

6 Aanleg en afwerking

6.1 Inleiding

Nadat alle voorbereidingen zijn getroffen kan worden begonnen met de aanleg van de bestrating en de daarbij behorende afrondende werkzaamheden. In dit hoofdstuk behandelen we een aantal thema's die hiermee verband houden. We gaan in op:

- afvoer oude bestrating;
- verwerking nieuwe bestrating;
- kantopsluitingen;
- steenverbanden;
- tegelverbanden;
- voegen;
- afrillen;
- afwatering;
- veiligheid.

Omstandigheden op de werkplek

Afbeelding 6.1



In het voorwoord is al aangegeven dat deze uitgave niet moet worden gezien als een opdrachtenbundel. Daarin staan bestratingopdrachten omschreven en toegelicht met afbeeldingen en een opsomming van benodigde gereedschappen en materialen. Kijken we naar de directe uitvoering van deze praktijkopdrachten, dan zijn daarvoor met name de laatste twee hoofdstukken van deze lesbundel van belang.

Dit laatste betekent niet dat alle, voor de uitvoering van de praktijk, benodigde informatie is opgenomen. Afhankelijk van de omstandigheden op de werkplek, de te gebruiken gereedschappen en materialen en het type bestratingmateriaal dat verwerkt moet worden, kan de leerling gedurende de uitvoering nog wel eens tegen vragen en of problemen aanlopen.

6.2 Afvoer oude bestrating

In sommige gevallen moet de hovenier of groenvoorziener eerst een oude bestrating verwijderen. In overleg met de klant moet duidelijk worden afgesproken wat er met die bestrating moet gebeuren. Er zijn een aantal mogelijkheden. De bestrating wordt:

- in een ander deel van het object zoveel mogelijk gestapeld weggezet, tot hij eventueel in een later stadium voor andere doeleinden kan worden gebruikt;
- meteen op een andere plaats in hetzelfde object verwerkt;
- door het bedrijf dat de aanleg verzorgt 'ingeruild', omdat men nu net een klant heeft waar men de vrijgekomen bestrating kan verwerken;
- na het loswerken in een container gegooid en daarna afgevoerd als bouw- en sloopafval.

In de praktijk komt het regelmatig voor dat hoveniersbedrijven een 'verzameling' opbouwen. Ze kunnen alles gebruiken wat ze tegenkomen. Veel van dit materiaal verdwijnt tien tot vijftien jaar later alsnog in de container.

Afvoer oude bestrating

Afbeelding 6.2



6.3 Verwerking nieuwe bestrating

Nieuw bestratingmateriaal wordt over het algemeen in stapels en meestal op pallets geleverd. Vaak is het materiaal keurig ingepakt in plastic om beschadiging te voorkomen. Bij aflevering moet allereerst worden gecontroleerd of deze verpakking nog wel in orde is. Er kunnen tijdens het transport beschadigingen zijn opgetreden. Is dit het geval dan moet je hier op korte termijn bij de fabriek of leverancier melding van maken, anders vervalt het recht op garantie.

Het uitvoeren van straatwerk moet snel en gemakkelijk verlopen. Dit betekent dat de afstand tussen de plaats waar de stenen zijn afgeleverd en de plaats van verwerking zo kort mogelijk moet zijn. Onnodig gesjouw met stapels stenen moet worden voorkomen. Ook om deze reden is het verstandig om bij rechtstreekse aflevering tijdig aanwezig te zijn. Je kan dan aan de chauffeur van de auto aangeven welke stenen je waar wilt hebben.



Transport op de werkplek

Afbeelding 6.3

Als het materiaal op de goede plek staat begint het eigenlijke straatwerk. Is de afstand naar de werkplek nog te groot dan kun je transportmiddelen inzetten. In

de uitgave 'Machines Grondverzet' behandelden we een aantal machines die niet alleen voor grondverzet worden gebruikt, maar ook geschikt zijn voor het transport van grind, stenen en andere materialen. Voor erg korte afstanden is de gewone kruiwagen, met metalen bak, geschikt.

Het uitpakken van de stapels stenen vraagt nog de nodige aandacht. Om eventuele kleurverschillen te voorkomen is het handig om de stapels gewoon van voor naar achter en niet laag voor laag uit te pakken. Je moet tijdens het uitpakken dus proberen een goede menging van de stenen te realiseren. Bij toepassingen van grotere hoeveelheden is het ook handig om stenen van verschillende stapels door elkaar heen te mengen.

6.4 Kantopsluitingen

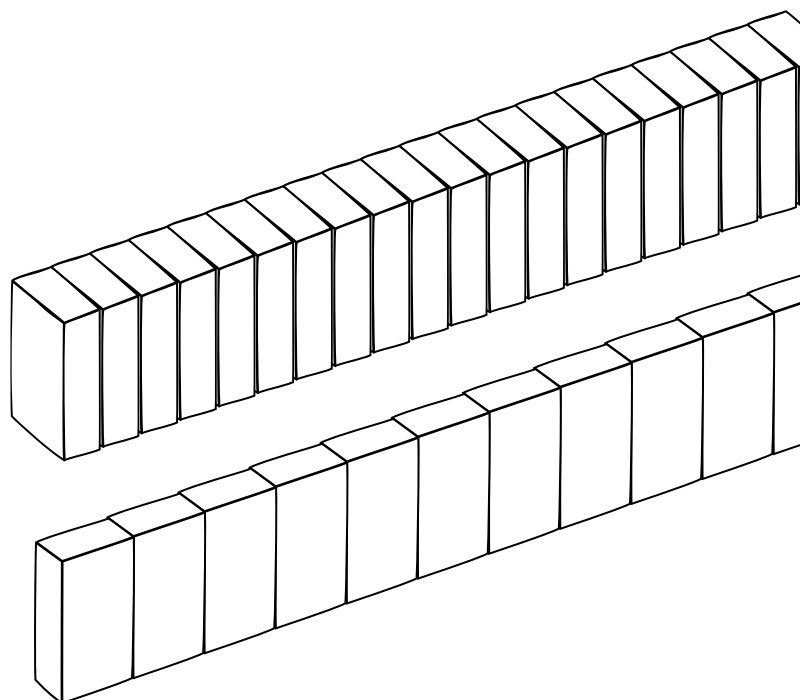
Het zijdelings verschuiven van de bestrating kan worden voorkomen door het aanbrengen van een kantopsluiting. Deze kan worden gemaakt van betonbanden of straatstenen. Bij het gebruik van stenen kan de bestrating in sommige situaties fraaier zijn als gebruik wordt gemaakt van een kantopsluiting met afwijkende steenkleur.

Eerder in deze uitgave (5.3) zagen we al hoe we, met een aantal gereedschappen en hulpmiddelen, betonbanden konden stellen. Voordat de betonbanden gesteld kunnen worden is het noodzakelijk dat we beschikken over de juiste beginhoogte. Dit geldt bovendien voor de vereiste breedte van de bestrating. Het is verstandig het patroon van de bestrating eerst uit te leggen, dit na te meten en vervolgens de banden op de noodzakelijk breedte uit te zetten. Wie veel ervaring heeft met een bepaald bestratingmateriaal en zeker is van de maatvastheid, kan dit klusje zonder controle en nameten uitvoeren. De betonbanden kunnen dan meteen op de vereiste afmetingen worden gezet.

We moeten er bij het uitzetwerk op letten dat we piketten 'buitenwerks' plaatsen. Het uitzetwerk is tijdrovend, maar noodzakelijk. Als je er te laat achterkomt dat de piketten eigenlijk op een plaats staan waar de betonband moet komen te liggen is dat zonde van je tijd.

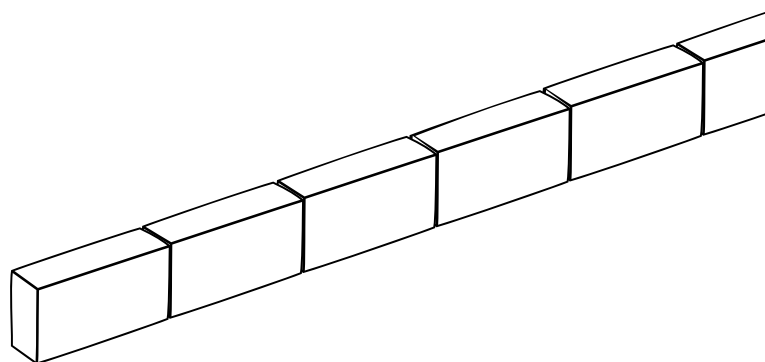
Bij het plaatsen van de betonbanden moet je het eronder liggende zand, desnoods met je voeten, proberen te verdichten. Dan nog zullen betonbanden iets nazakken. Houd daar rekening mee. Graaf de positie waar de banden moeten komen overigens voldoende uit. Het herhaaldelijk slaan op betonbanden, met een rubberhamer of vuistje met rubber dop, is niet goed voor de motivatie en tijdiverslindend. Bovendien kunnen de bovenkanten van de betonband onnodig afsplinteren.

Als de opsluiting wordt gemaakt van rechtopstaande stenen, spreken we van een 'rollaag' of een 'koplaag'. Bij een rollaag straat je de brede kant van de steen haaks op de as van de weg. Bij een koplaag straat je de brede kant van de steen evenwijdig met de as van de weg. Een streklaag is een steenlaag die je met zijn lange zijde evenwijdig aan de as van de weg straat.



Een rollaag en een koplaag

Afbeelding 6.4



Een streklaag

Afbeelding 6.5

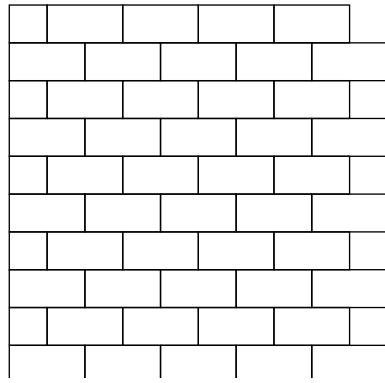
6.5 Steenverbanden

Het verdient aanbeveling om straatstenen 'in een verband' te leggen. Het voordeel hiervan is dat de stenen als het ware in elkaar grijpen, waardoor meer stevigheid in de bestrating ontstaat. Bij belasting zal het materiaal minder snel verzakken en verschuiven. Bij de aanleg kan daarnaast het beste 'over de kop' worden gestraat. Dit betekent dat je gaat straten vanuit het reeds gelegde deel bestrating. Je loopt en kruipt dan niet over het zandbed dat je met veel moeite hebt geëgaliseerd. Het zou veel tijd kosten om dit elke keer weer onder het goede profiel te leggen.

Voor welk verband wordt gekozen is meestal afhankelijk van de te verwachten belasting, de mogelijkheden van de steensoort en het gewenste decoratieve aspect (bestrating moet ook 'passen' in een ontwerp). Bij maatvast bestratingmateriaal van natuursteen, baksteen of betonsteen, kan worden gekozen voor één van de afgebeelde steenverbanden.

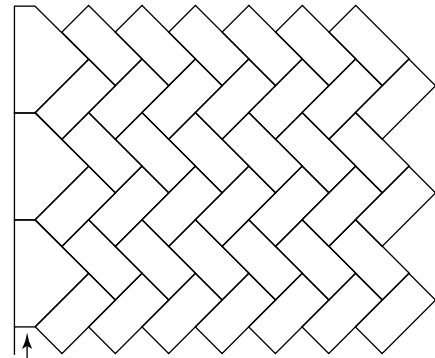
Halfsteensverband

Afbeelding 6.6



*Keperverband met passtuk
bisschopmuts*

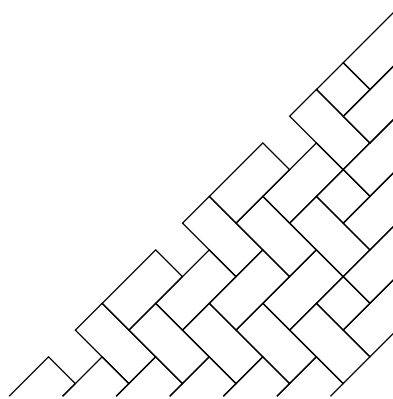
Afbeelding 6.7



passtuk-bisschopmuts

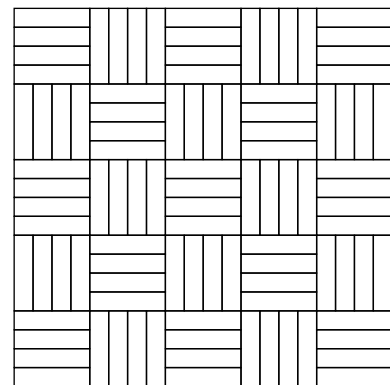
*Keperverband met
'pasgehakte' steen*

Afbeelding 6.8



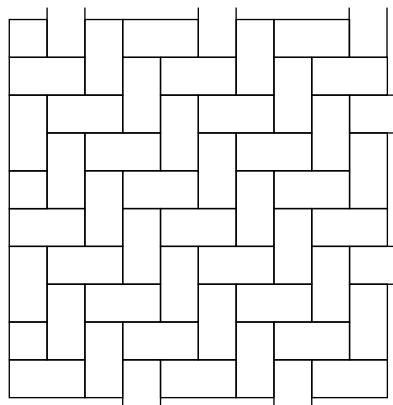
Blokverband

Afbeelding 6.10

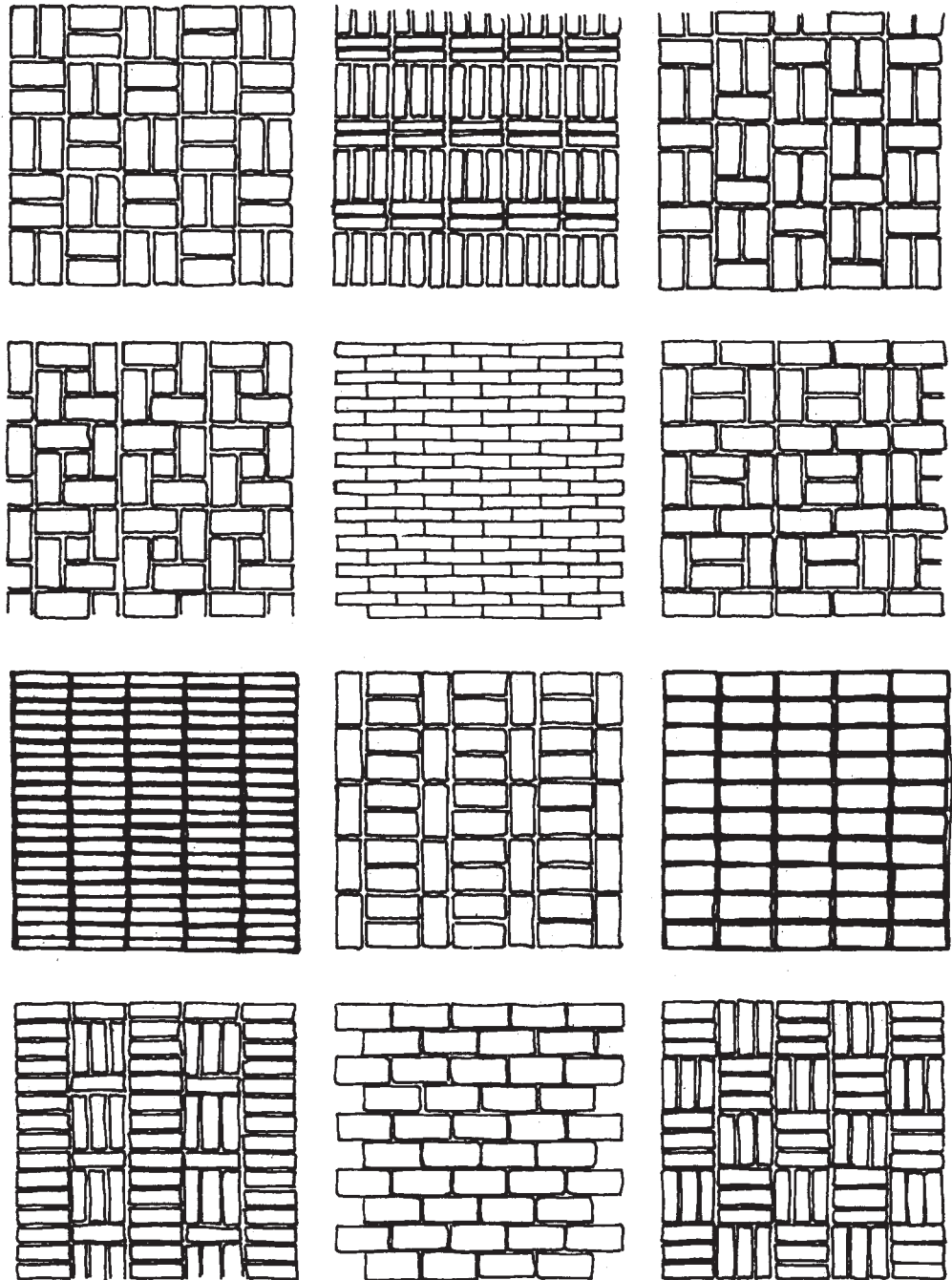


Elleboogverband

Afbeelding 6.9



Sierbestrating heeft over het algemeen een hoge decoratieve waarde en uitstraling. Hiervoor gebruikt men vaak gebakken steen. Als van te voren bekend is dat de belasting gering is, wordt nog wel eens gekozen voor minder stabiel liggende steenverbanden. Enkele voorbeelden daarvan vind je in de afbeelding.



Sierbestrating verbanden

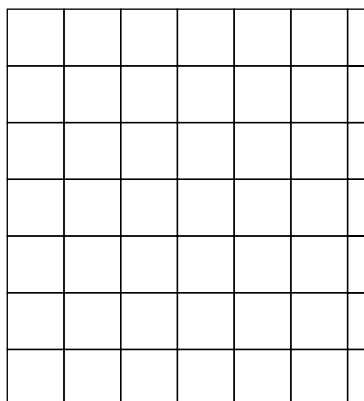
Afbeelding 6.11

6.6 Tegelverbanden

Ook tegels kunnen in verband worden gelegd. Een aantal voorbeelden zien we hier aangegeven.

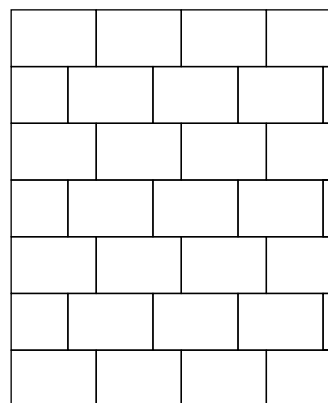
Blokverband

Afbeelding 6.12



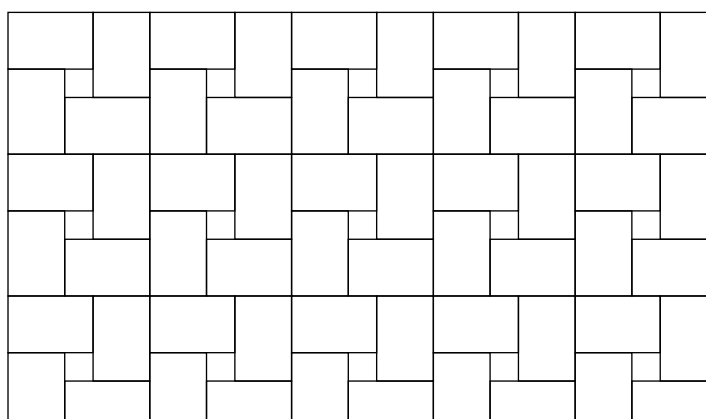
Halfsteensverband

Afbeelding 6.13



*Molenwiekverband, tegels
40 cm × 60 cm + passtuk
van 20 cm × 20 cm*

Afbeelding 6.14



Flagstones rood/antraciet

Afbeelding 6.15

Natuursteenplaten zoals de zogenaamde 'flagstones' kunnen daarnaast nog los gelegd worden. Je kan ze gebruiken als stapstenen of verwerken in een terras. Het gaat erom dat de platen goed worden gerangschikt. De open ruimten tussen de onregelmatig gevormde platen moet enigszins vergelijkbaar zijn.



6.7 Voegen

Bij de uitvoering van het bestratingwerk willen we graag 'strak' en mooi werk afleveren. Het materiaal wordt dan zodanig gelegd dat er nauwelijks rekening wordt gehouden met het aanbrengen van voegen (open ruimten tussen de stenen of tegels). Deze voegen zijn echter van groot belang:

- ze zorgen ervoor dat overtollig water sneller kan afvloeien;
- ze dempen het geluid van de bestrating omdat de tegels of stenen bij belasting niet tegen elkaar aan kunnen komen;
- ze voorkomen het afbrokkelen en versplinteren van de vaak scherpe randen van stenen en tegels;
- ze voorkomen dat de bestrating gaat schuiven.

Het is dus van belang om te zorgen voor voldoende voegruimte. Standaard zijn daarom op veel steensoorten de al eerder genoemde 'nokken' of 'afstandhouders' aangebracht. Deze verhogingen zorgen ervoor dat het materiaal tijdens het verwerken op enige afstand van elkaar blijft. Een aantal fabrikanten vindt dit niet genoeg. Zij adviseren een voegbreedte tussen de 3 en 4 mm.

lets teveel voegruimte

Afbeelding 6.16



De voegen moeten, zowel voor als na het aftrillen, worden gevuld met daarvoor geschikt zand. Vaak wordt hier 'brekerzand' voor gebruikt. Brekerzand kan worden geleverd in verschillende korrelgroottes. Het kan afkomstig zijn van natuursteenproducten. Bij de verwerking en bewerking hiervan kan het worden 'afgezeefd'.

Ook kan het afkomstig zijn uit de recycling van bouw- en sloopafval. Dit afval wordt in een grote machine met 240 km per uur tegen een wand aangegeoid, waarna het (net als een fles die je tegen de muur zou gooien) uiteenspat. De fijne versplinterde deeltjes worden vervolgens gezeefd en als brekerzand verhandeld.

Brekerzand heeft een fijne en scherpe structuur. Het is ideaal materiaal voor nieuwe straatwerken. Het vult de naden goed op en er ontstaat als het ware één geheel met het aangelegde straatwerk. De bestrating krijgt hierdoor extra stevigheid.

6.8 Aftrillen

Nadat de bestrating is aangebracht moet er nogmaals worden getrild. We doen dit om geringe oneffenheden in de bestrating weg te werken en om het nazakken te voorkomen. We moeten ons realiseren dat dit aftrillen niet is bedoeld om ondeskundig aangelegd straatwerk te corrigeren. Te grote hoogteverschillen tussen stenen en tegels zullen zichtbaar blijven. Als gevolg van het trillen zakt de bestrating ongeveer 1 cm.

*Een niet weg te trillen
hoogteverschil*

Afbeelding 6.17

De bestrating moet tijdens het afrillen schoon en droog zijn. Dit is nodig om schade en cementafzetting op stenen en tegels te voorkomen. Niet alle steen- en tegelsoorten kunnen overigens worden getrild. Het is in dat verband verstandig om de adviezen van de leverancier op te volgen. Schade is ook te voorkomen door de trilplaat voor gebruik van een rubberen zool te voorzien.



Trilplaten zijn er in verschillend formaat en vermogen. Met een te zware trilplaat kun je de bestrating vernielen. De leverancier van het bestratingmateriaal kan je ook met betrekking tot deze keuze adviseren. Sommige bedrijven voeren zelden werk uit waarvoor een zware of zwaardere trilplaat nodig is. Je kunt zo'n machine, in het geval je hem nodig hebt, dan beter huren. Dit is nog altijd verstandiger dan veel euro's betalen voor een machine die het grootste deel van het jaar ongebruikt in de loods staat.

6.9 Afwatering

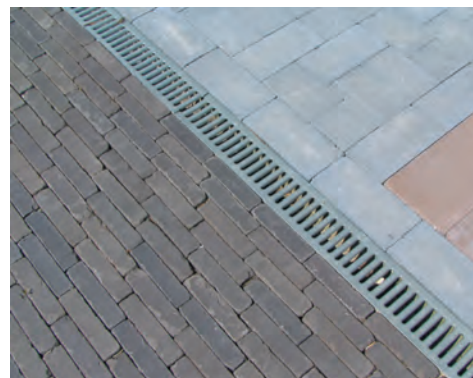
Op een aantal plaatsen in deze lesbundel gaven we diverse tips om wateroverlast op nieuw aangelegd straatwerk te voorkomen. Als herhaling noemen we er hier nog een paar van:

- straatwerk vanaf een gevel 'onder afschot' aanleggen;
- paden 'tonrond' straten;
- straatstenen en tegels voldoende voegruimte geven;
- zorgen voor een goede fundering, dus zorgen voor drainerend straatzand.

Er kunnen zich situaties voordoen dat bovenstaande maatregelen maar net voldoende zijn. Bij flinke hoosbuien kan soms toch nog wateroverlast ontstaan. Het draineren van een perceel of tuin kan mogelijk ook oplossingen bieden. Er moet dan wel gelegenheid zijn om het in drainagebuizen verzamelde water te lozen op lager gelegen oppervlaktewater.

*Afwateringssysteem,
verwerkt in bestrating*

Afbeelding 6.18

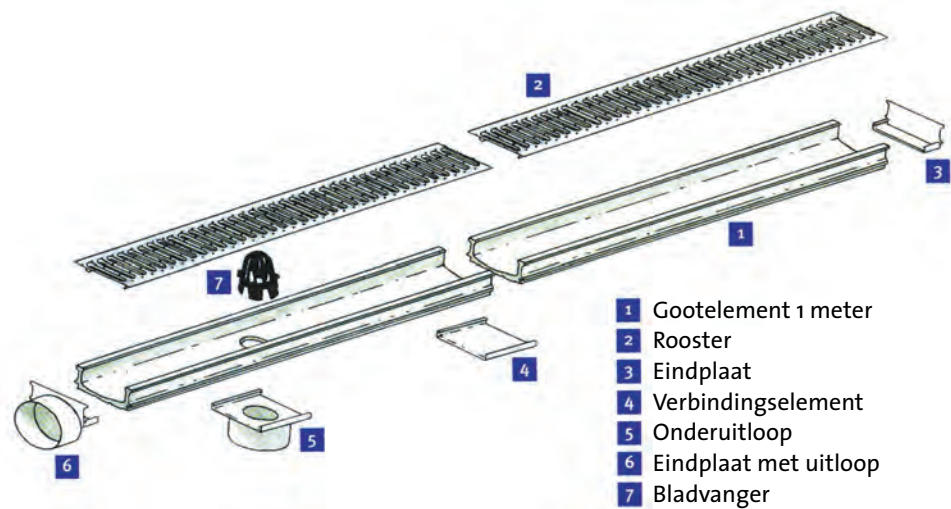


Een andere oplossing is het aanbrengen van een afwateringssysteem dat kan worden aangesloten op bijvoorbeeld de regenafvoer. Het aanbrengen van een dergelijk systeem vraagt enige deskundigheid. Uiteraard moet het op de goede hoogte worden aangebracht. Daarbij moet je ook rekening houden met het nazakken van het straatwerk.

Op de afbeelding zie je een voorbeeld van zo'n afwateringsysteem, bestaande uit een buis, met rooster.

Afwateringssysteem,
technische details

Afbeelding 6.19



6.10 Veiligheid

Tijdens de uitvoering van bestratingwerkzaamheden moet veilig worden gewerkt. Risico's zijn voortdurend aanwezig. Dit begint al bij de voorbereidende werkzaamheden. Vaak wordt het graven van het cunet, het aanvoeren van het straatzand en het verdichten ervan, machinaal uitgevoerd. In deel twee 'Machines Grondverzet' kwam de veiligheid van grondverzetmachines uitvoerig aan de orde. Zorgen dat je uit het draaibereik van de giek blijft bij het gebruik van de hydraulische graafmachine is zo'n veiligheidspunt. Van groot belang is ook de veiligheid rondom het hydraulisch systeem. Scheurende hydrauliekslangen kunnen ernstige verwondingen veroorzaken.

Veilig werken is niet alleen van belang bij het gebruik van machines. Sommige groot formaat tegels wegen tussen de 30 en 40 kg. Als dergelijk materiaal van enige hoogte (van een stapel) op je voeten valt dan heb je echt een probleem. Het dragen van veiligheidsschoeisel met een stalen neus is dan ook altijd een belangrijke voorwaarde.

De plaats waar de bestrating wordt gelegd is, zeker bij aanvang van het werk, altijd rommelig. Het terrein is ongelijk, benodigd gereedschap ligt overal verspreid, er staan lijnen gespannen waar je over kan struikelen en dat piket stond nu net op een plaats waar je hem niet had verwacht ...! Om veilig te kunnen werken zijn er dus genoeg zaken waar aandacht aan moet worden geschonken.

Veel van de gevaren zijn éénvoudig weg te nemen. Maak er bijvoorbeeld een gewoonte van dat een rechte hark nooit met zijn tanden naar boven ligt. Ligt hij wel naar boven en stap je erop, dan slaat de steel met een enorme dreun in je gezicht! Laat ook geen pennen en lijnen rondslingeren en ruim ook ander overtollig materiaal op. Het wegnemen van risico's heeft in de meeste gevallen dan ook te maken met zorgvuldig, rustig en netjes werken.

Een apart hoofdstuk vormen de Persoonlijke Beschermingsmiddelen. Al even genoemd is het schoeisel, waarvan de stalen neus niet alleen beschermt tegen een vallende tegel. Hij houdt je voeten ook heel als je de schop of spade net even te dichtbij in de grond steekt ...! Naast goed schoeisel zijn, zeker bij bestratingwerkzaamheden, goede handschoenen van belang. Ze beschermen je handen tegen de soms vlijmscherpe randen van stenen en tegels. Een aantal fabrikanten levert daarvoor speciale handschoenen.

*De werksituatie omvat
altijd veel risico's*

Afbeelding 6.20



Het geluidsniveau van een trilplaat komt met gemak boven de 80 decibel. Gehoorbescherming is dan ook verplicht voor de werknemer die een dergelijke machine bedient. Vaak worden de omstanders vergeten. Collega's staan soms nog geen vijf meter verderop langdurig bloot aan deze herrie terwijl ze de bestrating invoegen met brekerzand. Ook zij moeten gehoorbescherming dragen. Sommige mensen vinden het overigens moeilijk om in te schatten wanneer het geluidsniveau boven de 80 decibel zit. Dat is op zich niet zo moeilijk. Twee mensen moeten elkaar, met een meter tussenruimte en normaal pratend, kunnen verstaan. Is dit niet het geval dan wordt de 80 decibel overschreden.

6.11 Verwerkingsvragen

- 1 Waar laat je de oude bestrating als je deze gaat vervangen door een nieuwe?
- 2 Waarom is controle op de conditie van bestratingmateriaal bij aflevering zo belangrijk?
- 3 Straatstenen moet je niet laag voor laag van de stapel gebruiken. Waarom niet?
- 4 Waarom legt de niet ervaren straatmaker vaak eerst 'het patroon' van de bestrating uit, voordat hij definitief de betonbanden gaat plaatsen?
- 5 Schets een koprolslag en een strekrolslag.
- 6 Waarom leggen we stenen in het verband?
- 7 Schets vijf steenverbanden en noteer de namen die daar bij horen.
- 8 Schets drie tegelverbanden en noteer de namen die daar bij horen.
- 9 Welk voordelen zitten er aan de toepassing van voldoende voegruimte?
- 10 Hoeveel zakt de bestrating als gevolg van het afrillen?
- 11 Op welke manier kun je voorkomen dat er wateroverlast ontstaat op nieuw aangelegde bestrating?
- 12 Noteer vijf onveilige situaties die je kan aantreffen bij de uitvoering van bestratingwerkzaamheden.

- 13** Waarom is veiligheidsschoeisel bij de uitvoering van bestratingwerk zo belangrijk?
- 14** Voor wie is het dragen van gehoorbescherming, bij het aftrillen van straatwerk, ook belangrijk?
- 15** Hoe kun je zonder ingewikkelde meting nagaan of het geluidsniveau de 80 decibel overschrijdt?

Aan het tot stand komen van deze uitgave werkten mee de volgende bedrijven:

Pol Geotechniek BV

Buiter Beton

Korevaar Steenfabrieken

Bestratings- en Tuinhoutcentrum Smit BV

Kloosterman

Morsinkhof Beton

Nijmeegse Betonindustrie 'De Hamer'

AOC Terra lokatie Emmen