

5.7 Bestraten

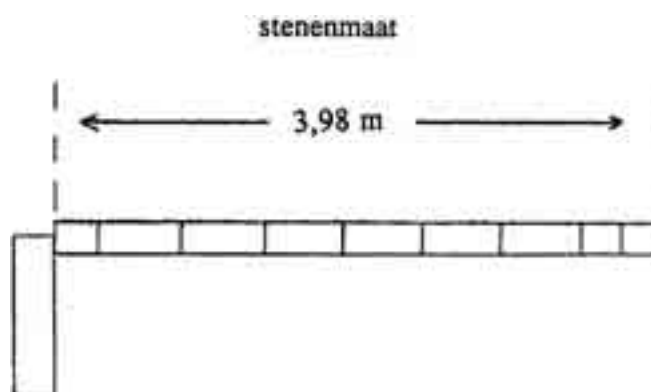
Het aanbrengen van een elementen verharding kun je op twee manieren uitvoeren, namelijk door te straten of te vlijen. Vooraf moet je de stenenmaat en het steenverband bepalen. Daarnaast moet het dwars- en lengteprofiel van de weg uitgezet worden.

Stenenmaat

Om te voorkomen dat je veel knipwerk krijgt of een naad tussen de stenen en de opsluiting, moet de breedte van een weg aangepast worden aan hele stenen. Hiertoe leg je de stenen uit over de breedte van de weg in het voorgeschreven verband. Je neemt de afstand in hele stenen die het dichtst bij de gevraagde wegbreedte komt. Dit noemen we 'het bepalen van de stenenmaat'. Als je van een partij stenen eenmaal de stenenmaat bepaald hebt, kun je de opsluiting aan beide zijden van de weg plaatsen.

In figuur 5.22 wordt een wegbreedte van vier meter in halfsteensverband gevraagd.

Fig. 5.22
Halfsteensverband met
kantlaag.



Dwars- en lengteprofiel

Bij een dwarsprofiel zijn er enkele belangrijke begrippen als:

- kruin* de *kruin* (*k*). Dit is meestal het midden van de rijweg en het hoogste punt in de rijweg. Het hoogteverschil tussen de goot of kantopsluiting en de kruin wordt *h* genoemd. De rijwegbreedte wordt veelal met *b* aangegeven.
- kantlaag* de *kantlaag*. Dit is een strekse laag die langs de kantopsluiting wordt gestraat. Een kantlaag wordt aangebracht om te voorkomen dat eventueel hakwerk rechtstreeks tegen de kantopsluiting komt.
- wang* de *wang*. Dit is het weggedeelte tussen kantlaag en kruin gezien in een dwarsprofiel.
- wanghoogte* de *wanghoogte* (*w*). Dit is de hoogte van een of meer punten op de wang. Wanghoogten worden in het dwarsprofiel om de anderhalf à twee meter uitgezet. Dit is afhankelijk van de breedte van de rijweg. De wanghoogten zijn tussen punten zodat we het zandbed of de bestrating onder het gewenste profiel af kunnen werken.

dwarshelling

de *dwarshelling* of het afschot (*dw*). Dit is het aantal cm/m helling vanaf de kantlaag naar de kruin. Gemiddeld wordt hier drie cm/m voor aangehouden (minimaal twee cm/m, maximaal vier cm/m).

spanning

porring of *spanning* (*s*). Dit is de ronding die je bij bepaalde profielen in de wang aanbrengt. Dit gebeurt omdat recht 'hol' lijkt en omdat er dan minder snel water op de wang van de weg blijft staan.

- *hoogtestenenhoogtestenen*. Er zijn kruinstenen en wangstenen. Zij geven de hoogte aan in het dwarsprofiel van de weg. De kruin van de weg wordt bij het uitzetten van het dwarsprofiel met een hoogtesteen aangegeven. Deze hoogtesteen heet kruinsteen. Afhankelijk van de rijwegbreedte worden in de wang een of meer hoogtestenen geplaatst. Dit zijn de wangstenen. Het uitzetten van het dwarsprofiel met hoogtestenen gebeurt om de vijf à tien meter.
- *naaldstenennaaldstenen*. Deze geven de hoogtematen aan van de kruin en de wang in het lengteprofiel van de weg. Ze worden geplaatst tussen de dwarsprofielen die met hoogtestenen zijn uitgezet. De naaldstenen liggen ongeveer twintig centimeter uit elkaar. Bij sommige verbanden kan deze afstand groter zijn.

Fig. 5.23

Dwarsprofiel van een weg met de belangrijkste begrippen.

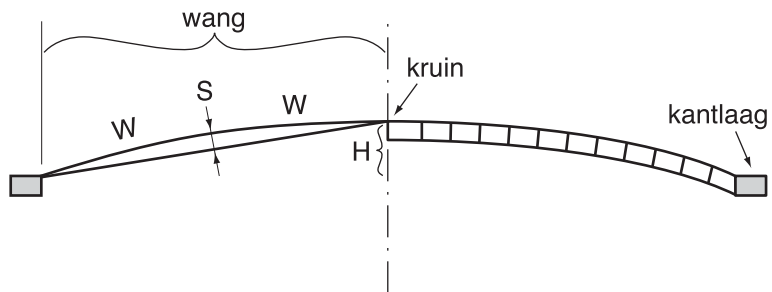
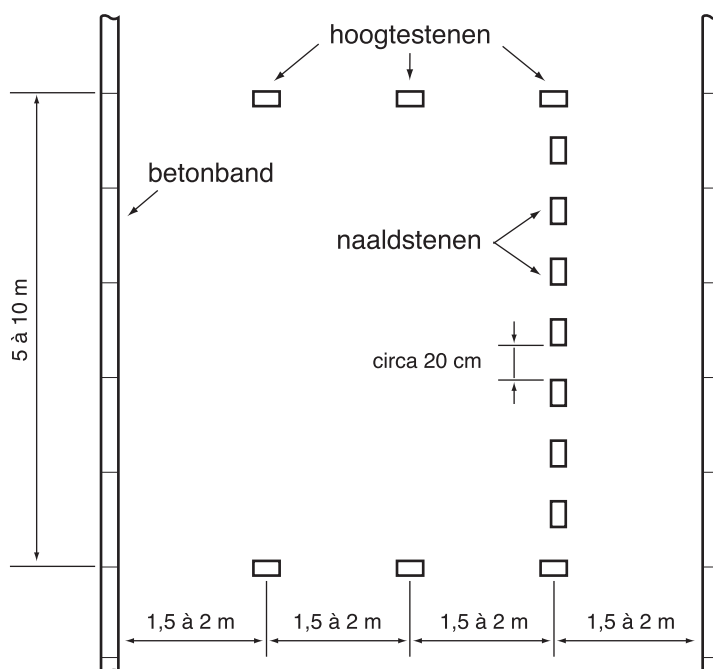


Fig. 5.24

Hoogtestenen in het langprofiel.

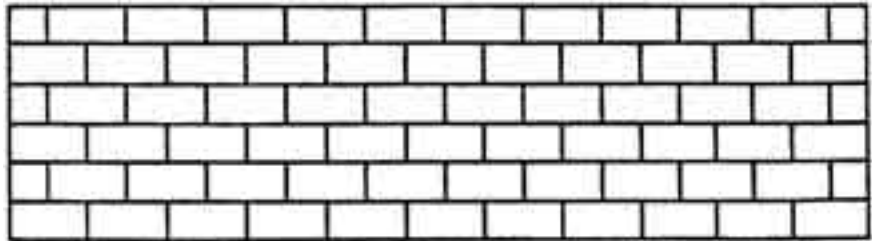


Steenverbanden

Stenen kun je op diverse manieren tegen elkaar leggen. Dit noem je een *steenverband*. Een steenverband passen we als eerste toe vanwege de doelmatigheid/functie. Met een goede samenhang van de stenen kan de weg beter de druk van het verkeer opvangen en verdelen, zodat de weg langer in goede conditie blijft. Dit is het geval bij onder andere het keperverband. Daarnaast is bij sierbestrating het aanzicht heel belangrijk. Een diagonaalverband in afwisseling met andere steenverbanden geeft bijvoorbeeld een fraai beeld.

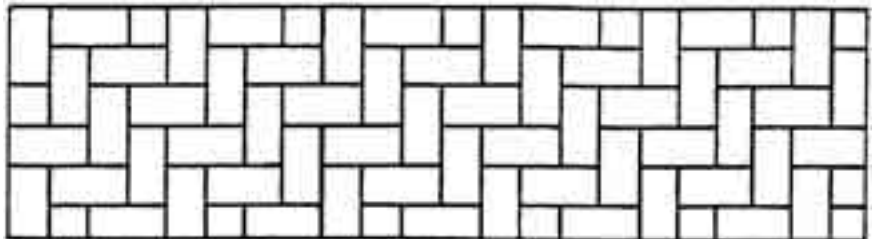
halfsteensverband Er zijn verschillende steenverbanden. Zo is er het *halfsteensverband*. Dat heeft weinig samenhang en wordt daarom alleen toegepast bij sierbestrating.

Fig. 5.25
Halfsteensverband.



elleboogverband Elleboogverband heeft meer samenhang en heeft door die samenhang een betere drukverdeling. Dit verband wordt veel toegepast binnen de bebouwde kom en op parkeerterreinen.

Fig. 5.26
Elleboogverband.



keperverband Keperverband wordt het meest toegepast op doorgaande wegen. Het heeft een heel goede drukverdeling. Bij keperverband liggen de stenen in een hoek van 45 graden op de opsluiting. Om knipwerk te voorkomen worden er bisschopsmutsen gebruikt. Deze worden langs de opsluiting gelegd, zodat ze een geheel vormen met het straatwerk.

Fig. 5.27
Keperverband.

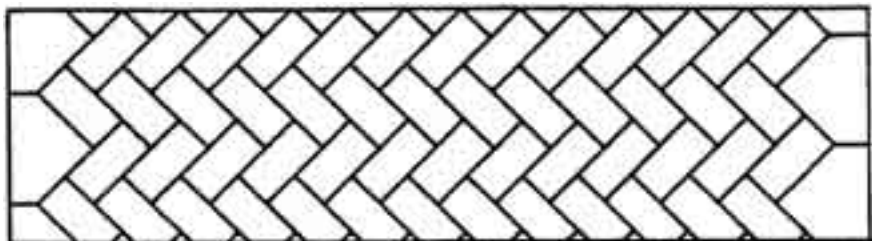


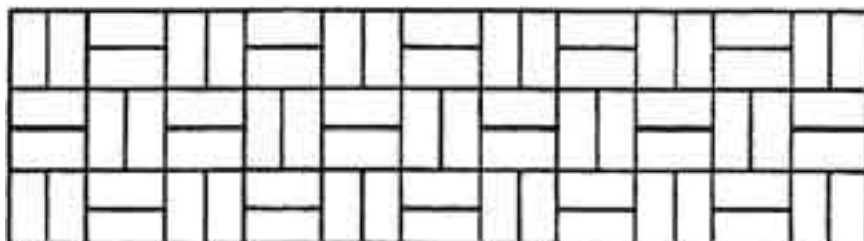
Fig. 5.28 Bisschopsmutsen.



blokverband In *blokverband* liggen twee stenen haaks op twee andere stenen. Blokverband heeft weinig samenhang en wordt dan ook alleen toegepast als tijdelijke verharding of als sierbestrating.

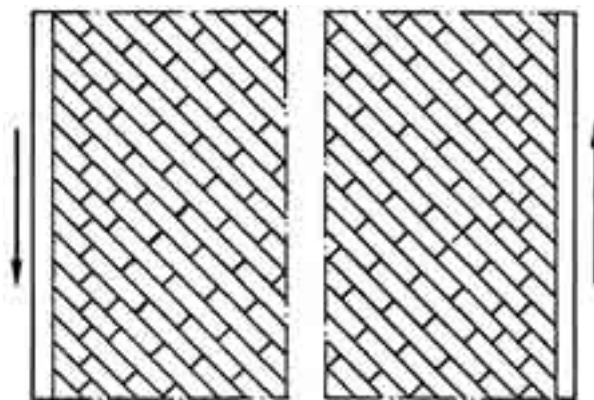
Als dit verband wordt toegepast als tijdelijke verharding, bijvoorbeeld voor een bouwstraat in een nieuwbouwwijk, worden de stenen op de kop gestraat. Als de wijk gereed is en er geen zware transporten meer plaatsvinden, worden de stenen omgedraaid en de weg ziet er weer als nieuw uit.

Fig. 5.29
Blokverband.



diagonaalverband Bij *diagonaalverband* worden de stenen halfsteens gestraat in een hoek van 45 graden op de kantlaag. Dit verband wordt alleen toegepast als sierbestrating en meestal gecombineerd met andere verbanden. Afhankelijk van de steenafmetingen worden de kanten geknipt of er worden bisschopsmutsen gebruikt. Als de kanten geknipt worden, moet je er aan denken dat de geknipte kant van de steen aan de wegw kant ligt en niet tegen de kantlaag.

Fig. 5.30
Diagonaalverband.



molenwiekverband Molenwiekverband is een open verband waarbij tussen de stenen openingen worden gespaard die met grond gevuld worden. Door de natuur of door inzaaien zal er een begroeiing ontstaan. Het spreekt voor zich dat dit verband niet kan worden toegepast in wegen, omdat er geen samenhang is. Het wordt wel toegepast in de parkeervakken van grote parkeerplaatsen. Door de begroeiing die tussen de stenen ontstaat, krijgt de parkeerplaats een milieuvriendelijker aanzicht.

Fig. 5.31
Molenwiekverband.

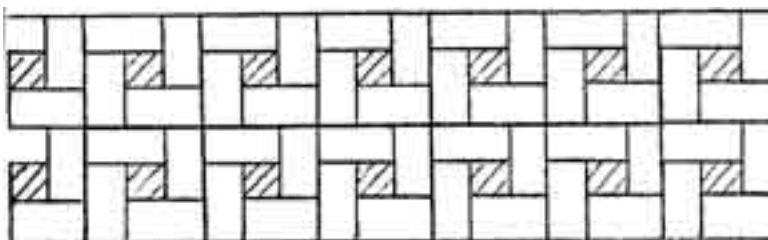
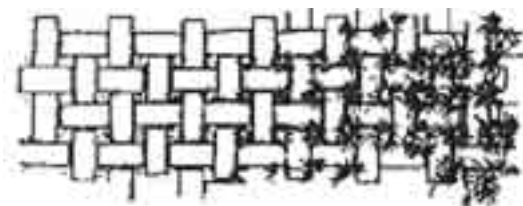


Fig. 5.32
Vlechtverband.



De bovenstaande voorbeelden zijn niet de enige mogelijkheden om een open verband te maken. Ze worden ook fabrieksmatig gemaakt en dan worden ze 'grasstenen' genoemd.

Straten

Met het 'straten' van een verharding bedoelen we dat de stenen met de hand op de juiste hoogte en in de juiste richting worden gelegd. Hierbij gebruikt de straatmaker een straatmakershamer. Om te kunnen straten moeten we eerst de hoogtestenen

aanbrengen. Zoals eerder besproken bedoelen we hiermee de kruinstenen, wangstenen, kantstenen en de naaldstenen. De straatmaker ligt met zijn knieën op het zandbed en straait de stenen tussen de geplaatste hoogtestenen. Dit is een zeer specialistisch werk dat veel ervaring vereist. Een straatmaker zal dit werk dan ook vele jaren moeten doen om de stenen goed 'weg te leggen' in een bepaald tempo. Het is zwaar en daardoor ongezond werk. Om de straatmaker het zware werk uit handen te nemen, wordt veel aandacht besteed aan de ontwikkeling van machines om het straten machinaal uit te voeren. Kleine oppervlakten en sierstraatwerk zullen echter altijd in handkracht moeten worden uitgevoerd.

Fig. 5.33

Een deel van het straten blijft altijd handwerk.



Vlijen

Bij het 'vlijen' wordt eerst de opsluiting geplaatst op de stenenmaat. Vervolgens wordt de zandbaan die eerst met een trilplaat is verdicht met een mal afgereid, voor het gewenste profiel. In de mal is een ronding aangebracht die voor deze weg berekend is. Op de afgereide zandbaan mag niet meer gelopen worden. Het vlijen is niet zo moeilijk uit te voeren als het straten en het geeft een goed resultaat. Deze methode wordt veel toegepast.

Bij het straten mag de straatmaker geen stenen gebruiken die kleiner zijn dan oorspronkelijke maat. Bovendien mag hij geen scherpere hoeken knippen dan van 45 graden.

Vragen 5.7

- a Wat is de stenenmaat?
- b Wat is de porring van een bestrating?
- c Hoe noem je de hoogtesteen die de kruin van de weg aangeeft?
- d Wat is een bisschopsmuts?
- e Wat is het verschil tussen straten en vlijen?

5.8 Afwerken van de verharding

Als je de verharding hebt aangebracht, moet je er ook voor zorgen dat hij goed blijft. Een goede afwerking is dan ook van groot belang. Vaak wordt hier echter veel te weinig aandacht aan besteed. Voor een goede afwerking moet je schoonvegen, aftrillen en afstrooien. Vooral bij stenen die je met een voeg moet straten, worden eerst de voegen gevuld met zand.

Schoonvegen

De verharding wordt wel eens afgestrooid voor het aftrillen. Dit is op zich goed, maar het brengt extra werk met zich mee, omdat na het aftrillen de weg nog eens moet worden afgestrooid. Voor het aftrillen moet je het wegdek goed schoonvegen. Er mogen in ieder geval geen steentjes op de verharding liggen. Wanneer er een steentje op een klinker ligt, zal deze klinker door het trillen verder wegzakken dan de andere. Zo'n verzakking (van één steen) is moeilijk te herstellen.

Aftrillen

Voor een goed resultaat moet het aftrillen van een verharding als volgt worden uitgevoerd.

- De zijkanten van de weg worden goed aangevuld en met de trilplaat verdicht, zodat de opsluiting niet weggedrukt zal worden als we de verharding gaan trillen.
- De verharding moet goed schoongeveegd worden: zoals eerder genoemd mogen er geen steentjes op de verharding liggen.
- De verharding wordt vervolgens afgetrild vanaf de opsluiting, in de lengterichting van de weg, overlappend naar de kruin. Voor de kruin wordt eerst aan de andere zijde afgetrild, vanaf de opsluiting naar de kruin. Als laatste wordt de kruin afgetrild. Op deze manier blijft de ronding in de weg en worden de stenen goed tegen elkaar en tegen de opsluiting gedrukt.

Fig. 5.34
Aftrillen.



Afstrooien

Afstrooien is het strooien van zand over de weg om de voegen die er nog zijn op te vullen, zodat de stenen beter en vaster blijven liggen. Voor het afstrooien gebruik je in de regel 'brekerzand'. Dit is scherp zand dat gebroken en gezeefd is en dat een grote haakweerstand heeft waardoor het goed blijft liggen in de voegen.

Als je de verharding gaat trillen, zullen de zanddeeltjes die tussen de stenen liggen naar beneden zakken, waardoor er open voegen ontstaan. Over de afgetrilde verharding strooi je met een bats het zand gelijkmatig uit. Door invloed van weer, wind, regen en het verkeer komt het zand in de voegen. Overtollig zand wordt door het verkeer in de berm gereden.

Vragen 5.8

- a Welke drie handelingen moet je verrichten voor het afwerken van een bestrating?
- b Wat is het nadeel van afstrooien voordat je een verharding afrilt?
- c Wat is brekerzand?

5.9 Samenvatting

Veel wegen en paden in Nederland zijn verhard met elementen verhardingen. Zo'n elementen verharding kan bestaan uit klinkers van beton of gebakken klei, maar ook uit losse materialen, zoals puin.

Voordat in Nederland een weg of pad aangebracht kan worden, zal eerst de ondergrond geschikt gemaakt moeten worden om de verharding (en de weggebruikers) te dragen. Als daarvoor grond uitgegraven moet worden, spreek je van een cunet. Dat cunet wordt meestal opgevuld met zand, zodat een schone, stabiele en waterdoorlatende ondergrond ontstaat.

Als je een weg in de breedte vlak maakt bij aanleg, zullen er door het gebruik kuilen en sporen in ontstaan waar water in kan blijven staan. Daarom wordt een weg altijd onder profiel gelegd, dat wil zeggen onder een lichte helling. Hierdoor kan het regenwater makkelijker van de weg af stromen.

Omdat losse stenen onder druk van bijvoorbeeld het verkeer opzij gedrukt kunnen worden, plaats je langs de verharding opsluitbanden. Afhankelijk van het gebruik van de bestrating worden zware of lichte opsluitbanden gebruikt. Maar ook het soort verharding en het verband waarin de stenen gelegd worden, is afhankelijk van het gebruik van de weg.

Ten slotte moet de verharding goed afgewerkt worden. Door het afrillen en invegen met zand komen de stenen goed vast te liggen, wat de levensduur van de verharding en de veiligheid van de weggebruikers ten goede komt.