

In Zwitserland wordt bij het optrekken van keermuren, tegelijk met het metselen van de natuursteenblokken, de achterzijde met behulp van een eenvoudige bekistingsplank laagsgewijs opgevuld met stampbeton (fig. 5.5.f.6).

Hoge keermuren, zoals o.m. voor spoorweg- en wegenbouw bij insnijdingen in het terrein e.d. worden toegepast, worden veelal van gewapend beton vervaardigd en daarna bekleed met een klampsteen van gezaagde of behakte natuursteen, of met baksteen. Voorts kunnen (zit)muren en randen van gewassen beton worden gemaakt.

Baksteenmuren worden, zoals omschreven, afgewerkt met een rollaag of afdekking, terwijl muren van natuursteen al dan niet worden afgedekt met verwant materiaal.

Bij hoge keermuren in een slecht doorlatend en eventueel hellend terrein moet achter de muur voldoende drainering met behulp van buizen of puinsleuven worden gelegd om waterverzadiging achter de muur te voorkomen. Dit laatste is nodig om de constructie tegen vorstbeschadiging te beschermen én om de stabiliteit te behouden (fig. 5.5.f.8).

5.5.2 TRAPPEN

Een pad met een helling tot 1:10 à 1:8 kan nog worden belopen zonder treden aan te brengen. Wordt de helling steiler of is het hoogteverschil groot, dan moeten treden worden gelegd of trappen gemaakt (fig. 5.5.g.2, h en i).



Fig. 5.5.h. Natuursteen treden met opvulling van zerfstenen.

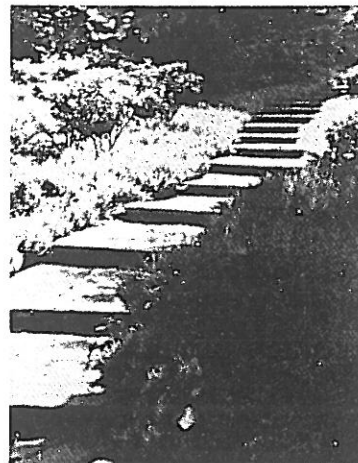


Fig. 5.5.i. Een lange trap die als het ware tegen een flauw talud is gelegd.

Afhankelijk van de situatie en vorm kunnen de trappen worden ingedeeld in enkelvoudige of samengestelde rechte trappen, bordestrappen, ronde trappen enz. (fig. 5.5.g.1). De gemakkelijke beloopbaarheid van een trap wordt bepaald door de traphelling en de daarmee verband houdende verhouding tussen optrede (hoogte) en aantrede (tredebreedte). Voor het vaststellen van deze verhouding wordt de zgn. trapformule gehanteerd, luidende: $2 \times \text{optrede} + 1 \times \text{aantrede} = 0,65 \text{ à } 0,70 \text{ m}$, zijnde de maat van een gemiddelde (mannen!) paslengte (fig. 5.5.g.3).

De tredehoogte mag daarbij voor buitentrappen niet lager zijn dan 8 à 10 cm en niet hoger dan 17 à 20 cm; de tredebreedte mag niet smaller zijn dan 30 à 35 cm = voetslengte.

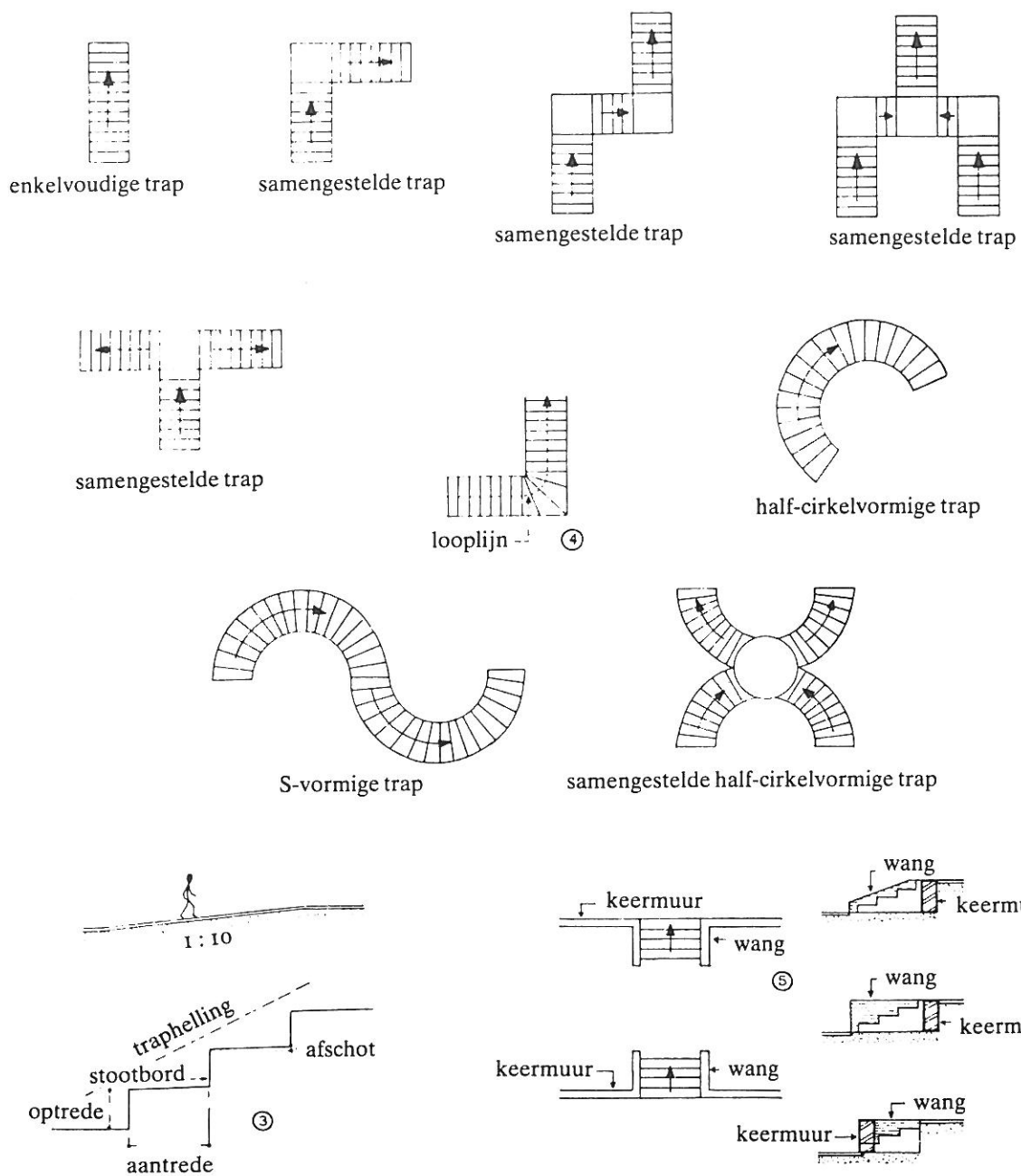


Fig. 5.5.g. Trappen.

Gegeven tredehoogte 0,12 m; gevraagd tredebreedte:

$$2 \times 0,12 + 1 \times \text{aantrede} = 0,65 \text{ à } 0,70 \text{ m}$$

$$\text{aantrede} = 0,65 \text{ à } 0,70 \text{ m} - 2 \times 0,12 = 0,41 \text{ à } 0,46 \text{ m.}$$

Gegeven tredebreedte 0,49 m; gevraagde tredehoogte:

$$2 \times \text{optrede} + 1 \times 0,49 = 0,65 \text{ à } 0,70 \text{ m}$$

$$\text{optrede} = \frac{0,65 \text{ à } 0,70 - 0,49}{2} = \frac{0,16 \text{ à } 0,21 \text{ m}}{2} = 0,08 \text{ à } 0,105 \text{ m.}$$

Bij gebogen trappen of trappen met een hoek verloopt de breedte van de treden; langs de binnenlijn zijn de treden smaller dan tegen de buitenlijn. De vereiste tredebreedte moet hier samenvallen met de looplijn van de trap. Omgekeerd moeten de breedte van alle treden ter plaatse van de looplijn dus gelijk zijn (fig. 5.5.g.4).

De treden moeten ter afvloeiing van de neerslag met een afschot van ca. 1 cm per trede worden gelegd.

De treden van een trap kunnen zijdelings worden op- of ingesloten door muren. Wanneer de trap een zelfstandig element is of voor en tegen een muur is gelegen, worden de zijdelingse opsluitingen wangen genoemd (fig. 5.5.g.5). Het bovenvlak van deze wangen kan horizontaal of evenwijdig aan de traphelling lopen. In een bergachtige situatie moeten vaak noodgedwongen samengestelde trappen worden geconstrueerd; de keermuren vervullen ten dele de rol van trapwang (fig. 5.5.j en k).

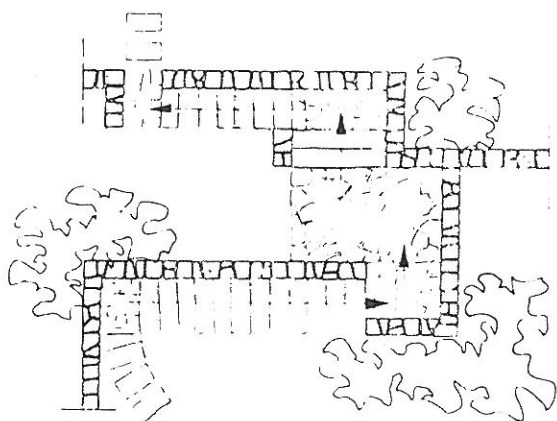


Fig. 5.5.j. Samengestelde trap in een bergachtige situatie.



Fig. 5.5.k. Natuurstenen trap met afgedekte wangen, tevens keermuur.

De eenvoudigste constructie van een trap bestaat uit blokvormige, op elkaar gestapelde treden, b.v. van natuursteen of van gewassen beton. De ondergrond moet goed vast zijn en de treden worden in een laag grofkorrelig zand van minstens 0,20 m dik gelegd (fig. 5.5.l.1). De vorm van de treden is belangrijk. Hoewel een eenvoudige trede een rechthoekige doorsnede kan hebben, is het mooier en praktisch beter het stootbord naar onderen toe een weinig terug te laten wijken; zoals de tekening aangeeft passen de treden met een uitsparing in elkaar waardoor een beter verband wordt verkregen (fig. 5.5.l.2 en 3). De treden worden in verband gelegd zodat voor de einden passtukken van $\frac{1}{2}$ trede nodig zijn. De lengte van de hele elementen bedraagt 0,80–1,00 m.

Zeere brede (haaks op de looprichting gemeten) trappen en bordessen kunnen eveneens van beton worden vervaardigd. Daarbij worden als regel L-vormige elementen toegepast die op elkaar rusten (fig. 5.5.l.4). De afmetingen van de treden hangen af van het doel en de helling; tribunetreden zijn b.v. breder en hoger (fig. 5.5.m.1, 2 en n).

Gelijktijdig met het stellen worden de elementen met zand onderstopt. Het is derhalve noodzakelijk dat de ondergrond tevoren goed is getrild. Voor meer sterkte wordt het bestratingszand vaak gestabiliseerd met 125 kg p.c./m³ zand. In een flauw hellend terrein kan met behulp van dikke stapstenen, die trapsgewijs worden gelegd, een hoogte-

langs
eedte
e van
trede

Wan-
en de
wan-
uatie
keer-

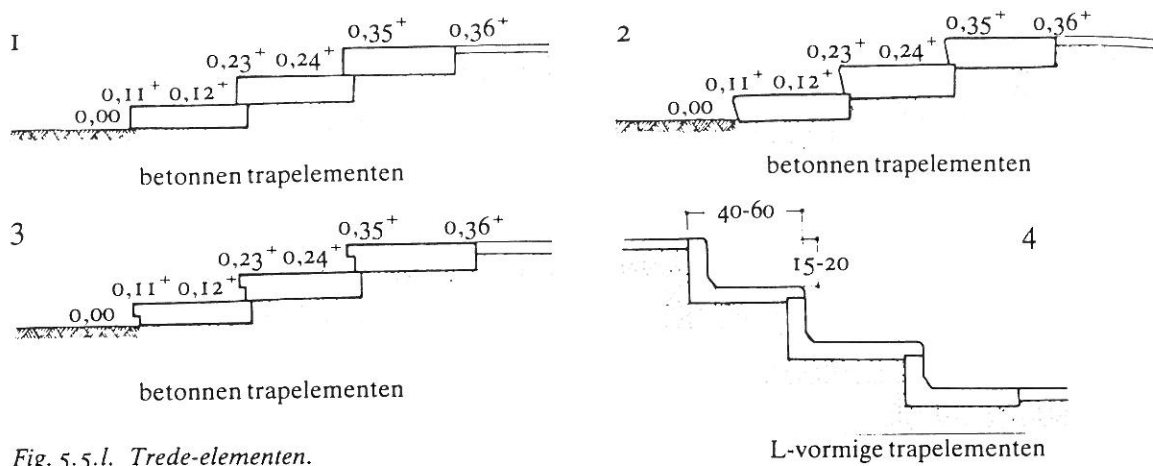


Fig. 5.5.l. Trede-elementen.

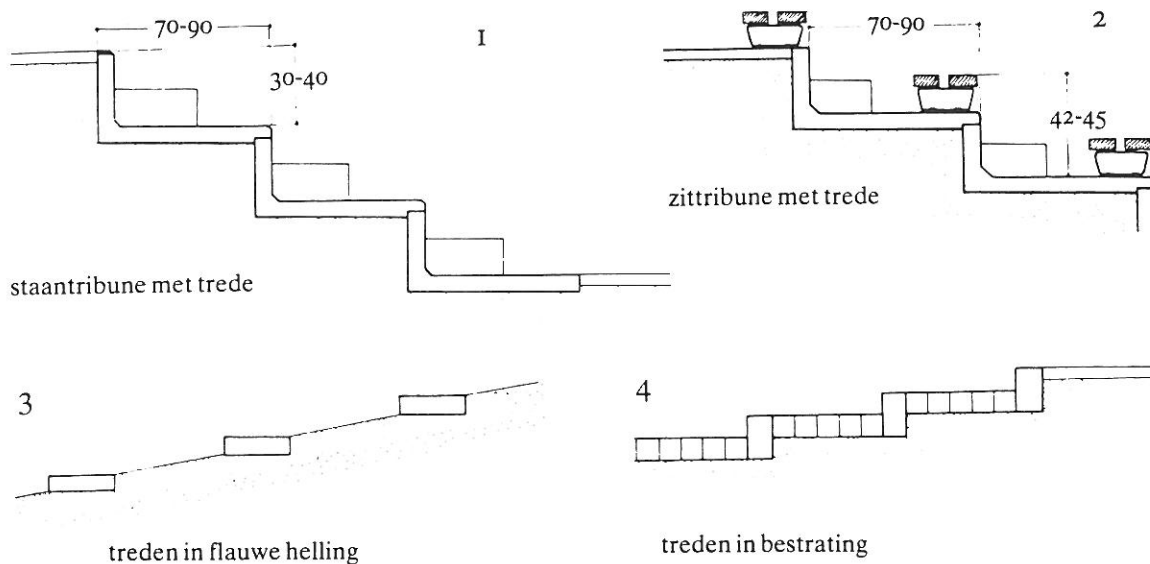
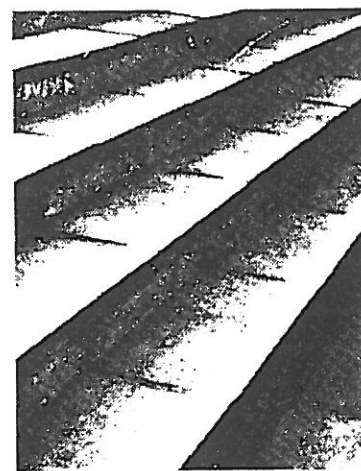


Fig. 5.5.m. Treden.

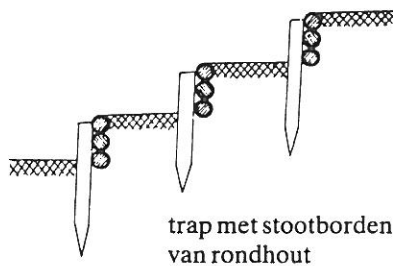
verschil worden overwonnen (fig. 5.5.m.3). Ook in de bestrating kunnen met kop- of rollagen treden worden aangebracht (fig. 5.5.m.4). Met rondhout kunnen eveneens treden worden gemaakt (fig. 5.5.o.1). Kleine trappen kunnen uit baksteen, die rollaagsgewijs in een cementmortel wordt gevleid, worden opgebouwd (fig. 5.5.o.2). Een betere constructie is die waarbij de traptreden op een vooraf gestorte betonplaat worden gemetseld. Bij een korte traplengte wordt daartoe een horizontale plaat gelegd; bij grotere lengten loopt de plaat evenwijdig met de traphelling. Tegen afschuiven wordt aan de onderzijde een verticale nok gestort, terwijl de tredenvorm trapsgewijs in het beton kan worden uitgespaard en later bekleed (fig. 5.5.o.3 en 4).

Fig. 5.5.n. L-vormige betonnen tribune-elementen.





I trap met stootborden van rondhout



trap met stootborden van rondhout

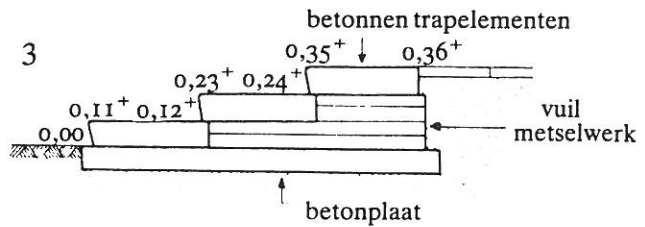
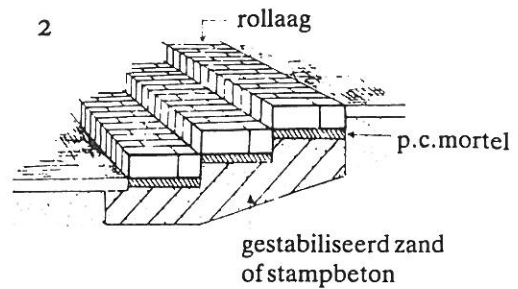
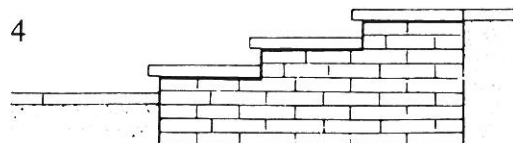
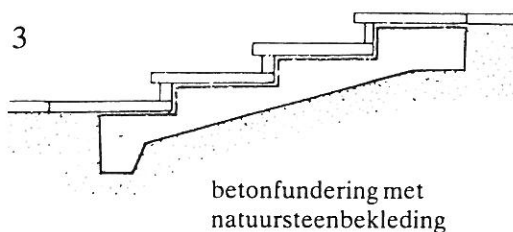
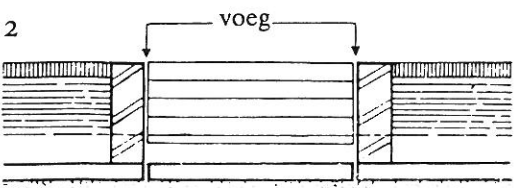
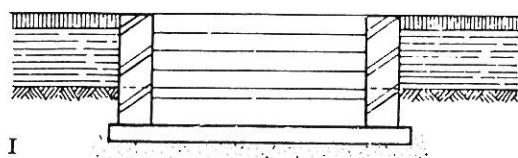


Fig. 5.5.o. Trappen.

Bij een smalle trap worden de wangen constructief met de treden verbonden. Met toepassing van een betonplaat kunnen de wangen op deze plaat worden gefundeerd (fig. 5.5.p.1). Is zulks niet het geval dan dienen, evenals de in een muur opgesloten trap, de trede-elementen los van het muurvlak of wangen te blijven (fig. 5.5.p.2). Het aantal treden bij een buitentrap mag hoogstens 10 bedragen; is de hoogte van de traplengte groter, dan moet een bordesvormige onderbreking ter lengte van minimaal 1 meter worden aangebracht. Een kleine bordestrap wordt daarbij als één geheel gecon-

Fig. 5.5.p. Trappen.



strueerd; bij grotere trappen worden de nodige dilatatievoegen ter plaatse van de bordessen aangebracht.

Bloktreden van natuursteen of sierbeton behoeven geen afwerking. De gemetselde treden worden van rollagen gemaakt en als steenkwaliteit wordt een harde klinker gebruikt.

Op de gemetselde treden kan ook een dektrede van natuursteen, sierbeton of tegels worden gemaakt. Deze materialen, ter dikte van 10-40 mm, worden in een cementmortel gelegd en moeten met een overstek van 20 à 40 mm en onder afschot worden aangebracht (fig. 5.5.p.4). Het is ook mogelijk de stootborden met dergelijke materialen te bekleden; het onderliggende metselwerk kan in een dergelijk geval van miskleurige of andere goedkopere metselsteen worden opgebouwd.

Voor grote trappen is het storten van een betonconstructie, die later op de bovenomschreven wijze wordt bekleed, eenvoudiger dan metselwerk (fig. 5.5.p.3).

Ten einde een goede aansluiting te verkrijgen van de treden met de wangen of aansluitend metselwerk, moet de hoogte van de trede overeenkomen met een veelvoud van de lagenmaat.

5.5.3 VIJVERS

Afhankelijk van de wijze van constructie kunnen vijvers worden onderverdeeld in die met/van:

1. Bodemafdichting met klei, dakvilt, kunststof of asfaltmortel;
2. Geheel of gedeeltelijk beton;
3. Metselwerk;
4. Geprefabriceerde uitvoering.

I. BODEMAFDICHTING

De vijverconstructie, en vooral de bodemafdichting, dient boven het hoogste grondwaterpeil te worden gebouwd, aangezien een lege vijver kan gaan opdrijven en de bodem opgedrukt kan worden. Bij betonvijvers kan dit worden tegengegaan door het aanbrengen van zgn. trekpalen.

Klei. Een dikke kleiafdichting kan alleen in stroomgebieden worden uitgevoerd en in situaties waar een constante aanvoer van kwel- of artesisch water mogelijk is om de wegzijging in de ondergrond te suppleren. Dikte van een dergelijke kleilaag, die bij voorkeur als droge poederklei wordt aangebracht en verdicht, is minstens 0,30 m (fig. 5.5.q.1, 3 en 6).

De oever of rand kan met klei of met steen worden bekleed; met een muur of beschoeiing wordt een strakke architectonische oplossing verkregen.

Dakleer, kunststoffolie, asfalt. Met deze materialen die flexibel en betrekkelijk eenvoudig aan zijn te brengen, kunnen grote oppervlakken worden gelegd, mits op voldoende vaste ondergrond en, met het oog op het gevaar van opdrijven, ook boven het hoogste waterpeil (fig. 5.5.q.2, 4 en 5).

Vijvervilt. Vijvervilt is een zware kwaliteit dakvilt (teervilt) in een zwaarte van 30/35 en 50/55 en wordt in twee of drie lagen gelegd. De banen worden met een overlap van 10-15 cm op elkaar geplakt met mastiek of andere bitumenprodukten. De tweede en eventuele derde laag wordt dwars over de onderliggende geplakt. De laatste laag wordt