droge volumemassa;
- de wijze van uitvoering en de aangewende verdichting;
- de plaats van vervaardiging;
- de manier van aanvoer;
- de wijze van uitvoering voor de oppervlakken waar voor de oppervlakbehandeling gekozen wordt deze handmatig te bezemen.

Voor de staalvezelbetonverhardingen is het gebruik van luchtbelvormers verplicht indien de maximale nominale afmeting van de granulaten ≤ 20 mm. In dat geval bedraagt het percentage ingebrachte lucht minimaal 3 %. De afstandsfactor van de ingebrachte luchtbellens is kleiner dan 0,20 mm gemeten op het verharde beton. Het gebruik van een plastificeerder welke verenigbaar is met de luchtbelvormer is verplicht.

Telkens de opdrachtnemer de samenstelling wijzigt, stelt hij m.b.t. de wijziging een verantwoordingsnota op, zoals hiervoor beschreven.

De opdrachtnemer verwerkt een betonmengsel ten vroegste vijftien kalenderdagen nadat hij de verantwoordingsnota aan de leidend ambtenaar heeft overgelegd. Ingeval hij de verantwoordingsnota overlegt per aangetekend schrijven, begint die termijn op de dag volgend op

de postdatum van het toezenden. Zoniet begint die termijn op de datum van ontvangst, genotificeerd in het dagboek der werken.

Bovendien maakt hij op eenvoudig verzoek van de leidend ambtenaar, ten laatste op de werkdag erop volgend, monsters over van de materialen waarvan sprake in de verantwoordingsnota.

De te gebruiken dosering van de staalvezels S_{Vs} ligt tussen 20 kg/m^3 en 40 kg/m^3 en is het maximum van de volgende twee waarden:

- de theoretisch benodigde dosering berekend door de producent van de staalvezels uitgaande van de volgende parameters:
 - de beddingsconstante ($K_{\text{westergaard}}$) van de onderbouw van de verharding (fundering,...) bekomen uit de plaatproeven met de plaat van Westergaard (plaat met diameter 760 mm). De opdrachtnemer bepaalt deze waarde op basis van de in overeenstemming met het door het opdrachtdocumenten vereiste draagvermogen van de onderbouw;
 - de dikte van de betonverharding, zoals opgegeven in de opdrachtdocumenten;
 - de druksterkte W_k van het beton;
 - de opgegeven belastingen waaraan de staalvezelbetonverharding wordt onderworpen. Deze belastingen worden opgenomen in de opdrachtdocumenten;
- de benodigde dosering opdat de gemiddelde conventionele buigtreksterkte bepaald op 6 proefstukken na 28 dagen, volgens NBN B 15-238:1992, minimum gemiddeld 4 MPa en minimum individueel 3,4 MPa bedraagt.

De opdrachtnemer dient deze berekeningsnota uiterlijk vier weken voor de start van de betonwerken voor te leggen aan de aanbestedende overheid.

10.1.1.2.C BEREIDING VAN HET MENGSEL

De staalvezels worden gelijkmatig met de andere toeslagstoffen ingebracht in de mengkuip bij de bereiding van het mengsel.

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een mengcentrale.

De inrichting voor het ledigen van de mengkuip is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

10.1.1.2.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het vervoer gebeurt met laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn of met betonmixers.

10.1.1.2.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking gebeurt:

- hetzij met een machine met glijbekisting;
- hetzij tussen vaste bekisting d.m.v. een trein die bestaat uit een spreid-, een tril- en een afwerkingsmachine.

In bepaalde uitzonderlijke omstandigheden - zoals plaatselijke verbredingen, puntverbindingen, driehoeksverbindingen - mag het verwerken met de hand gebeuren en wordt het gespreide beton met aangepast trilmaterieel verdicht.

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

De tijdsperiode tussen het ogenblik waarop het mengsel vervaardigd is en het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens twee uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de verharding te weigeren en onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

Het beton wordt in één laag gestort.

Het aanleggen in verscheidene stroken gebeurt altijd van het laagste naar het hoogste punt van het dwarsprofiel.

Iedere bijpleistering en besproeiing van het beton zijn verboden. Het storten van verhardingsbeton wordt maar toegestaan als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, afgelezen om 8 uur 's ochtends hoger is dan of gelijk is aan +1 °C en als het nachtminimum niet beneden -3 °C gedaald is. De opdrachtnemer is evenwel verplicht het oppervlak van de verharding doeltreffend te beschermen tegen vorst en wel zo dat, gedurende 72 uren na het verwerken van het beton, de temperatuur op het bovenpeil van de verharding niet beneden +1 °C daalt.

Het storten van het beton wordt onderbroken in geval van aanhoudende regen of een stortregenvlaag. Daarenboven neemt de opdrachtnemer alle nodige maatregelen om het uitwassen van het verse betonoppervlak door de regen te voorkomen, zowel voor het beton dat gestort werd en nog niet verdicht werd als voor het pas afgewerkte beton.

Op de kruisende wegen en toegangen, en overal waar de opdrachtnemer ertoe verplicht is doorgang te verlenen, neemt hij de nodige maatregelen om iedere beschadiging van het oppervlak te verhinderen.

Voor het verkrijgen van een vlak oppervlak, dient de glijbekistingsmachine uitgerust te zijn met een langse afstrijkbalk. Onmiddellijk na de overgang met deze balk worden de eventuele sporen weggewerkt, bijvoorbeeld door een jutedoek of sleepplaat over het verse betonoppervlak te trekken vóór de uitvoering van de oppervlakbehandeling.

10.1.1.2.F PLAATSEN VAN DEUVELS EN ANKERSTAVEN

De deuvels worden in een volstrekt evenwijdige stand t.o.v. de as van de betonplaat geplaatst en gehouden:

- hetzij met metalen deuveldoelstoele; en
- hetzij door ze in te trillen in het verdichte, verse beton.

De deuveldoelstoele worden gemonteerd in de fabriek.

De ankerstaven in langse buigingsvoegen worden hetzij op stoelen geplaatst, hetzij in het beton getrild.

De ankerstaven in langse werkvoegen worden hetzij aangebracht in het verse beton indien de glijbekistingsmachine hiertoe uitgerust is (hol- en dolverbinding met inlage van metalen strip), hetzij geplaatst en verankerd in geboorde gaten.

In geval van aansluiting op een bestaande verharding worden in dwarse werkvoegen tussen nieuwe en oude platen de deuvels aangebracht door in de oude platen gaten te boren en de deuvels erin te verankeren.

In de langse werkvoegen tussen nieuwe en oude platen worden de ankerstaven aangebracht conform de specificaties gegeven in de opdrachtdocumenten.

10.1.1.2.G AANBRENGEN VAN DE VOEGEN

De voegen worden verplicht in het verharde beton gezaagd. Deze voegen worden bovendien afgeschuind.

De dwarse krimpvoegen en de langse buigingsvoegen worden uiterlijk 24 u na de verwerking van het beton gezaagd. De sponningen worden eventueel later gezaagd.

Bij constructievoegen en de voegen tussen cementbetonverhardingen en bitumineuze verhardingen of lineaire elementen wordt na het opengaan van de voeg gezaagd.

10.1.1.2.H VOEGVULLING

De voegvulling van de voegen met sponning wordt onmiddellijk na het aanbrengen van de sponningen aangebracht, met dien verstande dat het aanbrengen van de voegvulling verboden is bij neerslag evenals bij temperaturen lager dan 5 °C.

Ze omvat in volgorde:

- het uit de sponning verwijderen van stofdeeltjes en brokjes;
- 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 desgevallend aanbrengen van kleefvernis op de verticale wanden en de sponning volgens de technische fiche van het voegvullingsproduct;
- het aanbrengen van het voegvullingsproduct bovenop de voeginlage in de sponning.

De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op max. 5 mm diepte onder het oppervlak van de verharding.

In geval van het gebruik van neopreenprofielen worden deze aan de voegranden gekleefd en zijn ze minstens 1,5-maal zo breed als de voegsponning.

10.1.1.2.I OPPERVLAKBEHANDELING

De oppervlakbehandeling gebeurt, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, door bezemen. Het bezemen van het verse betonoppervlak onmiddellijk na voltooiing van de profilering gebeurt met mechanische bezems met aaneengesloten staaldraden of PVC-draden.

10.1.1.2.J DATEREN VAN DE PLATEN

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden de betonplaten niet gedateerd.

De aanlegdatum wordt in het geval van platenbeton op de eerst aangelegde plaat aangebracht. Bovendien wordt elke 10de plaat genummerd met een volgnummer van haar vervaardiging.

Het merken gebeurt over een diepte van 10 mm in cijfers met een hoogte van 100 mm, op 0,30 m van een voeg en op 0,10 m van de overlangse rand.

10.1.1.2.K BESCHERMING TEGEN UITDROGING

Onmiddellijk na het (eenvoudig) bezemen van het vers afgewerkt oppervlak wordt het beton met een nabehandelingsproduct beschermd à rata van ten minste 250 g/m².

10.1.1.2.L BESCHERMING TEGEN UITSPOELING DOOR NEERSLAG

Bij de eerste neerslag wordt de vers aangelegde verharding, in het geval de bescherming tegen uitdroging gebeurt d.m.v. een nabehandelingsproduct, onmiddellijk na het aanbrengen van dat nabehandelingsproduct, door het aanbrengen van waterdichte afdekkingen, beschermd tegen uitspoeling door neerslag.

Wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het mengsel en derhalve de aanleg wordt stopgezet, dan wordt het reeds gestorte doch nog niet aangelegde mengsel door het aanbrengen van een waterdichte afdekking beschermd tegen uitspoeling door neerslag.

Ten laatste vijf werkdagen na het beschutten van het beton worden de beschuttingsmiddelen verwijderd van het werk.

10.1.1.2.M BESCHERMING TEGEN VORST

Indien het risico van vorst bestaat binnen de 24 uur na het betonneren, dienen voorzorgsmaatregelen genomen, die voor een versnelde verharding zorgen, bv. een hogere cementdosering, toevoeging van bindingsversnellers, enz.

Het betonoppervlak moet daadwerkelijk tegen vorst beschermd worden, opdat de temperatuur ter hoogte van het oppervlak tot 72 uur na de verwerking van het beton niet onder 1 °C zou dalen.

Buiten het toepassen van een hogere cementdosering of het toevoegen van bindingversnellers, in elk geval chloridenvrij, kan de versnelde verharding van het beton gebeuren door het mengen van het basiscement met een snellere cementsoort.

10.1.1.2.N BESCHERMING TEGEN BESCHADIGINGEN

De opdrachtnemer treft afdoende maatregelen om beschadigingen van de vers aangelegde verharding te voorkomen. Eventuele afdekkingen worden derwijze aangebracht dat ze op generlei wijze afbreuk doen aan de kwaliteit van het afgewerkte oppervlak.

10.1.1.2.O ONTKISTING

De opdrachtnemer gaat bij het verwijderen van de bekisting voorzichtig te werk om beschadiging van de verharding te voorkomen. Hij verwijdert de bekisting pas wanneer het verhardingsproces voldoende gevorderd is.

10.1.1.2.P INGEBRUIKNEMING

Het bouwplaatsverkeer is slechts toegelaten op de aangelegde verharding wanneer het verhardingsproces voldoende gevorderd is.

De verharding mag niet bereden worden door zwaar bouwplaatsverkeer of voor het verkeer worden opengesteld voordat de gemiddelde druksterkte op 3 kernen 45 MPa (zonder luchtbelvormer) of 40 MPa (met luchtbelvormer) bedraagt.

De kosten worden gedragen door de vragende partij.

10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden gemeten in m² met vermelding van de nominale dikte of in m³.

Bij het meten wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling.

In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

De langsvogt tussen een aangrenzende betonconstructie en de betonverharding wordt gemeten in m.

Putranden, controleluiken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het aanbrengen van een bitumineuze onder- of profileerlaag als tussenlaag wordt afzonderlijk in rekening gebracht en uitgedrukt in m².

10.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de technische keuring tijdens de uitvoering;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De verschillende controles gebeuren volgens de desbetreffende normen en/of voorschriften vermeld onder **SB 250-14-2.6.1**.

10.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **SB 260-6-10.1.1** zijn onderworpen aan een voorafgaande technische keuring.

Het beton is onderworpen aan de controle van het luchtgehalte.

10.3.2 Technische keuring tijdens de uitvoering

Voor de aanvang van de werken wordt, door de leidend ambtenaar, het kaaiplateau in vakken en deelvakken ingedeeld. De indeling in vakken en deelvakken gebeurt volgens **SB 250-2-8.1**.

Het staalvezelbeton wordt tijdens de uitvoering onderworpen aan vaksgewijze technische keuringen voor de bepaling van het staalvezelgehalte en de homogene menging van de staalvezels in het betonmengsel.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, wordt het aantal stalen als volgt bepaald:

- er worden per deelvak minstens twee stalen beton van minstens acht liter genomen;
- er worden over de gehele werf minstens zes stalen gecontroleerd.

De concentratie van staalvezels wordt gecontroleerd door uitwassen van de betonstalen. De gemiddelde vezeldosering, berekend op minstens zes monsternemingen, mag niet minder bedragen dan de voorgeschreven waarde, verminderd met 4 kg/m³. Geen enkel individueel resultaat mag lager liggen dan de voorgeschreven waarde verminderd met 9 kg/m³.

Als de aanbestedende overheid vaststelt dat de resultaten van de technische keuringen niet voldoen, wordt het storten van het staalvezelbeton stilgelegd tot de opdrachtnemer het bewijs levert dat de nieuwe betonmengelingen betere resultaten opleveren.

10.3.3 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De cementbetonverharding wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken en de deelvakken worden vooraf afgebakend volgens de bepalingen van **SB 250-2-8.1**. Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, ten einde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van het profiel, de dwarshelling en de vlakheid van het oppervlak, de dikte en de gaafheid van de platen, de druksterkte, de wateropsorping en desgevallend de weerstand tegen afschilfering van het beton zoals hieronder bepaald. Teneinde de dikte van de platen, de druksterkte, de wateropsorping en de weerstand tegen afschilfering van het beton te meten, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats doch niet in een voeg of scheur, één kern geboord volgens NBN EN 12504-1:2009. Het boren der kernen mag slechts gebeuren vanaf de 60ste dag na de aanleg van het betonvak. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie, die op stuit aangestampt wordt.

Worden van het nemen van kernen uitgesloten, de zones waarvan de ligging behoorlijk werd vastgesteld tijdens de uitvoering ervan, en waar:

- de verwerking met de hand gebeurde wegens plaatselijke omstandigheden;
- het opvullen der inzakkingsen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt.

Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van aanvullende controles.

10.3.4 Voorschriften

10.3.4.1 Luchtgehalte

De controle gebeurt op het vers beton onmiddellijk na de levering op de werf ter plaatse van de verwerking van het beton. De opdrachtdocumenten bepalen de frequentie van de luchtgehaltebepaling, zo niet wordt elke levering beproefd. Het luchtgehalte beantwoordt aan de voorschriften van **SB 260-6-10.1.1.2.B**.

10.3.4.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

De tolerantie in min en in meer op de dwarshelling bedraagt 0,3 %.

10.3.4.3 Dikte van de verharding

De individuele totale dikte van de verharding in een deelvak wordt verkregen door de totale dikte van de verharding te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde totale dikte van de verharding in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele totale dikten van de verharding in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde totale dikte van de verharding van een vak en de individuele totale dikte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van onderstaande tabel.

Vereiste gemiddelde waarde	$E_{mt,min}$	$E_{t,nom}$
Vereiste individuele waarde	$E_{it,min}$	$0,95 \times E_{t,nom}$

Tabel 6-10-1

10.3.4.4 Gaafheid van de platen

De gaafheid van de platen wordt visueel vastgesteld.

De scheuren in het beton, met de meetband gemeten, worden opgenomen, vóór de voorlopige oplevering, door de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde. De opdrachtnemer of zijn afgevaardigde ondertekenen de tabel met de opmeting. Indien beiden afwezig zijn, dan wordt dit vermeld op het document.

Er worden geen tegenproeven toegestaan wanneer deze vaststellingen op tegenspraak gebeuren.

10.3.4.5 Druksterkte van het staalvezelbeton

De druksterkte 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 hoogte van het proefmonster is de vierkantswortel van S , waarbij S de sectie is van de kern (bv. voor een kern met een diameter van 113 mm is de hoogte van het proefmonster 100 mm).

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.

De gemiddelde druksterkte van de verharding van een vak en de individuele druksterkte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van onderstaande tabel.

Vereiste gemiddelde waarde	$W_{m,min}$	70 MPa
Vereiste individuele waarde	$W_{i,min}$	$0,85 \times W_{m,min}$

Tabel 6-10-2

Indien het gebruik van luchtbelvormers verplicht is overeenkomstig **SB 260-6-10.1.1.2.B** of overeenkomstig de opdrachtdocumenten, dan wordt de vereiste gemiddelde druksterkte met 7,5 MPa verminderd.

10.3.4.6 Wateropslorping

De individuele wateropslorping H_i van het beton wordt gemeten op het bovendee van de in dat deelvak geboorde kern. De monsters zijn 5 cm hoog en hebben een sectie van ca. 100 cm².

De gemiddelde wateropslorping H_m 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.

De gemiddelde wateropslorping van de verharding van een vak en de individuele wateropslorping van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van onderstaande tabel, indien de samenstelling van het betonmengsel bepaald werd op basis van de eisen van **SB 260-6-10.1.1.2.B**. Zoniet bepalen de opdrachtdocumenten de eisen voor de individuele en gemiddelde wateropslorping.

D_{max} in mm	Wateropslorping in %	
	H_i	H_m
$D_{max} > 20$	$\leq 6,5$	$\leq 6,0$
$6,3 < D_{max} \leq 20$	$\leq 6,8$	$\leq 6,3$

Tabel 6-10-3

10.3.4.7 Weerstand tegen afschilfering

Indien de proef op de wateropslorping volgens **SB 260-6-10.3.4.6** geen voldoening geeft, dan kan op vraag van de opdrachtnemer of de aanbestedende overheid de weerstand van het betonoppervlak tegen afschilfering onder invloed van chemische smeltmiddelen bepaald worden. In dat geval wordt het volledige vak (ook de deelvakken die eventueel wel voldoening gaven) onderworpen aan de vaksgewijze keuring en vervallen de resultaten van de wateropslorping voor dat vak.

De weerstand tegen afschilfering wordt enkel bepaald op het bovenvlak van de één- of tweelaagse uitvoering en niet op de onderlaag van een tweelaags systeem.

Het maximaal individueel gecumuleerd massaverlies $MV_{i,max}$ na 30 cycli bedraagt 5 g/dm².

De proefkosten zijn ten laste van de vragende partij.

10.3.4.8 Oppervlakkenmerken

10.3.4.8.A VLAKHEID

10.3.4.8.A.1 Vlakheid gemeten met de rei van 3 meter

De controle gebeurt met de rei van 3 meter.

De maximale oneffenheden $d_{i,max}$ gemeten met de rei van 3 meter is 4 mm.

10.3.4.8.A.2 Vlakheid met de APL

Opmerking vooraf

De opmeting van de vlakheid met de APL is enkel zinvol op kaaiplateaus met zeer grote afmetingen in lengterichting, waarbij de uitvoering van de proef realistisch en haalbaar is.

Tenzij de opdrachtdocumenten het anders bepalen wordt de vlakheid van een kaaiplateau **niet** met de APL opgemeten.

Uitvoering van de proef

De controle van de langsvlakheid gebeurt met de tweesporige APL (= Analyseur de Profil en Long, lengteprofielanalysator). De APL-metingen gebeuren bij een snelheid van 54 ± 5 km/u. De vlakheidscoëfficiënten worden berekend voor basislengtes van 2,5 m en 10 m. De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elke hectometer van elk deelvak aan de eisen van onderstaande tabel.

Kenmerk	Lengte van het deelvak L_λ	
VC2.5 _{i,max}	25 m	40
VC10 _{i,max}	100 m	80

Tabel 6-10-4: Individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten in 1.000 mm²/hm

Voor een kaaiplateau moeten de metingen desgevallend worden uitgevoerd voor elke strook (zone tussen twee naast elkaar gelegen langsvogen).

10.3.4.8.A.3 Verzakking van de boorden

De boorden van de platen vertonen geen verzakking.

10.3.4.8.B STROEFHEID

De stroefheid van de wegverharding wordt bepaald aan de hand van de langswrijvingscoëfficiënt. De opdrachtdocumenten geven aan of de stroefheid gemeten moet worden.

Eventuele tegenproeven worden uitgevoerd over de volledige hm.

10.3.4.8.B.1 Langswrijvingscoëfficiënt

De langswrijvingscoëfficiënt van de kaaiplateauverharding, gemeten met GripTester bij een snelheid van 20 km/h voldoet - bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode - aan de eisen van tabel 6-10-5. De hm-resultaten zijn het gemiddelde van de 10 m-resultaten.

Meettoestel	Elke hm	Elke 10 m
GripTester	$\geq 0,50$	$\geq 0,45$

Tabel 6-10-5

De metingen gebeuren in het snelheidsdomein 15 tot 35 km/h bij een temperatuur tussen de 5 °C en 30 °C. De controle wordt uitgevoerd bij de voorlopige oplevering. Tijdens de waarborgperiode wordt de controle uitgevoerd telkens wanneer de aanbestedende overheid dit nodig acht en in ieder geval bij de definitieve oplevering.

10.3.4.9 Staalvezelgehalte

Het staalvezelgehalte wordt gemeten volgens de proefmethode beschreven onder **SB 260-6-10.3.2**. De vereiste gemiddelde waarde $S_{V,m} = S_{V,s}$. De vereiste individuele waarde $S_{V,i,min} = 0,80 \times S_{V,s}$.

10.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

10.4.1 Luchtgehalte

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i kleiner is dan het vereiste individueel luchtgehalte L_{min} , en groter dan $L_{min} - 3$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Li} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{\min} - L_i}{3} \right)^2$$

In deze formule is:

- R_{Li} : de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
- P : de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S'' : de oppervlakte van het representatief deel, in functie van de proeffrequentie, in m²;
- L_i : het individueel luchtgehalte van het beton voor de verharding in %;
- L_{\min} : het vereiste individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %.

10.4.2 Profiel van het oppervlak

Indien het profiel van het oppervlak niet voldoet stelt de opdrachtnemer maatregelen voor om te voldoen aan de opgelegde eisen.

10.4.3 Dikte van de platen

Wanneer in een deelvak de individuele dikte E_{it} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{it,\min}$, en groter dan $E_{it,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Eit} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,\min} - E_{it}}{0,10 \times E_{t,\text{nom}}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte E_{mt} kleiner is dan de vereiste gemiddelde dikte $E_{mt,\min}$ en groter dan $E_{mt,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Emt} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,\min} - E_{mt}}{0,10 \times E_{t,\text{nom}}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Eit} : de specifieke korting wegens individuele dikte in EUR;
- R_{Emt} : de specifieke korting wegens gemiddelde dikte in EUR;
- P : de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' : de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S : de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{it} : de individuele dikte van de verharding in mm;
- $E_{it,\min}$: de vereiste individuele dikte van de verharding in mm;
- $E_{t,\text{nom}}$: de nominale dikte van de verharding in mm;
- E_{mt} : de gemiddelde dikte van de verharding in mm;
- $E_{mt,\min}$: de vereiste gemiddelde dikte in mm;
- $E_{it,w}$: de weigeringswaarde gelijk aan $0,85 \times E_{t,\text{nom}}$ in mm;
- $E_{mt,w}$: de weigeringswaarde gelijk aan $0,90 \times E_{t,\text{nom}}$ in mm.

10.4.4 Gaafheid van de platen

Gebrekkige platen mogen hersteld worden volgens **SB 250-12-1.1**.

Afgebrokkelde randen, gaten, afdrukken, afgebroken hoeken - voor zover de lengte van de scheur kleiner is dan 25 cm - mogen op kosten van de opdrachtnemer ook hersteld worden volgens **SB 250-12-1.3**.

Elke beschadigde plaat wordt geweigerd.

10.4.5 Druksterkte van het beton

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte W_i kleiner is dan de vereiste individuele druksterkte $W_{i,min}$ en groter dan $W_{i,min} - 0,15 \times W_{m,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

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

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,min}$ en groter dan $0,85 \times W_{m,min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

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

In die formules is:

- R_{W_i} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{W_m} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P : de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' : de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S : de oppervlakte van het vak in m²;
- W_i : de individuele druksterkte van de verharding in MPa;
- $W_{i,min}$: de vereiste individuele druksterkte in MPa;
- W_m : de gemiddelde druksterkte van de verharding in MPa;
- $W_{m,min}$: de vereiste gemiddelde druksterkte in MPa.

10.4.6 Wateropslorping van het beton

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping H_i groter is dan de toegelaten individuele wateropslorping $H_{i,max}$ en kleiner is dan $H_{i,max} + 1,5$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_i} = P \times S' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1,5} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping H_m groter is dan de toegelaten gemiddelde wateropslorping $H_{m,max}$ en kleiner is dan $H_{m,max} + 1,5$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times S \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1,5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{Hm} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P : de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' : de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S : de oppervlakte van het vak in m²;
- H_i : de individuele wateropslorping van de verharding in %;
- $H_{i,max}$: de maximaal toegelaten individuele wateropslorping in %;
- H_m : de gemiddelde wateropslorping van de verharding in %;
- $H_{m,max}$: de maximaal toegelaten gemiddelde wateropslorping in %.

10.4.7 Weerstand tegen afschilfering

Wanneer in een deelvak het individueel gecumuleerd massaverlies MV_i groter is dan het toegelaten individueel gecumuleerd massaverlies $MV_{i,max}$ en kleiner is dan $3 \times MV_{i,max}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{MV_i} = P \times S' \times \left(\frac{MV_i - MV_{i,max}}{2 \times MV_{i,max}} \right)^2$$

In deze formule is:

- R_{MV_i} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P : de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' : de oppervlakte van het deelvak in m²;
- MV_i : het individueel gecumuleerd massaverlies van de verharding in g/dm²;
- $MV_{i,max}$: het maximaal toegelaten individueel gecumuleerd massaverlies in g/dm².

10.4.8 Oppervlakkenmerken

10.4.8.1 Vlakheid

10.4.8.1.A REI VAN 3 METER

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$ en kleiner is dan $d_{i,max} + 5$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{di} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{di} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P : 100 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);

- $d_{i,max}$: de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **SB 260-10-3.4.8.A.1** in mm;
- d_i : elke oneffenheid in het vak die groter is dan de toegelaten waarde in mm.

10.4.8.1.B LANGSVLAKHEID

Wanneer een onvlakheid $VC\lambda_i$ groter is dan de toegelaten waarde $VC\lambda_{i,max}$ en kleiner dan $2 \times VC\lambda_{i,max}$, dan wordt die onvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{VC\lambda_i} = P_m \times L_\lambda \times \left(\frac{VC\lambda_i - VC\lambda_{i,max}}{VC\lambda_{i,max}} \right)^2$$

In die formule is:

- λ : de basislengte voor de berekening van de vlakheidscoëfficiënt VC (2,5 m of 10 m);
- $R_{VC\lambda_i}$: de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P_m : 10 EUR, de fictieve prijs van de laag, over een lengte van 1 m en op halve vakbreedte;
- L_λ : lengte van het deelvak volgens tabel 6-10-4 onder **SB 260-6-10.3.4.8.A.2**;
- $VC\lambda_i$: elke onvlakheid in het vak die groter is dan de eis;
- $VC\lambda_{i,max}$: de maximaal toegelaten waarde volgens tabel 6-10-4 onder **SB 260-6-10.3.4.8.A.2**.

De formule wordt toegepast voor 2 (wiel)sporen per strook en voor VC2.5 en VC10, d.w.z. vier maal per strook. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

10.4.9 Stroefheid

De weggedeelten die niet de vereiste langswrijvingscoëfficiënt bezitten, worden door de opdrachtnemer op een door de aanbestedende overheid aanvaarde wijze hersteld.

Een hm die niet voldoet aan de eisen van **SB 260-6-10.3.4.8.B**, maar waarvan elke 10 m van die hm wel voldoet aan de eisen van **SB 260-6-10.3.4.8.B**, wordt eventueel aanvaard mits toepassing van een minderwaarde. De opdrachtdocumenten vermelden de grootte van het bedrag van de minderwaarde.

10.4.10 Staalvezelgehalte en homogene menging

Wanneer in een deelvak het individuele staalvezelgehalte S_{vi} niet voldoet aan de eisen van **SB 260-6-10.3.2**, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{S_{vi}} = P \times S' \times \left(\frac{S_{vi,min} - S_{vi}}{0,20 \times S_{vs}} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde staalvezelgehalte S_{vm} niet voldoet aan de eisen van **SB 260-6-10.3.2**, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{S_{vm}} = P \times S \times \left(\frac{S_{vs} - S_{vm}}{0,10 \times S_{vs}} \right)^2$$

In die formules is:

- $R_{S_{vi}}$: de specifieke korting wegens individueel staalvezelgehalte, in EUR;
- $R_{S_{vm}}$: de specifieke korting wegens gemiddeld staalvezelgehalte, in EUR;

- P : 5 EUR, de fictieve prijs van de staalvezels per m^2 verharding;
- S' : de oppervlakte van het deelvak in m^2 ;
- S : de oppervlakte van het vak in m^2 ;
- $S_{Vi,min}$: het vereiste individuele staalvezelgehalte in kg/m^3 ;
- S_{Vi} : het individuele staalvezelgehalte in kg/m^3 ;
- S_{Vs} : het staalvezelgehalte overeenkomstig de verantwoordingsnota, in kg/m^3 ;
- S_{Vm} : het gemiddelde staalvezelgehalte kg/m^3 .

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

ir. Filip Boelaert
secretaris-generaal

Contactadres

Afdeling Expertise Beton en Staal (EBS)
Koning Albert II-laan 20, bus 6
1000 Brussel
Tel.: 02 553 73 56
E-mail: expertise.betonenstaal@vlaanderen.be
www.expertisebetonenstaal.be

Depotnummer

D/2018/3241/056