

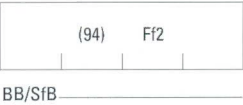
BESTRATINGEN IN BETONSTENEN
Ontwerp - Uitvoering

Wegens de grote opmars van kleinschalige betonproducten blijkt het nodig te zijn de voornaamste regels voor een goede uitvoering beter bekend te maken. Aanbevelingen in verband met het leggen van betonstraatstenen dringen zich eveneens op omdat behalve de klassieke betonstraatstenen ook de meeste zogenaamde decoratieve stenen met diverse maten onder het BENOR-merk kunnen geleverd worden. Verder dient opgemerkt te worden dat in de nieuwe Algemene Typebestekken de voorschriften inzake bestratingen aanzienlijk werden of worden uitgebreid. De in dit bulletin opgesomde aanbevelingen hebben vooral tot doel duidelijke informatie te verstrekken over de wijze waarop betonstraatstenen degelijk en zonder beschadigingen kunnen gelegd worden. Daarenboven moet dit eenvoudig, vlug en economisch geschieden. Alvorens het eigenlijk leggen van de stenen te behandelen, worden hier ook de voornaamste ontwerpaspecten kort in herinnering gebracht: een goede uitvoering van een bestrating begint inderdaad met een goed ontwerp. Voor wat de keuze van de straatstenen betreft, dient de voorkeur te gaan naar betonstenen die beantwoorden aan de norm NBN B21-311 "Betonstraatstenen". De kwaliteit van de stenen is immers het best gewaarborgd wanneer ze het BENOR-merk dragen.

DOSSIER
CEMENT

8
april 1996

wegverharding
betonstraatsteen



ONTWERP

De opbouw van een bestrating in betonstenen ziet er meestal uit zoals afgebeeld in fig. 1. Het gedrag van de bestrating wordt in de eerste plaats bepaald door de kwaliteit van de fundering. Op weinig draagkrachtige grond moet tevens een onderfundering worden voorzien. Een kantopsluiting is bij een bestrating steeds nodig, enerzijds om de stenen op te sluiten en anderzijds om te beletten dat het materiaal van de straatlaag wegspoelt. De straatlaag is typisch voor bestratingen: ze wordt als profileerlaag op de fundering aangebracht en dient als legbed voor de betonstenen. De voegen worden pas gevuld nadat de betonstenen zijn vastgetrild.

De tabel hiernaast geeft enkele voorbeelden van aanbevolen typedoorsneden in functie van het te verwachten verkeerstype (grootte en frequentie van belasting) en het draagvermogen van de ondergrond. Stenen met een dikte kleiner dan 80 mm worden meestal voorbehouden voor bestratingen voor voetgangers.

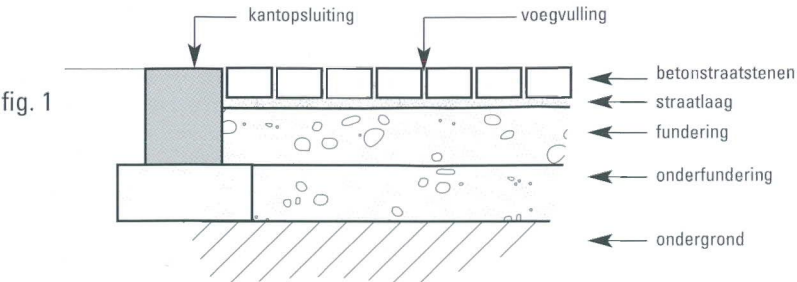
Profielstenen (type B: betonstraatstenen met ineenvoeging, cfr. de norm NBN B21-311) zijn beter in staat belastingen afkomstig van remmende en zwenkende (vracht)wagens op te vangen. De keuze van een bepaald type profielsteen gebeurt best in overleg met de fabrikant (toelaatbare maatafwijkingen, te gebruiken legverbanden, beschikbaarheid van hulpstukken, mogelijkheid tot uitvoering van bochten,...)

Het ontwerp van een bestrating in betonstenen omvat eveneens het correct detailleren van kantopsluitingen, goten, singuliere punten, verkeersdrempels en -plateaus, ... (fig. 2). De vlotte afvoer van oppervlaktewater vormt telkens een belangrijk criterium. Dit geldt niet in het minst voor bestratingen gerealiseerd op een ondoorlatende fundering van mager beton.

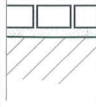
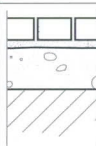
De meest gebruikte legverbanden zijn in fig. 4 weergegeven. Keper-, visgraat- en elleboogverband zijn minder onderhevig aan vervorming door het verkeer. Ze veroorzaken ook minder rolgeluid dan het halfsteensverband.

Opmerking:
In het geval van uitzonderlijk hoge belastingen, zoals op container-opslagruimtes en verhardingen op vliegvelden, en voor waterdoorlatende bestratingen (d.w.z. waarbij het oppervlaktewater dwars door en tussen de stenen in de ondergrond kan sijpelen) gelden in principe andere dan de hier getoonde typedoorsneden en detailleringen.

(*) Straatsteentypes : A = rechthoekige stenen
B = geprofileerde stenen
C = speciale stenen (meestal 'decoratieve' stenen genoemd)
Meer details in Dossier Cement bulletin nr. 6 'Betonstraatstenen'
(**) CBR = California Bearing Ratio (bepaald volgens proef beschreven in de Amerikaanse norm ASTM D 1000)



VOORBEELDEN VAN AANBEVOLEN TYPEDOORSNEDES

VERKEER	ONDERGROND	OPBOUW van de VERHARDING
0 (alleen voetgangers)	grind- of zandgrond, fijne droge grond	 - betonstenen : type A, B of C (h = 6 of 7 cm) (*) - straatlaag : (3-4 cm) - verdichte ondergrond
	fijne vochtige grond (< 0,2 mm)	 - betonstenen : type A, B of C (h = 6 of 7 cm) - straatlaag : (3-4 cm) - fundering : 10-15 cm steenslag of zand of zand/cement (100 kg cement/m³) - verdichte ondergrond
I (voetgangers, fietsers, beperkt licht verkeer)	grind- of zandgrond, fijne droge grond	 - betonstenen : type A, B of C (h = 8 cm) - straatlaag : (3-4 cm) - fundering : 15 cm steenslag of zand of zand/cement (100 - 150 kg cement/m³) - verdichte ondergrond
	fijne vochtige grond (< 0,2 mm)	 - betonstenen : type A, B of C (h = 8 cm) - straatlaag : (3-4 cm) - fundering : 18 cm steenslag of 15 cm cementgebonden fundering (100 - 150 kg cement/m³) - verdichte ondergrond
II (licht verkeer, beperkt zwaar verkeer)	draagkrachtige grond (CBR ≥ 15 %) (**)	 - betonstenen : type A of B (h = 8 of 10 cm) - straatlaag : (3-4 cm) - fundering : 18-20 cm steenslag of 15 cm cementgebonden fundering (100 - 150 kg cement/m³) - verdichte ondergrond
	niet-draagkrachtige grond (CBR < 15 %)	 - betonstenen : type A of B (h = 8 of 10 cm) - straatlaag : (3 - 4 cm) - fundering : 25 cm steenslag of 18 - 20 cm cementgebonden fundering (100 - 150 kg cement/m³) - vorstbestendige laag - verdichte ondergrond
III (zwaar verkeer)	draagkrachtige grond (CBR ≥ 30 %)	 - betonstenen : type A of B (h = 10, 12 of 13 cm) - straatlaag : (3 - 4 cm) - fundering : 18 - 20 cm mager beton - vorstbestendige laag - verdichte ondergrond
	niet-draagkrachtige grond (CBR < 30 %)	 - betonstenen : type A of B (h = 10, 12 of 13 cm) - straatlaag : (3 - 4 cm) - fundering : 15 - 20 cm mager beton - onderfundering : 12-15 cm, cementgebonden (100 - 150 kg cement/m³) - verdichte ondergrond

VOORBEREIDENDE WERKEN

Ondergrond :

Een goede drainage van de ondergrond (afvoer van regen- en grondwater) komt het gedrag van een bestrating ten goede.Vooraleer de fundering of onderfundering aan te brengen, moet de ondergrond steeds vrij zijn van water en zo goed mogelijk verdicht worden.

Fundering :

Om vervormingen te vermijden zijn in het algemeen cementgebonden funderingen aan te bevelen.

De uitvoering van de fundering kan meestal gebeuren zoals bij normale wegfunderingen. Soms moet echter rekening worden gehouden met lichtere verdichtingsmachines.

Bij gebruik van puinsteenslag, hetgeen vandaag zeer actueel is, moet segregatie van de materialen vermeden worden. Een continue korrelverdeling en relatief fijne granulaten (max. 32 mm of 20 mm) zijn aan te bevelen.

De fundering moet vlak worden afgewerkt, en met een goed gesloten oppervlak. Het is absoluut noodzakelijk :

-oneffenheden groter dan 1,5 cm weg te werken. Meestal wordt voorgeschreven dat oneffenheden gemeten met de rei van 3 m hoogstens 1 cm mogen zijn.

-de nodige dwarshelling te voorzien. Voor bestratingen in betonstenen wordt gewoonlijk een dwarshelling van min. 2,5 % gerespecteerd. Alleen op die manier kan daarna een straatlaag met uniforme dikte gerealiseerd worden.

Kantopsluiting :

Het is praktisch steeds noodzakelijk alvorens de straatlaag aan te brengen, en vaak zelfs voor het uitvoeren van de funderingen, kantopsluitingen te plaatsen.

Hierbij moet rekening worden gehouden met de toelaatbare maatafwijkingen van de geleverde stenen. Door een kleine aanpassing van de te verharden breedte kan immers veel knip- en zaagwerk vermeden worden...

STRAATLAAG

Het gedrag van de betonstraatstenen hangt in belangrijke mate af van de kwaliteit van de straatlaag. Een straatlaag dient enerzijds om kleine oneffenheden in de fundering en eventuele lichte maatafwijkingen in de dikte van te stenen op te vangen, en anderzijds om de stenen goed te kunnen vasttrillen en ze op hun plaats te houden.

De ideale straatlaag is daarom een licht elastische en stabiele laag. Ze heeft een uniforme dikte, die in verdichte toestand 3 tot 4 cm bedraagt. Ze wordt niet vervormd door het verkeer, noch door schommelingen in het vochtgehalte. Daarenboven moet ze bij de meeste toepassingen relatief waterdoorlatend zijn, zodat tussen stenen en straatlaag geen water kan stagneren. Ze kan dus zelfs een drainerende functie hebben.

Bij een ondoorlatende fundering van mager beton bestaat het gevaar dat het water zich in de straatlaag verzamelt. Dit kan vermeden worden door een geschikt drainagesysteem (fig. 2c).

Materialen voor de straatlaag:

Rekening houdend met bovenvermelde vereisten komen de volgende materialen in aanmerking:

-Voor gewone straten en pleinen met matig verkeer kan voor de straatlaag goed gegradeerd scherp grof zand 0/4 worden gebruikt, dat bij voorkeur minder dan 3 % fijne elementen kleiner dan 80 µm bevat;

-Voor verhardingen met relatief zwaar verkeer, zoals wegen in bebouwde kommen met doorgaand verkeer, is een verbeterd

straatwand aan te bevelen. Zo zijn de jongste jaren met succes mengsels toegepast van ongeveer 40 % brekerzand 0/2 en 60 % fijne steenslag 2/7, of 0/4, waarvan het totale gehalte aan fijne elementen eveneens tot 3 % dient beperkt te worden.

-Om een grotere stabiliteit van de straatlaag te bekomen wordt soms zandcement gebruikt, o.a. bij de constructie van verkeersdrempels, maar ook van bushaltes. Dit houdt in dat de betonstraatstenen onmiddellijk na het aanbrengen van de straatlaag moeten worden vastgetrild, en zeker vooraleer het mengsel begint te verharden (of uitdroogt). Meestal wordt minimum 100 kg cement per m³ aanbevolen. Voor zwaar verkeer moet dit zandcement met grof zand (0/4) worden aangemaakt.

Aanbrengen van de straatlaag :

Wordt de straatlaag op een fundering van steenslag aangebracht, dan moet de bovenkant van deze fundering goed gesloten zijn, hetgeen eventueel kan gebeuren door er fijn materiaal in te trillen en/of in te wassen. Zoniet kan dit achteraf aanleiding geven tot oneffenheden in de verharding. Om na verdichting een straatlaag met een uniforme dikte van 3 tot 4 cm te bekomen moet in het algemeen 4 tot 5 cm onverdicht materiaal worden uitgespreid, afhankelijk van de aard en het vochtgehalte van de materialen.

De straatlaag zelf wordt normaal niet verdicht. Bij het vasttrillen van de geplaatste stenen vindt er wel een indirecte verdichting plaats. Wanneer stenen worden geplaatst op een reeds verdichte straatlaag kunnen ze tijdens het afrillen beschadigd raken.

Soms is een dikkere straatlaag wenselijk, bijvoorbeeld als profileerlaag op behouden funderingen of bestaande verhardingen. Bij toepassing van bepaalde materialen, zoals ternaire mengsels of zandcement, wordt de straatlaag dan wel voor een deel vooraf verdicht. Daarop moet dan steeds een laag van 15 tot 20 mm los onverdicht materiaal aangebracht worden om de kleine toelaatbare maatafwijkingen in de dikte van de stenen op te vangen. Er moet nochtans opgemerkt worden dat een dikke straatlaag af te raden is voor zwaar belaste verhardingen.

AANBRENGEN EN AFWERKEN VAN DE BESTRATING

Hieronder wordt verstaan: het naast elkaar plaatsen en vastzetten van de betonstraatstenen op de straatlaag.

Plaatsen van betonstraatstenen :

Dank zij hun regelmatige vorm kunnen betonstraatstenen meestal dicht tegen elkaar op een geprofileerde straatlaag geplaatst worden. In principe worden de stenen zo gelegd dat smalle voegjes van ca. 2 mm worden bekomen. De werkelijke voegwijdte wordt evenwel beïnvloed door de vorm van de stenen en het uit te voeren legverband. Indien bepaalde legverbanden met strakke voeglijnen worden voorgeschreven, verdient het aanbeveling regelmatig met een koord de richting van de stenen te controleren om waar nodig correcties uit te voeren.

Het is raadzaam betonstraatstenen uit verschillende paletten gelijktijdig te verwerken, zodat eventuele kleurverschillen minder opvallen. Het leggen gebeurt vanop de geplaatste stenen zodat de straatlaag niet verstoord wordt. Normaal wordt aan de randen gestart, bij voorkeur met volledige stenen. Openingen worden opgevuld met op maat gezaagde vulstenen, die best niet kleiner zijn dan een halve steen (fig. 3b). Machinaal plaatsen kan het rendement verhogen (tot 300 m² per man per dag) en zodoende de aanlegkosten drukken. Goede afspraken met

de fabrikant aangaande legverband, voegwijdtes, aansluitingen,... zijn hier noodzakelijk.

Speciale stenen met onregelmatige vorm worden steen per steen in een legbed vastgezet, met toepassing van relatief brede voegen.

Om waterplassen aan de zijkanten te vermijden moeten de stenen zo geplaatst worden dat ze na het vasttrillen nog 5 tot 10 mm hoger liggen dan de kantopsluitingen (of de gootelementen). Rond singuliere punten, zoals inspectieputten, worden best één of twee rijen stenen geplaatst, ofwel worden deze elementen opgesloten in hoogwaardig micro-beton (fig. 2h, 2i, 3c).

De aansluiting van betonsteenbestratingen met monolietverhardingen in beton of asfalt vergt speciale aandacht (fig. 2k, 2l).

Vastzetten van betonstraatstenen en vullen van voegen :

Nadat eventuele openingen zijn opgevuld worden de stenen vastgezet. Dit gebeurt met trilplaten voorzien van een rubber- of kunststofzool. De stenen worden op die manier in de straatlaag gedrukt, terwijl oneffenheden worden weggewerkt. Vooraleer met het afrillen te beginnen moeten het oppervlak van de stenen en de trilplaat zuiver worden gemaakt. Het trillen gebeurt steeds van de rand naar het midden van de verharding. Tevens blijft men minstens 1 m verwijderd van de zone waar het leggen van de stenen wordt voortgezet.

De vlakheid wordt gemeten met een rei van 3 m. Oneffenheden van meer dan 5 mm worden niet aanvaard en moeten weggewerkt worden door de stenen te herleggen.

Hoogteverschillen tussen aanliggende stenen mogen normaal niet meer dan 2 mm bedragen. Dit geldt niet in het minst bij stenen zonder vellingen: onder scherend licht zal de geringste onregelmatigheid immers opvallen.

Eventueel beschadigde stenen worden onmiddellijk vervangen.

Na het uitvoeren van enkele trilbeurten wordt fijn droog zand 0/1 met minder dan 10 % fijne bestanddelen kleiner dan 80 µm, of brekerzand in de voegen gebezemd.

Bij bepaalde decoratieve bestratingen, waar de voegen redelijk breed kunnen zijn (> 3 mm), is het gebruik van brekerzand 0/2 of een ternair zandmengsel aan te bevelen.

Nog bredere voegen (> 5 mm) worden meestal met cementmortels gevuld. Dergelijke bestratingen worden in geval van droog weer best gedurende enkele dagen vochtig gehouden, teneinde een goede en blijvende voegvulling te garanderen.

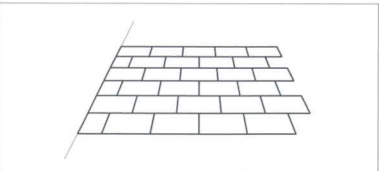
Het invoegen met zand en afrillen wordt herhaald totdat de stenen volledig vast zitten. Om in vochtige weersomstandigheden het vullen van de voegen te vergemakkelijken, wordt het zand er soms in gewassen. Moet de bestrating tamelijk zwaar verkeer verwerken, dan is een complementaire verdichting meestal nuttig. Dit gebeurt met een bandenwals van minstens 10 ton, maar pas nadat de hierboven vermelde werkzaamheden zijn uitgevoerd.

Tenslotte is het steeds aan te raden enkele weken na de uitvoering eventueel slecht gevulde voegen nogmaals met zand op te vullen. Ook nadien kan het nuttig zijn de voegen te inspecteren en desnoods opnieuw te vullen.

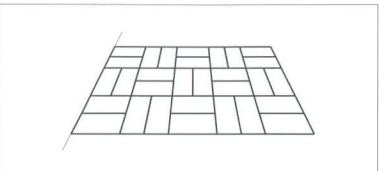
Ingebruikneming :

De bestrating mag onmiddellijk na het leggen en goed vastzetten worden bereiden. Wanneer de straatlaag uit zandcement bestaat, bijvoorbeeld ter hoogte van verkeersdrempels en zebrapaden, is het nochtans raadzaam zwaar verkeer gedurende enkele dagen te weren.

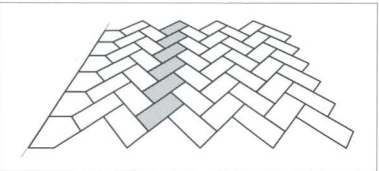
Op relatief jonge betonstraatstenen die in de herfst worden geplaatst, zouden zeker tijdens de eerste 6 weken na het plaatsen geen dooizouten mogen gestrooid worden.



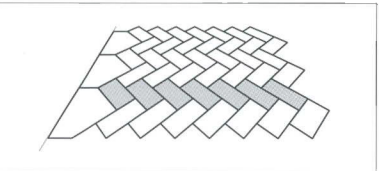
4a: Halfsteensverband



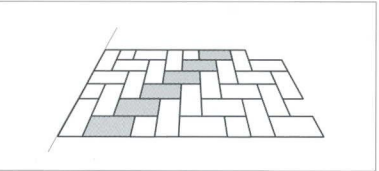
4b: Blokverband



4c: Visgraatverband

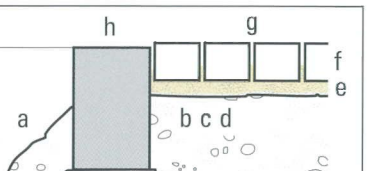


4d: Keperverband

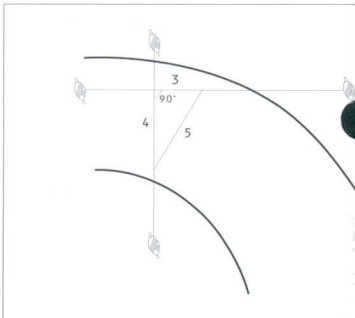


4e: Elleboogverband

fig. 4 - Verbanden



...wat moet vermeden worden (7a-7h)



5a: Uitzetten van rechte hoek (nodig in geval van onregelmatig oppervlak)

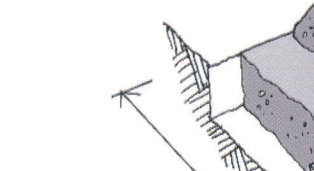
fig. 5 - Volgorde van plaatsing



3a: Uitvoeringsfasen

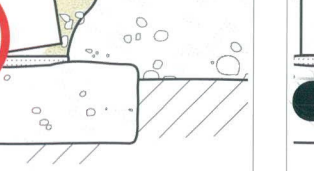
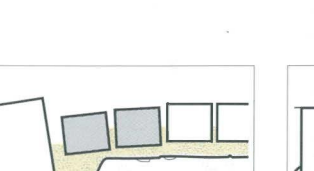
OPBOUW :

- ① verdichte ondergrond
- ② kantopsluiting
- ③ fundering
- ④ straatlaag
- ⑤ goot
- ⑥ hulpstukken (b.v. bisschopsmutsen, k...
- ⑦ hele betonstraatstenen, geplaatst vol...
- ⑧ op maat gezaagde stenen
- ⑨ schoonmaken en vasttrillen
- ⑩ vullen van de voegen



UIT TE VOEREN CONTROLES :

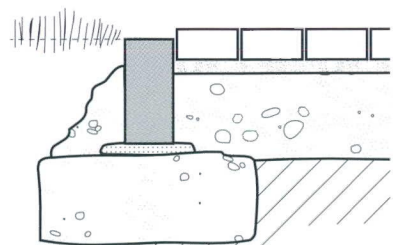
- ① breedte tussen kantopsluitingen
- ② helling en vlakheid van de fundering
- ③ dikte van de straatlaag
- ④ richting van voeglijnen, vlakheid van
- ⑤ voegvulling



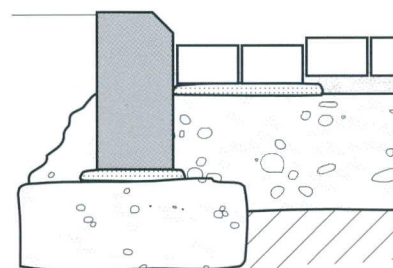
7a: Gebrekkige kantopsluiting

7b: Gebrekkige kantopsluiting

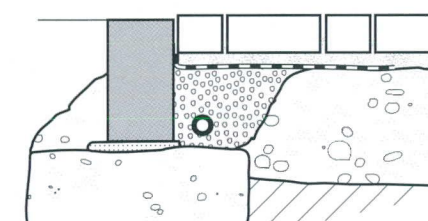
Kantopsluitingen



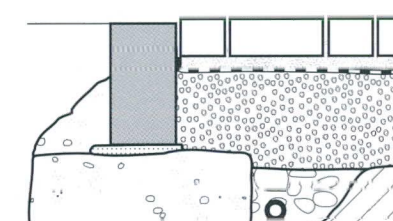
2a



2b: met goot

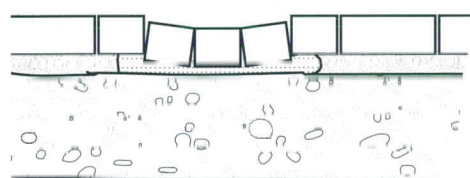


2c: eventueel in combinatie met 2a of 2b

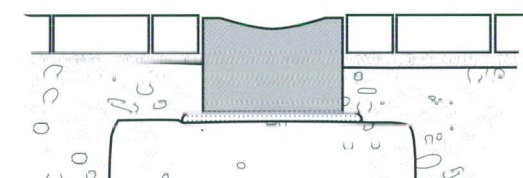


2d: alleen voor hellingen <2%

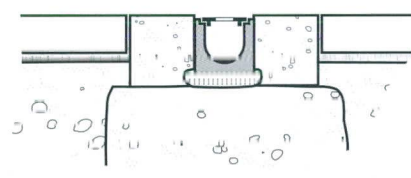
Goten



2e

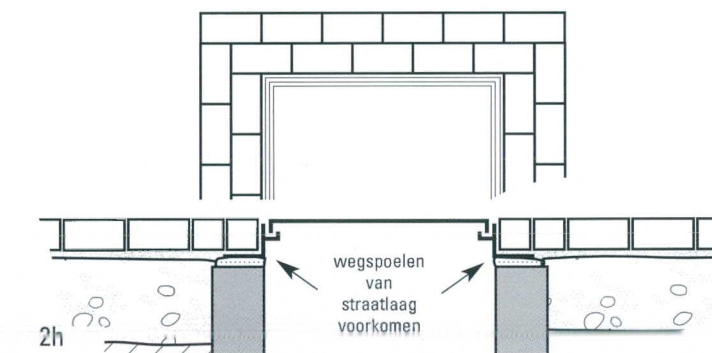


2f

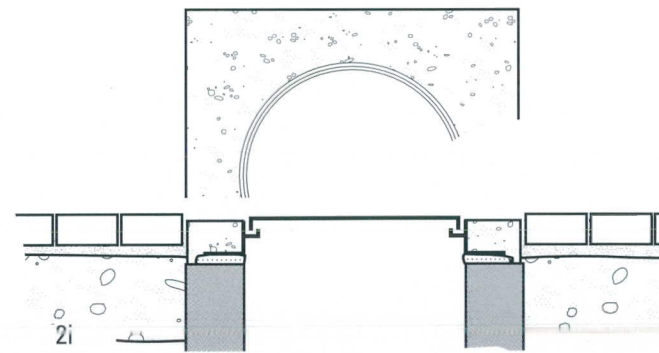


2g: model en type kiezen in functie van belasting

Inspectieputten

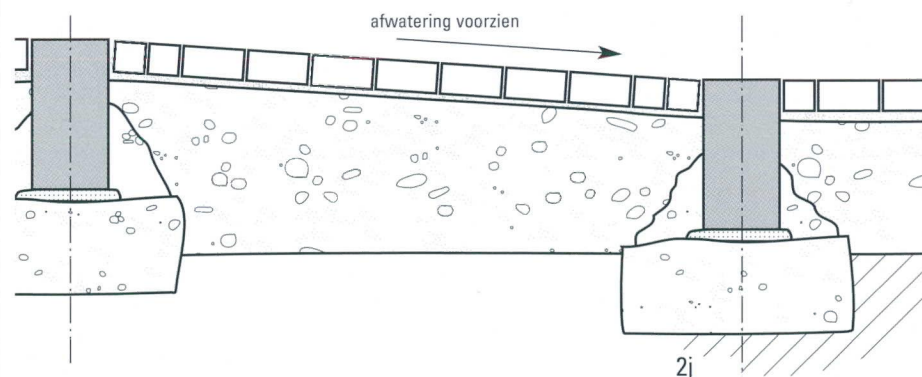


2h

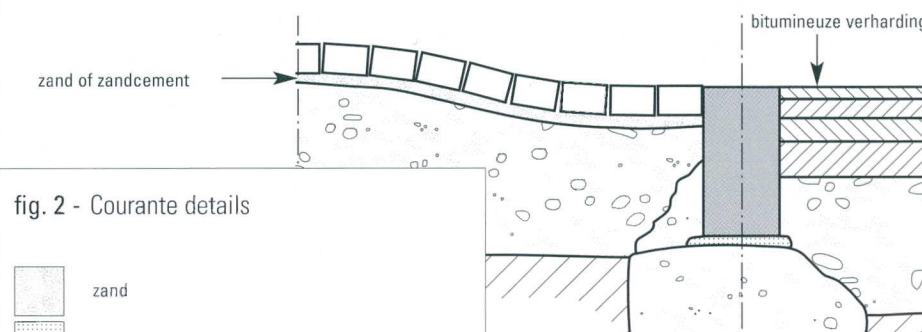


2i

Verkeersplateaus en -drempels

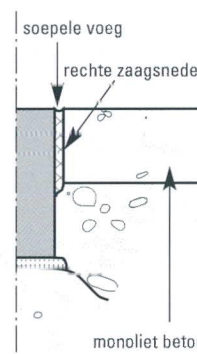


2j



2k

fig. 2 - Courante details



2l



dit bulletin is een publicatie van :
FEBELCEM - Federatie van
de Belgische Cementnijverheid
César Franckstraat 46
1050 Brussel
tel. (02) 645 52 11
fax (02) 640 06 70
e-mail : febelcem@febelcem.be

samenstelling :
ir. arch. N. Naert
met medewerking van :
ir. L. Hendriks
ir. A. Jasienski

verantw. uitgever :
J.P. Jacobs

wettelijk depot :
0/1999/0280/04
(herdruk, april 1999)

foto: Cuy Laurent, Kijneraan



BIBLIOGRAFIE

HENDRIKX L.
Aanbevelingen voor het leggen van betonstraatstenen
Beton - Tijdschrift van de Federatie van de Betonindustrie,
nr. 122, 1993, p. 69-77

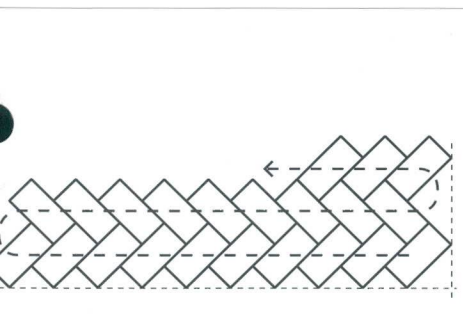
(Voor de tekst van dit bulletin werd uitgegaan van bovenstaand artikel)

SHACKEL B.
Design and construction of interlocking concrete block pavements
London and New York : Elsevier Applied Science, 1990, 229 pp.

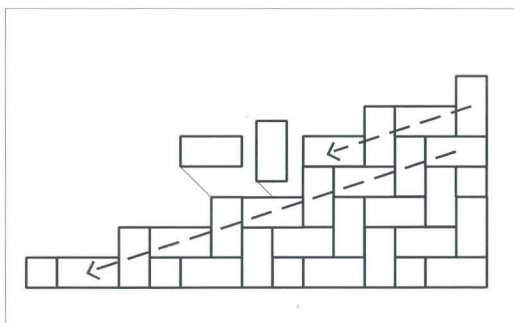
- Concrete block paving - Essential considerations
- Concrete block paving - Installation
- Concrete block paving - Detailing
Leicester : Interpave - The Concrete Block Paving Association,
Interpave Information Sheets, January 1991

Straatwerk vergeleken
Ede : C.R.O.W. - publikatie nr. 78, 1993, 93 pp.

Beton-Bauteile für den Verkehrswegebau
Bonn : Informationsstelle Beton-Bauteile [1994?], 120 pp.

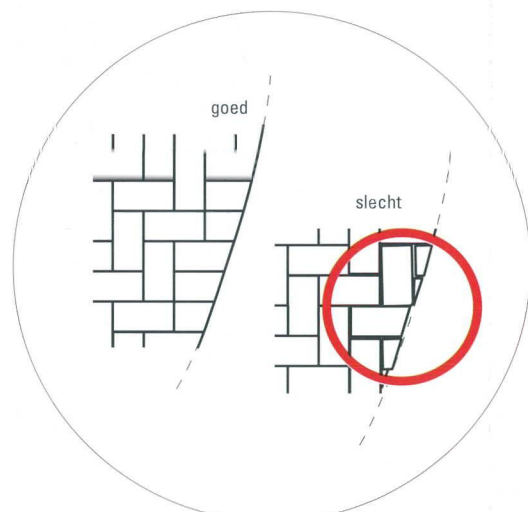
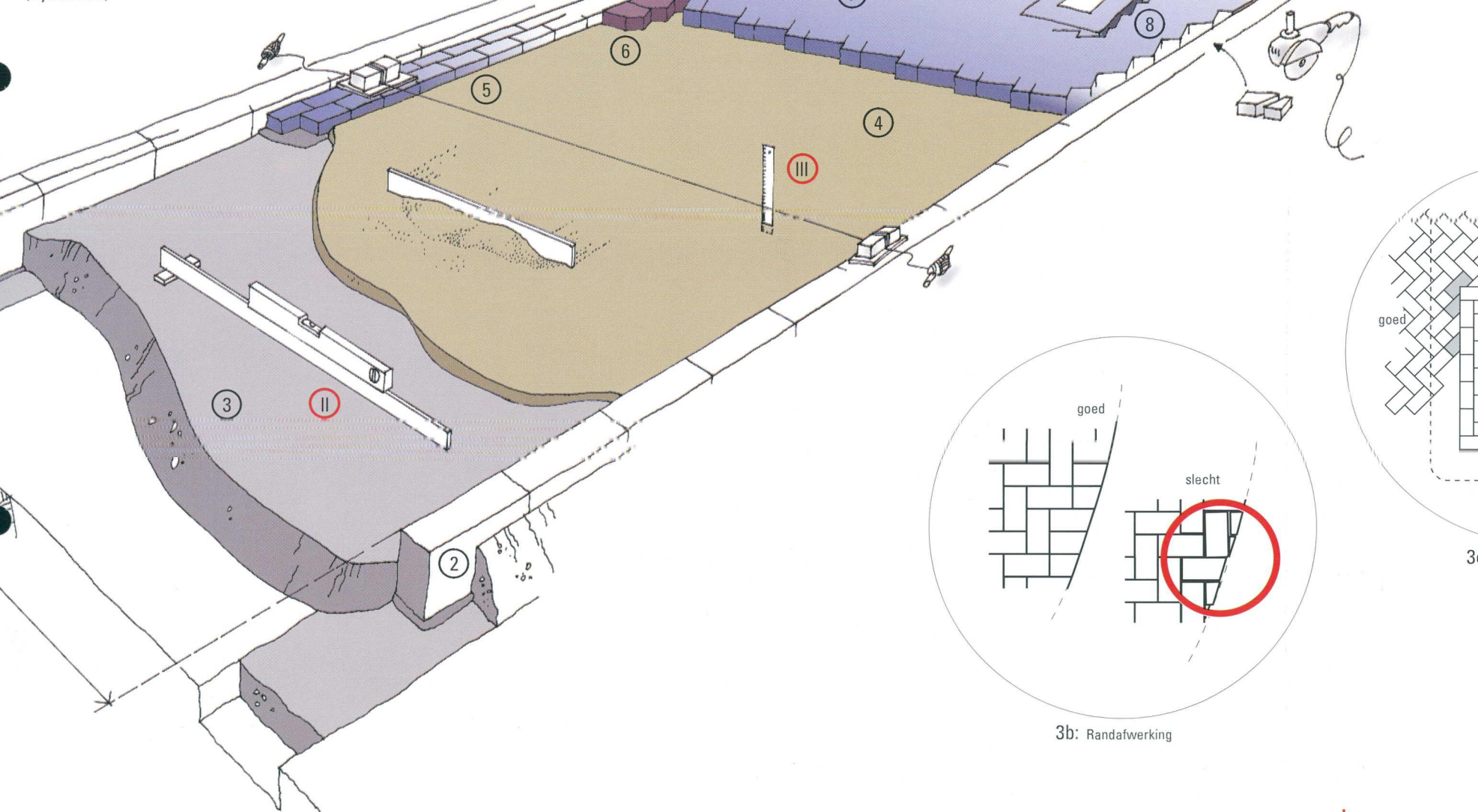


Keperverband

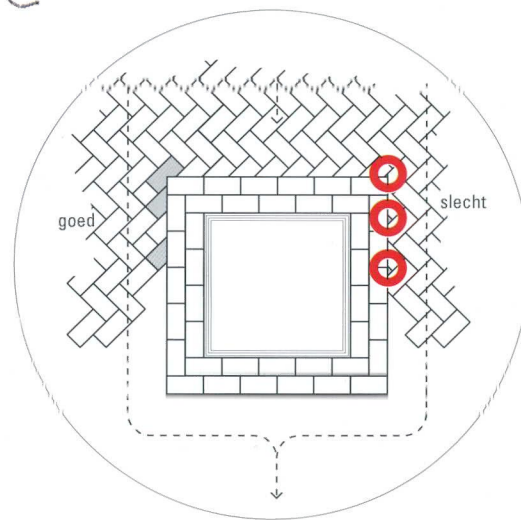


5c: Elleboogverband

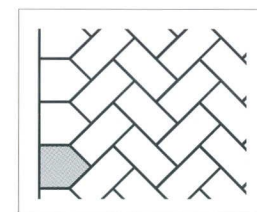
3 - Bestrating in betonstenen (synthese)



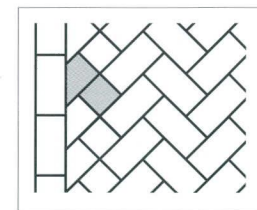
3b: Randafwerking



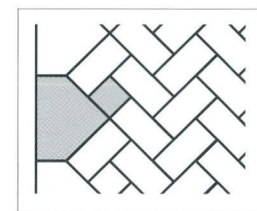
3c: Afwerking rond inspectieput



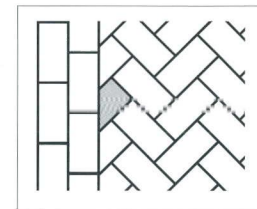
6a: Kapellen



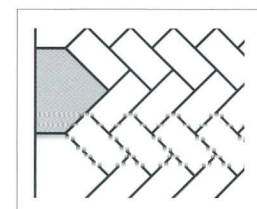
6b: Halve stenen



6c: Halve stenen en bisschopsmutsen



6d: Gezaagde stenen



6e: Bisschopsmutsen

fig. 6 - Randen

GEKLEURDE BETONSTRAATSTENEN

Gekleurde betonstenen worden niet uitsluitend omwille van esthetische redenen gekozen. Bij de keuze van de kleuren kunnen de volgende functionele overwegingen als leidraad dienen:

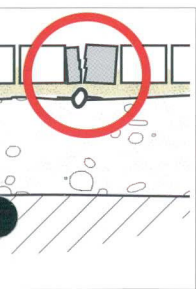
- De gewone grijze, liefst donkergrijze, stenen of stenen met eerder neutrale (eventueel genuanceerde) kleuren, bruinrood, heidekleur en zwartrood, zijn het meest aangewezen voor rijwegen.
- Verhoogde kruispunten (plateaus) vergen opvallende kleuren, bijvoorbeeld donkerrood, gecombineerd met zwarte en witte stenen voor de markering.
- Om misverstanden te voorkomen zouden stenen met (licht)rode kleur in hoofdzaak voor fietspaden moeten aangewend worden.
- Donkere stenen in zwart beton, eventueel vervaardigd met zwarte granulaten, zijn zeer geschikt voor verkeersdrempels, parkeerplaatsen en bushaltes. Op deze plaatsen, waar vooral gevaar bestaat voor olieklekken, zijn lichtgekleurde stenen af te raden. Ook voor greppels waarin zich vuil kan afzetten worden beter donkere elementen gebruikt.
- Lichte kleuren (lichtgrijs, gebroken wit, zandkleur, geel, okergeel, lichtrood, ...) zijn vooral geschikt om voetgangersgebieden te verharderen: voetpaden, verkeersvrije straten en pleinen.

Wanneer in bestekken aanvullende bepalingen over kleur worden opgesteld is het steeds nuttig de richtlijnen van fabrikanten of leveranciers te volgen. Met kleurkaarten of kleurcodes worden gewoonlijk bepaalde kleuren aangeduid. Het is raadzaam de werken niet te laten aanvatten vooraleer stalen ter goedkeuring werden voorgelegd.

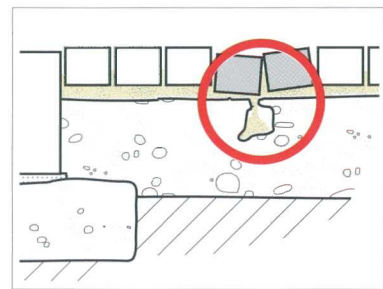
Bij de aanleg van bestratingen in gekleurde betonstraatstenen zijn uiteraard dezelfde basisregels van toepassing als voor de gewone stenen.

Verwerking van gekleurde betonstraatstenen:

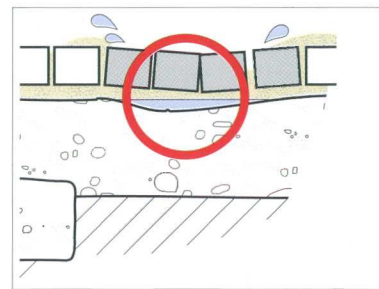
Door kleine toelaatbare variaties in de grondstoffen en door onderbrekingen of wijzigingen in de productie zijn lichte kleurverschillen praktisch niet te vermijden. Deze afwijkingen zullen meer opvallen bij gekleurde stenen dan bij gewone grijze. Hiermee moet rekening worden gehouden indien grote oppervlakken in eenzelfde kleur wordt aangelegd. Genuanceerde kleuren of combinaties met donkere stenen kunnen eventueel uitkomst bieden. Omgekeerd geldt echter ook dat kleine tintverschillen in de tijd vervagen. Een duurzaam decoratief effect dat gebaseerd is op kleur veronderstelt bijgevolg voldoende sterke contrasten. Variaties in vormen en legverbanden kunnen gebruikt worden om de kleurmotieven te ondersteunen. Onderbrekingen in kleur en steenvorm laten ook toe om mogelijke lichte bochten te corrigeren.



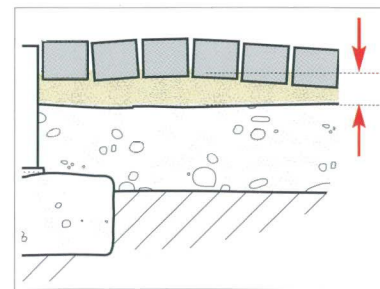
de fundering



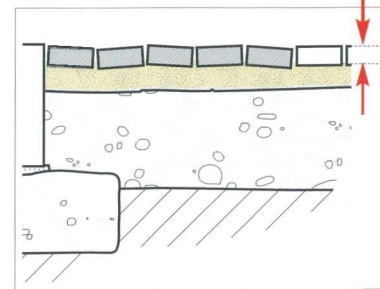
7c: Fundering onvoldoende verdicht



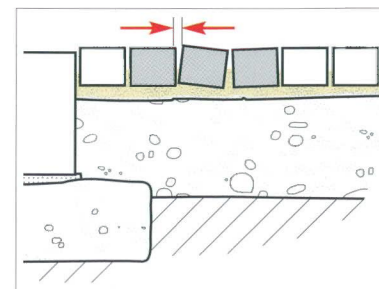
7d: Stagnerend water op ondoorlatende fundering



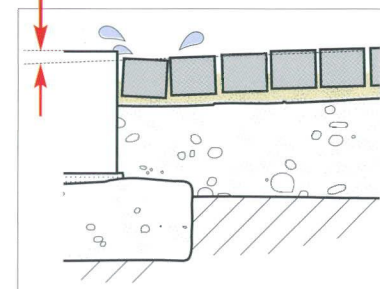
7e: Te dikke straatlaag



7f: Steendikte te klein in verhouding tot verkeerstype



7g: Te brede voegen



7h: Stagnerend water op de bestrating