

KWALITEITSNORMEN 2020

INHOUD

1: BEGRIPPEN EN UITGANGSPUNTEN

- 1.1: Begrippen en benamingen
- 1.2: Uitgangspunten kwaliteitsnormen

2: ONDERGROND

- 2.1: Bodem
- 2.2: Zandbed
- 2.3: Straatlaag
- 2.4: Stijvere fundering

3: STRAATWERK

- 3.1: Gewijzigd tonrond profiel
- 3.2: Gewijzigd tonrond profiel met verplaatste kruin
- 3.3: Gewijzigd tonrond hangend profiel
- 3.4: Tonrond profiel
- 3.5: Dwarsprofiel voor bestrating van tegels
- 3.6: Afwijkingen hoogteligging profiel
- 3.7: Dwarshelling
- 3.8: Oneffenheid
- 3.9: Vlakheid
- 3.10: Haaksheid
- 3.11: Klik en overhoogte
- 3.12: Pas-/hakwerk
- 3.13: Voegen
 - 3.13.1: Voegbreedte
 - 3.13.2: Voegvulling
- 3.14: Plaatsing
- 3.15: Verband
- 3.16: Molgoten

4: AFWATERING

- 4.1: Kolken, putten en afvoerleiding
- 4.2: Plaatsing en ligging

5: BESTRATINGSELEMENTEN, MATERIALEN, BOUWSTOFFEN

1: BEGRIPPEN EN UITGANGSPUNTEN

1.1: Begrippen en benamingen

Hoewel het verschil tussen: straatwerk, bestrating en plaveisel vanuit de nomenclatuur niet verklaarbaar is, wordt in de civiele techniek onder 'straatwerk' en 'plaveisel' verstaan: het bovenste gedeelte van een elementenverharding (de deklaag). Onder 'bestrating' wordt begrepen: de complete constructie van de 'elementenverharding'.

In de 'SEB Kwaliteitsnormen 2020' worden de hiernavolgende begrippen en benamingen gebruikt.

- a) **Bestrating:** de complete constructie van de elementenverharding zoals: de deklaag, straatlaag, funderingslaag, bodem, kantopsluitingen en afwateringsvoorzieningen (goten, putten, leidingen).
- b) **Goot:** de aansluitend aan/tussen het straatwerk aangebrachte open afvoer voor de neerslag. De goot is samengesteld uit één of meerdere streklagen van straatwerkelementen. De molgoot is een bijzondere uitvoering van de goot, bestaat uit een oneven aantal streklagen en heeft een dwarsprofiel in de vorm van een cirkelsegment. Afhankelijk van de ligging van de bestrating wordt in het langsprofiel van de (mol)goot een helling aangebracht. Het hoogste punt in het langsprofiel wordt dan met 'breekpunt' of 'schei' aangeduid.
- c) **Handmatig aanbrengen bestrating, ook wel 'het straten' genoemd:**
 - 1. Het ambachtelijke vakwerk, ook wel het straten 'onder de hamer' genoemd. De te verwerken elementen (stenen, tegels, keien) zijn dan vaak onregelmatig van vorm en afmetingen en worden handmatig met een speciale hamer op 'dracht' en op hoogte geslagen.
 - 2. Het vlijen. De te verwerken elementen (stenen, tegels) worden op een vooraf afgetrild en op hoogte afgewerkte straatlaag gelegd en nabehandeld. Bij het handmatig vlijen is het nodig dat de elementen nagenoeg dezelfde afmetingen hebben. Deze vorm van aanbrengen moet tot een minimum worden beperkt en het liefst mechanisch uitgevoerd worden (zie j.)
- d) **Herstraten:** het bestaande straatwerk wordt opgenomen en onder een ander profiel weer aangebracht, onder toevoeging van extra zand. De bestratingselementen (tegels, straatstenen, keien, banden, kolken) worden daarbij opnieuw gebruikt, nadat ze gereinigd zijn van restanten vuil, zand en grond.
- e) **Kantlaag:** de langs/tussen het straatwerk aangebrachte kleinere (straatwerk)elementen bedoeld om de bestrating zijdelingse steun te geven zoals: streklagen, rollagen, koplagen en stroomlagen. De kantlaag kan ook dienen als 'goot'.
- f) **Kantopsluiting:** de langs/tussen het straatwerk aangebrachte langwerpige elementen bedoeld om de bestrating zijdelingse steun te geven. De elementen zijn geprefabriceerd, met standaardlengtes, zoals betonnen opsluit- of trottoirbanden; er zijn ook langwerpige elementen van natuursteen. Het is gebruikelijk om de bovenkant van een trottoirband aan één zijde met een opmerkelijk hoogteverschil aan te brengen. Dit hoogteverschil wordt dan met 'zicht' aangeduid.
- g) **Klik:** de aangebrachte overhoogte van het straatwerk ten opzichte van de aanliggende elementen of objecten (zoals: merktegels, roosters, deksels). De 'klik' is bedoeld ter compensatie van de zetting van de bestrating.
- h) **Kolk:** een afwateringsput (met deksel) in het straatwerk aangebracht om de neerslag via een afvoerleiding af te voeren. Veel kolken hebben een 'stankscherm' en een blad-/zand(op)vangvoorziening ('zandvang').
- i) **Kwaliteitsnormen 2020:** de voorwaarden, eisen, richtlijnen en criteria op basis waarvan de eigenschappen en/of de functionaliteit van de bestrating en/of het resultaat van bepaalde verrichtingen en werkmethoden door/namens de SEB kan worden vastgesteld.
- j) **Mechanisch aanbrengen bestrating:** Het mechanisch aanbrengen van bestrating vindt volgens de vlijmethode plaats. Met behulp van een mechanisch hulpmiddel (klem) / machine worden de elementen (stenen, tegels) op een vooraf afgetrild en op hoogte afgewerkt straatlaag gelegd en nabehandeld. De stenen en tegels worden ten behoeve van het mechanisch aanbrengen in het vereiste verband vanuit de fabriek op de locatie aangevoerd.
- k) **Ondergrond:** het totaal van natuurlijke en aangebrachte grond- en funderingslagen onder de bestrating.

- l) SEB: De Stichting Erkenning voor het Bestratingsbedrijf
- m) Straatwerk, plaveisel: het bovenste gedeelte ofwel de deklaag van een elementenverharding zoals van: (straat)stenen, (trottoir)tegels en (natuursteen)keien. Bij sierverbanden zoals van natuursteen wordt vaak gesproken over 'plaveisel'.

1.2: Uitgangspunten kwaliteitsnormen 2020

1. De Ondernemersvereniging Bestratingsbedrijven Nederland (kortweg: 'OBN') was in 1993 verantwoordelijk voor de oprichting van de SEB en het landelijk ontwikkelen van (eigen)bestratingsnormen de zogenaamde: SEB - normen. Door een CROW werkgroep zijn met ingang van 2000 deze SEB-normen voor een belangrijk deel in de Standaard RAW Bepalingen verwerkt.
De 'SEB Kwaliteitsnormen 2020' zijn gebaseerd op de SEB-normen, in combinatie met de Standaard RAW Bepalingen 2020 (kortweg: 'Standaard RAW 2020').
2. De 'SEB Kwaliteitsnormen 2020' zijn van toepassing tijdens de uitvoering of bij het opleveren van bestrating, danwel voor een bestrating die binnen een redelijke termijn na de aanleg (opnieuw) wordt beoordeeld, zoals ten behoeve van de beëindiging van de onderhoudstermijn of bij de tweede oplevering van een bestrating.
3. De 'SEB Kwaliteitsnormen 2020' zijn bedoeld om bij bestrating de 'ernst' van eventuele afwijkingen en/of gebreken vast te stellen.
4. Voor het 'handmatig aanbrengen van bestrating' en voor het 'mechanisch aanbrengen van bestrating' evenals voor het 'herstraten' gelden in beginsel dezelfde kwaliteitsnormen.

2: ONDERGROND

- 2.1: **Bodem:** De (bestaande) bodem moet geschikt zijn om de bestrating te kunnen aanbrengen. Is de bodem niet geschikt, omdat bijvoorbeeld de ondergrond te zwak is, moet een stijvere funderingslaag aanwezig zijn voor de vereiste draagkracht.
- 2.2: **Zandbed:** In alle gevallen moet een zandbed aanwezig zijn, waarop daarna de straatlaag (zie hierna onder 2.3) en vervolgens het straatwerk is aangebracht. Het zand van het zandbed moet voldoen aan de eisen en tijdens het aanbrengen voldoende zijn verdicht. Het zandbed moet ook goed waterdoorlatend zijn. De verdichting moet zijn gerealiseerd met een verdichtingsapparaat met voldoende slagkracht, waarbij de verdichtingsgangen, van buiten naar binnen, elkaar overlappen met minimaal 50% van iedere verdichtingsgang. Na de verdichting moeten de resultaten daarvan zijn vastgelegd. De resultaten van de verdichting zijn bepaald door middel van laboratorium- of nucleaire meetmethoden. Voor het zandbed geldt volgens het bepaalde in 22.02.07 van de Standaard RAW 2020 een gemiddelde verdichtingsgraad van minimaal 98 danwel 100 % mpd (dit is afhankelijk van de diepte beneden het oppervlak van het straatwerk). Bij het tussentijds op het werk controleren van de verdichtingsresultaten van het zandbed wordt gebruik gemaakt van een (zelfregistrerend) hand – sondeer - apparaat. Bij een goed verdichtingsresultaat bedraagt de indringingsweerstand dan minimaal 6 MPa (op een diepte van 300 mm).
- 2.3: **Straatlaag:** Op het zandbed moet een straatlaag met een dikte van ongeveer 5 à 6 cm aanwezig zijn. Het straatwerk moet in/op deze straatlaag zijn aangelegd. Het zand van deze straatlaag wordt straatzand genoemd en heeft een andere samenstelling dan het zand in het zandbed. In plaats van straatzand kan brekerzand of split worden gebruikt. Naast de hiervoor bedoelde (ongebonden) straatlaag kan ook een gebonden straatlaag aanwezig zijn. Een gebonden straatlaag is van een andere samenstelling dan een ongebonden straatlaag.

2.4: Stijvere fundering: Als de bestrating zwaar belast wordt, moet onder het straatwerk een (stijvere) fundering zijn aangebracht. Het betreft dan een funderingslaag bestaande uit (puin)menggranulaat met een dikte van 20 cm en een sortering 0/31,5 mm. Het menggranulaat dient - op een gecontroleerde wijze - bereid te zijn uit gebroken beton- en metselwerkpuin. Ook bij de stijvere funderingsmethode moet op de granulaatlaag een straatlaag aanwezig zijn met een gemiddelde dikte van 5 cm (minimaal 4 en maximaal 6 cm). Het aanbrengen van bestrating met stijvere funderingen is gebonden aan een nauwkeurige manier van verwerken, verdichten en controleren van het eindresultaat. De uitvoering van (stijvere) funderingslagen moet voldoen aan het bepaalde in de Standaard RAW 2020 (de bepalingen in hoofdstuk 80: "Funderingslagen").

- De ondergrond van het straatwerk (te weten de straatlaag, het zandbed, de stijvere fundering) dient ten behoeve van het straatwerk eveneens in het juiste profiel en hoogteligging te zijn aangebracht (zie hierna onder hoofdstuk 3)

3: STRAATWERK

3.1: Gewijzigd tonrond profiel (zie figuur 3.1):

Voor bestrating van straatstenen dient in het dwarsprofiel het gewijzigd tonrond profiel aanwezig te zijn. Het gewijzigd tonrond profiel is als volgt vastgelegd. De kruin is gelegen in het midden van de verharding op een kruinhoogte 'H' boven de basis van het dwarsprofiel, waarbij 'H' wordt bepaald als het product van de halve breedte van die basis en de voorgeschreven helling. Elk van de twee bogen tussen kruin en de beide tenen van het profiel is een cirkelboog, gericht naar boven met een spanning S, waarbij S wordt bepaald als: $\frac{1}{8}$ van de kruinhoogte 'H'. In formulevorm: $H = (\text{dwarshelling}) \times b/2$ en $S = H/8$

fig. 3.1: Gewijzigd tonrond profiel

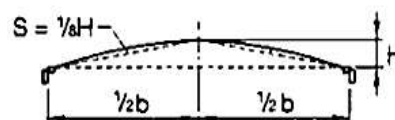


fig. 3.2: Gew. tonrond profiel met verplaatste kruin

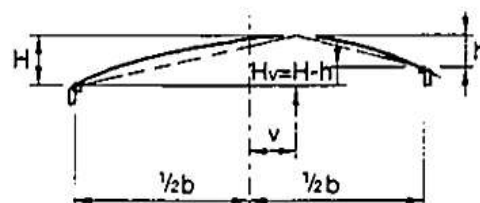
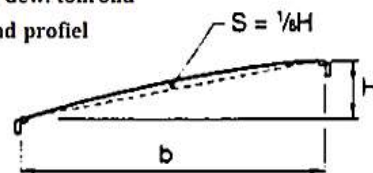


fig.3.3: Gew. tonrond hangend profiel



3.2: Gewijzigd tonrond profiel met verplaatste kruin (zie figuur 3.2):

Afhankelijk van de omstandigheden kent het gewijzigd tonrond profiel voor bestrating van straatstenen nog een eerste variant te weten: het profiel met verplaatste kruin. Dit dwarsprofiel heeft in beginsel dezelfde eigenschappen als het (normale) gewijzigde tonrond profiel en is als volgt vastgelegd. De kruin is gelegen op een afstand van $(v + b/2)$ vanaf het laagste punt van de verharding op een kruinhoogte 'H' boven de horizontale basis door het laagste punt van het profiel, waarbij 'H' wordt bepaald als: $(b/2 + v) \times (\text{dwarshelling})$. De(zelfde) kruinhoogte op 'h' kan ook worden bepaald vanaf het hoogste punt van het profiel, waarbij: $h = (b/2 - v) \times (\text{dwarshelling})$. Elk van de twee bogen tussen kruin ('H' en 'h') en beide tenen van het profiel is een cirkelboog, gericht naar boven met een tweetal spanningen (S_1 en S_2). In formulevorm: $H_v = H - h$; $v = H_v / (2 \times \text{dwarshelling})$; $S_1 = H/8$ en $S_2 = h/8$.

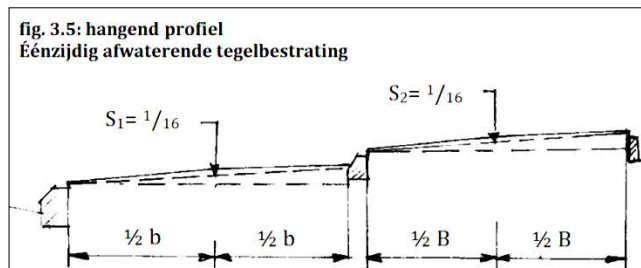
3.3: Gewijzigd tonrond hangend profiel (zie figuur 3.3): Afhankelijk van de omstandigheden kent het gewijzigd tonrond profiel voor bestrating van straatstenen nog een tweede variant te weten: het hangend profiel. Dit dwarsprofiel heeft in beginsel dezelfde eigenschappen als het (normale) gewijzigde tonrond profiel en is als volgt vastgelegd. De kruin is gelegen op een afstand van b vanaf het laagste punt van de verharding op een kruinhoogte H boven de horizontale basis door het laagste punt van het profiel, waarbij H wordt bepaald als het product van de breedte van die basis en de voorgeschreven helling. De boog tussen kruin en teen van het profiel is een cirkelboog, gericht naar boven met een spanning S , waarbij S wordt bepaald als $1/8$ van de kruinhoogte H . In formulevorm: $H = (\text{dwarshelling}) \times b$ en $S = H/8$.

3.4: Tonrond profiel: Voor bestrating van natuursteen in rijbanen kan het gewijzigd tonrond profiel (zie bij 3.1) en het tonrond profiel aanwezig zijn. Het tonrond profiel is als volgt vastgelegd. De kruin is gelegen in het midden van de verharding op een kruinhoogte ' H ' boven de basis van het dwarsprofiel, waarbij ' H ' wordt bepaald als het product van de halve breedte van die basis en de voorgeschreven helling. Elk van de twee bogen tussen kruin en de beide tenen van het profiel is een cirkelboog, gericht naar boven met een spanning S , waarbij S wordt bepaald als: $1/4$ van de kruinhoogte ' H '. In formulevorm: $H = (\text{dwarshelling}) \times b/2$ en $S = H/4$.

Afhankelijk van de omstandigheden kent het tonrond profiel nog een tweetal andere varianten te weten: het profiel met verplaatste kruin en het hangend profiel. Bij beide varianten word(en)t ook de spanning(en) $S_{(1,2)}$ gebruikt als: $1/4$ van het hoogteverschil ' H ' of ' h '. In formulevorm: Verplaatste kruin: $S_1 = H/4$ en $S_2 = (H-h)/4$; Hangend profiel: $S = H/4$.

3.5: Dwarsprofiel voor bestrating van tegels:

Voor bestrating van tegels in trottoirs en fietspaden, met een éézijdige afwatering, moet in het dwarsprofiel een variant van het hangend profiel (zie onder 3.3 en figuur 3.5) aanwezig zijn te weten: in het midden een spanning van $1/16$ deel van het hoogteverschil tussen het hoogste en laagste punt, doch ten minste 5 mm. In formulevorm: $S_1 = b \times (\text{dwarshelling})/16$; $S_2 = B \times (\text{dwarshelling})/16$.



Voor bestrating van tegels in vrijliggende voet- en fietspaden moet in het dwarsprofiel een gewijzigd tonrond profiel (zie onder 3.1) aanwezig zijn te weten: in het midden een spanning van $1/8$ van de kruinhoogte ' H ', doch ten minste 5 mm.

3.6: Afwijkingen hoogteligging profiel: De afwijking in hoogteligging ten opzichte van het voorgeschreven langs- en dwarsprofiel mag ten hoogste 10 mm bedragen en wordt gemeten met behulp van een profielwaterpassing.

3.7: DWARSHELLING

In het dwarsprofiel van straatwerk moet een dwarshelling (afschot) aanwezig zijn van:

- Voor straatstenen: ten minste 2 % (20 mm/m) en ten hoogste 4 % (40 mm/m);
- Voor betegels, met de afmetingen 150/300 × 300 mm: 2 % (20 mm/m); in brede(re) pleinen kan voor betegels worden volstaan met: 1,5 % (15 mm/m);
- Voor natuursteenkeien in rijbanen: ten minste 3,5 % (35 mm/m); voor het overige straatwerk in natuursteenkeien: ten minste 3 % (30 mm/m);
- Voor aan de bovenzijde gezaagde natuursteentegels: 2 % (20 mm/m); voor ruwe gekleefde natuursteentegels 3 % (30 mm/m);

- e. Voor een (mol)goot: 0,5% cm per gootlengte (0,5 mm/m).
- Voor straatwerk in natuursteen zijn in de dwarshelling afwijkingen van 0,4 % toegestaan.

3.8: ONEFFENHEID

De afwijking in de hoogteligging tussen onderling aaneensluitende gelijksoortige elementen, (stenen, keien, tegels, kantopsluiting en kantlagen) mag niet meer dan 2 mm bedragen. Voor natuursteenelementen met een macrotextuur van 1,5 mm mag deze afwijking ten hoogste 5 mm bedragen.

3.9: VLAKHEID

De afwijking in de vlakheid in langsrichting van het straatwerk, de kantopsluiting en - lagen mag gemeten onder een rei van 3 m lengte en evenwijdig aan de as bedragen:

- a. Voor straatstenen, betegels, opsluit-, trottoir-en natuursteenbanden: ten hoogste 5 mm;
- b. Voor natuursteen tegels en natuursteen keien voor kleinplaveisel: ten hoogste 10 mm;
- c. Voor natuursteen keien voor grootplaveisel of overige natuursteenelementen: ten hoogste 20 mm.
- De meting voor de vlakheid geschiedt evenwijdig aan de as van de bestrating.

3.10: HAAKSHEID

De afwijking van de lagen onderling in het voorgeschreven verband (de strakheid van het straatwerk), zowel haaks als diagonaal gemeten, mag over een lengte van 5 meter niet meer bedragen dan 20 mm.

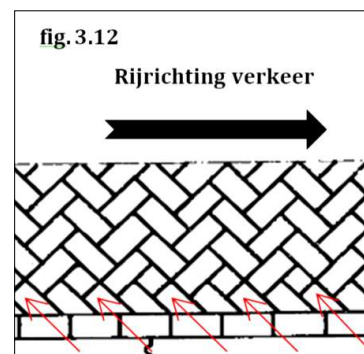
3.11: KLIK

- a. De bovenkant van het straatwerk moet 10 tot 20 mm boven de aansluitende (verlaagde) kantopsluiting liggen, tenzij deze kantopsluiting onderdeel uitmaakt van een gootconstructie.
- b. De bovenkant van het straatwerk moet gelijk met of ten hoogste 5 mm boven de bovenkant liggen van (controle)putafdekkingen, (gemetselde) randen en straatpotten.
- c. Langs de zijkant moet de bovenkant van het straatwerk gelijk met of ten hoogste 10 mm hoger liggen dan op de verharding aansluitende kantlagen, kolkinlaten, (mol)goten of andere langs de zijkant van het straatwerk opgenomen elementen; deze bepaling geldt ook voor bestrating van natuursteen met een ongebonden straatlaag.
- d. Langs de zijkant van de bestrating van natuursteen - met een gebonden straatlaag - moet de bovenkant van de verharding ten hoogste 5 mm boven de op de verharding aansluitende kantlagen, kolkinlaten, (mol)goten of andere langs de zijkant van het straatwerk opgenomen elementen liggen.
- e. Op plekken waar het straatwerk grenst tegen deuren van gebouwen moet de bovenkant van het straatwerk minimaal 30 mm onder de bovenkant van de dorpel liggen.

3.12: PAS-/HAKWERK

De kwaliteit van de passtukken van stenen, tegels, keien en kantopsluiting moet zijn:

- a. bij keperverband: plaatsing tégen de rijrichting van het verkeer in (zie figuur 3.12);
- b. haaks en recht afpassend gemaakt en niet scherper dan 45°;



- c. bij halfsteensverband moet de pasgemaakte kant van de kant-/gootlaag of kantopsluiting af zijn geplaatst; bij gevels moet de pasgemaakte kant tégen de gevel geplaatst zijn;
- d. goed (aan)sluitend; geen elementen op de kop of zijkant;
- e. niet kleiner dan een half element (in geval van een kantopsluiting ten minste 0,50 m);
- f. passend in het verband en in een enkele rij niet meer dan twee passtukken aanwezig, behoudens in geval van stroomlagen die in bochten verlopen.

3.13: VOEGEN

3.13.1: Voegbreedte

Voor straatwerk van stenen, tegels, keien en kantopsluiting moet de voegbreedte tussen twee aaneensluitende elementen of voor in het straatwerk opgenomen objecten bedragen:

- a. voor straatbakstenen: maximaal 8 mm; ingeval van herstraten: maximaal 10 mm;
- b. voor betonstraatstenen: maximaal 3 mm; ingeval van herstraten: maximaal 5 mm;
- c. voor betonbanden, evenals tussen kolken en de aansluitende banden: maximaal 5 mm;
- d. voor natuursteenbanden, evenals tussen kolken en de aansluitende banden: ten minste 5 mm en ten hoogste 10 mm.; in de voegen moeten afstandhouders gebruikt zijn;
- e. voor betontegels met de afmetingen 150/300 × 300 mm: maximaal 2 mm;
- f. voor natuursteentegels:
 - bij ongebonden voegen: voor gezaagde natuursteentegels: ten hoogste 8 mm; voor gekleefde natuursteentegels: ten hoogste 10 mm;
 - bij voegen die gevuld zijn met een veegvast materiaal: ten minste 8 mm en ten hoogste 12 mm;
- g. voor natuursteenkeien waarbij de voegen gevuld zijn met ongebonden granulair materiaal:
 - 1. bij een dikte van de keien < 60 mm: ≤ 6 mm;
 - 2. bij een dikte van de keien tussen de 60 en 120 mm: ≤ 10 mm;
 - 3. bij een dikte van de keien > 120 mm: ≤ 15 mm;
 - 4. de keien mogen niet te strak ('klemmend') tegen elkaar geplaatst zijn;
- h. voor natuursteenkeien waarbij de voegen gevuld zijn met giet- en mortelvoegen of gebonden voegmateriaal:
 - 1. voor gezaagde keien tussen de 8 en 10 mm
 - 2. voor nieuwe gekleefde keien tussen de 10 en 12 mm
 - 3. voor gebruikte gekleefde keien tussen de 15 en 20 mm;
- i. voor stenen, tegels en keien: langs/met gevels, afscheidingen, verkeerspalen, straatmeubilair: maximaal 10 mm.

3.13.2: Voegvulling

- a. De voegen moeten zodanig gevuld zijn dat geen verdere vulling van de voegen meer mogelijk is. Voor bestrating kunnen verschillende voegmiddelen worden toegepast zoals: gebonden, flexibel gebonden, licht gebonden en ongebonden. Het ongebonden voegvulmateriaal bestaat uit zand (straatwand of brekerzand) of bij (ver)brede voegen uit spit/steenslag.
- b. Bij toepassing van giet – mortelvoegen moeten de voegen gevuld zijn over een hoogte van ten minste 30 mm.
- c. Ter plaatse van de aansluiting van de natuursteenbestrating langs/met gevels, afscheidingen, verkeerspalen, en straatmeubilair moet de voeg gevuld zijn met een flexibel voegmiddel.
- d. Het aanbrengen van gebonden voegmiddelen dient te voldoen aan het bepaalde in de Standaard RAW 2020 (de bepalingen 83.16.11 en 83.22.05).

3.14: PLAATSING

- a. Er mogen geen elementen (stenen, tegels, keien, banden) ondersteboven of op de zijkant worden aangetroffen. Ook mogen geen beschadigde of gescheurde elementen aanwezig zijn.
- b. Na de plaatsing, vóórdat de voegen zijn gevuld, moeten de elementen 'op dracht' staan en mogen deze met de voet niet meer bewogen kunnen worden.
Bij het straten 'onder de hamer' moet een goede dracht al gerealiseerd zijn, voordat het straatwerk is afgetrild.
- c. De bij het herstraten, uitgekomen en nieuwe bestratingsmaterialen moeten naar soort gescheiden en in aaneengesloten vakken verwerkt zijn.
- d. De kantopsluiting moet over de gehele lengte dragen; de rechte kantopsluiting moet in één lijn; de gebogen in een vloeiende lijn.
 - Bij bogen is het raadzaam de bovenzijde van de trottoirband, in het midden van de boog, 10 mm hoger te stellen dan de bovenzijde van de boogbanden ter plaatse van de beide tangentialpunten.

3.15: VERBAND

- a. Het voorgeschreven verband moet juist zijn uitgevoerd zoals:
 - 1. bij elleboog- en keperverband moeten de 'diagonalen' in een rechte lijn liggen en moeten de elementen zuiver haaks ten opzichte van elkaar zijn aangebracht;
 - 2. bij blok- en halfsteensverband moeten de lint - stootvoegen duidelijk waarneembaar in één lijn liggen;
 - 3. bij halfsteens - en diagonaalverband moeten de elementen zuiver ½ steens verspringend zijn aangebracht;
 - 4. voor klein plaveisel (zoals van natuursteenkeijtjes) geldt standaard het: segment -, waaier -, schelpen - of schubbenverband.
- b. Bij natuursteenkeien moeten de lint- en stootvoegen volgens een gelijkmatig patroon zijn uitgevoerd; keien in één rij mogen niet meer van elkaar verschillen dan 10 mm.
- c. In bogen en kantlagen moeten de stenen en tegels minimaal ¼ van de elementlengte verspringen; bij natuursteenkeien moeten deze in alle gevallen minimaal ¼ van de elementlengte verspringen.
- d. Voor de kantlaag geldt als standaard het halfsteensverband.
- e. Ter plaatse van de putafdekking, kolkdeksel of soortgelijk voorwerp moet bij bestrating van stenen een volle krans, bestaande uit een streklaag, aanwezig zijn, waartegen het aanliggende straatwerk is aangewerkt.

3.16. MOLGOTEN

- a. De standaard molgoot moet standaard in halfsteensverband zijn uitgevoerd en mag ten hoogste 40 mm diep zijn. Deze diepte dient nabij de kolkinlaat groter te zijn dan nabij het breekpunt. De aanwezige diepte moet gelijkmatig verspringend over de voorgeschreven streklagen zijn.
- b. Het dwarsprofiel dient zoveel mogelijk in de vorm van een cirkelsegment te zijn uitgevoerd.
 - Bij molgoten is extra aandacht nodig voor de voegvulling van het straatwerk, evenals voor de verdichting van de ondergrond.

4: AFWATERING

4.1: Kolken, putten en afvoerleiding

- a. De kolk mag niet klakkeloos op een aanwezige afvoer- of drainageleiding zijn aangesloten, noch mag deze zondermeer afvoeren door infiltratie in de bodem of naar het nabij gelegen oppervlaktewater.
- b. De (onder)bak van de kolk moet schoon en voorzien zijn van een 'stankscherm' en 'zandvang'.
- c. Het type kolk moet overeenstemmen met de soort bestrating, de zwaarte van het verkeer en de eigenschappen van de af te voeren neerslag.
- d. Het aantal kolken moet overeenstemmen met de oppervlakte van het straatwerk. Dit varieert van 100 tot 200 m² straatwerk per kolk.
- e. Kolken moeten voldoen aan de NEN 7067 en NEN 7068 waarin de klassen van de kolken nader zijn gespecificeerd (X = licht, Y = zwaar). De roosters, deksels, afdekkingen en de materialen voor putten en kolken moeten voldoen aan de NEN-EN 124, BRL 9203 en BRL 9204. Ook moeten kolken voorzien zijn van het KOMO keurmerk.
- f. De PVC afvoerleiding moet voorzien zijn van het KOMO keurmerk, met de stijfheidsklasse SN8, kleur grijs en met een nominale middellijn van 125 mm.

4.2: Plaatsing en ligging

- a. Het bovenvlak van de kolk of (controle)putafdekking moet het profiel volgen van het aanliggende straatwerk. Verder moet de voorkant trottoirkolk op een evenwijdige wijze, op 5 mm achter de voorkant van de trottoirband zijn gesteld.
- b. Het kolkdeksel moet zodanig geplaatst zijn dat de sleuven/spijlen in het rooster geen hinder opleveren voor het verkeer. De hoek tussen de lengterichting van deze sleuven/spijlen en de rijrichting van het verkeer, dient bij voorkeur te liggen tussen de 45 en 135 graden (*voor de klik bij kolken en putafdekkingen zie 3.11*).
- c. Ter plaatse van de putafdekking, kolkdeksel of soortgelijk voorwerp moet bij een bestrating van straatstenen een volle krans, bestaande uit een streklaag, aanwezig zijn, waartegen het aanliggende straatwerk is aangewerkt.
- d. De aanvulling rondom de geplaatste kolk en gelegde afvoerleiding moet zodanig goed verdicht zijn, dat ter plaatse zoveel mogelijk dezelfde verdichting aanwezig is als de dichtheid van de omringende grondslag (volgens het bepaalde in 22.02.06 lid 04 van de Standaard RAW 2020). Bij onvoldoende draagkracht moet een grondverbetering zijn aangebracht.
- e. De afvoerleiding van de kolk moet via de kortste weg zijn aangesloten op de hoofd-afvoerleiding (helling maximaal 10 % ofwel 100 mm/m).

5: BESTRATINGSELEMENTEN, MATERIALEN, BOUWSTOFFEN

1. In de Standaard RAW 2020 wordt voor het keuren van de bestratingselementen verwezen naar de betreffende Nederlandse en Europese normvoorschriften.
In de Standaard RAW 2020 zijn voor de kwaliteit en eigenschappen van bestratingselementen en bouwstoffen bepalingen opgenomen ten aanzien van:

- a. straatbakstenen: 83.16.04;
- b. betonstraatstenen: 83.16.05; betontegels: 83.16.06; betonnen trottoir – en opsluitbanden: 83.16.07;
- c. straat-, brekerzand en split: 83.16.01, 83.16.03, 83.26.01, 83.26.03; 83.26.07;

- d. hoogovenslakkenzand, kalkmortel, cement en cementspecie: 83.16.02, 3.26.02, 83.16.08, 83.16.09, 83.16.10 en 83.26.04;
 - e. voegvullingsmassa: 83.16.11;
 - f. gebonden straat - laag: 83.22.02, 83.22.04;
 - g. zandcement: 83.26.05; splitbeton: 83.26.06;
 - h. natuursteenelementen (algemeen): 83.26.08; natuursteentegels: 83.26.09; natuursteenkeien: 83.26.10 en natuursteenbanden: 83.26.11.
2. Het (streng) keuren van bestratingselementen geschiedt op de fabriek door specialisten en onafhankelijke keuringsinstanties volgens standaardmethoden en certificeringeisen voor de elementen conform Nederlandse en Europese productnormen, beoordelingsrichtlijnen (BRL 's) en in het Bouwstoffenbesluit. De goedgekeurde elementen zijn dan voorzien van CE-markering en/of van een KOMO kwaliteitsverklaring.
3. Op het werk wordt gecontroleerd of de aanwezige elementen, materialen en bouwstoffen voldoen aan de voorgeschreven eisen van de opdrachtgever voor wat betreft: kleur, vorm, uiterlijk. Verder wordt gekeken naar het 'bewijs van oorsprong' (CE-markering KOMO-kwaliteitsverklaring, certificaten, datum van fabricage en gebruiksgeschiktheid, naam leverancier en/of fabriek), evenals de aanwezigheid van mogelijke uiterlijke gebreken zoals: afgebroken hoeken, beschadigde oppervlakken of gebroken elementen.
4. De op het werk aangevoerde partijen of leveringen, met een goed 'bewijs van oorsprong', kunnen niet geweigerd of teruggestuurd worden, omdat de fabrikant of leverancier daarmee in feite bewezen heeft aan alle verplichtingen te hebben voldaan.
5. De beoordeling van de elementen van het aangebrachte straatwerk op de (juiste) kleur is een delicate aangelegenheid. Zo kan bijvoorbeeld hetzelfde type straatsteen per partij en/of dagproductie waarneembare kleurverschillen vertonen qua beleving of in kleurintensiteit. Bovendien is de kleur in de buitenlucht in belangrijke mate afhankelijk van het vochtgehalte van de materialen en van (minimale) structuur en/of textuur verschillen tussen de elementen onderling.