

<b>Betonmortels</b>	<b>gebruik</b>	<b>wijze van verwerken</b>
Grof stamp- en walsbeton	zware funderingen	aardvochtig walsen
Stampbeton	vloeren en platen	aardvochtig stampen
Plastisch beton	tegels en rioolbuizen	breiachtig gieten
Spuitbeton	(schuine) wanden	onder druk spuiten
Centrifugebeton	holle palen en buizen	verspuiten tegen draaiende vormwand

#### **Mengverhoudingen van betonmortels**

Toepassing	Cement	Zand	Grind	Kwaliteit
Werkvloeren	1	3	5	Poreus
Dragende vloeren	1	2	3	Dicht
Waterdicht werk	1	1,5	2	Waterdicht

#### **Hoeveelheden cement, zand en grind voor 1m<sup>3</sup> beton**

Mengverhouding	kg Cement	m <sup>3</sup> Zand	m <sup>3</sup> Grind
1 : 3 : 5	216	0,518	0,864
1 : 2 : 3	324	0,518	0,778
1 : 1,5 : 2	430	0,516	0,690

#### *Afbeelding 73*

*Mengverhoudingen en toepassingen van beton*

Bij de betonvijver letten we op:

- de vorm;
- de ondergrond;
- diepte;
- betonsamenstelling;
- wanddikte;
- de bewapening;
- afwerking.

Om uitvoeringstechnische redenen is de (hoofd)vorm bij voorkeur zo eenvoudig mogelijk. Ook bij een vijver met verschillende waterdieptes, is eenzelfde diepte van de betonbodem aan te bevelen. Binnenmetselwerk en grondaanvullingen in de vijver zorgen voor de gewenste waterdieptes.

Een goede ondergrond voor de te bouwen vijver bestaat uit minimaal 20 cm aangetrild scherpzand, met daar bovenop een vloer van stampbeton (1 : 2 : 4 / 1 : 4 : 6) van 15 tot 20 cm dik.

De betonsamenstelling hangt samen met de uiteindelijke dikte van de wanden. Bij een betonsamenstelling van 1 : 2 : 3 is 20 cm de minimale dikte; bij een mengverhouding van 1 : 1,5 : 2,5 kan een wanddikte van 15 cm volstaan. Om de waterdichtheid te versterken is het raadzaam aan de buitenzijde landbouwplastic of vijverfolie te verwerken. Ook voor de binnenzijde bestaan allerlei middelen om de waterdichtheid te vergroten.

*Gewapend beton* bestaat uit een combinatie van beton met betonijzer. Beton zelf heeft als eigenschap dat het heel goed bestand is tegen drukkrachten. Beton is echter niet goed bestand tegen trekkrachten. Daarom wordt het in combinatie met betonijzer toegepast. Bij een betonsamenstelling van 1 : 2 : 3 en een wanddikte van 20 cm bevindt het betonijzer zich 5 cm uit de wand; bij een betonsamenstelling van 1 : 1,5 : 2,5 is dat 3 cm. Bevindt het betonijzer zich verder naar buiten, dan is er kans op oxidatie van het ijzer en kan betonrot ontstaan. Bij een enkelvoudige betonmat bevindt het betonijzer zich in bovengenoemde situaties resp. 5 of 3 cm uit de onderzijde van de betonwand. Aan de onderzijde zijn de trekkrachten namelijk het grootst. Nog degelijker is een dubbelzijdige bewapening, een zogenaamde bewapeningskooi (zie afb. 71).

### **14.2.3 De tekening**

De tekening van de vijver is een eenvoudige tekening. Een overzicht en één of meer doorsneden vormen de belangrijkste elementen. Daarnaast kunnen details van de afwerking noodzakelijk zijn.

Een legenda maakt deel uit van de tekening.

### **14.2.4 De staat van materialen**

De staat van materialen bestaat uit de kolommen voor aantallen (hoeveelheid en eenheid), materiaalaanduiding en maten.

## 14.3 De trap

De trap is een mogelijkheid om hoogteverschillen te overbruggen. Er zijn ook andere manieren, bijvoorbeeld het talud of de hellingbaan. Mits niet te steil uitgevoerd (maximaal 5%) verdienen talud en hellingbaan de voorkeur. Het terrein is dan ook voor mensen met een handicap vrij toegankelijk.

Behalve voor het overbruggen van hoogteverschillen, kunnen trappen ook speciale effecten oproepen. Denk bijvoorbeeld aan de staatsietrap bij belangrijke gebouwen. Ook in tuinen en plantsoenen komt dit voor. Belangrijk is dan dat een trap samenhang vertoont met de rest van het ontwerp, zowel qua inpassing (de plek), de grootte (in harmonie met de overige onderdelen) als de gebruikte materialen (passend bij de sfeer van het geheel).

### 14.3.1 Aandachtspunten

Bij de trap letten we op:

- goede beloopbaarheid;
- veiligheid;
- degelijkheid.

Een goede beloopbaarheid is een eerste vereiste voor elke trap. Te steile en te smalle treden leveren gevaar op, maar een niet steile trap kan ook ergernissen opleveren, bijvoorbeeld doordat de treden zolang zijn dat je steeds een halve pas extra moet maken. Eén of meerdere hele passen zijn weer geen probleem. Of een trap goed beloopbaar is – en ook daardoor veiliger – komt blijkbaar nogal precies.

Een goede beloopbaarheid kunnen we bereiken door de *trapformule* te gebruiken. De trapformule heeft als uitgangspunt de gemiddelde paslengte: de afstand van één stap bij het lopen. De paslengte wordt in de trapformule omgewerkt naar een lengte voor de *optrede* (de hoogte van een trede) en de *aantrede* (de lengte van de trede). Hierbij zijn de optrede en de aantrede niet de gemiddelde paslengte, maar net even iets minder. Er vindt een correctie plaats voor het klimmen, resp. dalen. Klimmen en dalen is namelijk net even iets lastiger dan in het platte vlak lopen.

De trapformule luidt: tweemaal de optrede plus de aantrede ligt tussen de 60 en de 65 centimeter.

De trapformule:  $60 < 2 \times O + A < 65$

De gemiddelde paslengte is 63 cm. Eigenlijk heeft ieder mens zijn eigen trapformule, want iedereen heeft een eigen paslengte. We kunnen dat bijvoorbeeld zien als kleine kinderen een trap op klimmen. Dat gaat niet zo gemakkelijk. Niet omdat ze de kracht ervoor niet hebben, maar de maatvoering is niet op hen afgestemd.

De optrede mag niet te laag of te hoog zijn. Tussen de 8 en 15 cm is goed. De aantrede moet zo zijn dat een voet er makkelijk op past. Vanaf 30 cm is een goede maat. Elke terreinsituatie vraagt een eigen oplossing. Bij een trap in een lang en niet erg steil talud, kan het nodig zijn de aantrede één of meer malen te verlengen met een paslengte. We noemen dat dan een *luie trap*.

Veiligheid is een tweede aandachtspunt. Traptreden moeten stroef zijn en blijven om uitglijden te voorkomen. Daarom zijn bielzen bijvoorbeeld niet geschikt voor traptreden, hoe gemakkelijk ook juist van dat materiaal een trap te bouwen is.

Het is belangrijk de traptreden onder een klein afschot te leggen, opdat er zich geen water, bladafval, modder e.d. kan ophopen. Een trapleuning (zeker bij de steilere uitvoeringen) helpt verder de veiligheid te vergroten. Denk daarbij niet alleen aan de juiste leuninghoogte voor volwassenen, maar ook aan die voor kinderen (afb. 75).

Qua degelijkheid zijn vele goede uitvoeringen mogelijk. Bij al deze uitvoeringen blijken de zijkanten van de trap, de *trapwangen*, een aandachtspunt. Als de trapconstructie niet goed is ingesloten, bijvoorbeeld door damwandprofielen, kan aarde op de traptreden spoelen. Ook kunnen de traptreden uitspoelen en verzakken. Als de treden uit losse elementen (stenen) bestaan is een degelijke opsluiting belangrijk. Hierbij mag de opsluiting niet hoger liggen dan de treden zelf (zie veiligheid), iets lager is beter, in verband met de afwatering.

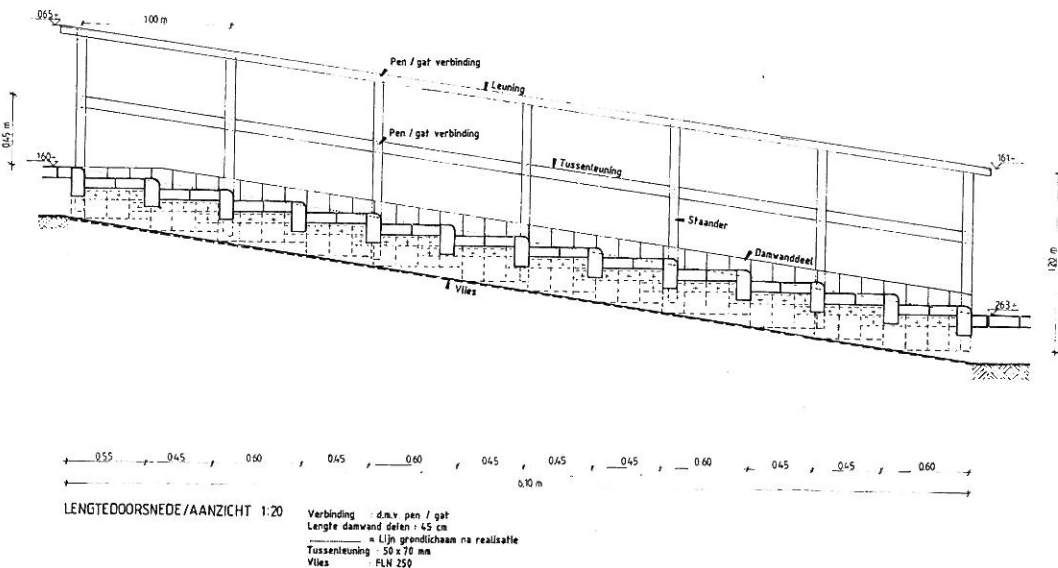
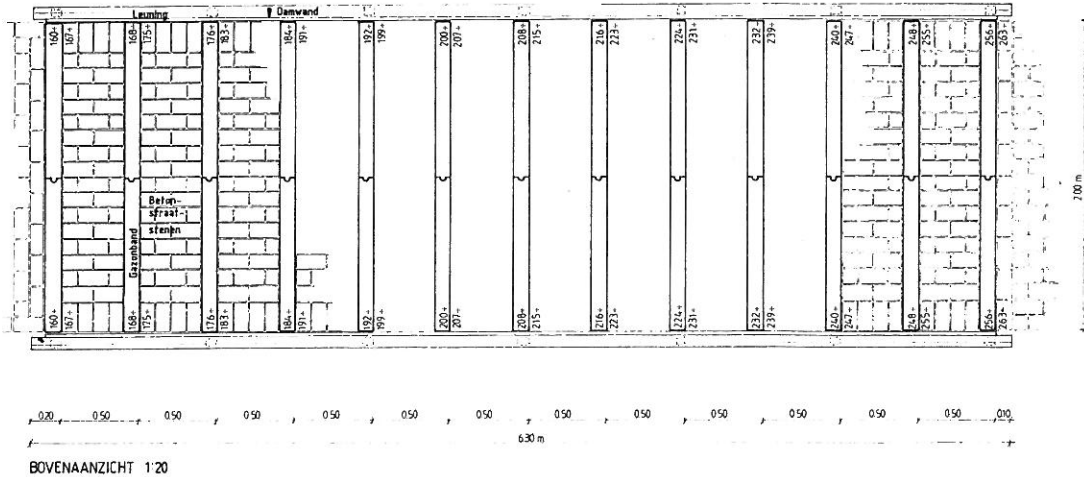


### 14.3.2 De tekening

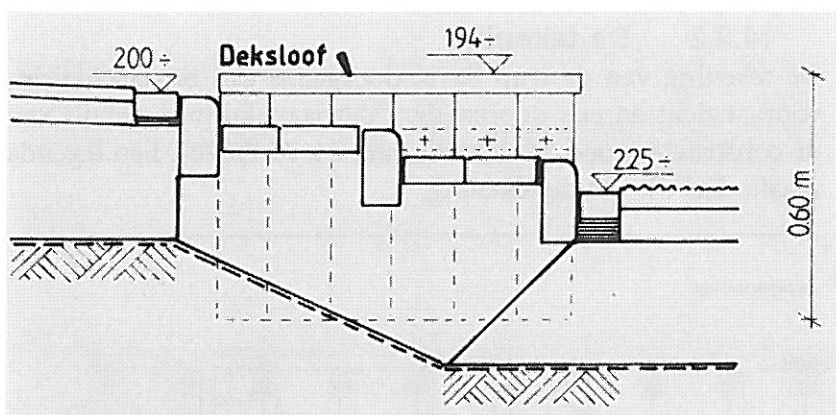
De tekening van de trap bevat doorgaans een bovenaanzicht, vooraanzicht en een doorsnede. Daarnaast kunnen details van de constructie noodzakelijk zijn (afb. 74, 75 en 76). Een legenda maakt deel uit van de tekening.

Afbeelding 74  
Bovenaanzicht van  
een trap

Leuning : Groen geïmpregneerd, 40/50 x 70  
Gazonband : grijs, vlak, 100 x 200 x 1000 mm  
Betonstraalstenen : Eurostel, 70 x 100 x 200 mm  
rood, halfsteensverband, langs damwand kopse rand



Afbeelding 75  
Zijaanzicht of doorsnede  
van een trap



Afbeelding 76  
Detailtekening van een  
trapje met trapwang

### 14.3.3 De staat van materialen

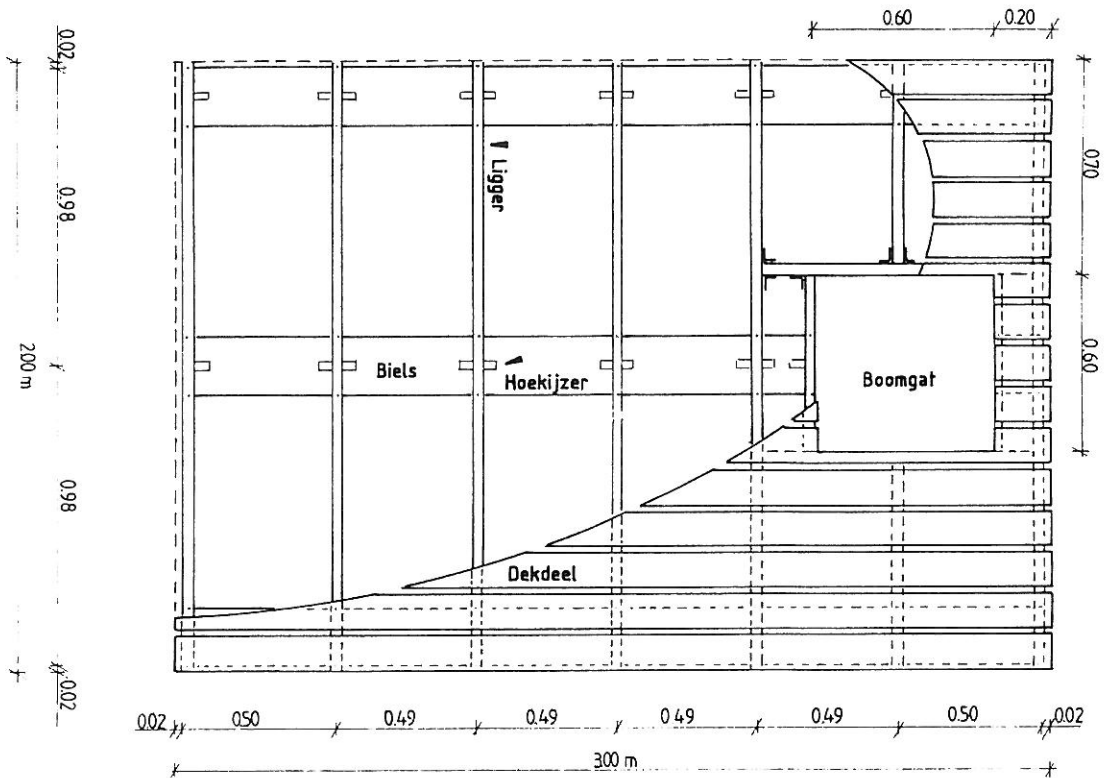
De staat van materialen bestaat uit de kolommen voor aantallen (hoeveelheid en eenheid), materiaalaanduiding en maten.

## 14.4 Houten brug, steiger en vlonder

In tuinen en in het openbaar groen, over, op en aan het water, komen houten bruggen, steigers en vlonders voor. Enerzijds zijn deze bouwwerken functioneel, ze maken het mogelijk het water over te steken, of van het water en de omgeving te genieten. Anderzijds kunnen ze als blikvanger in een ontwerp fungeren en zo van cruciaal belang zijn voor het ontwerp als geheel.

### 14.4.1 Aandachtspunten

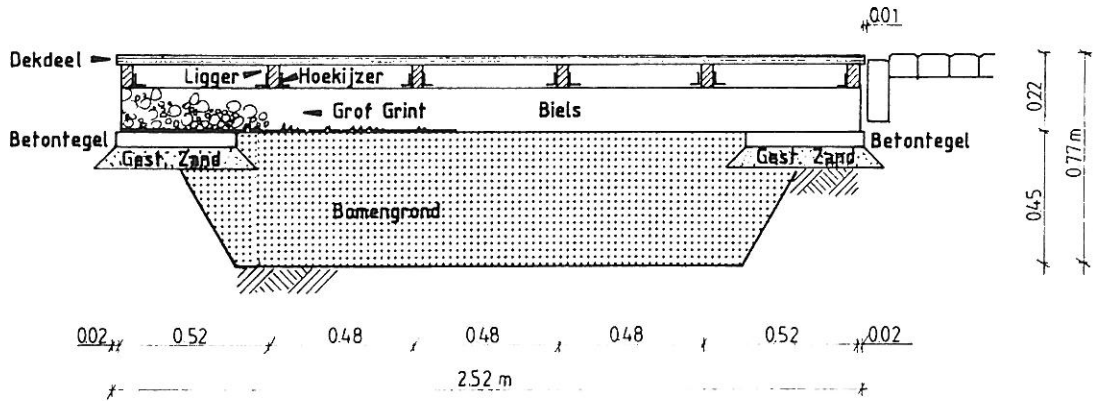
Bij bruggen is een eerste punt van aandacht de fundering. Afhankelijk van de grondslag (veen, klei, zand) worden de dragende palen geheid of (op een verharde laag) op de van nature aanwezige ondergrond geplaatst. Door de palen onderling met balken te verbinden, ontstaat een stevig en samenhangend geheel. Door dit zowel in de breedte als in de lengte te doen, ontstaat een stabiel kooiwerk. Hierop komt de beloopbare laag te liggen. De zwaarte (degelijkheid) van de constructie is uiteraard afhankelijk van de toekomstige functie: hoeveel gewicht moet de constructie minimaal kunnen dragen?



Afbeelding 77  
 Bovenaanzicht  
 van een vlonder

Ook bij steigers is een fundering in de vorm van palen noodzakelijk. Bijzondere aandacht verdient de overgang van land naar water. Een goede beschoeiing (damwand) is noodzaak om te voorkomen dat door het wegspoelen van aarde gevaarlijke situaties ontstaan tussen de wal en de steiger.

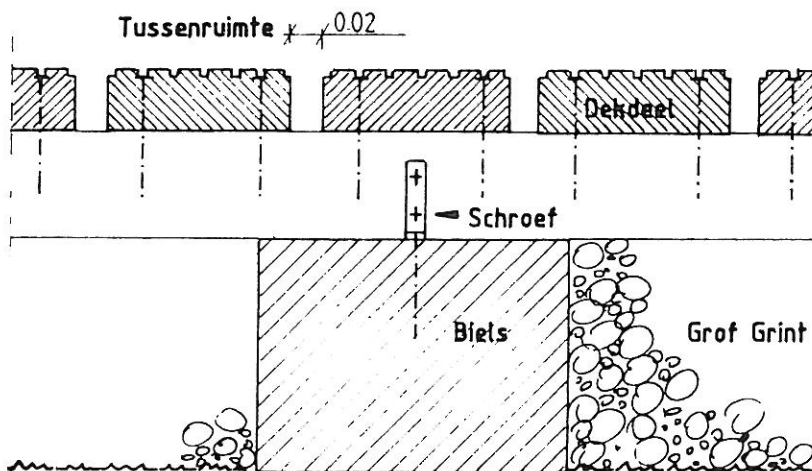
Bij vlonders is een balken ondervloer op een zandbed veelal voldoende als fundament (afb. 77 en 78). Anti-worteldoek voorkomt dat onkruid op termijn de vlonder ontsiert.



Afbeelding 78  
 Dwarsdoorsnede  
 van een vlonder

Bij het toepassen van hout gaat het altijd om de balans tussen noodzakelijke sterkte en het gebruiken van zo weinig mogelijk bouwmaterialen. Hout is kostbaar en dat geldt zeker voor het inlandse (of tropische) hardhout dat voor bruggen, steigers en vlonders vereist is.

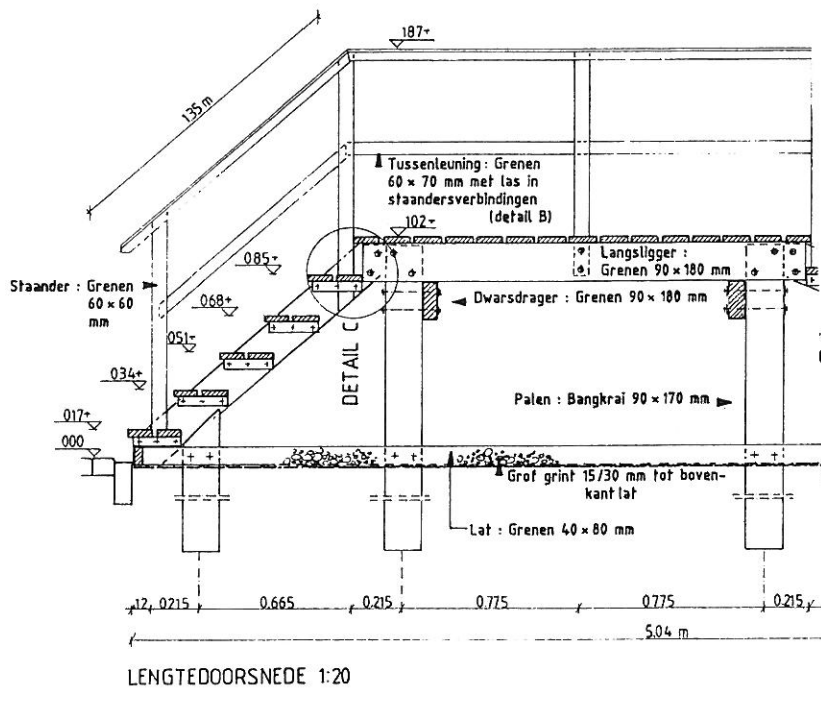
Bij de afdeklaag (brugdek, steigerplanken, vlonderdek) is veiligheid het belangrijkste aandachtspunt. Op de houten constructie mag geen water blijven staan. Is dit wel het geval, dan kan gladheid ontstaan door het water zelf of door modder, de groei van algen, enz. Daarom worden de planken niet tegen elkaar gelegd, maar worden ze aangebracht met enige tussenruimte. Daarom zijn de planken ook vaak met een groef uitgevoerd (afb. 79). Een stroeve afwerklaag kan het geheel completeren.



Afbeelding 79  
 De bovenlaag van een  
 houten constructie

Bruggen en vlonders hebben vaak leuning. Het is verstandig om de leuning enigszins naar binnen te plaatsen. Voor de veiligheid is het immers beter dat het loopvlak buiten de leuning uitsteekt. De horizontale leuningdelen (de relingen) worden daarom bij voorkeur aan de binnenzijde van de leuning geplaatst. Bij de leuning zijn de hoogtes (voor zowel volwassenen als kinderen) ook een punt van aandacht (afb. 80).

Voor hout in het algemeen – en voor leuning in het bijzonder – is het van belang de bovenzijde schuin of afgerond af te werken. Het voor het hout zo bedreigende water moet altijd snel weg kunnen. Een gladde, splinterloze afwerking verdient uiteraard de voorkeur.



Afbeelding 80  
Trap met leuning

#### **14.4.2 De tekening**

Werktekeningen van bruggen, steigers en vlonders bestaan uit een overzicht (bovenaanzicht), een vooraanzicht of een dwarsdoorsnede en een zijaanzicht of lengtedoorsnede. Een legenda maakt deel uit van de tekening.

#### **14.4.3 De staat van materialen**

De staat van materialen bestaat uit de kolommen voor aantallen (hoeveelheid en eenheid), materiaalaanduiding en maten.

### **14.5 Metselwerk en keermuren**

Net als bouwwerken van beton, komen gemetselde bouwwerken slechts in beperkte mate voor bij de inrichting van de buitenruimte. De hoge prijs en het definitieve karakter zijn ook hier de bepalende factoren. Toch zijn van metselwerk duurzame en fraaie bouwwerken te maken, zoals hekwerken (poorten), scheidingsmuren, keermuren, zitelementen, vijverwanden, standers voor pergola's, enz. Het ontwerp en de wijze van uitvoering dienen uiteraard in harmonie te zijn met het hele ontwerp.

Bij metselwerk letten we op:

- de ondergrond;
- de wijze van funderen;
- funderingsdiepte en aanzetbreedte;
- de dikte van het metselwerk;
- de metselsteensoorten en -maten;
- het metselverband;
- de afwerking (bovenzijde) van het metselwerk.

#### **14.5.1 De fundering**

De ondergrond en de wijze van funderen hangen nauw met elkaar samen. Op een draagkrachtige zandgrond kunnen we *funderen op staal*. Dit betekent dat we zonder bijzondere maatregelen vanaf de vorstvrije diepte (60 tot 80 cm beneden het maaiveld) op de ondergrond zelf kunnen bouwen. De zandondergrond mag dan beslist geen humus- of leemhoudende lagen bevatten.

### *Humus*

Van humus kan sprake zijn bij bijvoorbeeld een enkeerdgrond (oud bouwland met een dikke humushoudende eerdlaag). In dat geval wordt de ondergrond zo diep uitgegraven tot de humusarme (humusloze) ondergrond is bereikt.

### *Leem*

Een leemhoudende ondergrond kan – in de vorm van een keileemlaag – voorkomen in Oost- en Noord-Nederland. Komt de keileem tot dicht aan de oppervlakte en is er sprake van een zwaar bouwwerk, dan is funderen op staal niet toereikend. Boven de keileem is sprake van sterk wisselende grondwaterstanden. Het steeds wisselende grondwater oefent dusdanig krachten uit op de fundering, dat hierdoor op lange termijn kwaliteit van het bouwwerk in het geding is. Dit wordt nog versterkt door het feit dat leem bij uitdroging krimpt, terwijl het uitzet als het nat wordt.

*Funderen op een (gedraineerde) zandstorting* is een oplossing in het geval er sprake is van keileem dicht aan de oppervlakte. In dat geval wordt het leem (deels) afgegraven en vervangen door (aangetrild) funderingszand. Op het aangetrilde zand wordt het bouwwerk op dezelfde wijze opgetrokken als bij een fundering op staal.

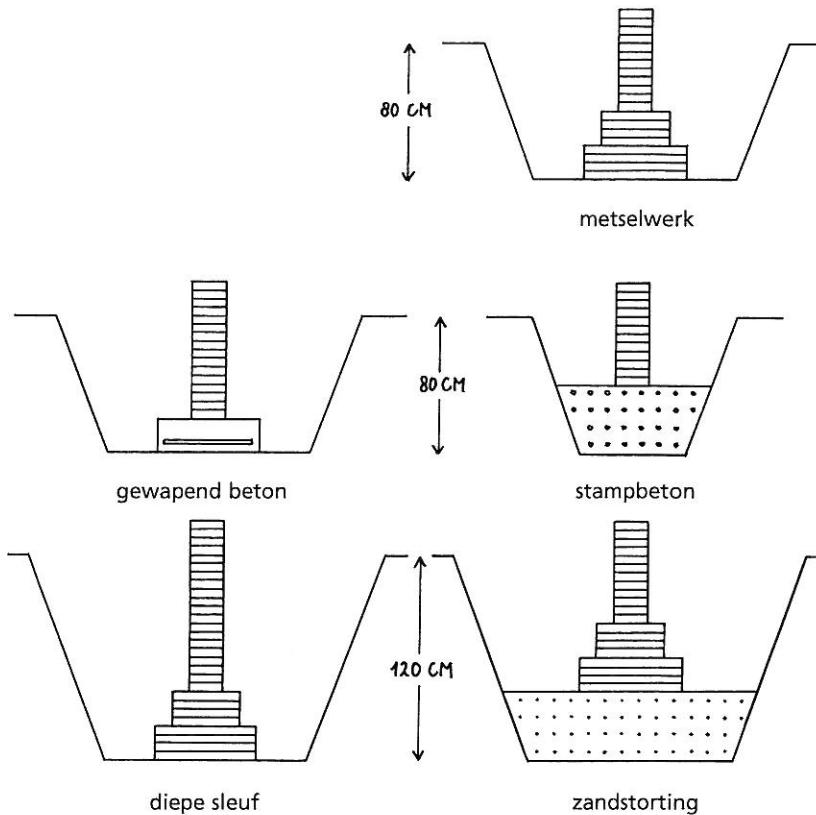
### *Veen en klei*

Een fundering op zandstorting is ook een oplossing in veengebieden, daar waar de zandondergrond ondiep ligt en in gebieden met meer of minder slappe kleiondergrond. Soms kan op staal worden gefundeerd nadat het veen verwijderd is.

Is er sprake van een slappe kleiondergrond of van een omvangrijk veenpakket, dan is het maken van gemetselde bouwwerken een kostbare zaak. In dergelijke gevallen is het vrijwel altijd noodzakelijk te funderen op houten of betonnen palen of een combinatie van beide: houten palen met een betonnen opzetstuk.

Bij het funderen op staal of op zandstorting bestaan er verschillende methoden om een goede fundering te maken (afb. 81). In het verleden was de methode van het (trapsgewijs smaller wordende) metselwerk de meest voorkomende methode. Het trapsgewijs smaller worden houdt in dat de onderzijde van de

fundering twee tot drie keer zo breed is als de uiteindelijke muur. Deze breedte is noodzakelijk in verband met de stabiliteit van het uiteindelijke bouwwerk.



Afbeelding 81  
Verschillende  
funderingen

Voor de fundering van metselwerk is het niet noodzakelijk om dure eersteklas metselstenen te gebruiken. Goedkopere (maar uiteraard wel degelijke) bouwmaterialen, zoals bijvoorbeeld kalkzandsteen, verdienen de voorkeur. De fundering komt immers toch niet in het zicht te liggen.

Een andere methode van funderen is het toepassen van stampbeton (cement/zand/grind 1 : 5 : 8). Ook hier is de  *aanzetbreedte*  weer twee- tot driemaal de maat van het uiteindelijke metselwerk.

Als er sprake is van een hoge toekomstige belasting of slechte grond, kan een fundering van gewapend beton veel materiaal besparen.



Het type fundering, de funderingsdiepte en de aanzetbreedte zijn afhankelijk van het uiteindelijke gewicht van de constructie. De dikte en hoogte van de muur zijn hier de bepalende factoren. De hoogte en dikte van de muur zijn weer afhankelijk van de functie. Grondkerende muren moeten degelijker worden uitgevoerd dan vrijstaande muren.

De muurwerken in tuinen en plantsoenen zijn meestal halfsteens of steens muren, muren van resp. een halve steen of een gehele (lengte) steen dik. Klampmuren ( $\frac{1}{4}$  steen) en spouwmuren komen vrijwel niet voor. De hoogte reikt veelal niet veel verder dan maximaal twee meter.

### 14.5.2 De metselstenen

Metselstenen verschillen wezenlijk van straatstenen (klinkers). Hoewel het in beide gevallen om een gebakken kleiproduct gaat, is metselsteen veel poreuzer. Dat komt doordat er een groter deel zand in de stenen zit. Daardoor 'ademt' de steen veel beter. Voor muren van een woonhuis is dat een goede eigenschap.

Om het 'optrekken' van vocht in muren tegen te gaan, wordt de onderzijde (de overgang van de ondergrondse en bovengrondse deel) ook wel in een steensoort uitgevoerd die meer klei bevat. Hierbij hoort dan uiteraard ook een waterwerende metselmortel. Een op deze wijze uitgevoerd waterwerend metselwerk heet een *trasraam*.

Door verschillen in (samenstelling van) grondstoffen en wijze van productie bestaan er metselstenen in allerlei soorten, maten, kwaliteiten, kleuren, enz. Veel stenen danken hun naam aan de streek (rivier) van herkomst: Vecht, Waal, IJssel, enz. Van de meest gebruikte metselstenen geven we in afbeelding 82 de formaten en de hoeveelheden per m<sup>2</sup> metselwerk.

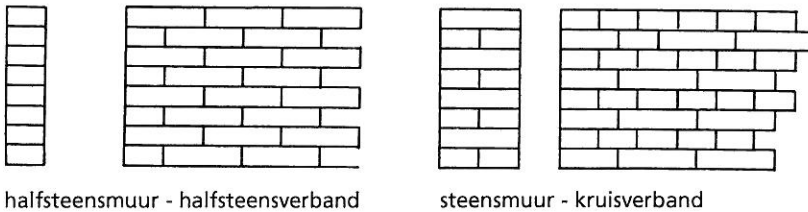
Benaming	Minimale lengte in mm.			Aantal stenen per m <sup>2</sup>		
	Lengte	Breedte	Hoogte	$\frac{1}{2}$ steens	Steens	$1\frac{1}{2}$ steens
Waalformaat	210	100	50	72	144	126
Dikformaat	210	100	65	62	124	186
Ijsselformaat	160	78	41	132	264	396

Afbeelding 82  
Formaten van  
metselbakstenen

### 14.5.3 Het metselwerk

Bij metselwerk onderscheiden we *vuil metselwerk* en *schoon metselwerk*. Bij vuil (niet in het zicht) metselwerk, is een nauwkeurig metselverband niet noodzakelijk. Bij schoon (wel in het zicht) metselwerk is dat uiteraard wel het geval.

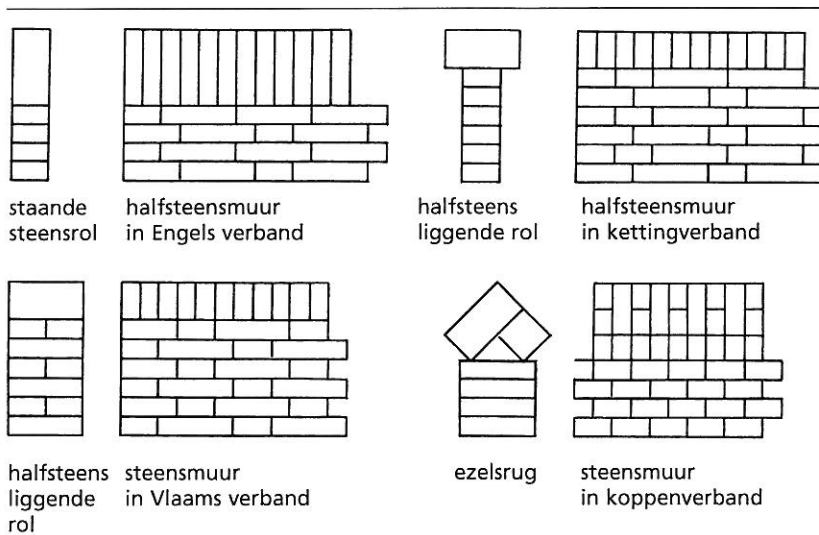
Het *metselverband* is bepalend voor de sterkte van het uiteindelijke bouwwerk. Des te meer vervlochten het geheel (korte voegen), des te sterker het uiteindelijke resultaat. Er bestaan talloze metselsteenverbanden, elk met hun eigen sterkte-zwakte eigen-



Afbeelding 83  
Metselverbanden

schappen en decoratieve mogelijkheden (afb. 83). Evenals bij het verharden komt het halfsteensverband het meest voor. De combinatie van redelijk sterk, gemakkelijk te maken en een minimum aan materiaalverlies liggen hier ongetwijfeld aan ten grondslag.

De bovenzijde van (onbeschermd) metselwerk is kwetsbaar. Regen, wind, temperatuurverschillen (vorst), niets blijft de met liefde gemaakte bouwwerken bespaard. Door de oppervlakte van de bovenste laag stenen te verkleinen (*rollagen*) en door een betere kwaliteit metselstenen toe te passen, neemt het metselwerk minder vocht op (afb. 84). Hierdoor vriezen de stenen aan de bovenzijde minder snel op. Ook door een afwerking met (bolvormig aangebracht) metselmortel (afb. 85), kunnen we het muurwerk beschermen. In het verleden waren de hellende halfsteensrol en de ezelsrug veel toegepaste methodes om muurwerken tegen de verwoestende combinatie van vocht en vorst te beschermen.



Afbeelding 84  
Verschillende rollagen als muurafdekking

betonmortels	verhouding (volumedelen)				toepassing
	cement	kalk	tras	zand	
sterke mortel	1		2,5		vijvers, vochtwerende muren, trappen
basterdmortel	1		3		funderingen, kelders, klinkermetselwerk
	1	0,5	4		buiten-, tuin- en terrasmuren
	1		0,75	5	schoorstenen en metselwerk in gevelstenen
slappe basterdmortel	1	1	6		binnenmuren en scheidingswanden

Afbeelding 85  
Metselmortels

### 14.5.4 De tekening

De tekening van een gemetseld bouwwerk bevat doorgaans een overzicht (bovenaanzicht), een vooraanzicht en een doorsnede. Daarnaast kunnen details van de constructie noodzakelijk zijn. Een legenda maakt deel uit van de tekening.

### 14.5.5 De staat van materialen

De staat van materialen bestaat uit de kolommen voor aantallen (hoeveelheid en eenheid), materiaalaanduiding en maten.

# 15 Uitzettekening (of matenplan)

Ontwerpen en planuitwerking beginnen met de inmeting van het terrein. Landmeters meten het terrein en de daarop aanwezige elementen op, met het waterpassen bepalen ze de verschillende hoogtes.

Als het ontwerp gereed is, maken we een *uitzettekening of matenplan*. Deze tekening is een belangrijk hulpmiddel bij de uitvoering. Een uitzettekening moet nauwkeurig en volledig zijn. Het is niet handig als de uitvoerder tijdens het werk nog allerlei maten nader moet bepalen.

## 15.1 Tekenwijze

Voor de terreinsituatie (terreingrenzen, bebouwing ed.) en voor het daarin uit te voeren ontwerp gebruiken we *begrenzingslijnen*. Begrenzingslijnen teken je dik en moeten duidelijk te onderscheiden zijn van *hulplijnen*.

De maten in een matenplan geef je aan met behulp van *hoofdmeetlijnen* en *loodlijnen*. Beide lijnen zijn hulplijnen, je tekent ze dun en onderbroken.

Het begin van hoofdmeetlijn en een loodlijn krijgt een pijlpunt. De pijl geeft het begin van een lijn aan.

De loodrecht op de hoofdmeetlijn staande loodlijnen krijgen een boogje, het symbool voor een loodrechte hoek.

Bij het begin van een loodlijn (bij de pijlpunt) zet je naast de hoofdmeetlijn een getal. Dit getal geeft de afstand aan tussen het begin van de hoofdmeetlijn en de plek waar de loodlijn begint. Aan het eind van een loodlijn zet je ook een getal. Dit getal geeft de afstand aan van een onderdeel van het ontwerp t.o.v. de hoofdmeetlijn. De getallen die de afstanden weergeven staan haaks op de richting van de (hoofd)meetlijn, zodanig dat ze leesbaar zijn vanaf het beginpunt van de (hoofd)meetlijn (afb. 86).

Het getal aan het einde van een hoofdmeetlijn krijgt een dubbele onderstreping. Het snijpunt van twee hoofdmeetlijnen krijgt ook een getal. Hieronder komt ook een onderstreping.

## 15.2 Werkvolgorde

1. Teken eerst de vaste gegevens, zoals gebouw(en), terreinbegrenzingsen, aanliggende wegen, enz.
2. Teken het ontwerp in. Gebruik hierbij geen tuinsymbolen of -texturen. Geef de vakken aan in strakke belijningen.
3. Kies een geschikte basis voor je hoofdmeetlijn(en). Koppel ze aan een element of aan elementen die goed in het terrein zijn terug te vinden. Gebouwen bieden veel houvast en zijn daarom vaak een heel geschikte basis, soms zijn terreingrenzen dat ook. Indien je een gebouw als basis kiest is het vaak handig de hoofdmeetlijn net niet helemaal in dezelfde lijn te leggen als de gekozen muur, maar op enige afstand parallel aan deze muur. Regenpijpen, uitstekende kozijnen e.d. vormen anders lastposten bij het uitzetwerk.
4. Kies – indien mogelijk – ook een begin- en eindpunt en een richting, opdat de hoofdmeetlijn past bij de belangrijkste richtingen van het ontwerp.
5. Teken vanaf alle uit te zetten ontwerponderdelen de loodlijnen naar de hoofdmeetlijn.
6. Bepaal vanaf het begin van elke loodlijn de afstand tot het begin van de hoofdmeetlijn. Geef naast de hoofdmeetlijn de werkelijke afstand in een getal weer.
7. Bepaal de lengte van de loodlijn. Geef aan het einde van de loodlijn de werkelijke afstand in een getal weer. We plaatsen het getal rechts van de loodlijn, gelezen vanaf het beginpunt.
8. Zet niet meer lijnen en maten in een tekening dan strikt noodzakelijk. Teveel lijnen en maten maken de tekening onoverzichtelijk en dat vergroot de kans op fouten tijdens de uitvoering. Als de tekening gereed is, controleer je nogmaals alle maten.
9. Voorzie de ontwerponderdelen van de daarvoor gebruikelijke coderingen (zie legenda).
10. Werk de tekening af met een legenda, noordpijl, onderhoek, kader(s), enz.



## 15.3 De legenda

Voor het uitzetten, maar meer nog voor het berekenen van de oppervlakten – de uitzettekening vormt hiervoor een uitstekende basis! – is het handig als toch enigszins duidelijk wordt wat de kenmerken zijn van de verschillende ontwerponderdelen. Wat is verharding? Wat is gazon? Wat zijn plantvakken? Om deze verschillende onderdelen aan te duiden, gebruiken we in een uitzettekening – net als bij andere werktekeningen – afkortingen, zoals: verh, gz, bepl, vij e.d. We gebruiken geen texturen en symbolen zoals dat in een ontwerptekening gebruikelijk is. Wel kun je met rasters en arceringen terreingedeeltes markeren.

Overeenkomstig de aanduidingen in de uitzettekening wordt de legenda gemaakt (afb. 87). Een onderhoek maakt deel uit van de uitzettekening.

---

### Legenda

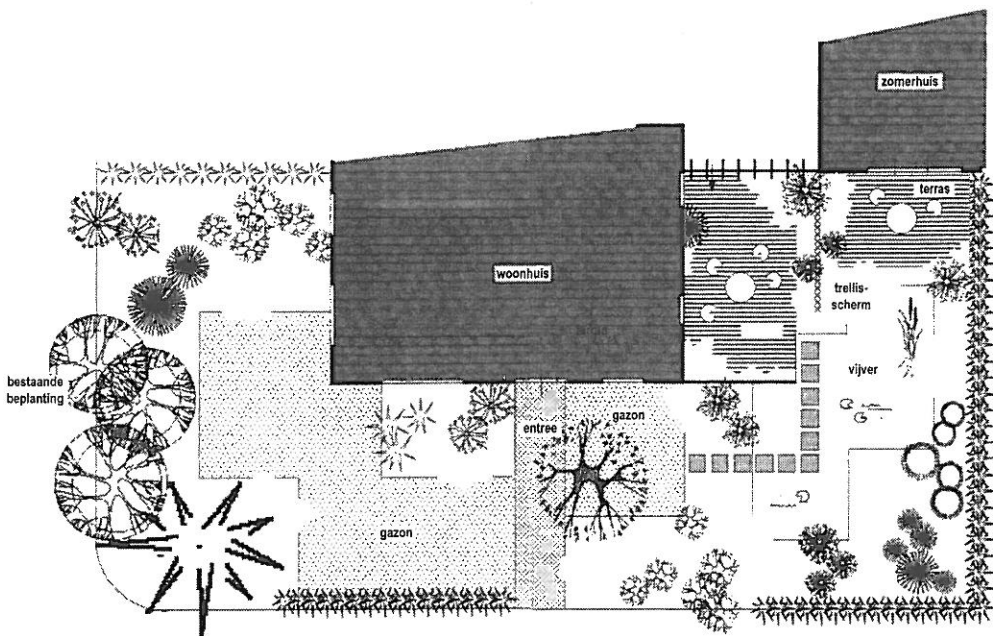
Verh.	Verharding
Bepl.	Beplantingsvak
Gz.	Gazon
Bm.	Boom
Vij.	Vijver
Hg.	Haag
10.1.	maat in meters
	loodlijn in meters

---

*Afbeelding 87*  
*De legenda van de*  
*uitzettekening*

## 16 Ontwerpen met de computer

Naast het handmatig tekenen, heeft de computer natuurlijk ook zijn intrede gedaan in de ontwerpwereld. Tot nu toe zijn het alleen de wat grotere hoveniersbedrijven die gebruik maken van de computer om te ontwerpen. Overigens waren er al hoveniersbedrijven die rond 1980 een ontwerp op de computer maakten (afb. 88). Vaak wordt gedacht dat een ontwerp met de computer sneller gemaakt is.



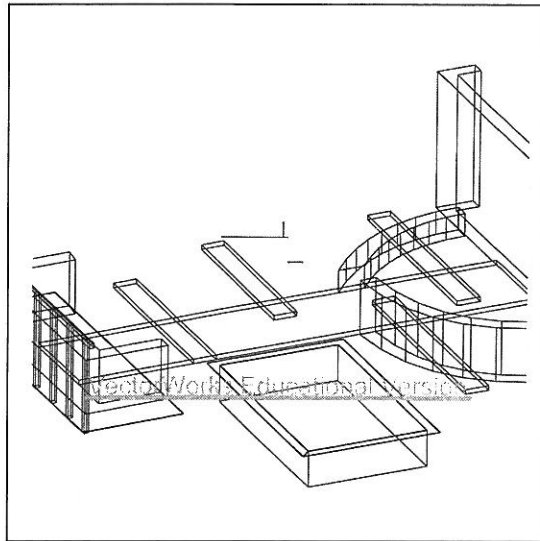
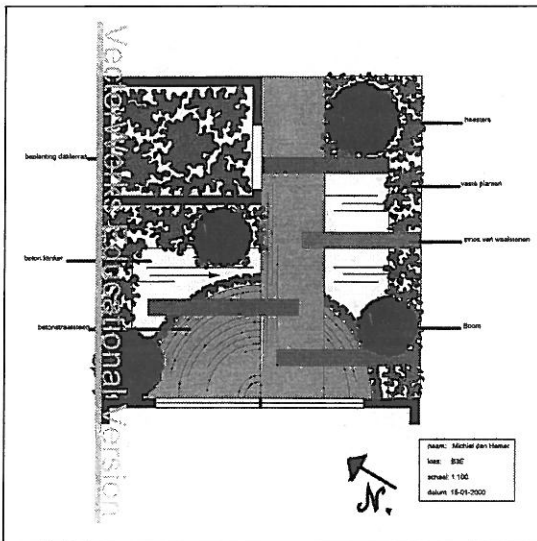
Afbeelding 88

Niets is minder waar; de denkfase gaat zeker niet sneller en daarnaast moet de gebruiker goed geschoold zijn in het omgaan met het tekenpakket. Grote voordelen zijn te halen uit het feit dat, eenmaal bekend met het programma, je eenvoudig koppelingen kunt maken tussen de verschillende onderdelen van het ontwerp. Bij de professionele tekenprogramma's zitten uitgebreide bibliotheken met opwerksymbolen en producten (Hillhout/excluton, enz.), waardoor het relatief eenvoudig is een technisch onderdeel aan de tekening toe te voegen. Het bepalen van de oppervlaktes van onderdelen is met de computer teruggebracht tot een muisklik. Zo is ook het maken van een uitzet-tekening



enkel een kwestie geworden van begin- en eindpunten aangeven en de maten staan er. Daarnaast kan een extra moduul aan het pakket gekoppeld worden waarmee de gegevens van ontwerpen te gebruiken zijn voor de begroting, facturering, mailing, enzovoort.

Het uitwerken van tekeningen in 3D-vorm behoort ook vaak tot de mogelijkheden, maar dit soort tekeningen zal een klant (nog) niet echt aanspreken door het uiterlijk (afb. 89a en b). Voor ontwerpers kan het echter inzicht geven in de toegepaste ruimte/massa verhouding.



▲ Afbeelding 89a  
Ontwerptekening  
uit de computer

▶▶ Afbeelding 89b  
Omzetting van de  
tekening naar 3D-vorm

Na enkele jaren met kinderziektes lijkt het erop dat de professionele tekenpakketten nu goed draaien. De ontwikkelingen in de computerbranche staan natuurlijk niet stil waardoor de producten steeds beter worden en mede daardoor vaker gebruikt zullen gaan worden.

## Begrippenlijst

Aantrede	Lengte van de trede; het aantal cm waarmee een trap per trede vooruitgaat.
Aanzetbreedte	Breedte van de fundering onder metselwerk. De aanzetbreedte is meestal twee- tot driemaal de breedte van het metselwerk.
Aanzicht	Tekening die alles wat op en achter de doorsnedelijng ligt, weergeeft. Verticale projectie.
Aardebaan	Grondlichaam waarop bestrating komt te liggen.
Afschot	Helling van de verharding, bedoeld om water te laten wegstromen.
Arceringen	Vlakvullingen die bestaan uit (combinaties van) lijnen.
Axonometrie	Plattegrond waaraan hoogte wordt toegevoegd. De kijker krijgt de indruk van bovenaf op de plattegrond te kijken.
Begrenzingslijn	Lijn die de begrenzing van zichtbare elementen weergeeft.
Beplantingsindicatieplan	Tekening waarop met trefwoorden en voorbeeldsoorten een beeld van de te verwachten beplantingen gegeven wordt.
Beplantingsplan	Plan waarop plaats, soortenkeuze, plantafstanden, plantverbanden en aantallen zijn aangegeven. Bij het beplantingsplan hoort een beplantingslijst.
Bovenaanzicht	Platte projectie die de bovenkant van een voorwerp laat zien.
Centrifugebeton	Beton voor holle platen en buizen.
Cunet	Grondlichaam waarop bestrating komt te liggen.
Cursief	Letter die schuin gedrukt is.
Definitief ontwerp	Het ontwerp dat uitgevoerd gaat worden. Het is de basis voor de verdere uitwerking.

Doorsnede	Tekening die alleen de elementen op één lijn weergeeft.
Eénpuntperspectief	Projectie met één verdwijnpunt. Er is één stelsel van evenwijdige lijnen.
Eindbeeld	Voorstelling hoe een beplanting er min of meer in volgroeiende toestand zal uitzien.
Fundering	Grondslag waarop bestrating of een bouwwerk rust.
Fundering op staal	Funderen vanaf een relatief ondiepe vaste ondergrond (doorgaans zand).
Fundering op zandstorting	Funderen op een kunstmatig aangebrachte en verdichte zandondergrond. De zandstorting wordt aangebracht ter vervanging van een weinig draagkrachtige, oorspronkelijke ondergrond (veen, klei, leem).
Gewapend beton	Een combinatie van beton met betonijzer.
Grijstonen	Egale vlakvullingen.
Hartlijn	De hartlijn geeft de middellijn van een voorwerp aan.
Hoofdmeetlijn	Lijn op de uitzetkening van waaruit alle metingen plaatsvinden.
Hoogtelijnen	Hoogtelijnen geven dezelfde hoogte van een grondlichaam aan.
Horizon	Gezichtseinder; einde van het gezichtsveld. De horizon ligt altijd op ooghoogte.
Hulplijn	Alle lijnen die geen begrenzingslijnen zijn.
Isometrie	Plattegrond waaraan hoogte wordt toegevoegd. Verschil met de axonometrie is, dat hoeken van 90° veranderen in hoeken van 60° en 120°.
Inventarisatie	De verzameling van gegevens die nodig zijn om een ontwerp te kunnen maken.

Kantopsluiting	Verstevinging aan weerszijden van een verharding, bedoeld om de zijwaartse druk op te vangen.
Kapitaal	Hoofdletter.
Kikkerperspectief	Projectie waarbij de voorwerpen vanaf een laag punt gezien worden. De ooghoogte ligt vlak boven het maaiveld. De horizon bevindt zich bijna op de basislijn van de voorwerpen.
Kleurcontrast	Gebruik van kleuren die tegenover elkaar in de kleurencirkel liggen (bijvoorbeeld rood en groen).
Kleurharmonie	Gebruik de kleuren die dicht bij elkaar in de kleurencirkel liggen.
Lay-out	Plaatsing van de verschillende onderdelen op de tekening.
Legenda	Verklaring van de gebruikte symbolen en texturen.
Lettertype	Het totaal van verschijningsvormen van een letter.
Loodlijn	Loodrecht op een hoofdmeetlijn staande lijn die verbonden is met een (vast) element in het perceel. Loodlijnen worden gebruikt in de uitzet-tekening.
Luie trap	Trap waarbij op elke trede minimaal een extra pas gezet moet worden.
Maaiveld	Bovenzijde van het aardoppervlak.
Maatlijn	Lijn waarbij de maat van een element gezet wordt. De maatlijn heeft aan beide uiteinden een pijltje.
Matenplan	Zie uitzet-tekening.
Metselverband	Wijze waarop de stenen met elkaar verbonden zijn.
Noordpijl	Teken dat het noorden aanwijst.

Onderhoek	Geeft algemene informatie over de tekening, zoals: opdrachtgever, maker, schaal en datum. De onderhoek wordt ook wel stempel genoemd.
Onderkast	Kleine letter.
Ontwerptekening	Laat de toekomstige indeling van de tuin zien.
Optrede	Hoogte van de trede; het aantal cm waarmee een trap per trede stijgt.
Perspectieftekening	Tekening of projectie op een plat vlak zoals een waarnemer dat ook in werkelijkheid zou zien. De verhoudingen van de voorwerpen op de tekening komen overeen met de werkelijke verhoudingen.
Plantverband	Wijze waarop de planten, heesters of bomen ten opzichte van elkaar gezet worden.
Plastisch beton	Beton voor vloeren en platen.
Plattegrond	De plattegrond laat het grondvlak van de tuin zien. Horizontale projectie.
Presenteerbare schets	Voor de opdrachtgever begrijpelijke, maar nog wel schetsmatige tekening.
Primaire kleuren	Dit zijn rood, geel en blauw. Door menging van deze kleuren ontstaan alle andere kleuren.
Profiel	Dwarsdoorsnede, een verticale doorsnijding van de plattegrond.
Regelafstand	Ruimte tussen twee regels, ook wel interlinie genoemd.
Rollaag	Muurafdekking bestaande uit een betere kwaliteit steen om het metselwerk minder kwetsbaar te maken voor weersinvloeden.
Romp	Dat deel van een letter dat tussen de 'schrijflijnen' valt. Rompleetters zijn: a, c, e, m, n, o, r, s, u, v, w, x en z.

Ruimteverdeling	De grootte en vorm van de ruimtes en de ligging van de ruimtes ten opzichte van elkaar.
Schaalaanduiding	Verhouding (schaal) tussen de werkelijke maat van een voorwerp en de maat daarvan op de tekening.
Schetsontwerp	Globaal ontwerp.
Schoon metselwerk	Metselwerk in het zicht waarbij een nauwkeurig metselverband gewenst is.
Secundaire kleuren	Kleuren die ontstaan zijn door menging van twee primaire kleuren: oranje, groen en paars.
Soortenkeuze	Bij de soortenkeuze wordt rekening gehouden met, standplaats, grootte, vorm, kleur en eventueel bloei.
Spuitbeton	Beton voor (schuine) wanden.
Staart	Gedeelte van de letter dat onder de romp uitsteekt. Staartletters zijn: g, j, p, q, y.
Staat van materialen	Lijst met een exacte opsomming van de te gebruiken materialen.
Stampbeton	Beton, met in verhouding weinig cement, voor fundering van vloeren.
Stok	Deel van de letter dat boven de romp uitsteekt. Stokletters zijn: b, d, f, h, i, j, k, l, t.
Straatlaag	Een laag fijngemalen hard gesteente tussen straatzand en verharding die tot doel heeft extra stevigheid te geven en de waterdoorlatendheid te vergroten.
Streeplijn	Lijnsoort waarmee de hartlijn wordt aangegeven.
Symbolen	Worden gebruikt om elementen (zoals bomen) aan te geven.
Taludstrepen	Afwisselende lange en korte lijnen waarmee de lengte en de hoogte van een talud weergegeven wordt.

Tertiaire kleuren	Kleuren die ontstaan door menging van secundaire kleuren. Voorbeelden zijn: bruin, beige, oker.
Texturen	Vlakvullingen om vakken met heesters en vaste planten weer te geven in de tekening.
Textuur	Bij beplanting: de grof- of fijnheid van het blad.
Trapformule	Formule om de beloopbaarheid van een trap te berekenen. Deze luidt: tweemaal de optrede plus de aantrede ligt tussen 60 en 65 cm.
Trapwangen	Zijkanten van een trap.
Trasraam	Waterwerend metselwerk bestaande uit een meer klei bevattende steensoort en waterwerende metselmortel. Een trasraam wordt gemaakt op de overgang van ondergronds naar bovengronds metselwerk en is bedoeld om optrekkend vocht tegen te gaan.
Tweepuntsperspectief	Projectie met twee verdwijnpunten. Er zijn minimaal twee stelsels van evenwijdige lijnen. Dit perspectief ontstaat wanneer de kijkrichting schuin op de belangrijkste richting is gekozen.
Uitzettekening	Tekening waarop alle maten van een perceel inclusief aanwezige elementen zijn aangegeven (uitgezet) en voorzien zijn van maataanduidingen, waarmee de positie ervan binnen het perceel is vastgelegd.
Verdwijnpunt	Punt op de horizon waar evenwijdige lijnen (in een perspectief(tekening) bij elkaar komen.
Verhang	Helling van de verharding, bedoeld om water te laten wegstromen.
Verhardingsverband	Patroon waarin de stenen van de verharding gelegd worden.
Vet	Letter die dik gedrukt is.

Vlekkenplan	Eenvoudige tekening waarin de gegevens van de inventarisatie in kaart gebracht worden. De kenmerken van het terrein en de wensen van de opdrachtgever staan hierbij centraal.
Vogelvluchtperspectief	Projectie waarbij de voorwerpen van boven gezien worden. De ooghoogte is ver boven het maaiveld. De horizon bevindt zich boven de voorwerpen.
Vooraanzicht	Platte projectie die de voorkant van een voorwerp laat zien.
Vuil metselwerk	Niet in het zicht komend metselwerk, waarbij een nauwkeurig metselverband niet noodzakelijk is.
Walsbeton	Beton voor zware funderingen.
Werkplattegrond	Tekening met juiste maatvoering waarop bebouwing, perceelsgrootte en overige belangrijke gegevens van de omgeving zijn vastgelegd. De werkplattegrond wordt gebruikt voor het maken van de overige tekeningen.
Werktekening	Tekening van de uitwerking van één onderdeel in detail.
Zandbed	Grondlichaam waarop bestrating komt te liggen.
Zijaanzicht	Platte projectie die de zijkant van een voorwerp laat zien.



# Register

Aantrede	112	Hulplijn	67, 125, 155, 158
Aanzetbreedte	121	Humus	120
Aanzicht	62	Inventarisatiegegevens	9, 10, 141
Aardebaan	97	Isometrie	145 e.v.
Afdeklaag	117	Italic	49
Afschot	101	Kantopsluiting	99
Arceringen	48	Kapitaal	50
Axonometrie	143 e.v.	Keper verband	101
Begrenzingslijn	66, 125	Kijklijn	143
Bepantingsindicatieplan	73 e.v., 75	Kijkrichting	62
Bepantingslijst	93	Klei	120
Bepantingsplan	73 e.v., 94	Kleur, primair	89
Bepantingstekening	91 e.v.	Kleur, secundair	89
Betonmortel	110, 124	Kleur, tertiair	89
Betonvijver	109 e.v.	Kleurcontrast	57
Bold	49	Kleurharmonie	57
Bovenaanzicht	66	Lay-out	54 e.v.
Centrifugebeton	110	Leem	120
Combineren	80, 83, 90	Legenda	44
Constructietekening	143	Lettergebruik	51 e.v.
Cunet	97 e.v.	Lettertype	49 e.v.
Cursief	49 e.v.	Loodlijn	125
Damwand	116	Maaiveld	147
Doorsnede	59, 62, 66	Maatlijn	67, 69
Driehoeks verband	81	Matenplan	125
Eénpuntsperspectief	153	Materialen, staat van	66, 102, e.v. 106, 111, 115, 119, 124
Eindbeeld	79, 82	Metselstenen	122
Elleboog verband	101	Metselverband	123
Folievijver	108 e.v.	Metselwerk	123 e.v.
Fundering	97, 119 e.v.	Middellijn	68
Gewapend beton	111, 121	Mortel	110, 124
Grijstonen	48	Noordpijl	43, 46
Groeperen	80, 83, 90	Onderhoek	45, 66
Halfsteens verband	101	Onderkast	50
Hartlijn	68	Ontwerptekening	22, 39 e.v., 42 e.v.
Hoofdmeetlijn	125		
Hoogtelijnen	71		
Hoogteverschillen	71 e.v.		
Horizon	147		

Opdrachtgever, wensen	10, 16 e.v.	Symbolen	42, 48 e.v.
Optrede	112	Taludstrepen	71
Overzicht (tekening)	66	Tertiaire kleuren	89
Perspectief, basisregels	147 e.v.	Texturen	42, 47, 83
Perspectiefproblemen	159 e.v.	Trap, luie	113
Perspectieftekening	147 e.v.	Trapformule	112
Plaats bepalen	80, 83, 90	Trapwangen	113
Plantafstand	80 e.v., 85, 87, 91	Trasraam	122
Plantverband	81 e.v., 85, 87, 91	Tweepuntsperspectief	156
		Uitzettekening	125
Plastisch beton	110	Veen	120
Plattegrond	42	Verdwijnpunt	147
Presentatieschets	21, 40	Verhang	101
Primaire kleuren	89	Verhardingsmateriaal	100
Profiel	59	Verhardingsverband	100
Rechthoeksverband	81	Vet	49 e.v.
Regelafstand	51	Vierkantsverband	81
Reling	117	Vlekkenplan	14
Rollaag	123	Vooraanzicht	66
Romp	51	Vuil metselwerk	122
Ruimtelijke indeling	18	Walsbeton	110
Schaalaanduiding	46, 70	Waterafvoer	101
Schaduwinventarisatie	11	Werkplattegrond	14
Schaduwoppervlakte	13	Werktekening	39
Schetsontwerp	20	Wildverband	91
Schoon metselwerk	122	Zandbed	97
Secundaire kleuren	89	Zandstorting, funderen op	120
Situatie	15 e.v.	Zijaanzicht	66
Soortenkeuze	75 e.v., 76, 79, 82, 86, 89		
Spuitsbeton	110		
Staal, funderen op	119		
Staart	51		
Stampbeton	110		
Stok	51		
Straatlaag	97		
Streeplijn	68		
Stroomverband	100		



# Bijlage I Inventarisatielijst

## Lijst voor uw wensen en ideeën

Op deze inventarisatielijst kunt u uw wensen en voorkeuren op een rijtje zetten. Dat is een handige leidraad voor een bespreking met uw hovenier. U heeft dan een goed idee van de mogelijkheden en de hovenier weet waar uw voorkeur naar uitgaat. Hieronder volgt een groot aantal tuinideeën. Kruist u alles aan wat u leuk lijkt. Verder volgen nog wat vragen met betrekking tot het gebruik en de stijl van uw tuin. Op de achterzijde kunt u eventueel een kleine schets maken.

Ik wil in mijn tuin graag:

*(U mag meer vakjes aankruisen)*

<i>Bepanting:</i>	<i>Bestrating:</i>
<input type="checkbox"/> Vaste planten	<input type="checkbox"/> Klassiek stenen terras
<input type="checkbox"/> Bomen	<input type="checkbox"/> Grint
<input type="checkbox"/> Eénjarigen	<input type="checkbox"/> Klinkers
<input type="checkbox"/> Groente & fruit	<input type="checkbox"/> Sierstenen
<input type="checkbox"/> Bollen	<input type="checkbox"/> Beton
<input type="checkbox"/> Kruiden	<input type="checkbox"/> Tegels
<input type="checkbox"/> Water & moerasplanten	
<input type="checkbox"/> Haag	
<input type="checkbox"/> Struiken, heesters	
<input type="checkbox"/> Klimplanten & lestruiken	
<i>Elementen:</i>	<i>Andere kenmerken:</i>
<input type="checkbox"/> Plantenbakken & potten	<input type="checkbox"/> Onderhoudsarm
<input type="checkbox"/> Beelden & ornamenten	<input type="checkbox"/> Wintergroen
<input type="checkbox"/> Muren & schermen	<input type="checkbox"/> Tuin in één kleur
<input type="checkbox"/> Verlichting	<input type="checkbox"/> Veel gazon
<input type="checkbox"/> Pergola	
<input type="checkbox"/> Waterpartijen, vijver	
<i>Ik wil graag advies over:</i>	
<input type="checkbox"/> Tuinontwerp	<input type="checkbox"/> Vijver
<input type="checkbox"/> Snoeien	<input type="checkbox"/> Renovatie
<input type="checkbox"/> Tuinaanleg	<input type="checkbox"/> Tuinonderhoud
<input type="checkbox"/> Terrasaanleg	<input type="checkbox"/> Balkontuin

## Tips

Het verdient aandacht om na te gaan waar u uw tuin voor gebruikt. Tuiniert u graag, of zont u vooral in uw tuin? Heeft u kinderen die in uw tuin moeten kunnen spelen?

Ik gebruik mijn tuin vooral om:.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Heeft u voorkeur voor een bepaalde stijl?  
U kunt denken aan een romantische, landelijke, Japanse of  
Engelse landschapsstijl, een patio of een groot gazon. Ik geef de  
voorkeur aan:

*Als u al weet wat u voor uw tuin wilt uitgeven, kunt u dit hier aan-  
geven.*

Tussen €                      en €

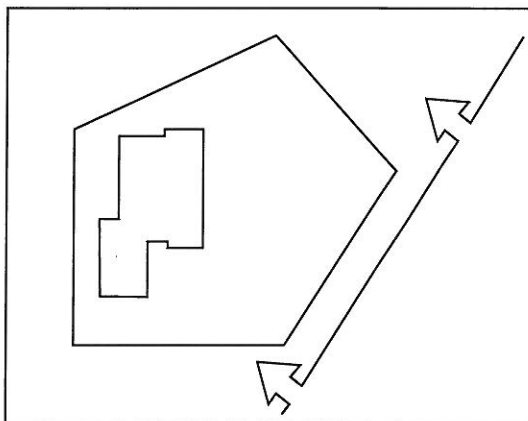
*Overige opmerkingen:*

## Bijlage II De axonometrie

Een *axonometrie* is een tekening waarbij de plattegrond als het ware omhoog wordt gewerkt. De derde dimensie, de hoogte teken je ook. Het lijkt daardoor of je van bovenaf in de tuin kijkt.

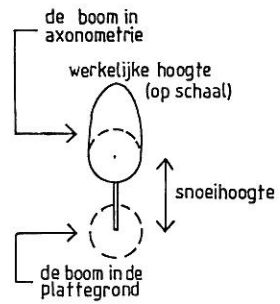
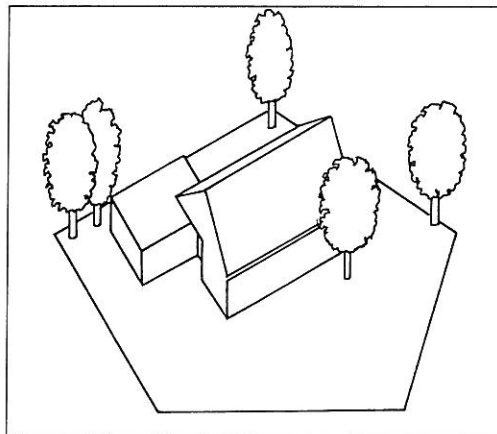
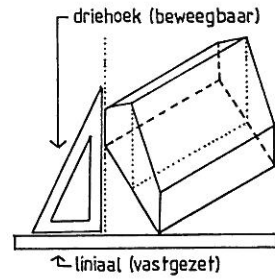
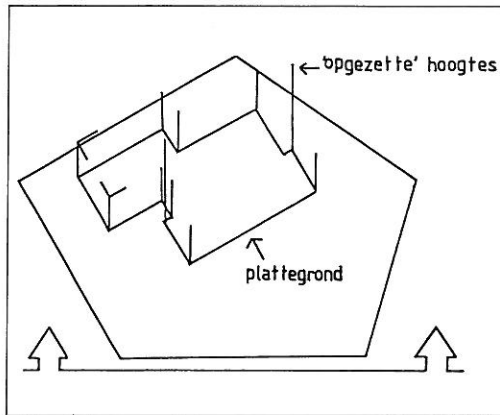
### Werkwijze

1. Kies de richting van de axonometrie (afb. 90). De gekozen richting mag niet samenvallen met één van de hoofdrichtingen van de huisplattegrond.

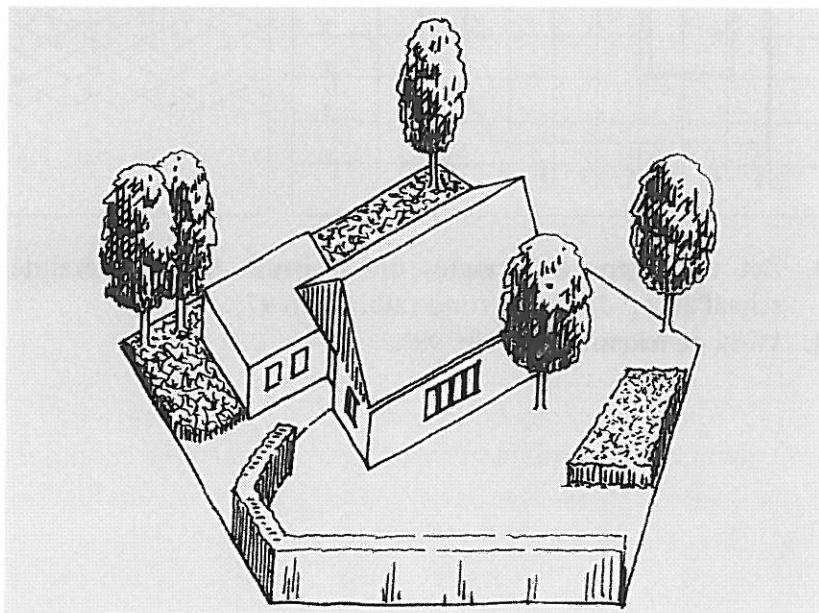


Afbeelding 90  
Richting van de  
axonometrie

2. Draai de gehele plattegrond zodanig dat de kijkrichting/kijklijn onderaan en horizontaal ligt (afb. 91).
3. Teken vanuit de gedraaide plattegrond de hoogtes van de verschillende elementen recht omhoog; de maten veranderen daarbij niet (afb. 92).
4. Lijnen en vlakken die wegvallen (die in werkelijkheid niet zichtbaar zijn) worden niet getekend.
5. Als de grens van de tuin uit een hoge afschermende beplanting bestaat, laat dan een gedeelte van deze beplanting weg zodat je door dit 'gat' in de tuin kunt kijken.
6. Neem de tekening in pen over. Doe dit op suggestieve wijze, waardoor de tekening gaat 'leven' (afb. 93).



Afbeelding 91 en 92  
Werkwijze bij het maken  
van de tekening



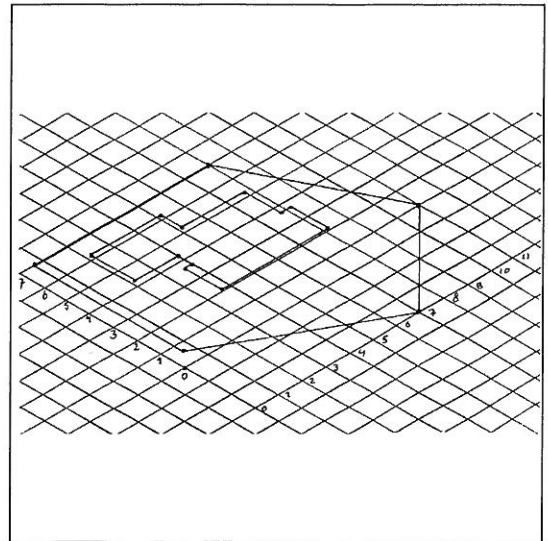
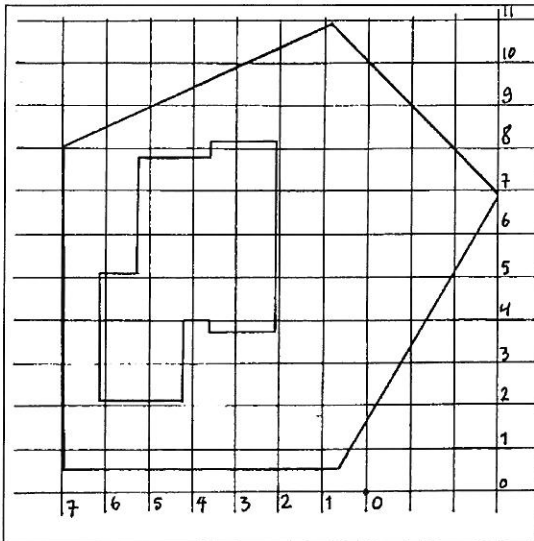
Afbeelding 93  
De opgewerkte  
axonometrie

## Bijlage III De isometrie

Ook bij de *isometrie* wordt de hoogte opgewerkt. Hoeken van  $90^\circ$  veranderen bij deze tekening in hoeken van  $120^\circ$  en  $60^\circ$ . Doordat het platte vlak enigszins 'neergeklapt' is, lijkt de tekening meer op een vogelvluchtperspectief dan een axonometrie.

### Werkwijze

1. Teken over de plattegrond een raster van vierkanten, bijvoorbeeld 1-1 of 3-3 cm (afb. 94).
2. Gebruik isometriepapier. Zet het ontwerp nu over op het schuine raster van het isometriepapier. Maak daarbij gebruik van de coördinaten waarbij de onderste hoek het punt 0,0 is (afb. 95).

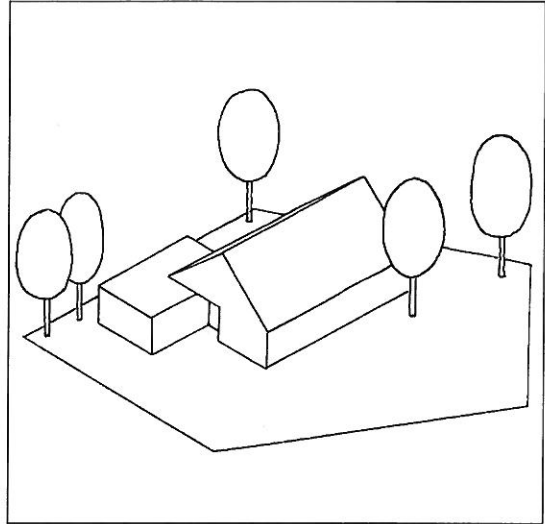
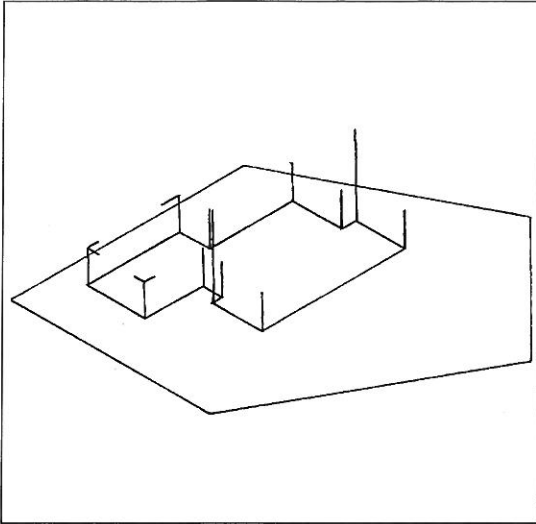


3. Zet vervolgens de hoogtes uit. Gebruik daarbij dezelfde schaal als op de plattegrond (afb. 96 en 97).
4. Werk de tekening op (afb. 98).

◀◀ Afbeelding 94  
Het vierkantenraster  
op de plattegrond

▲ Afbeelding 95  
De plattegrond overgezet  
op isometriepapier

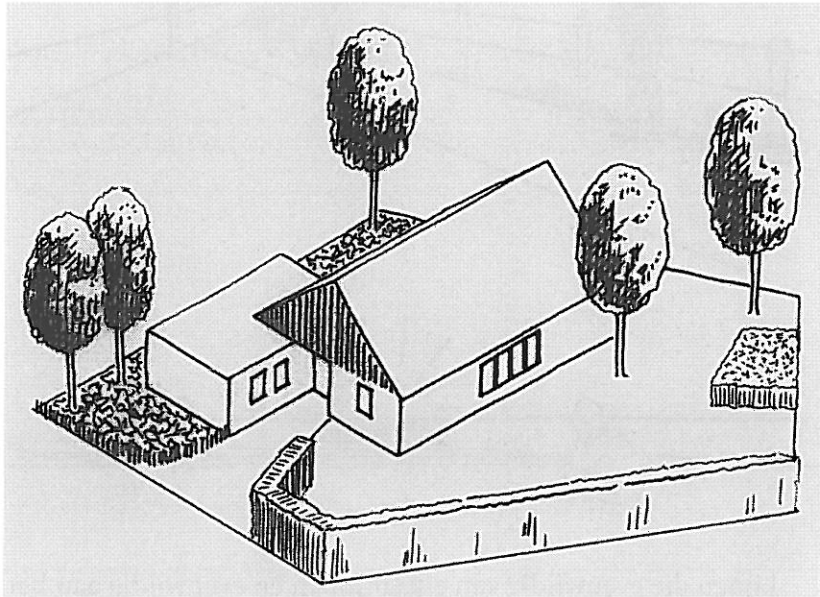




▲ Afbeelding 96

►► Afbeelding 97

Werkwijze bij het maken  
van de isometrie



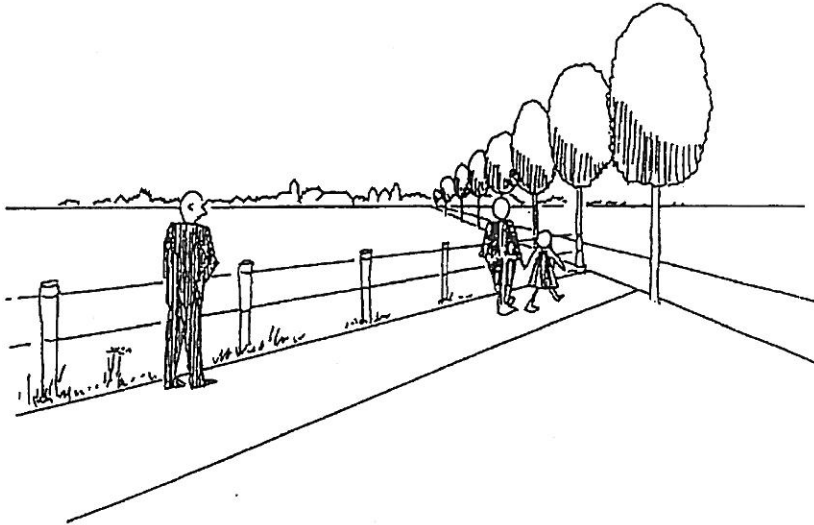
Afbeelding 98  
De opgewerkte isometrie

## Bijlage IV Het perspectief

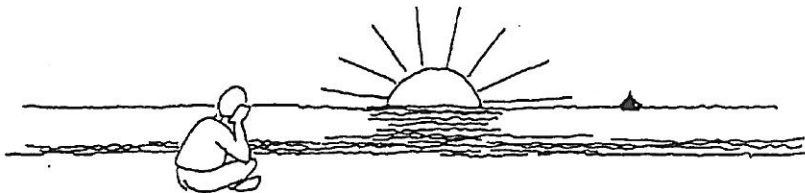
De *perspectieftekening* is voor de klant een goed middel om inzicht te krijgen in de indeling van de tuin. De perspectieftekening geeft namelijk de maten en verhoudingen weer zoals wij ze in werkelijkheid zien.

### Basisregels

1. Er is een *horizon*. Deze horizon bevindt zich altijd op ooghoogte van de kijker (afb. 99). Als de kijker hoog staat, is de horizon hoog; zit de kijker op de grond dan is de horizon ook lager (afb. 100).



Afbeelding 99  
Horizon in de  
perspectieftekening

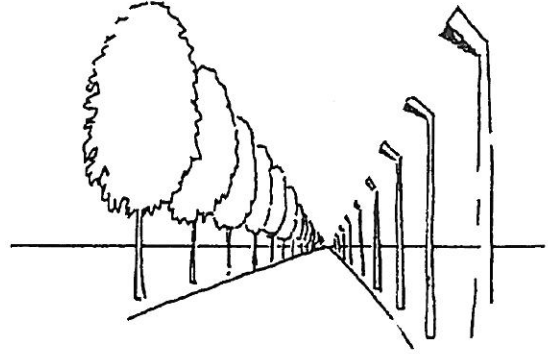
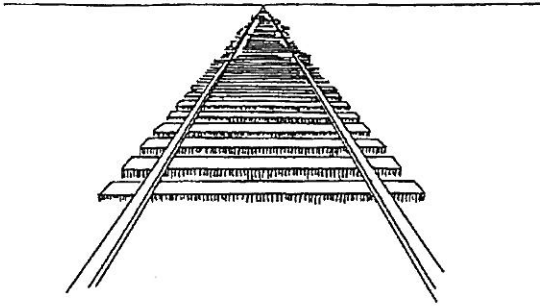


Afbeelding 100  
De horizon bevindt zich  
altijd op ooghoogte

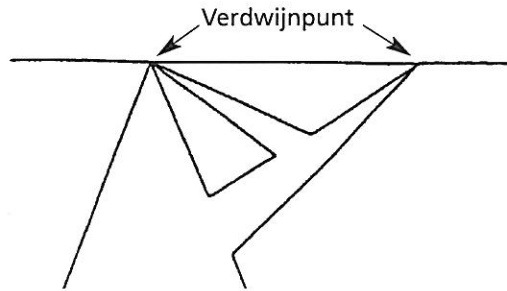
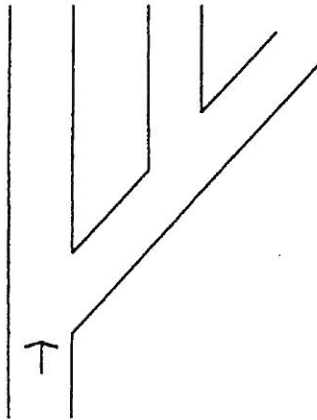
- Lijnen die evenwijdig aan elkaar lopen en evenwijdig aan het maaiveld, komen in één punt uit op de horizon. Dit is het *verdwijnpunt* (afb. 101, 102 en 103).

▼ Afbeelding 101  
Lijnen in het maaiveld

► Afbeelding 102  
Lijnen in en boven  
het maaiveld



Afbeelding 103  
Verschillende stelsels van  
evenwijdige lijnen

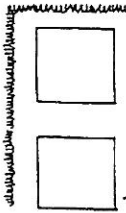


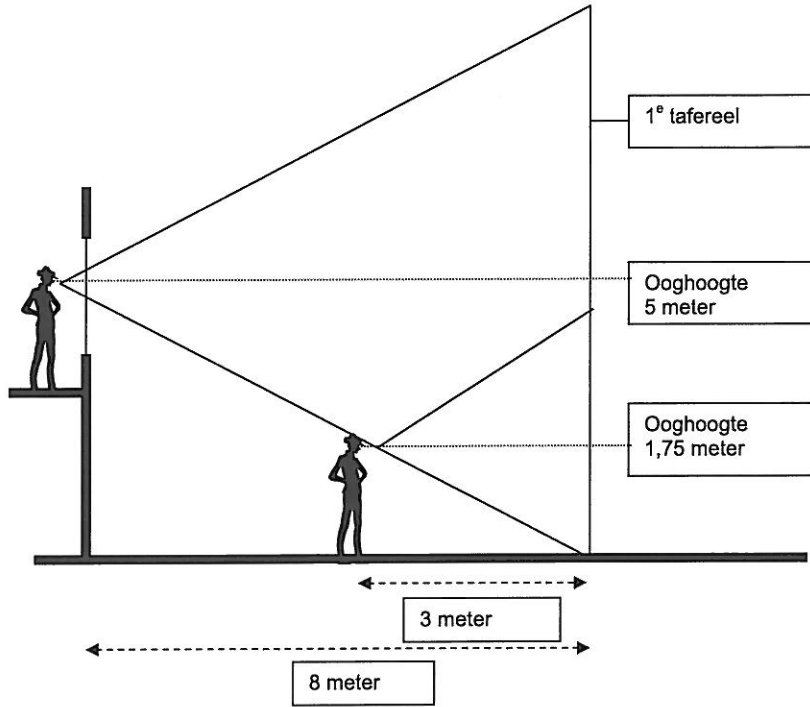
# Bijlage V Perspectief- tekenen vanaf de plattegrond

Een ontwerper wil zijn idee over de indeling van de tuin overbrengen op de opdrachtgever. In eerste instantie wordt een plattegrond gemaakt. Een plattegrond geeft eigenlijk een bovenaanzicht, maar dit is niet zoals je normaal gesproken de tuin ziet. De perspectieftekening geeft wel het beeld dat je gewoonlijk van de tuin ziet. Het is dus belangrijk om een perspectieftekening te maken op basis van de plattegrond van het ontwerp. Dit is een ingewikkelde meetkundige constructie. Door de hier beschreven methode een paar keer toe te passen gaat het op een gegeven moment makkelijker. Op den duur is een perspectieftekening 'op gevoel' te tekenen.

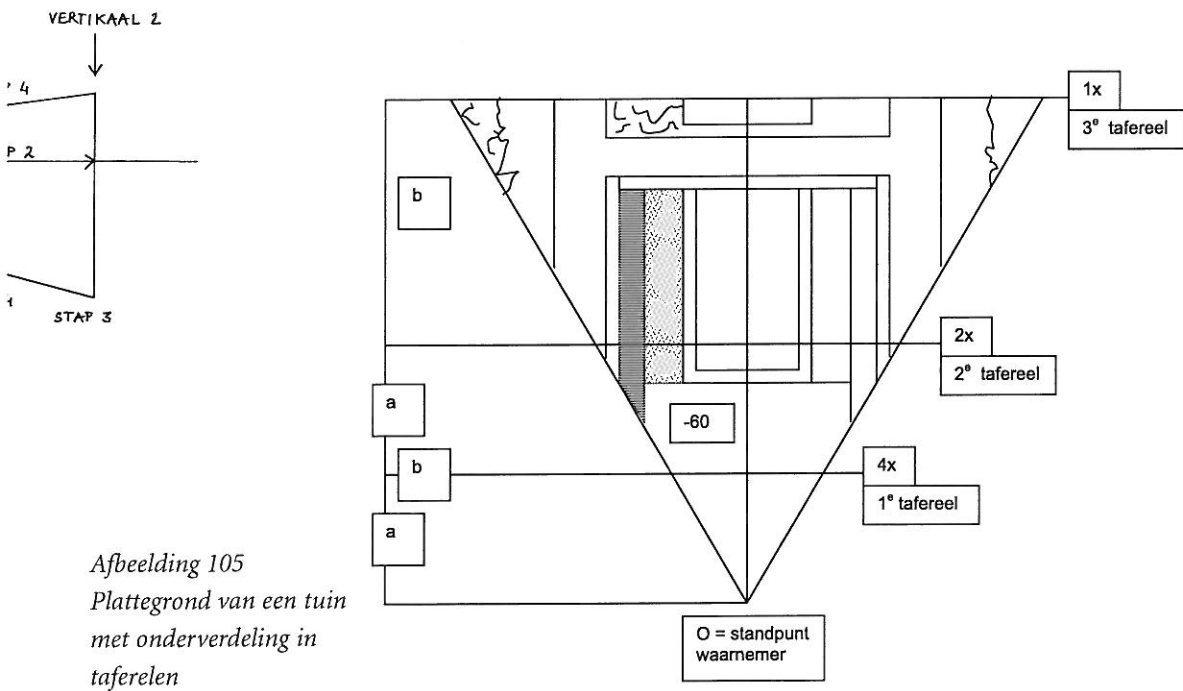
## Uitgangspunten

- Voor het perspectieftekenen vanaf de plattegrond gelden dezelfde regels zoals die hiervoor genoemd zijn. Daarnaast zijn er nog enkele andere gegevens die je moet weten.
- Het gezichtsveld is een kegel met de punt bij het ogen. Deze kegel heeft bij de punt een hoek van ongeveer  $60^\circ$ . Buiten die  $60^\circ$  zie je niets.
- Deze kegel snijdt de grond een paar meter voor de waarnemer. De eerste paar meter voor zich ziet de kijker de grond dus niet. Hoeveel meter dat is hangt af van de ooghoogte. Als een volwassen waarnemer gewoon op de grond staat snijdt de kegel de grond op ongeveer drie meter afstand van de waarnemer (afb. 104).
- Een verdubbeling van de afstand van een element tot de waarnemer betekent een verkleining tot de helft. Stel: er staan twee even grote bomen in de tuin. De ene boom staat op vijf meter afstand van de waarnemer en de tweede op tien meter afstand, dan teken je de tweede boom de halve grootte van de eerste (afb. 105 en 106).

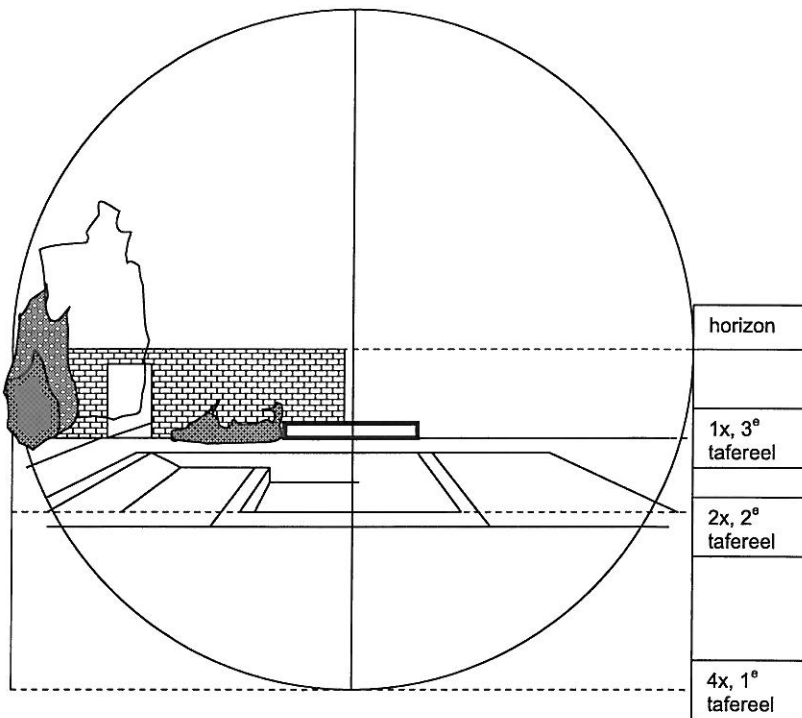




Afbeelding 104  
De ooghoogte bepaalt de afstand tot het eerste tafereel



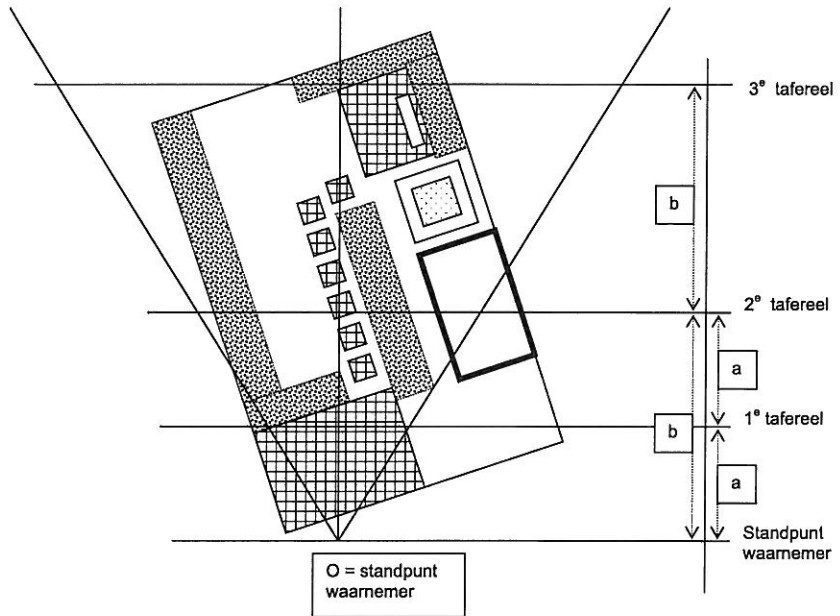
Afbeelding 105  
Plattegrond van een tuin met onderverdeling in tafereelen



*Afbeelding 106  
 Perspectief bij de  
 plattegrond van een tuin  
 met onderverdeling in  
 taferelen*

- Bij perspectief tekenen is er geen sprake van een vaste schaal zoals bij de doorsnede, het aanzicht of de axonometrie en de isometrie. Immers, hoe verder iets weg staat hoe kleiner het element op de tekening wordt. De beschreven methode van perspectief tekenen gaat uit van een aantal doorsneden (taferelen) door de tuin die steeds op een verdubbelde afstand liggen. Dat betekent dat de elementen op dat tafereel steeds de helft kleiner worden getekend dan op het tafereel daarvoor (afb. 105 en 106).
- Het eerste tafereel is het vlak waar het gezichtsveld van de kijker de grond snijdt. Bij een volwassen kijker is dat dus op drie meter afstand van de waarnemer. Het tweede tafereel ligt dan op zes meter afstand van de kijker, het derde tafereel op twaalf meter afstand, enzovoort (afb. 107).

Afbeelding 107  
De afstand van het  
standpunt naar het  
volgende tafereel  
verdubbelt steeds



Hieronder volgt een methode voor het tekenen van een perspectief bij een plattegrond. Om de methode te leren is het handig om eerst een zelfde plattegrond te tekenen en daarbij de stappen te volgen. De uitwerking dient als voorbeeld.

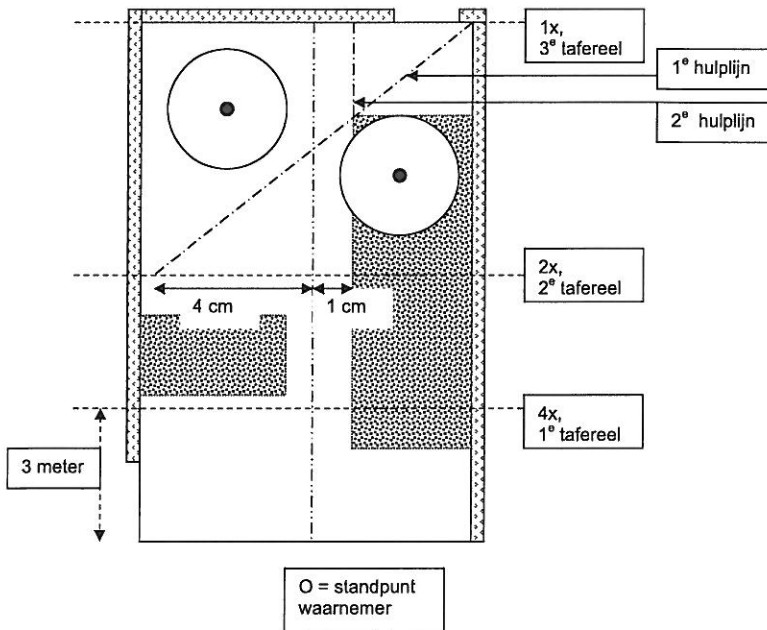
## Eenpuntsperspectief

De constructie van een eenpuntsperspectief is makkelijker dan een tweepuntsperspectief. Als het mogelijk is een standpunt en een kijkrichting te kiezen waarbij een eenpuntsperspectief ontstaat, heeft dat zeker de voorkeur.

Er is gekozen voor een ooghoogte van ca 1.75 meter. Dat betekent dat het 1<sup>e</sup> tafereel op 3 meter afstand van de kijker O ligt, het 2<sup>e</sup> tafereel ligt op 6 meter en het 3<sup>e</sup> tafereel ligt op 12 meter afstand. In het voorbeeld ligt de achtergrens van de tuin ook op 12 meter afstand van de kijker. Het 3<sup>e</sup> tafereel valt dus samen met de achtergrens.

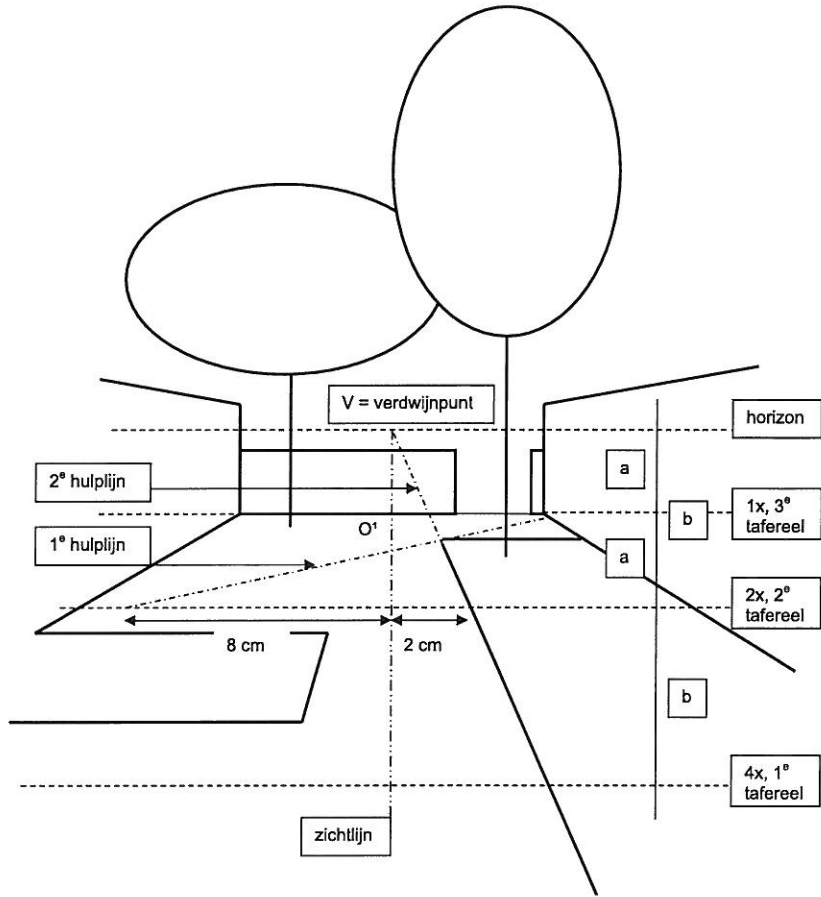
### Werkwijze

1. Teken de plattegrond van afbeelding 108 na. De perceelsgrenzen, de hagen, de twee plantvakken en de twee bomen.
2. Kies op de plattegrond een standpunt (O). Teken de zichtlijn vanuit O (lijn: streepje-puntje-puntje).
3. Teken het 1<sup>e</sup>, het 2<sup>e</sup> en het 3<sup>e</sup> tafereel op de plattegrond (onderbroken lijn). Zet de vergrotingen erbij, van achter naar voor: 1x, 2x, 4x.
4. Teken de hulplijnen nog niet.



Afbeelding 108  
Eenpuntsperspectief,  
de plattegrond





Afbeelding 109  
Eenpuntperspectief,  
het perspectief

Begin nu aan het perspectief (afb. 109).

5. Teken het 3<sup>e</sup> tafereel op dezelfde schaal als op de plattegrond (onderbroken lijn). Dit is tevens de achtergrens van de tuin.
6. Teken op schaal op 1.75 meter boven deze achtergrens de horizon (onderbroken lijn).
7. Teken het 2<sup>e</sup> tafereel op 3.50 meter (2x ooghoogte) onder de horizon (onderbroken lijn).
8. Teken het 1<sup>e</sup> tafereel op 7 meter (4x ooghoogte) onder de horizon (onderbroken lijn).
9. Teken de zichtlijn (lijn: streepje-puntje-puntje). Dit kan het beste door het standpunt O naar verhouding op de achtergrens (het 3<sup>e</sup> tafereel) uit te zetten: O<sup>1</sup>.  
Pal boven O<sup>1</sup> ligt het verdwijnpunt V van alle lijnen die evenwijdig aan de kijkrichting lopen. De lijn door O en V is de zichtlijn.

10. Na het aangeven van de breedte van de achtergrens is het verdwijnpunt V bekend en kunnen de zijgrenzen van de tuin getekend worden. Deze lopen vanuit het verdwijnpunt V via de zijkanten van de achtergrens schuin naar beneden.
11. Op het 3<sup>e</sup> tafereel kan ook de opening in de haag aangegeven worden. De bovenkant van de hagen kun is aan te geven, zowel op de achtergrens als op de zijgrenzen.

Er is nu genoeg informatie om elk willekeurig punt van de plattegrond over te zetten in de perspectieftekening. Als voorbeeld nemen we de linker achterhoek van de grote border. We construeren twee hulplijnen. Op het snijpunt van deze twee hulplijnen ligt het gezochte punt.

#### *De eerste hulplijn*

12. Teken op de plattegrond een lijn (streepje-puntje) vanuit de rechter achterhoek van de tuin door het gezochte punt naar bijvoorbeeld het 2<sup>e</sup> tafereel.
13. Meet de afstand tussen het snijpunt van deze lijn met het 2<sup>e</sup> tafereel en het snijpunt van de zichtlijn met het 2<sup>e</sup> tafereel (4 cm). Zet deze afstand 2x (!) uit op het 2<sup>e</sup> tafereel van de perspectieftekening.
14. Trek op de perspectieftekening een lijn (streepje-puntje) vanuit dit punt op het 2<sup>e</sup> tafereel naar de rechter achterhoek. Dit is nu de eerste hulplijn.

#### *De tweede hulplijn*

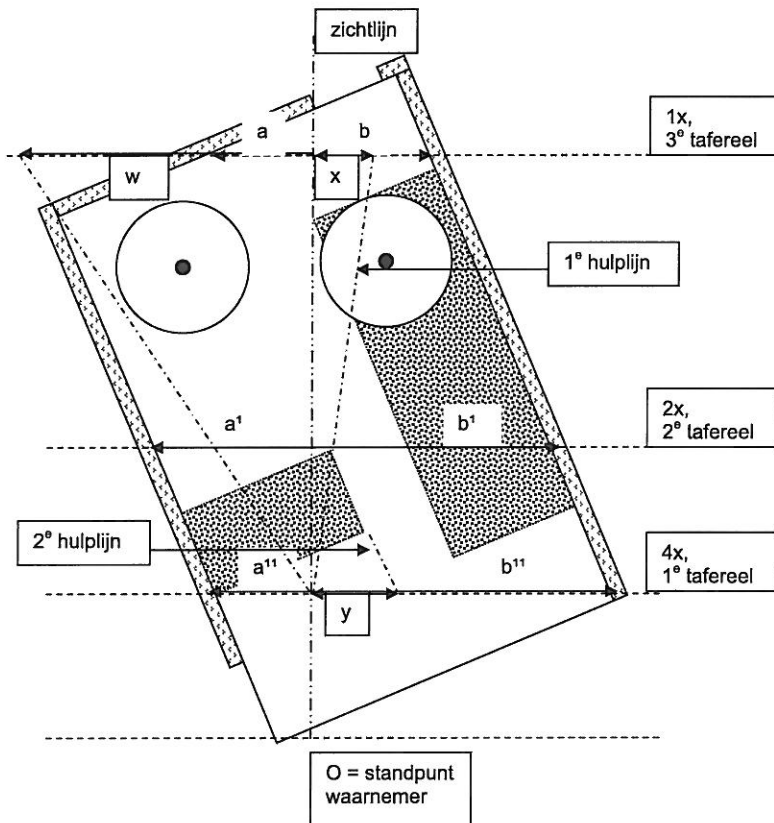
15. De linkerkant van de border loopt evenwijdig aan de kijkrichting, dus naar het verdwijnpunt. Meet op de plattegrond de afstand tussen de snijlijn van de border met het 2<sup>e</sup> tafereel en de snijlijn van de zichtlijn met het 2<sup>e</sup> tafereel (1 cm). Zet deze afstand 2x (!) uit op het 2<sup>e</sup> tafereel van de perspectieftekening.
16. Trek op de perspectieftekening vanuit dit punt een lijn (streepje-puntje) naar het verdwijnpunt. Dit is nu de tweede hulplijn. Het snijpunt van de eerste en de tweede hulplijn is de gezochte hoek van de border.

Alle andere punten kun je op dezelfde manier construeren.

## Het tweepuntsperspectief

Heel vaak is het eenpuntsperspectief geen goede keuze. Dan moet je toch uitwijken naar het tweepuntsperspectief.

Er is gekozen voor een ooghoogte van ca 1.75 meter. Dat betekent dat het 1<sup>e</sup> tafereel op 3 meter afstand van de kijker O ligt, het 2<sup>e</sup> op 6 meter en het 3<sup>e</sup> op 12 meter afstand.



Afbeelding 110  
Tweepuntsperspectief,  
de plattegrond

### Werkwijze

1. Teken de plattegrond van afbeelding 110 na. De perceelsgrenzen, de hagen, de twee plantvakken en de twee bomen.
2. Kies op de plattegrond een standpunt O. Teken de zichtlijn vanuit O (lijn: streepje-puntje-puntje).
3. Teken het 1<sup>e</sup>, het 2<sup>e</sup> en het 3<sup>e</sup> tafereel op de plattegrond (onderbroken lijnen). Zet de vergrotingen erbij, van achter naar voor: 1x, 2x, 4x.
4. Teken de hulplijnen nog niet.



14. Verbind nu het gevonden punt met O en trek deze lijn door tot die de linker grenslijn snijdt (streepje-puntje). Je hebt nu de linker achterhoek gevonden (sterretje).
15. Je hebt nu twee punten van de achtergrens gevonden. De linker achterhoek en het punt van stap 8. Verbind deze twee punten en trek de lijn door tot hij de rechter grenslijn snijdt. Dit is de achtergrens van de tuin.  
Daar waar de achterlijn de horizon snijdt ligt het verdwijnpunt van alle lijnen loodrecht op de zichtlijn.

De plaatsbepaling van de rechter achterhoek van de kleine border. Construeer twee hulplijnen. Op het snijpunt van deze twee hulplijnen ligt het gezochte punt.

*De eerste hulplijn*

16. Trek op de plattegrond een lijn (streepje-puntje) vanaf het snijpunt 1<sup>e</sup> tafereel – zichtlijn door de rechter achterhoek van de border. Trek hem door tot hij het 3<sup>e</sup> tafereel snijdt.
17. Meet op het 3<sup>e</sup> tafereel de afstand vanaf het snijpunt naar het snijpunt met de zichtlijn (x).
18. Zet die maat uit in de perspectieftekening op het 3<sup>e</sup> tafereel (x?).
19. Trek nu vanaf het 3<sup>e</sup> tafereel een lijn naar O. Dit is de eerste hulplijn.

*De tweede hulplijn*

20. Teken een lijn (streepje-puntje) in het verlengde van de rechter zijkant van de border naar het 1<sup>e</sup> tafereel.
  21. Meet op het 1<sup>e</sup> tafereel de afstand van het snijpunt naar de zichtlijn (y).
  22. Zet die maat (x!) uit op het 1<sup>e</sup> tafereel van de perspectieftekening (y').
  23. Verbind nu dit punt met het verdwijnpunt V. Je hebt nu hulplijn twee.
  24. Het snijpunt van hulplijn een en twee is het gezochte punt (pijltje).
- Op dezelfde manier kun je elk willekeurig punt vinden. Succes.

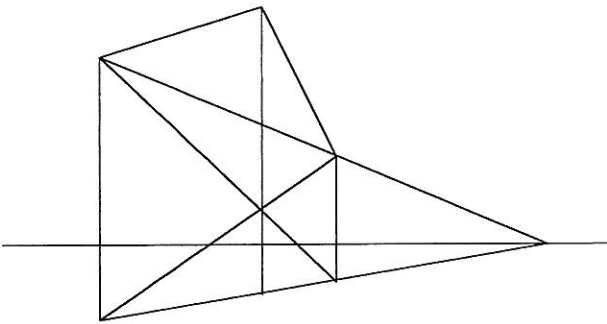
# Bijlage VI

## Perspectiefproblemen en hun oplossingen

Het is niet altijd eenvoudig alle elementen die in het veld staan, in het juiste perspectief te tekenen. Daarvoor bestaan wel enkele handige hulpmiddelen waarvan de belangrijkste hier weergegeven worden.

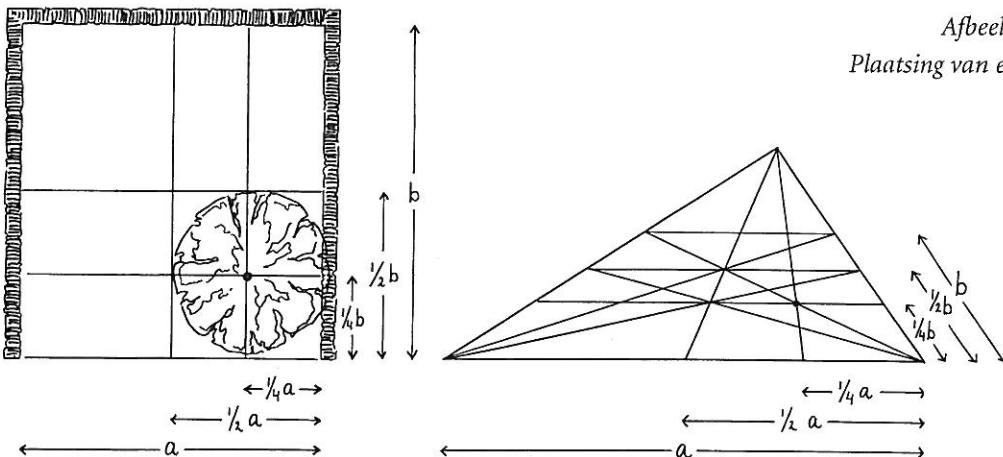
Het midden van een vlak bepaal je door de diagonalen te tekenen. Het snijpunt van de diagonalen is het midden.

De manier om de plaats van de nok van het dak te bepalen, wordt weergegeven in afbeelding 112.



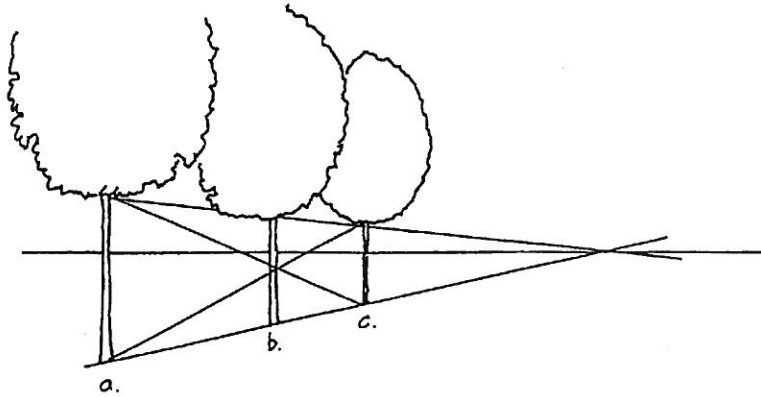
Afbeelding 112  
Plaatsing van  
de nok van een dak

Op afbeelding 113 is te zien hoe de plaats van een boom in de tuin wordt bepaald.



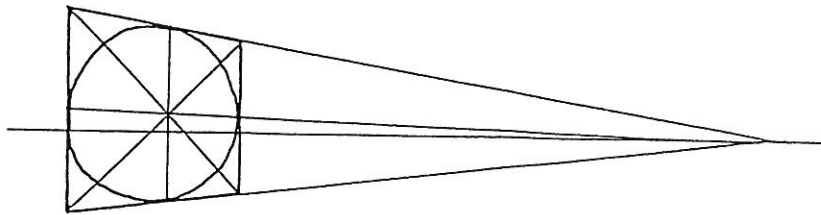
Afbeelding 113  
Plaatsing van een boom

Bepaling van de afstand tussen bomen in een rij: a en b zijn gemeten, c is geconstrueerd (afb. 114).



Afbeelding 114  
Onderlinge afstand  
van bomen in een rij

Een cirkel in perspectief ontstaat door het vlak eerst als vierkant (in perspectief) te tekenen. Dan de middelpunten van de zijden bepalen, dit zijn de raakpunten met de cirkel (afb. 115).



Afbeelding 115  
Een cirkel in perspectief

