

KONINKLIJKE LANDMACHT

VS 2-1120/10

VR 2-1120/10 is hiermede vervallen

VOORSCHRIFT nr 2-1120/10

**VELDDIENST
DEEL 10
TEKENEN EN SCHETSEN
TE VELDE**



VS2-1120/10 KONINKLIJKE LANDMACHT

VOORSCHRIFT nr 2-1120/10

VELDDIENST DEEL 10 TEKENEN EN SCHETSEN TE VELDE



Vastgesteld door COKL bij brief nr AFO/6000/13T dd 30 november 1976.

INHOUD

Pag.

Voorwoord	5
Hoofdstuk 1. Algemene tekenrichtlijnen	7
1. Inleiding	7
2. Papier en potlood	7
3. Het oleaat	7
4. Bladindeling en rechter onderhoek	9
5. Belettering	9
6. Lijnvoering	9
7. Arceringen	9
8. Grijstinten en kleuren	12
9. Reproductie	12
10. Schaal	14
Hoofdstuk 2. De plattegrondsheets	15
1. Algemeen	15
2. Schaal	15
3. Noordpijl	15
4. Bijzondere tekens en lijnen	18
5. Het opzetten en doorwerken van een plattegrondsheets	18
6. Breedte-meting van waterhindernissen	23
7. Kaartvergrotingen	23
Hoofdstuk 3. Ruimtelijk tekenen	27
A. Evenwijdige projectie	27
1. Algemeen	27
2. De isometrische projectie	27
3. De dimetrische projectie	27
4. Arceringen	31
B. Perspectief	31
5. Algemeen	31
6. Het perspectief	31
7. Perspectivisch tekenen van afzonderlijke objecten, de straalmethode	32
8. Panoramasheetsen	33
Hoofdstuk 4. Bouw- en weg- en waterbouwkundig tekenen	43
1. Algemeen	43
2. Het profiel	43
3. Aanzichten	45
4. Doorsnede en detail	46
5. Arceringen in doorsnede en profiel	48
6. Maataanduiding	48

VOORWOORD

Dit voorschrift heeft tot doel:

1. Een handleiding te zijn voor het maken van schetsen en tekeningen te velde m.b.v. een schetsuitrusting stel nr 1N t.b.v. degene die hierin niet gespecialiseerd is.
2. Een inleiding te geven t.a.v. het maken van bouw- en weg- en waterbouwkundige tekeningen ten behoeve van verkenningen.
3. De bestaande normen op tekengebied, voorzover van toepassing op 1 en 2 te vermelden.

V-CHE.NL

ALGEMENE TEKENRICHTLIJNEN

1. Inleiding

Tekenen vergt een bijzondere vaardigheid met pen, potlood, stift en penseel en is het werk van specialisten. Het komt echter veelvuldig voor, dat een niet-specialist, zonder de nodige ervaring, aan het front verkenningen zal moeten uitvoeren. Daarbij zullen gegevens moeten worden verkregen, die niet op stafkaarten te vinden zijn. Geschetste plattegronden, panoramaschetsen, perspectiefschetsen, aanzichten, doorsneden en profielen zijn dan de tekenwijzen die aangewezen zijn om de nodige gegevens duidelijk over te brengen. Eenvoud, nauwkeurigheid en netheid zijn eerste vereisten. Ten behoeve van het werken te velde en in de tekenkamer bestaan er diverse eenvoudige en daarnaast ook uitgebreide teken- en schetsuitrustingen. Bij de behandeling van de wijze van tekenen zal er steeds vanuit worden gegaan, dat slechts de eenvoudige schetsuitrusting voorhanden is. Het is tenslotte goed mogelijk met behulp van alleen potlood, papier en liniaal en eventueel een geïmproviseerd tekenplankje, een behoorlijke prent te maken.

2. Papier en potlood

De vele papierformaten hebben terwille van de uniformiteit en duidelijkheid een normalisatie ondergaan. Voor het schetsen te velde zijn de volgende formaten van belang (zie fig. 1):

A4 210 x 297 mm (normaal briefpapier)

A3 297 x 420 mm

A2 420 x 594 mm

A1 594 x 841 mm

A0 841 x 1189 mm

} deze maten komen te velde praktisch niet voor.

Voor transparant papier zijn deze formaten in blocs verkrijgbaar. Bij grotere formaten worden de afgewerkte tekeningen en eventuele lichtdrukken tot A4 gevouwen. De diverse soorten potloden worden naar hardheid onderscheiden van hard tot zacht: 6H tot H, HB, B, 2B tot 6B. Voor het schetsen te velde gebruikt men HB of B en zachter. Voor het tekentafelwerk gebruikt men harde stiften zoals H, 2H en 3H.

3. Het oleaat (fig 2)

Een oleaat is een transparant vel papier, dat over een kaart of tekening kan worden bevestigd om hierop, zonder de kaart te beschadigen, gegevens te kunnen aantekenen.

Een oleaat kan dienen voor o.a.:

- het noteren van inlichtingen over eigen en vijandelijke troepen,
- het toelichten van bevelen,
- verzendingen van gegevens naar andere commandanten, om deze een zo overzichtelijk mogelijk beeld te geven van de toestand van eigen of vijandelijke troepen.

In verband hiermee is het noodzakelijk dat degene die het oleaat ontvangt, dit weer op de juiste wijze over de stafkaart kan bevestigen. Daartoe dienen op het oleaat de volgende aanwijzingen te worden vermeld:

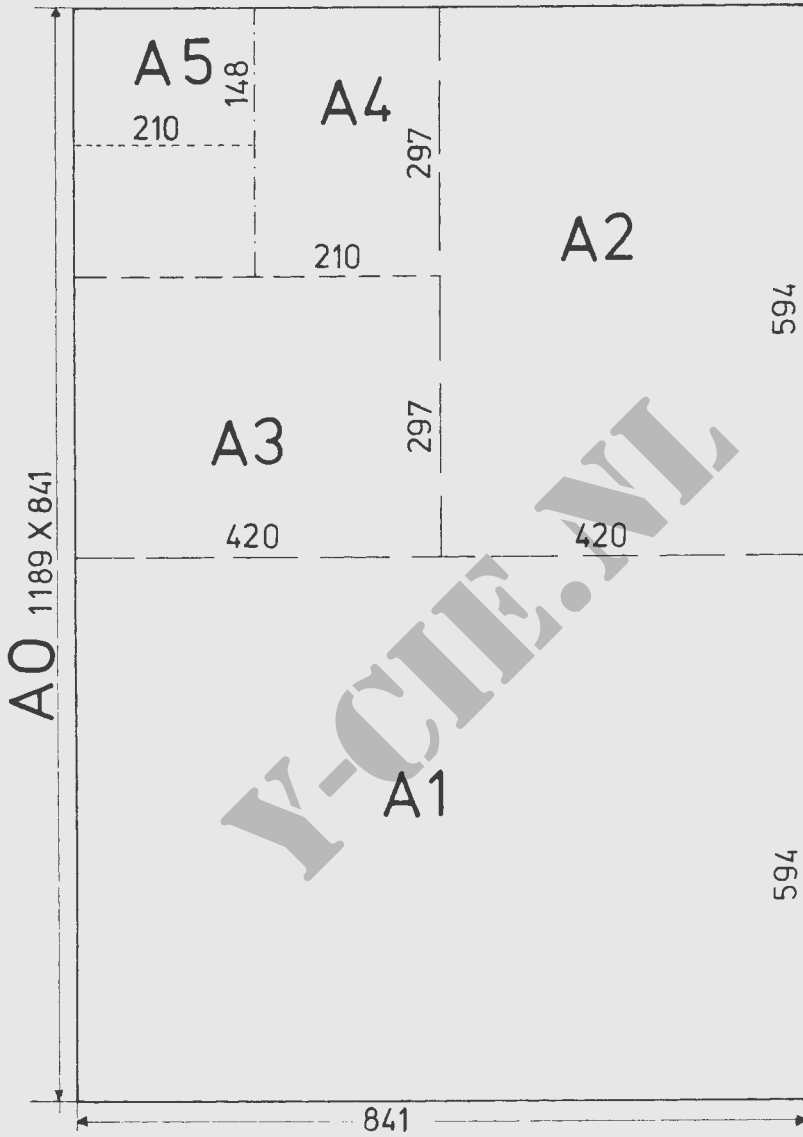


Fig. 1 Papierformaten

- land van herkomst van de kaart
- kaartbladnummer
- jaar van uitgifte, editie
- schaal
- door middel van twee kruisaanduidingen, tenminste twee snijpunten van coördinaten, met de cijfers van de betreffende lijnen van het vierkantennet (zie fig 2). Indien geen vierkantennet op de kaart of tekening is aangegeven, tekent men twee kenmerkende terreinpunten (bijv. kruispunten van wegen).

4. Bladindeling en rechter onderhoek (zie fig. 31e).

Alvorens met tekenen aan te vangen, dient men een indruk te hebben van de plaats van de diverse afzonderlijke tekeningen op het vel papier. Langs alle zijden wordt een randlijn getekend op 1 à 2 cm van de rand van het papier. In de rechter onderhoek wordt een kader getekend en vrijgehouden voor de volgende gegevens:

- schaal, plaats (c.q. kaartcoördinaten), noordpijl, datumtijdgroep, enzovoorts, benevens functie, rang en naam van de tekenaar.

Bovendien moeten alle niet algemeen bekende tekens, arceringen en afkortingen apart in een legenda worden vermeld. Voor de algemeen toegepaste tekens wordt verwezen naar de stafkaart, voor de arceringen naar de normen in hoofdstuk 4.

Het kader in de rechter onderhoek moet 180 mm breed en minimaal 25 mm hoog zijn voor de formaten vanaf A3.

Bij kleinere formaten papier, zoals A4, wordt de gehele onderzijde vrij gehouden voor het vermelden van bovenstaande gegevens.

5. Belettering (fig. 3)

Het tekenen van letters en cijfers vereist een grote zorgvuldigheid. In dit voorschrift wordt een richtlijn gegeven voor een duidelijk letter- en cijfersysteem dat door iedereen na enig oefenen kan worden uitgevoerd. Het gebruik van speciale tekenpennen en letterschablonen, hoewel bij tekentafelwerk zeer nuttig, is hier geenszins noodzakelijk. De letters en cijfers kunnen het best worden getekend tussen twee dunne hulplijnen. Als deze hulplijnen dun zijn getekend kunnen ze op het papier blijven staan.

6. Lijnvoering

Elke schets is opgebouwd uit lijnen. Men onderscheidt langs de liniaal 'getrokken' lijnen en met de hand 'geschreven' lijnen. Voor een eenvoudige schets kan worden volstaan met het duidelijk en net tekenen van de lijnen. Om tekeningen nader te verduidelijken kunnen met behulp van diverse tekenpennen de lijndikten exact worden weergegeven. Hierbij een overzicht van het gebruik van verschillende lijnsoorten (figuur 4).

7. Arceringen

Arceringen worden gebruikt om in een tekening bepaalde gedeelten te verduidelijken, zoals:

- aangeven van materialen in een doorsnede, (fig. 32a)
- aangeven van terreinsoorten en begroeiingen, (fig. 32a)
- het in grijs uitdrukken van tintverschillen en kleuren (fig. 5)

Ned. 45 W ed.1976

1:50.000

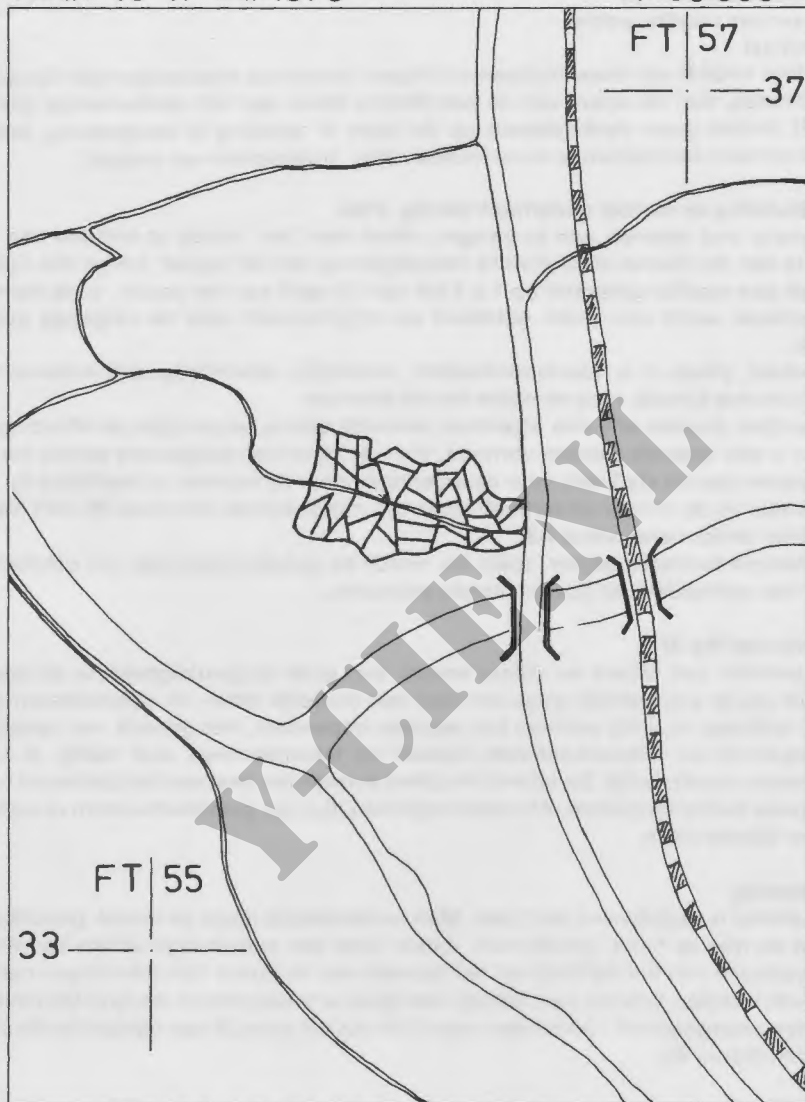


Fig. 2 Het oleaat

RECHT SCHRIFT	SCHUIN SCHRIFT
A B C D E F G H I J K L M	A B C D E F G H I J K L M
a b c d e f g h i j k l m	a b c d e f g h i j k l m
N O P Q R S T U V W X Y	N O P Q R S T U V W X Y
n o p q r s t u v w x y	n o p q r s t u v w x y
Z + - ± = x / [] () ? ! . ; , ' "	Z + - ± = x / [] () ? ! . ; , ' "
I 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 %	I 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 %

Fig. 3 Letters en cijfers


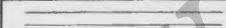
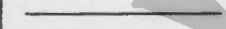
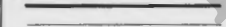


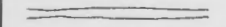

LIJNSOORTEN.		
Getrokken lijnen	soort lijn	toepassing o.a. voor
	Dunne enkele lijn	hulplijn in constructie tekeningen, afstandslijn, maatlijnen, arceringen.
	Dunne dubbele lijn	paden, smalle wegen.
	Dikke enkele lijn.	uiterlijke vorm van een object.
	Dikke en dunne lijn	omlijstingen.
	Streeplijn	niet zichtbare lijnen.
	Streeppuntlijn.	doorsnede lijnen.
Geschreven lijnen		
	Enkele dunne lijn.	greppels, slootjes, begrenzingen, arceringen.
	Dubbele dunne lijn	brede waterwegen.
	Puntlijn	routes en bewegingen.

Fig. 4

Het is noodzakelijk bij het toepassen van arceringen zich te houden aan de in dit voorschrift genoemde normen en methoden. Voor de arcering t.b.v. doorsneden verwijzen we naar hoofdstuk 4, en de stafkaart.

De navolgende aanwijzingen zijn overigens ook daarop van toepassing. Bij het arceren van grotere vlakken is het voldoende slechts langs de buitenranden van het vlak arcering aan te brengen. Het verdient aanbeveling om de arceringen langs een liniaal te trekken. Bij het kruisen van arceringen voor tintverdonkering moet men erop letten, dat bij het gebruik van tekeninkt de te kruisen lijnen volkomen droog zijn. Verdonkering van de tint kan ook worden bereikt door de onderlinge tussenruimten van de lijnen te verminderen. Onregelmatig aangebrachte arceringen geven een slordig uiterlijk, schaden de overzichtelijkheid en verminderen de reproductie mogelijkheden.

8. Grijstinten en kleuren

Voor het opwerken van tekeningen kan men grijstinten aanbrengen met behulp van met water verdunde Oostindische inkt. Door telkens de opgebrachte tinten na droging opnieuw te overdekken, op plaatsen waar donker grijs is gewenst, kan men het effect van fotografisch grijs bereiken. Ook met potloodarceringen kan men zeer goede grijstinten vervaardigen, die bij reproductie echter niet altijd even duidelijk worden weergegeven (fig. 6)¹. Een tekening kan men ook fraai opwerken door met zacht potlood te grijzen en daarna voorzichtig uit te wrijven. Indien kleuren gewenst zijn zal men bij reproductie met de voorhanden zijnde apparatuur alle afdrukken afzonderlijk moeten inkleuren.

9. Reproductie

Bij elke tekening en schets zal men de te gebruiken tekenmethode moeten afstemmen op de eventuele reproductie behoeften. Een overzicht van de belangrijkste reproductiewijzen hierbij:

reproductie- methode	aantal copieën	eisen te stellen aan tekening	toepassen voor
carbon	4 à 5	alles zwart/wit goed doordrukken	schetsen te velde
fotocopie	onbe- perkt	zwart/wit	–
lichtdruk	niet te grote oplagen	zwart/wit, liefst geïnt, alleen transparant papier	oleaten technische tekeningen
stencil	enkele honder- den	zeer moeilijk voor tekeningen	teksten in grote oplagen
offset	grote oplagen	zwart/wit, elke kleur moet apart worden gedrukt	grote oplagen

¹ Voor reproductie in grote aantallen (offset) geen potloodarcering toe te passen (dan evt in O-I-inkt).

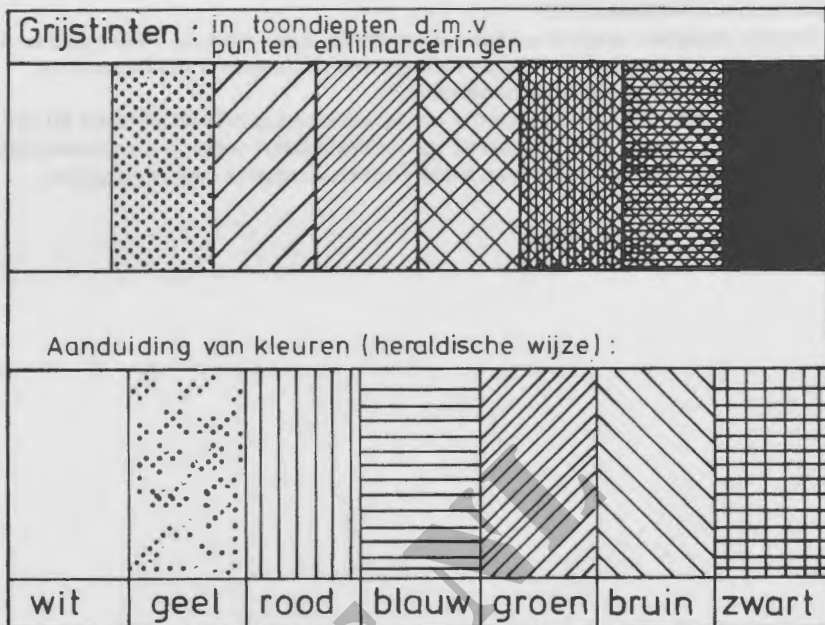


Fig. 5

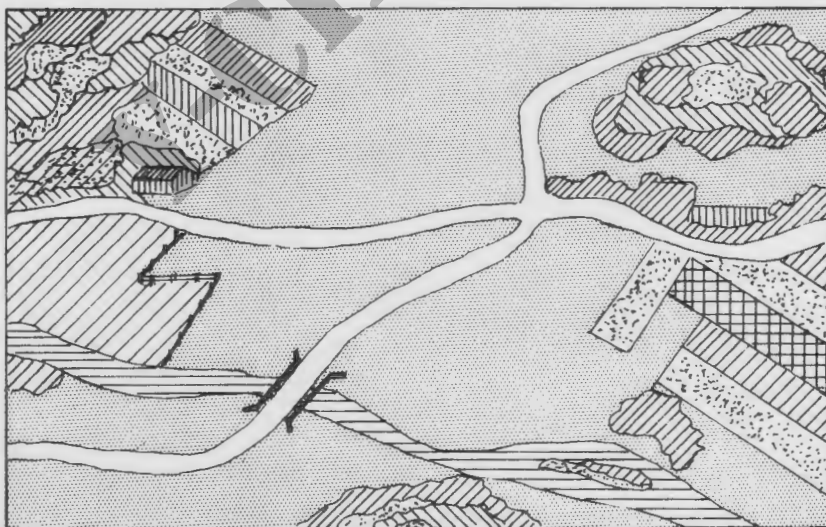


Fig. 6 Voorbeeld uitgewerkte schets

10. Schaal (zie ook hoofdstuk 2-2)

De meeste objecten worden op schaal getekend, d.w.z. niet op ware grootte. Alle lijnen worden in dat geval x-maal zo klein getekend als ze in werkelijkheid zijn.

Dit wordt op de volgende wijze aangeduid:

bijvoorbeeld schaal 1 : 50 betekent 1 cm op tekening is in werkelijkheid 50 cm. In de schetsuitrustingen zitten organiek zgn. vizierlinialen, waarop 6 schaalverdelingen voorkomen om het aflezen van maten op tekeningen te vereenvoudigen.



V-CHE.NL

HOOFDSTUK 2

DE PLATTEGRONDSCHETS

1. Algemeen

Het te velde vastleggen van situaties door middel van een plattegrondsheets (fig. 7) heeft tot eerste doel, gegevens te verstrekken over objecten (ook de grootte daarvan), afstanden, terreinsoorten, begroeiingen etc. In het belang van de overzichtelijkheid is het noodzakelijk eenheid te brengen in lijnvoering, arcering en het gebruik van symbolen.

Voor de hantering daarvan wordt verwezen naar hoofdstuk 1 en 4. De symbolen worden ontleend aan de tekens van de stafkaart en de in gebruik zijnde tekens voor militaire onderdelen en acties.

2. Schaal

a. Het meten van afstanden in het terrein, de paslengte.

Indien niet op schaal kan worden getekend of de middelen daartoe ontbreken, is het noodzakelijk op de schets de volgende aanwijzingen duidelijk aan te geven:

(1) de plaats van de tekenaar,

(2) vanuit deze plaats de afstanden aangeven tot de diverse objecten. Deze afstandslijnen (fig. 8) te voorzien van de opgemeten, afgepaste danwel geschatte afstand in meters,

(3) alle maten evenwijdig aan de linkerzijde van elke afstandslijn te noteren.

Indien de afstanden niet gemeten kunnen worden kan in noodgeval de afstand worden afgepast.

Het vereist eerst enige voorbereiding om de juiste paslengte te bepalen, omdat deze voor de diverse soorten terrein verschillend is. Men zal bijvoorbeeld indien men heuvelopwaarts loopt een kleinere pas maken, dan wanneer men afwaarts loopt. Meestal wordt een gemiddelde paslengte van 75 cm aangehouden.

b. Het berekenen van de schaal

Als de werkelijke afstanden bekend zijn door opmeting, dan wel afpassen, kunnen we de schaal vaststellen. Deel daartoe de werkelijke afstand door de op de schets getekende afstand.

Hoe nauwkeuriger de metingen zijn verricht, des te beter kan de schaal worden vastgesteld.

Voorbeeld: Terreinafstand 375 meter = 37500 cm
schetsafstand 15 cm

Schaal: $\frac{37500}{15} = 2500$, d.w.z. de schaal is 1 : 2500

Deze schaal kan worden aangegeven door onder aan de tekening een lijntje van precies 1 cm te tekenen en daarbij te schrijven 25 m (fig. 8).

3. Noordpijl

We kunnen bij het schetsen gebruik maken van twee soorten noorden:

a. Kaartnoorden (fig. 7)

Dit kan men bepalen m.b.v. een stafkaart. Daarvoor moet de gemaakte schets nauwkeurig georiënteerd worden op de bijbehorende stafkaart. De kaart en de schets worden in precies dezelfde richting neergelegd. Hierna kan het noorden van

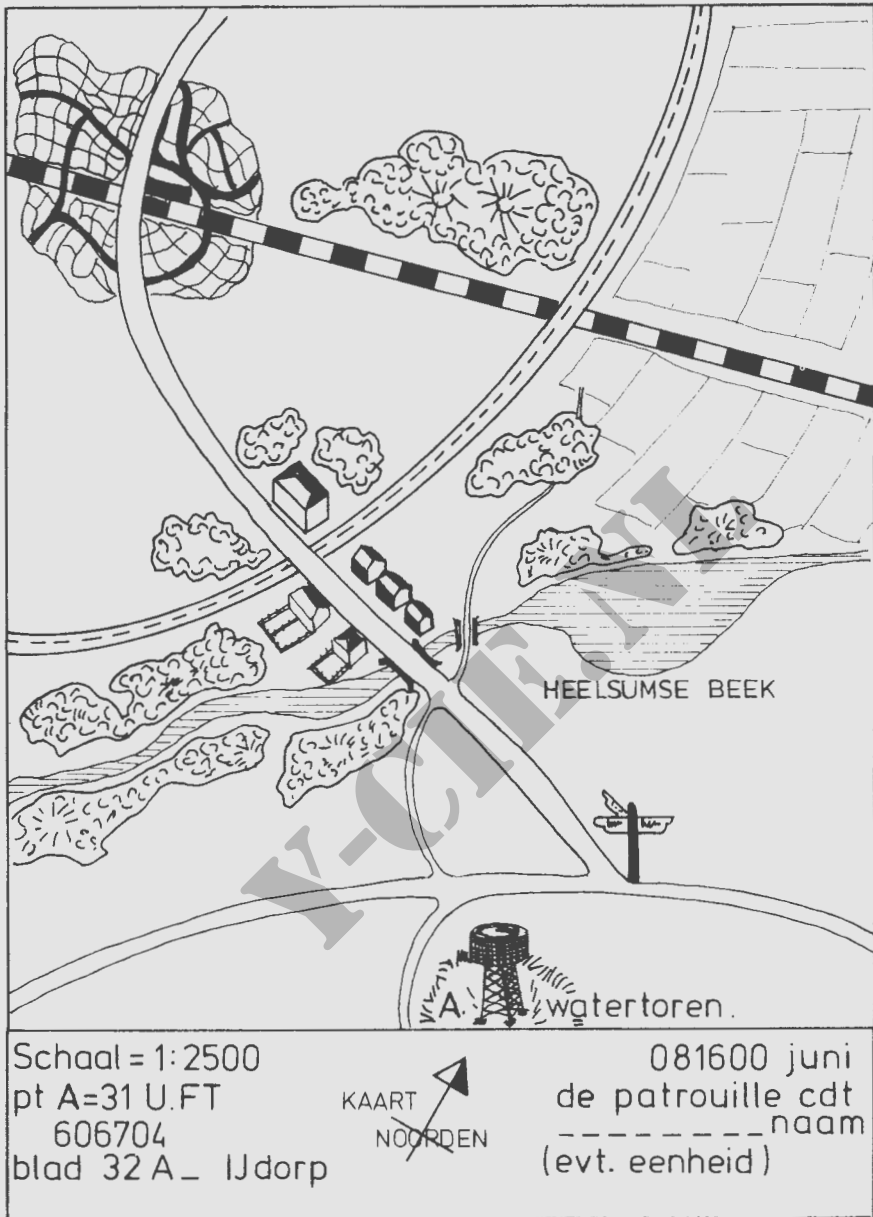


Fig. 7 Plattegrondschems

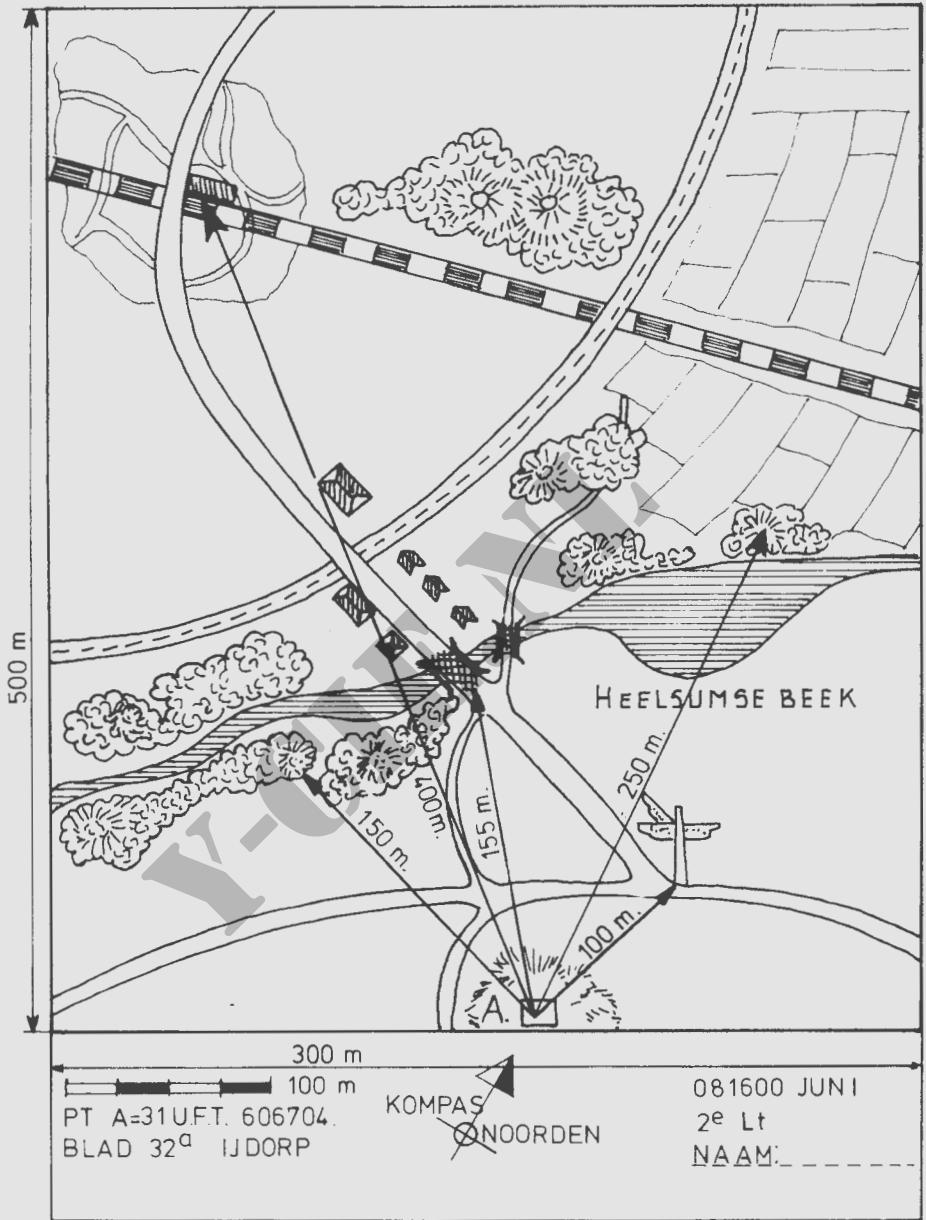


Fig. 8 Afstandlijnen en schaal aanduiding

de kaart op de schets worden overgenomen. Bij gebruik van het kaartnoorden wordt dit bij de noordpijl vermeld.

b. Kompasnoorden (fig. 8)

Bij gebruik van het kompas legt men de kompasnoordpijl op de schets vast. Oriënteer de schets nauwkeurig op het terrein d.m.v. een object dat reeds op de tekening is bepaald. De tekening moet daarbij op een horizontale schetsplank zijn gelegd. Nadat het kompas op de plank is gezet tekent men de noordpijl nauwkeurig evenwijdig aan de naald. Ter onderscheiding van het kaartnoorden wordt de staart van de pijl van het kompasnoorden voorzien van een cirkeltje.

4. Bijzondere tekens en lijnen

Ten behoeve van het weergeven van situaties en plattegronden bestaan er diverse soorten notaties. Te denken valt aan notatiesystemen t.b.v. weg- en routeverkenningen. Voor deze en andere gegevens verwijzen we naar de voorschriften, die op die zaken van toepassing zijn. Ditzelfde geldt voor het tekenen van hoogtelijnen. De bepaling van hoogten in een terrein wordt toegelicht in hoofdstuk 2–5c.

5. Het opzetten en doorwerken van een plattegrondschets

In de navolgende punten wordt het opzetten en doorwerken van een plattegrondschets van een terreingedeelte uiteengezet. De werken uit het eerste hoofdstuk dienen hierbij in acht te worden genomen, waarbij men er van uitgaat, dat een goede schets gegevens moet verschaffen, die een aanvulling zijn op het aanwezige kaartmateriaal.

a. Grootte van het terrein

Voor een enkele schets neemt men bijvoorbeeld een stuk terrein dat 300×300 m groot is. Indien men A4 formaat gebruikt (normaal briefpapier), komt dit neer op een schaal van $1 : 1500$ ($\frac{30.000}{20} = 1500$).

Er ontstaat dan dus een tekening van 20×20 cm, waardoor er onderaan het blad voldoende ruimte is de noodzakelijke gegevens te vermelden zoals voorgeschreven in punt 1–4.

b. Eerste opzet; het plaatsen van objecten op de schets

Om op een eenvoudige wijze de diverse objecten op de juiste plaats in de schets te krijgen, kan de volgende methode worden gebruikt:

Stel eerst de juiste breedte en diepte van het terreingedeelte vast. Bepaal de schaal waarop wordt getekend op de hierboven vermelde wijze.

Teken de noordpijl onder de schets, met behulp van kaart of kompas bepaald.

Teken punt A als plaats waar de tekenaar staat aan de rand van het terrein. Neem een punt P aan de andere zijde van de terreinstrook recht tegenover punt A.

Stel de tekenplank horizontaal en leg de vizierliniaal met zijn linkerzijde langs punt A (fig. 9). Richt nu langs deze linkerzijde vanaf punt A naar de diverse objecten in het terrein. Trek dunne potloodlijntjes ('vizierlijnen') langs deze zijde van de lineaal in de richting van elk object. Deze lijnen kunnen indien nodig bij het opwerken dienen als afstandslijnen.

Hierna verplaatst men zich naar punt P en doet hetzelfde.

De snijpunten van de bij elkaar horende vizierlijnen uit de punten A en P geven nu

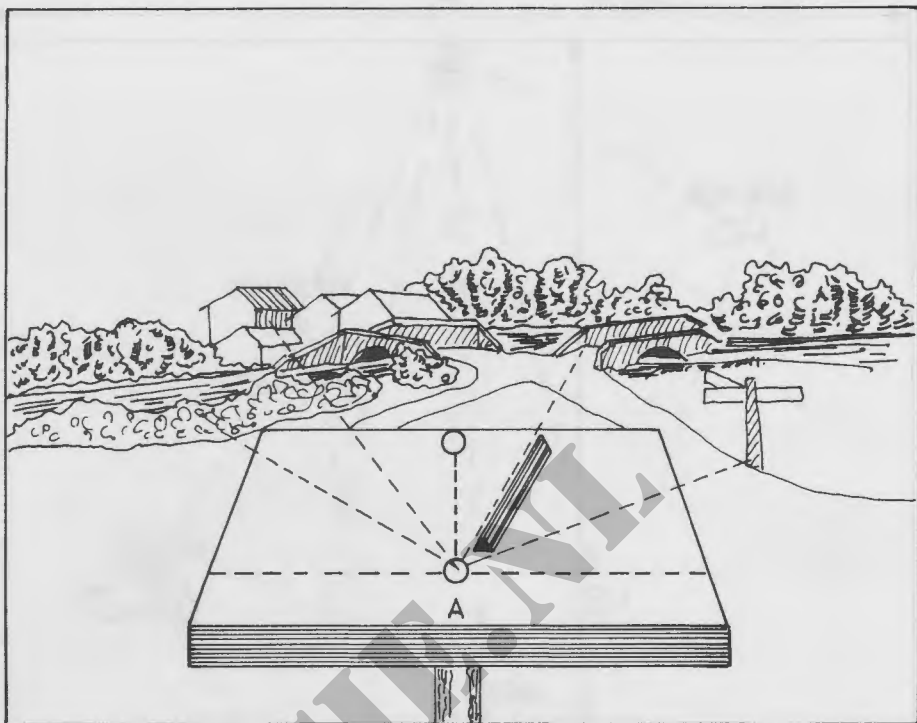


Fig. 9 Toepassen plankje met liniaal

exact de plaatsen aan van de diverse objecten (fig. 10). Met behulp van de centimeterverdeling op de liniaal kunnen de afstanden tussen de objecten op de schets gemakkelijk worden afgelezen, omdat de schaal bekend is.

Indien punt P in werkelijkheid onbereikbaar is, dient men twee andere punten te kiezen van waaruit men bovenstaande vizierlijnen trekt. Bijvoorbeeld neemt men de twee hoekpunten aan de linker- en rechterzijde van de terreinstrook (fig. 11).

c. *Het bepalen van de hoogte in het terrein*

Na de metingen volgens punt b, stelt men de voornaamste hoogteverschillen in het terrein vast. Hiervoor gebruikt men zgn. helling- of clinometers, waarvan verschillende uitvoeringen bestaan. Op de ronde clinometer (fig. 12) kan alleen de helling in procenten worden afgelezen. Deze meter behoort tot de schetsuitrusting. Andere hellingmeters worden gebruikt voor meer nauwkeurige metingen. Hierop kan men zowel procenten als graden aflezen.

Het hellingspercentage geeft aan de verhouding van de hoogte van het op te meten punt t.o.v. het horizontale vlak met de afstand hemelsbreed van de waarnemer tot het punt, maal 100%.

In formule vorm: $\frac{\text{hoogte}}{\text{afstand}} \times 100\%$.

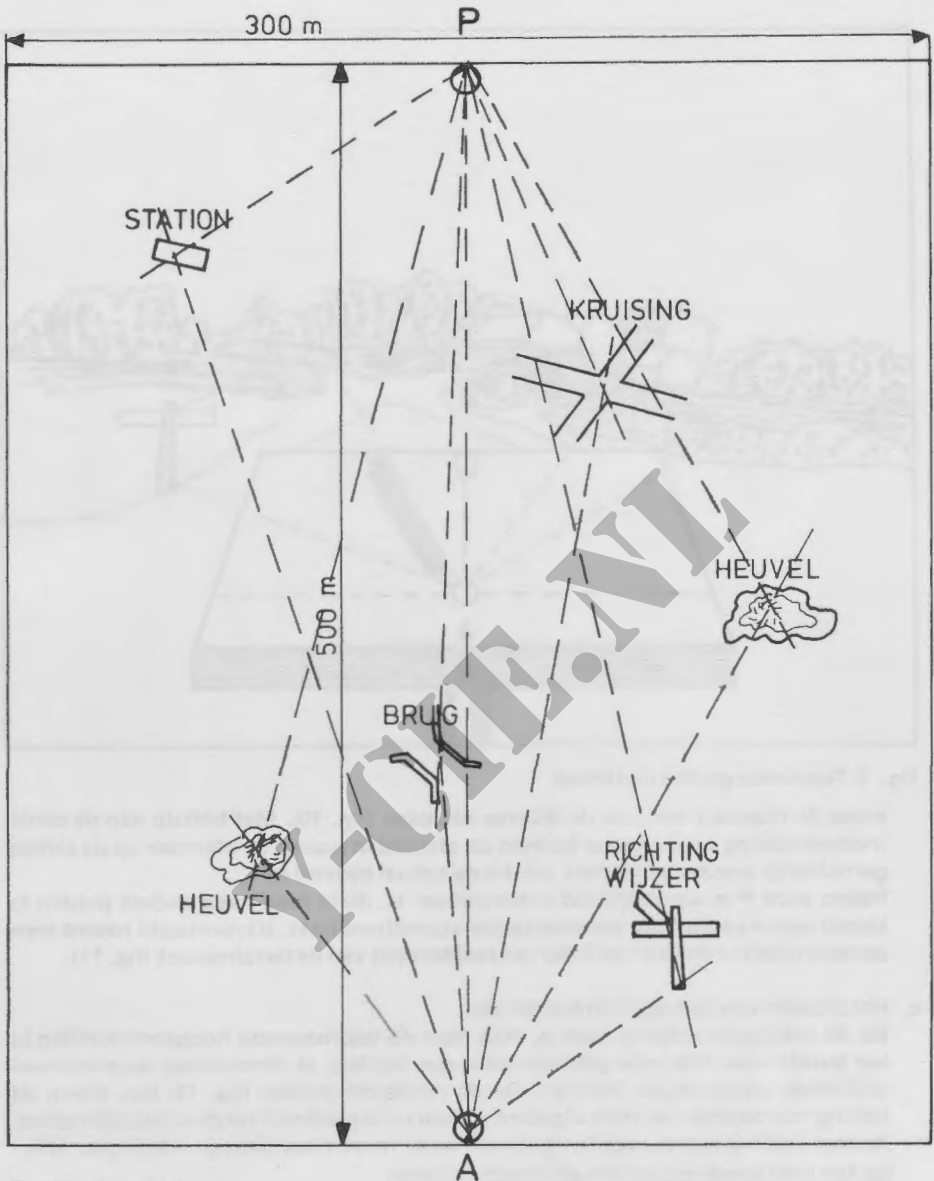


Fig. 10 Vizierlijnen

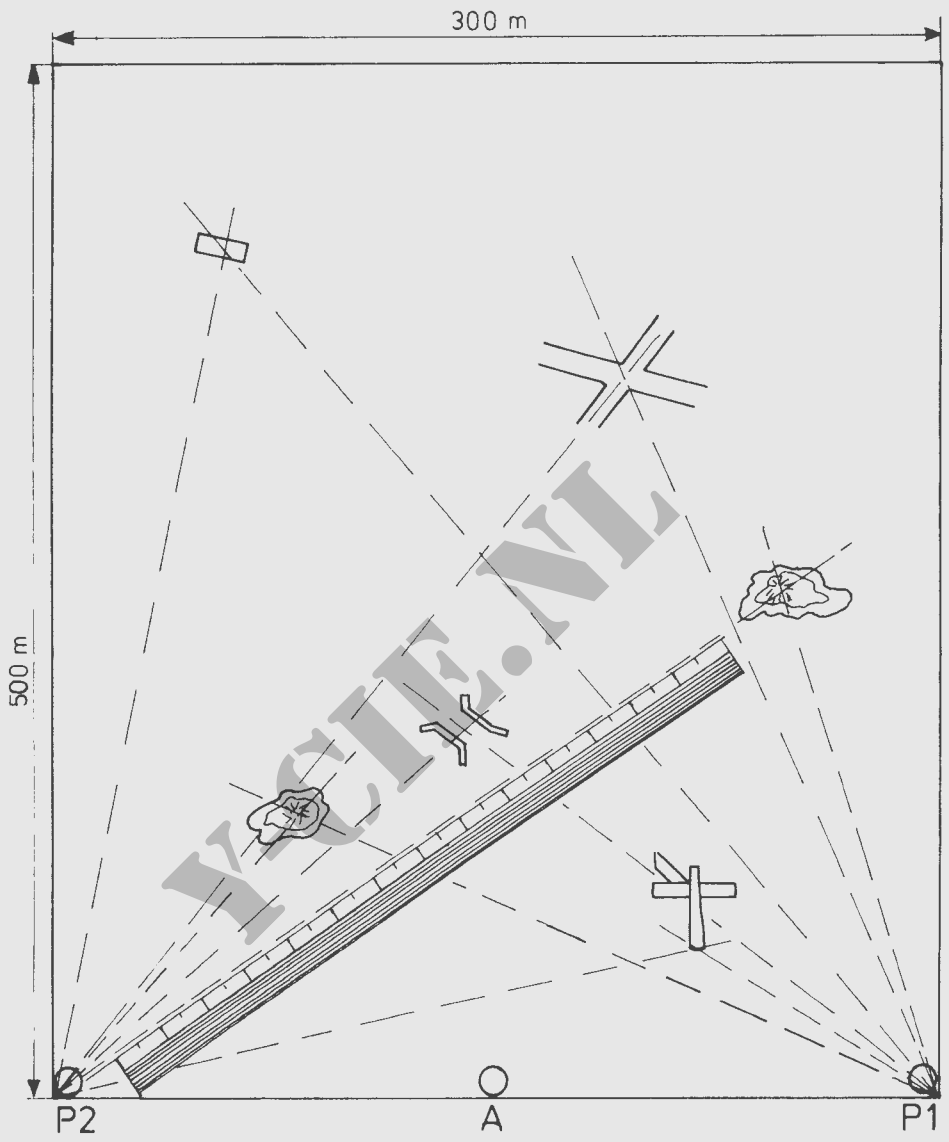


Fig. 11 Metingen op plankje m.b.v. liniaal

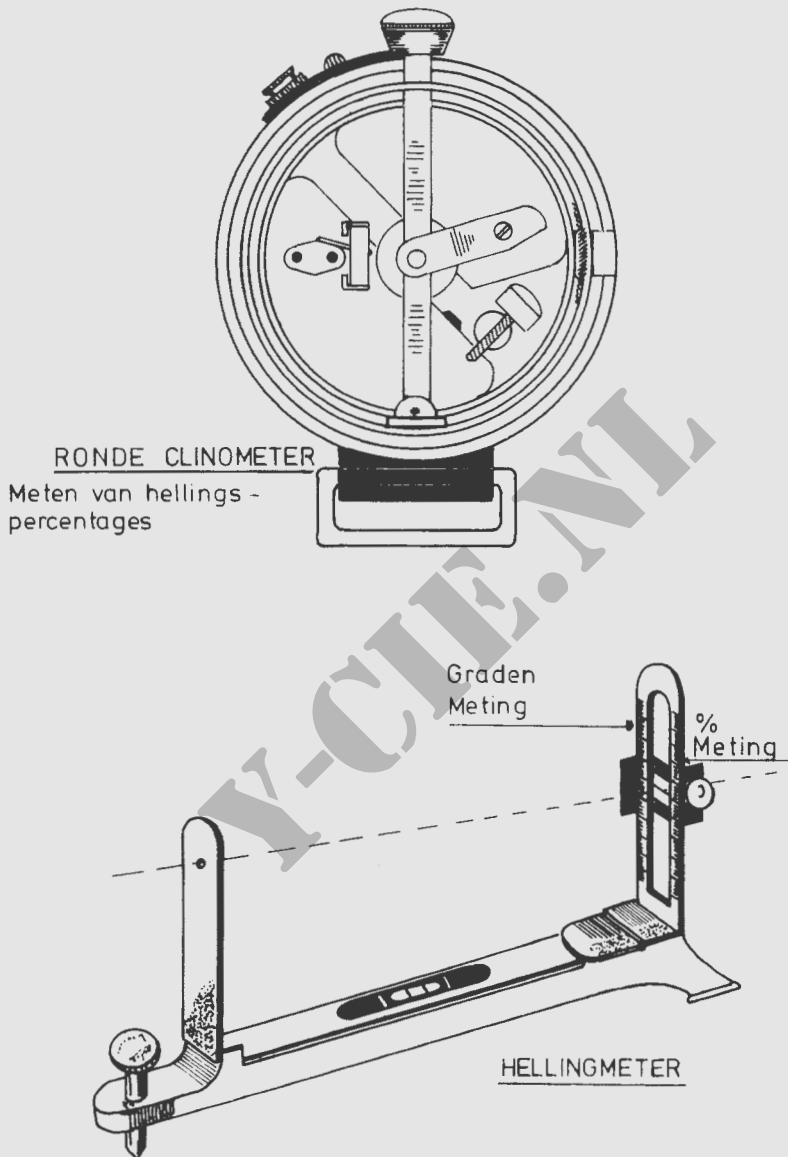


Fig. 12 Helling- of Clinometers

Bij het bepalen van een hoogte dient men eerst vast te stellen op welke hoogte men zich zelf bevindt, vervolgens bepaalt men het hoogste punt en tenslotte het midden daartussen. De tussengelegen hoogten kunnen gemakkelijk worden geschat, of anders naar verkiezing worden opgemeten.

In het landschap seriegewijze vastgestelde hoogtepunten kunnen onderling verbonden worden tot hoogtelijnen, waarbij met cijfers dient te worden vermeld:

- de hoogte in meters boven of onder (+ of -) een bepaald vast punt, of
- na vergelijking met de stafkaart de verschillende hoogte boven of onder N.A.P. (Normaal Amsterdams Peil).

Bij het ontbreken van hoogtemeters zullen hoogten geschat moeten worden, uitgaande van algemeen bekende gegevens, zoals:

- de verdiepingshoogte van woonhuizen en flats is 2.80 – 3.00 m,
- het portaal van een spoorlijn.....
- hoogte van een 3 tonner met huif

d. Het opwerken van de schets

Na het inschrijven en aangeven van de hoogte, schetst men de wegen en waterwegen, waarna de tekening verder kan worden voltooid. Nadat op de schets de bijzonderheden en benamingen omtrent het terrein zo compleet mogelijk zijn vermeld, tekent men alle specifiek militaire gegevens in en werkt men de tekening op. Het opwerken d.m.v. arceringen of kleuren moet er op gericht zijn gemakkelijk reproductie toe te laten.

6. Breedte-meting van waterhindernissen

Genietroepen zullen dikwijls de breedte van een waterhindernis moeten meten. Uiteraard zal dit het nauwkeurigst met behulp van een meetlint kunnen geschieden. De hieronder beschreven methoden zijn wel niet zo nauwkeurig, maar hebben het voordeel, dat de waterhindernis niet behoeft te worden overgestoken.

a. Eerste methode (fig. 13A)

Op twee tekenplanken of iets dergelijks worden zuivere vierkanten getekend. In de hoeken van de vierkanten worden spijkers geslagen, die dienen als vizier. De borden worden nu horizontaal opgesteld op een onderlinge afstand van ongeveer de geschatte breedte van de hindernis. Van het linker bord (A) richt men nu de linkerzijde loodrecht op een merkpunt aan de overzijde. Het rechter bord wordt nu evenwijdig aan de oever verplaatst tot dat een zijde in het verlengde ligt van bord A en de diagonaal gericht is op het merkpunt aan de overzijde. De afstand van bord A linksboven tot bord B linksboven is nu gelijk aan de afstand van A tot het merkpunt.

b. Tweede methode (fig. 13B)

Op een aan de lijn BC evenwijdig getrokken lijn worden de punten A en D vastgelegd in de richtingen BA en CA. Trekt men nu $A_1C_1 // DC$, dan is de afstand

$$BA = \frac{A_1B \times BC}{BC - A_1D}$$

7. Kaartvergrotingen

a. Eerste methode (fig. 14)

Indien men niet beschikt over instrumenten, waarmee men op eenvoudige wijze kaartvergrotingen kan maken, kan men volgens de volgende methode te werk gaan.

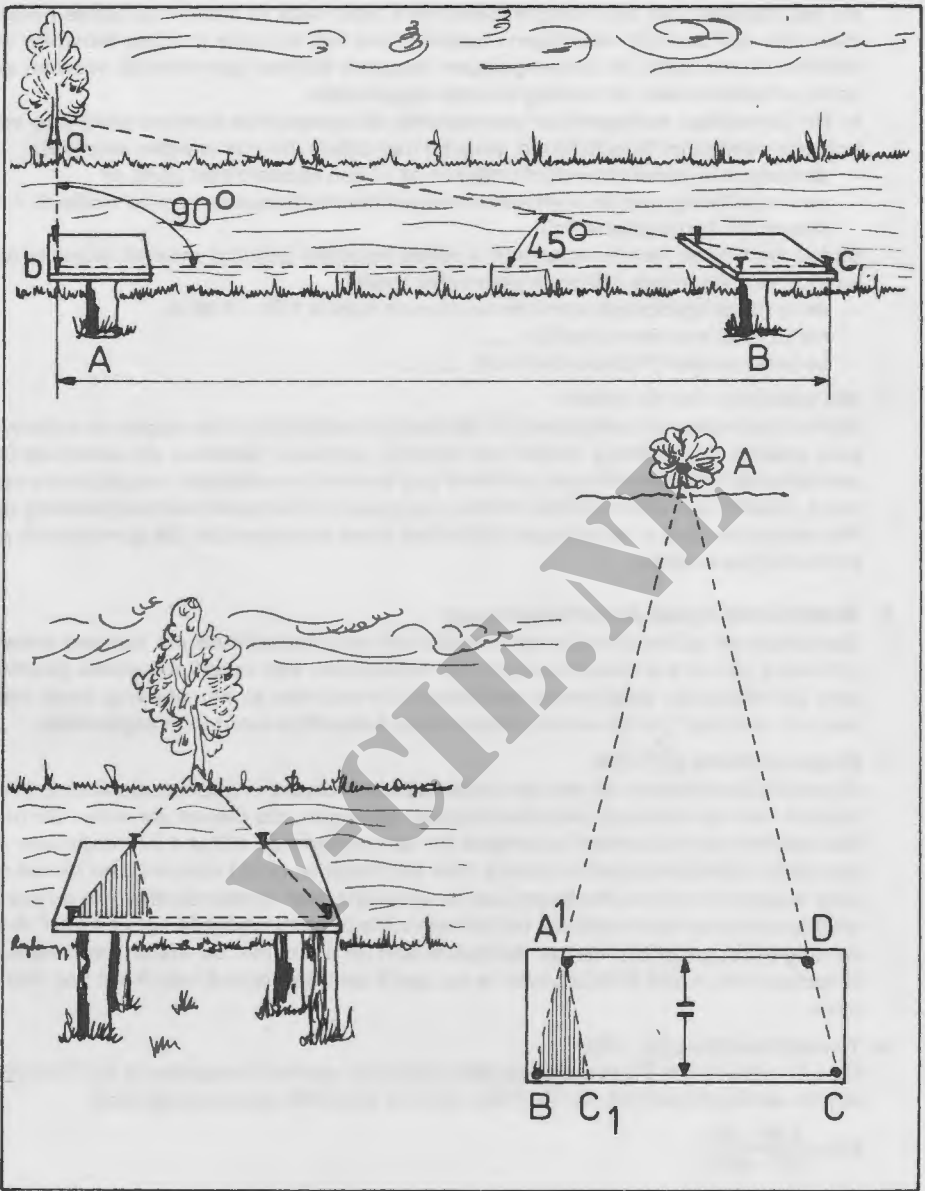


Fig. 13 Breedtemetingen

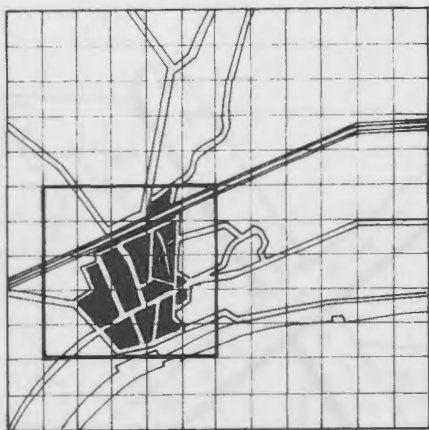


Fig. 14 Het origineel

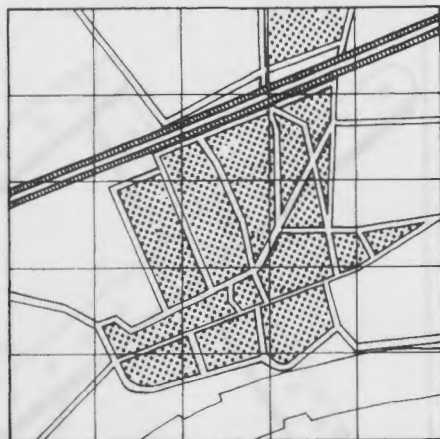


Fig. 14a De kaartvergroting

- De kaart of schets voorziet men van een ruitverdeling van b.v. 1 cm.
- Indien op de kaart niet getekend mag worden, bevestigt men erover heen een vel transparant papier, waarop deze ruiten getekend kunnen worden. Op het vel papier dat voldoende groot moet zijn om de vergroting er op te kunnen tekenen, tekent men, indien men b.v. $3 \times$ wil vergroten, ruiten van 3 cm.
- Het raster dat op deze wijze is verkregen, is een uitstekend hulpmiddel om de kaart op een grotere schaal over te tekenen.

b. Tweede methode (fig. 15)

Een andere methode is die m.b.v. de pantograaf, een instrument, dat hiervoor speciaal gemaakt is.

- Neem een stuk papier, dat zo groot is, dat de vergroting er op kan.
- Leg een kaart vast en zet de volgstift C in het midden van de kaart.
- Houd de volgstift op deze plaats vast en breng de pantograaf in een zodanige stand, dat hij naar alle zijden nog evenveel uit- of ingeschoven kan worden.
- Schuif het stuk papier met het midden onder de stift D.
- Zet punt A van de pantograaf, de kaart en het stuk papier vast.
- Leg de hoekpunten van het rechthoekige gedeelte, dat men wil vergroten, vast door een volgstift opvolgend op de hoekpunten van de rechthoek te plaatsen. Hierbij geeft het potlood de hoekpunten van de vergroting aan.
- Teken het vierkantennet met een liniaal.
- Teken alle lijnen over, die noodzakelijk zijn.
- Teken normaal met het potlood, maar houd de volgstift voortdurend in het oog.

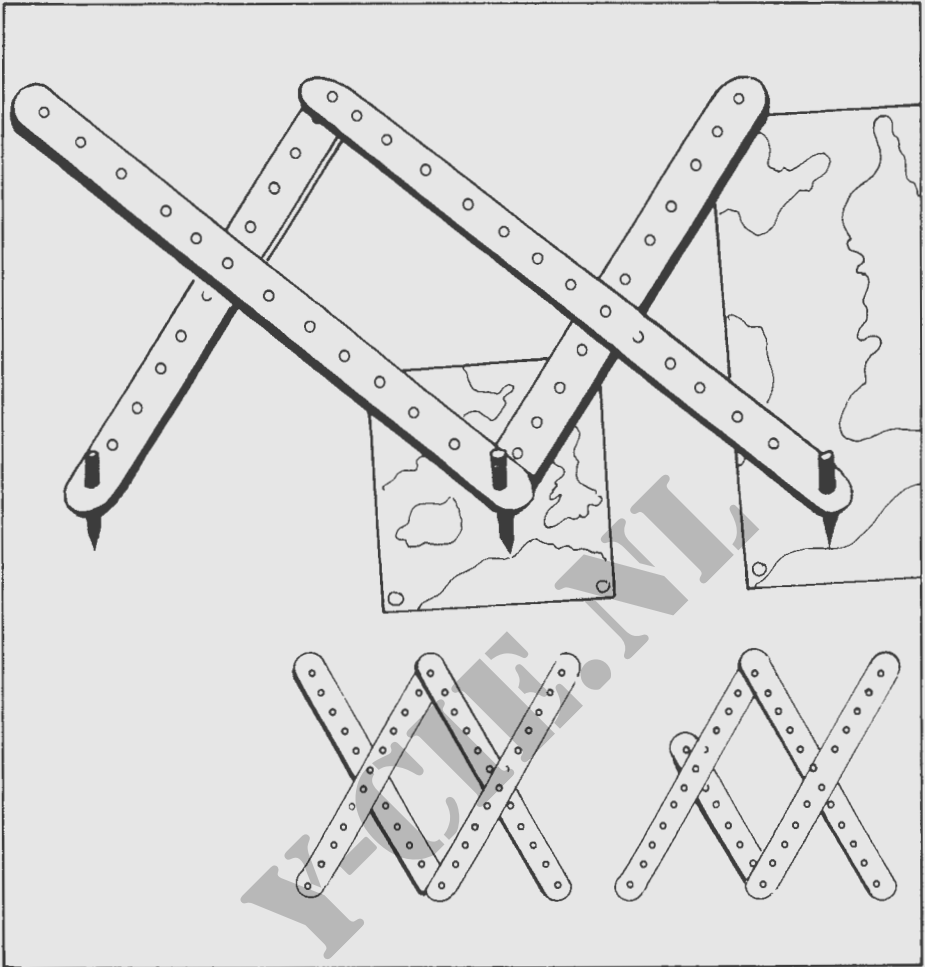


Fig. 15 Pantografen

RUIMTELIJK TEKENEN

A. Evenwijdige projectie

1. Algemeen

Om een goede indruk te geven van een voorwerp kan men gebruik maken van de evenwijdige projectie. Vooral is dit van belang voor degenen die geen vaardigheid in het gewoon perspectief schetsen bezitten, en toch voor anderen inlichtingen en gegevens moeten verzamelen over vorm en afmeting van objecten. Ook bij het ontwerpen van veldversterkingen, bivaks, grondverzet en maskeringen, kan de evenwijdige projectie goede diensten bewijzen. Mits goed uitgevoerd geeft deze methode een bijna even reëel beeld als een echte perspectiefschets, bovendien is het mogelijk afmetingen af te lezen bij het juist hanteren van de schaal.

2. De isometrische projectie (fig. 16)

Een isometrische projectie kan getekend worden zonder kennis over horizon en verdwijnpunten. Om de werkwijze te vereenvoudigen is het sterk aan te bevelen van alle zijvlakken aanzichten te tekenen en een plattegrondschild te maken. Deze volledige 'uitslag' van het object, waarbij alle vlakken in onderling verband op schaal zijn getekend, geeft de basis voor de isometrische projectie. Voor het maken van de projectie zelf moet dan eerst een schaal worden vastgesteld. Daarna pleegt men achtereenvolgens de hierna beschreven handelingen. Plaats eerst een horizontale lijn op de onderzijde van de tekening. Teken vervolgens hierop een loodlijn (de X-as). Het snijpunt van deze twee lijnen bepaalt het onderste punt van het te tekenen object. De loodlijn geeft tevens de scheiding aan tussen twee verdwijnende vlakken. Deze vlakken ontstaan door naar links en rechts, vanuit het genoemde snijpunt, lijnen onder een hoek van 30° met de horizontaal te trekken (de Y-as en Z-as).

Alle verdere lijnen die in werkelijkheid evenwijdig lopen, tekent men in deze projectie ook evenwijdig aan elkaar. Alle lijnen die in werkelijkheid vertikaal lopen moeten op tekening ook vertikaal zijn.

In de wijkende richtingen worden de maten op dezelfde schaal uitgezet als in de vertikale richting. Voor de wijkende richtingen neemt men doorgaans 30° . De ook wel toegepaste wijkende van 45° geeft een veel sterkere vertekening en is daarom sterk af te raden.

3. De dimetrische projectie (fig. 17)

Voor tekeningen waarbij, meer nog dan bij de isometrische projectie, de natuurlijke vorm van het object moet worden benaderd, past men de dimetrische projectie toe. In opzet en uitvoering wijkt deze methode slechts op twee punten af van de isometrische. En wel:

- a. De Y-as wordt getekend onder een hoek van 7° en de Z-as onder een hoek van 40° met de horizontaal;
- b. De wijkingen in het vlak door de X- en de Z-as worden verkort getekend n.l. op de halve schaal van de wijkingen in het vlak door de X- en Z-as.

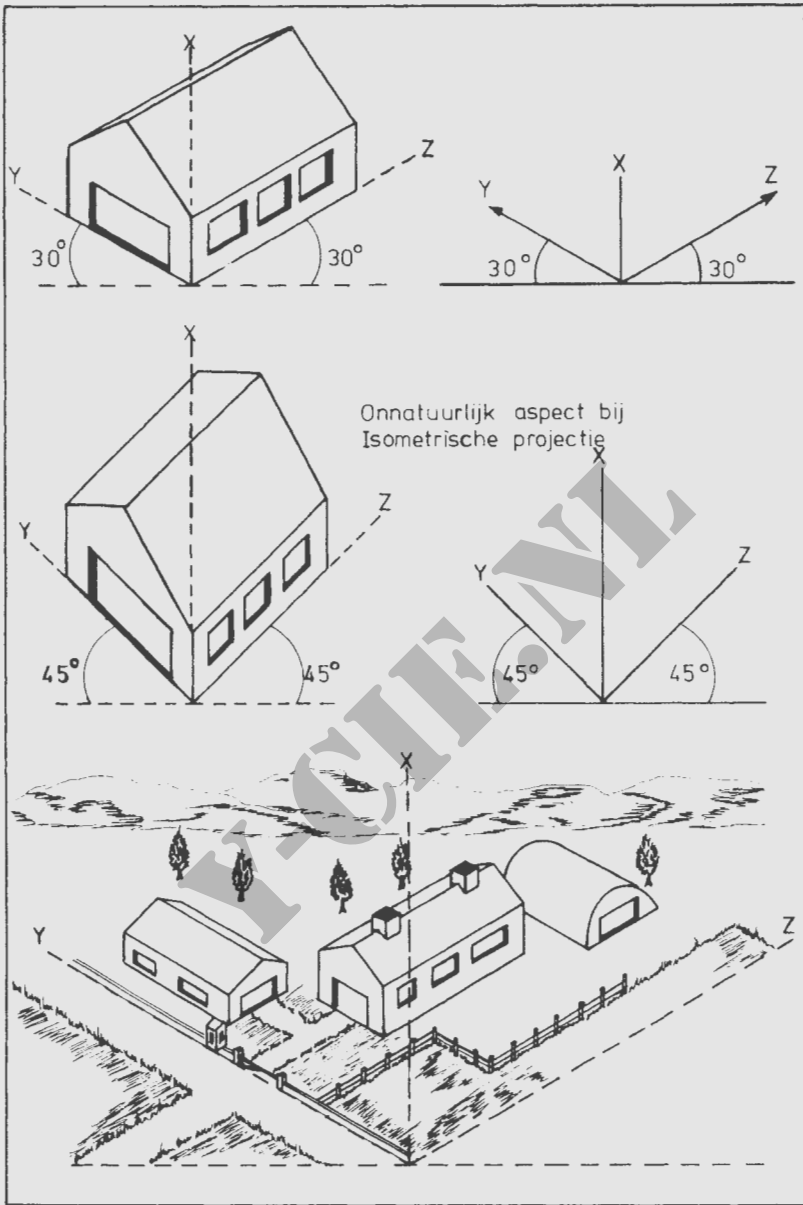


Fig. 16 Isometrische projectie

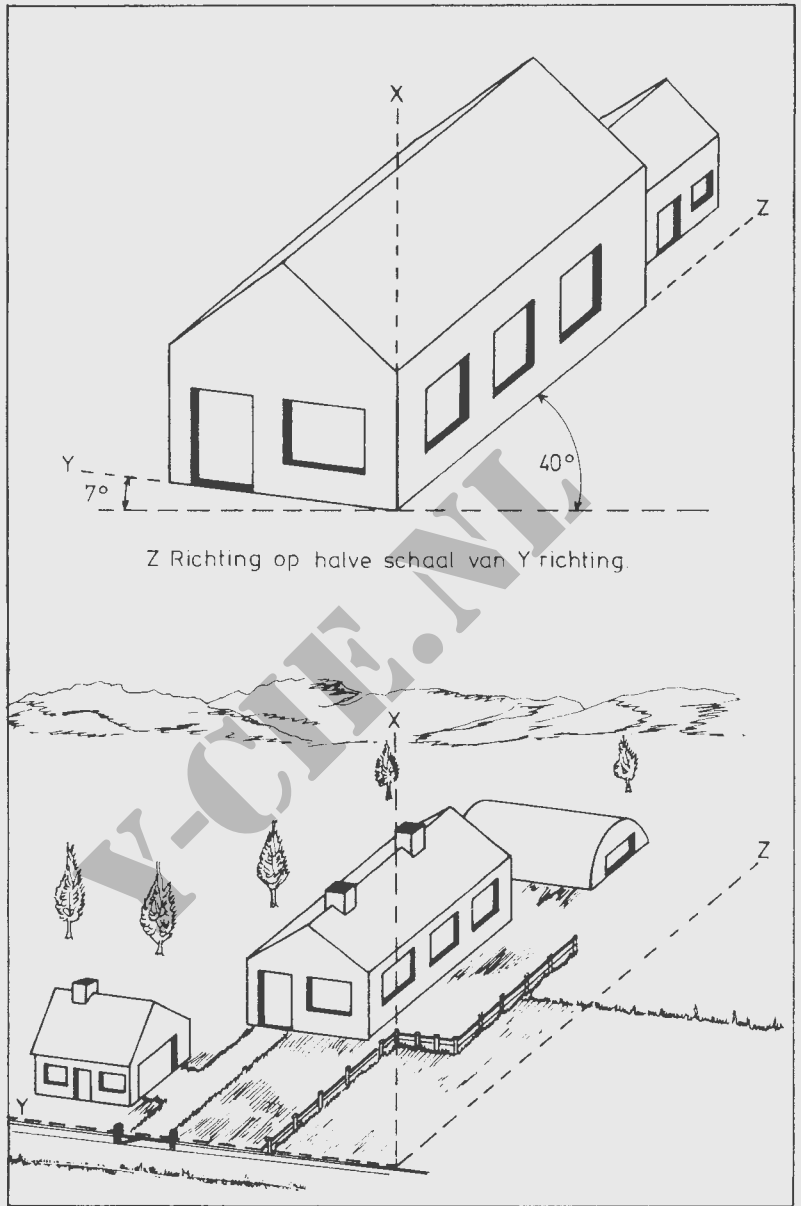


Fig. 17 Dimetrische projectie

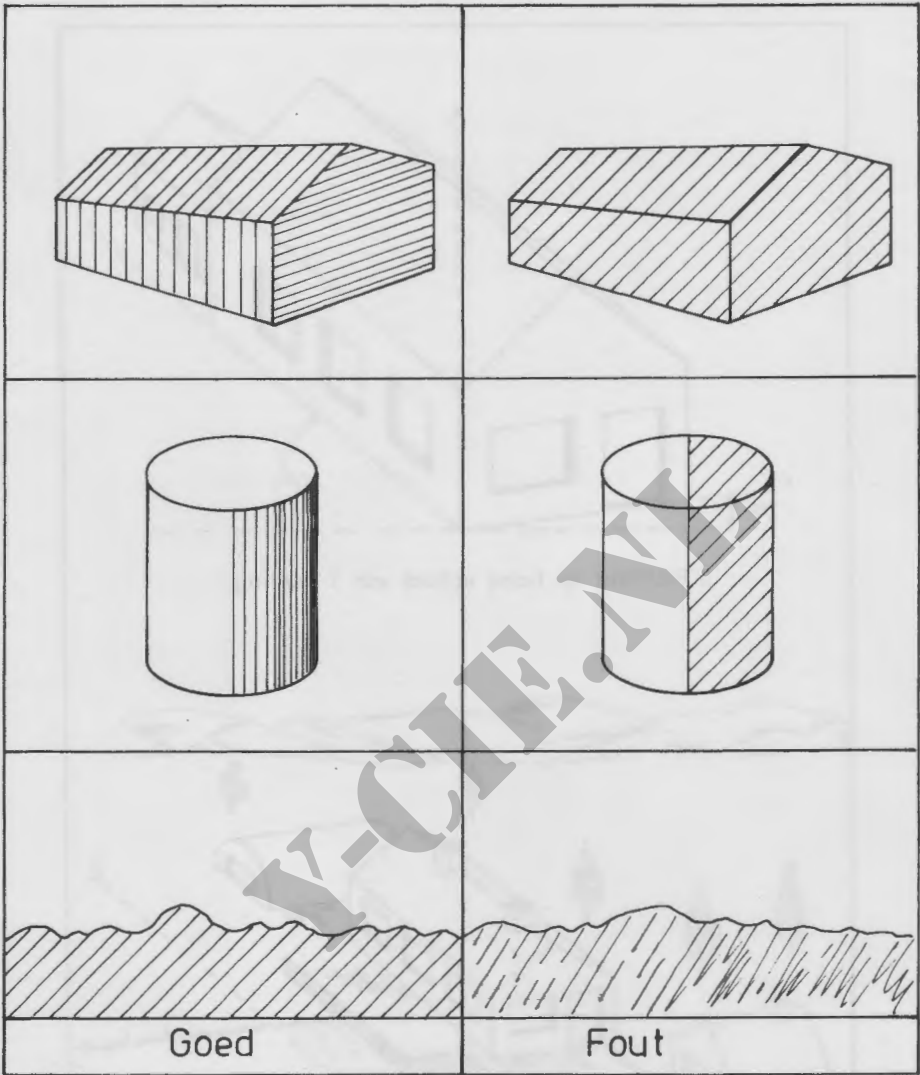


Fig. 18 Arceringen

4. Arceringen (fig. 18)

In isometrische- of dimetrische projectie kunnen arceringen worden aangebracht, zoals in hoofdstuk 1 beschreven. Als het hierbij gaat om het tinten van een vlak, wordt steeds verondersteld dat het licht van links valt, dus de schaduw aan de rechterzijde. Het verdient aanbeveling het tinten uit te voeren in dunne geschreven of getrokken lijnen in de richting van het betreffende vlak. Horizontale vlakken moeten dus horizontaal worden gearceerd, verticale vlakken vertikaal. Ronde lichamen arceert men door dunne lijnen in dichtheid van links naar rechts te laten toenemen. Hierdoor krijgt men het aanzien van een ronding.

B. Perspectief

5. Algemeen

Voor het maken van een perspectief met natuurlijke dieptewerking is een grote tekenvaardigheid vereist. Het is voor elke militair echter wel mogelijk om met behulp van enkele richtlijnen een eenvoudige panoramaschets te maken. Bovendien wordt in dit voorschrift in algemene zin de perspectiefconstructie volgens de zgn. straalmethode behandeld. Deze laatste methode is vooral geschikt voor het tekenen van gebouwen.

Eerst wordt de noodzakelijke kennis over het perspectief behandeld.

6. Het perspectief (fig. 19)

Indien wij een terreingedeelte uit een vast punt bezien door een glasruit en alles wat wij zien op die ruit tekenen, ontstaat een perspectivische schets op de ruit. De glasruit noemt men het tafereel. Op het tafereel valt op, dat voorwerpen in het terrein veel kleiner lijken naar mate ze verder weg staan en dat overigens volkomen gelijke afstanden steeds kleiner lijken te worden naar mate ze verder verwijderd zijn.

Alle in de diepte wijkende lijnen schijnen naar beneden, resp. naar boven te lopen, indien ze boven resp. onder de horizon liggen. Aan elkaar evenwijdige horizontale lijnen komen alle tezamen in een punt in de horizon, dit punt heet verdwijnpunt (fig. 19). De horizon is de snijlijn van het horizontale vlak ter hoogte van het oog van de beschouwer, met het landschap.

De horizon is dus gelijk aan de ooghoogte.

Bij een diep terrein valt tevens op, dat de kleuren en tinten meer en meer vervagen in de diepte. Vooral in landen met een vochtige atmosfeer geschiedt dit al spoedig. Ook lijnen en vormen verliezen veel van hun duidelijkheid.

Van belang voor de praktijk van het perspectief schetsen te velde zijn nog de volgende perspectivische regels:

- a. Verticale lijnen blijven, in diepte gezien, verticaal; vlakken en lijnen evenwijdig aan het tafereel blijven hun vorm behouden.
- b. Evenwijdige, horizontale lijnen verdwijnen in één punt in de horizon.
- c. Evenwijdige lijnen welke van de beschouwer af benedenwaarts hellen, verdwijnen in een punt onder de horizon.
- d. Evenwijdige lijnen welke van de beschouwer af in het terrein opwaarts hellen, verdwijnen in een punt boven de horizon.

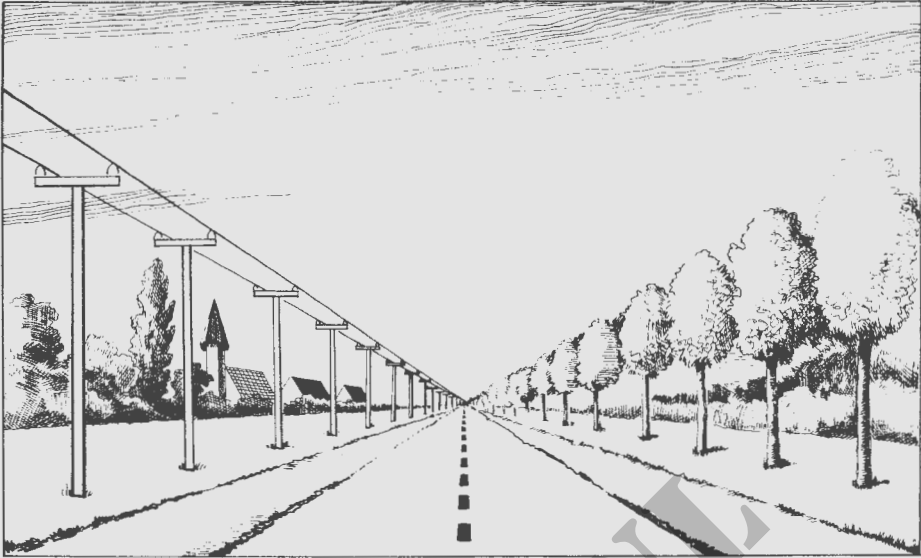


Fig. 19a Perspectief tekenen

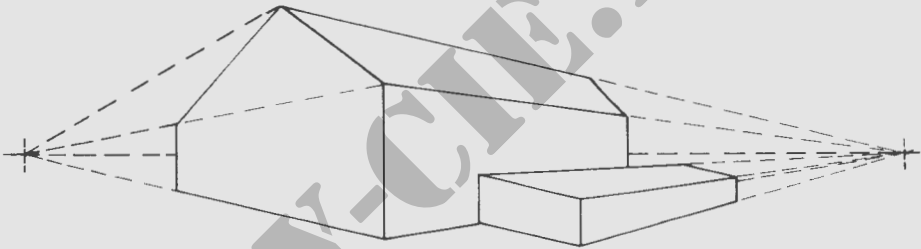


Fig. 19b Alle horizontale lijnen lopen naar twee verdwijnpunten in de horizon

- e. Evenwijdige, schuin naar rechts wijkende lijnen verdwijnen in een punt, gelegen naar rechts, in de horizon.
- f. Evenwijdige, schuin naar links wijkende lijnen verdwijnen in een punt, gelegen naar links, in de horizon.
- g. Vóór het maken van een schets stelt men de horizon en de plaats van waarneeming vast.

7. Perspectivisch tekenen van afzonderlijke objecten, de straalmethode

Bij het ruimtelijk tekenen van afzonderlijke objecten verdient de methode der evenwijdige projectie de voorkeur boven de zuiver perspectivische. Mocht het ech-

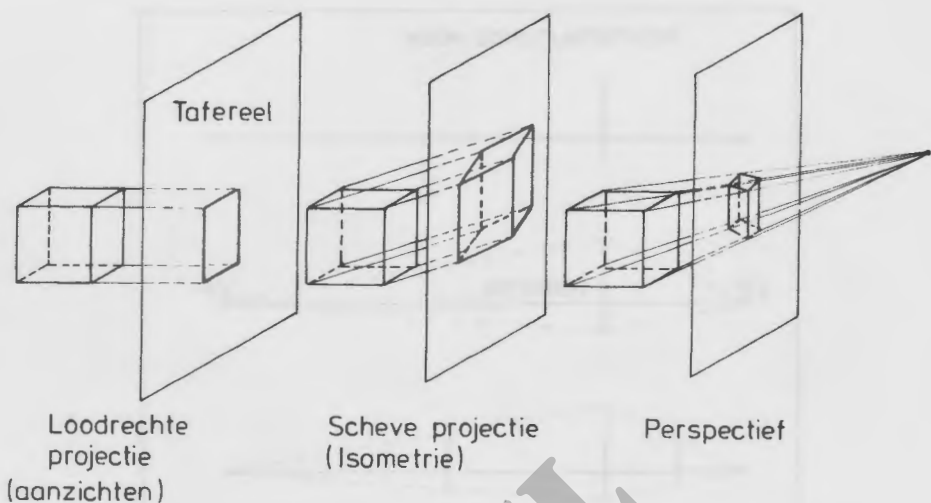


Fig. 19c Perspectief als projectiemethode

ter toch noodzakelijk zijn een zuivere perspectiefschets van een object te maken, dan toont fig. 20 ons de opeenvolgende fasen voor het perspectiefisch tekenen van een huis.

Natuurlijk wordt deze methode niet meer toegepast voor het haastig schetsen van een object, als men voldoende ervaring heeft verkregen. Het beoefenen van deze methode is echter de beste manier om de perspectiefregels te leren toepassen. Het is zodoende mogelijk om fouten of afwijkingen in haastige schetsen achteraf te verbeteren.

Als de verschillende gegevens zoals aanzichten en plattegrond (fig. 21 a.) van een gebouw bekend zijn, kan men ook de zgn straalmethode toepassen. Voor de constructie wordt verwezen naar figuur 21 b., waarbij de volgende aanwijzingen van toepassing zijn:

- teken de plattegrond van het gebouw met de dichtstbijzijnde hoek op het tafereel;
- kies de plaats van het oog op een afstand van ongeveer $1\frac{1}{2}$ à 2 maal de breedte van het object;
- construeer de twee verdwijnpunten op de horizon door twee lijnen evenwijdig aan de buitenzijden van de plattegrond door de plaats van het oog te trekken. De snijpunten van deze lijnen met het tafereel worden geprojecteerd op de horizon. Deze geprojecteerde punten zijn de verdwijnpunten.
- Alle verticale lijnen worden gevonden door de snijpunten van de verbindingslijnen door het oog en het object met het tafereel te projecteren op de horizon.

8. Panoramasmetsen

Voor het vervaardigen van een 'naar de natuur' te maken tekening van een terreingedeelte is een zuiver perspectiefische schets aan te bevelen. De in fig. 22 t/m 27

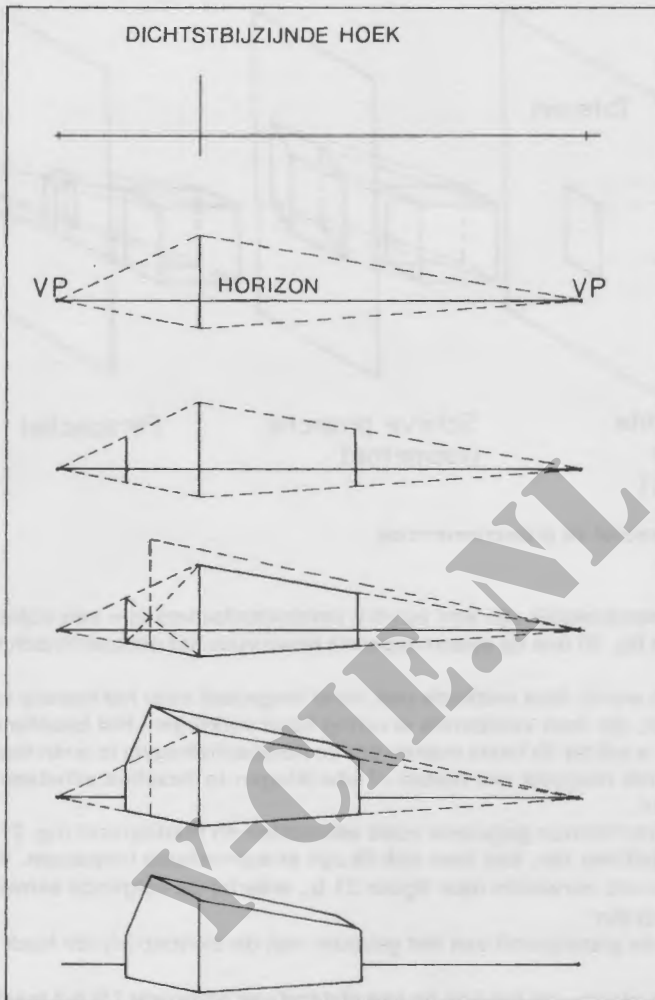


Fig. 20 Opzet perspectief van een gebouw

gedemonstreerde methode kan een ieder, die belast is met uitvoering van perspectivische tekenarbeid te velde, tot grote steun zijn.

Metingen voor het vaststellen van de onderlinge, horizontale en verticale verhoudingen geschieden volgens het beginsel als in fig. 22 is uiteengezet. Men beziet het te schetsen object in horizontale en verticale onderlinge verhoudingen langs een met voorwaarts gestrekte arm, in zuiver horizontale, resp. verticale stand gehouden potlood, stokje of liniaal, terwijl de duim de afmetingen op het latje aangeeft. Eén oog wordt hierbij gesloten gehouden (fig. 22).

Ook hoeken kunnen opgemeten worden door vergelijking met vingerdikten op arm-

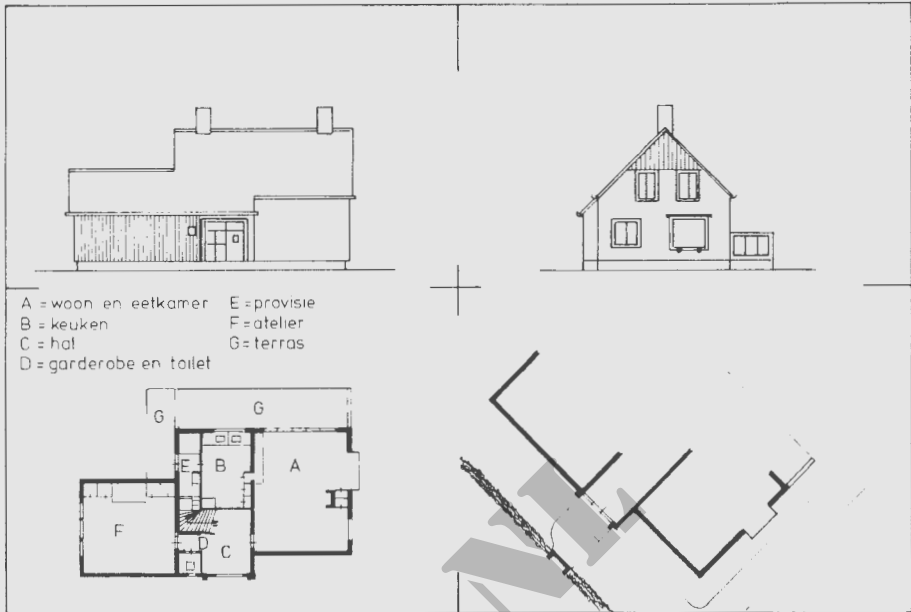


Fig. 21a Gegevenst. b.v. straalmethode

afstand (1 vingerdikte = 30‰). Voor het bereiken van een grotere nauwkeurigheid neemt men als 'meethoutje' een liniaal (dubbele decimeter), waaraan in het midden een touwtje van 50 cm lengte bevestigd is, waardoor de liniaal steeds op de plaats van de 'gestrekte arm'. Aflezing van de maten geschiedt thans in centimeters. Ook met behulp van een kijker en de daarin aangebrachte horizontale en verticale schaalverdeling is een terreinobject zeer goed 'op te meten'.

Voor een duidelijke panoramaschets kan men volstaan met normaal briefpapierformaat (A4). Men neemt het vel in de breedte en gebruikt een stevige onderlegger (of schetsblok), waarop het papier met behulp van papierklem, paperclips of kleefstroken bevestigd kan worden.

Voorzie het papier van het navolgende lijnenraamwerk (fig. 23). Hierdoor wordt de werkwijze zeer vereenvoudigd en nauwkeuriger. Omlijst een ruimte van 27×20 cm² met een getrokken dubbele dun/dikke lijn. Deel deze ruimte in twee helften met een dikke, getrokken loodlijn. Deze lijn welke als verticale tafereelas van groot belang is, moet in het te tekenen terreingedeelte nauwkeurig worden vastgesteld.

Door het trekken van een drietal horizontale lijnen komt een gedeelte van 27×15 cm² van de papierruimte, het zgn. 'tafereel' beschikbaar voor het eigenlijke tekenwerk.

De eerste horizontale lijn (dikke getrokken lijn) wordt aangebracht op $2\frac{1}{2}$ cm afstand van de bovenste aflijsting. De hier ontstane ruimte is bestemd voor het plaatsen van de benamingen met de daarbij behorende geschatte, afgepaste of gemeten afstanden in meters van de verschillende terreinobjecten.

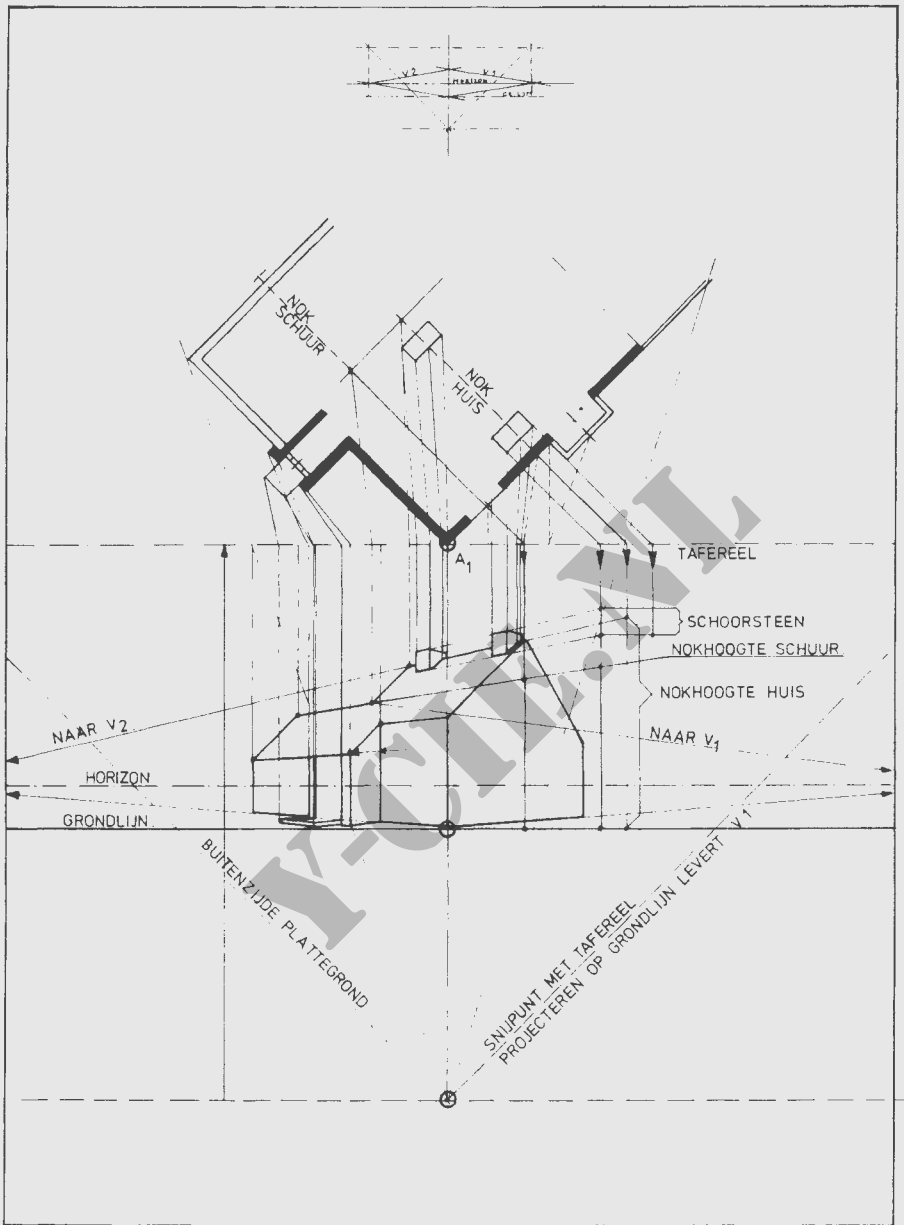


Fig. 21b

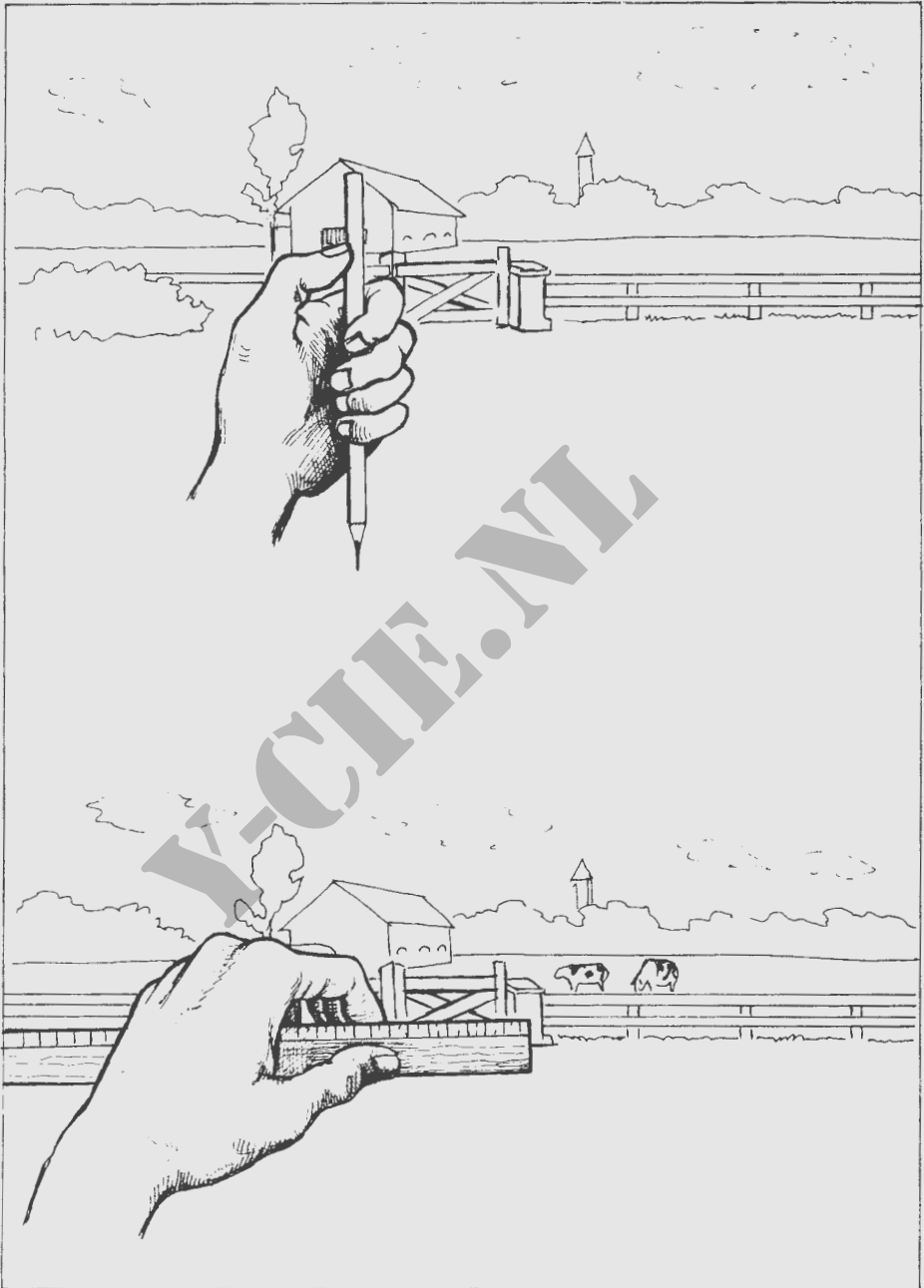


Fig. 22 Metingen met potlood/lineaal

Dunne getrokken loodlijnen, eindigend in een kleine pijlpunt, neergelaten naar de geschetste objecten, dienen als verwijzingslijnen. De tweede horizontale (dik) getrokken lijn stelt de horizon voor; men merkt deze lijn met de letter 'H' —'Z' aan resp. begin en einde. Zij wordt aangebracht op 5 cm onder de eerste horizontale lijn. De kruising van horizon en verticale tafereelas is de projectie van het oogpunt in de horizon. Ook dit punt moet in het te schetsen terrein worden vastgesteld.

Voor de te schetsen sector mag een breedte van $30^\circ = 533$ duizendsten (aanne-
nende dat een cirkel = 6400 duizendsten) niet te boven gaan. Bij de hier gebruikte
papierbreedte is 1 mm = 2 duizendsten. Het komt dus neer op een sectorbreedte
van 15° aan weerszijden van de verticale tafereelas.

Voor gevallen, dat men terrein van grotere breedte in schets moet brengen, zal
men meerdere schetsen met een breedte van 30° opeenvolgend en aansluitend
moeten vervaardigen.

De derde horizontale lijn wordt getrokken op 10 cm afstand van de horizon, waar-
door aan de voet van de schetsruimte wederom een ruimte van $2\frac{1}{2}$ cm breedte
ontstaat.

Deze strook is beschikbaar voor de vermelding van noodzakelijke gegevens.

Op dit raamwerk begint met de eigenlijke tekenwerkzaamheden door eerst de zui-
vere vorm van de horizon-afwijkingen te schetsen (fig. 24). Hierbij kan het vastge-
stelde kruispunt in de horizon van groot nut zijn. De tekening wordt vervolgd door

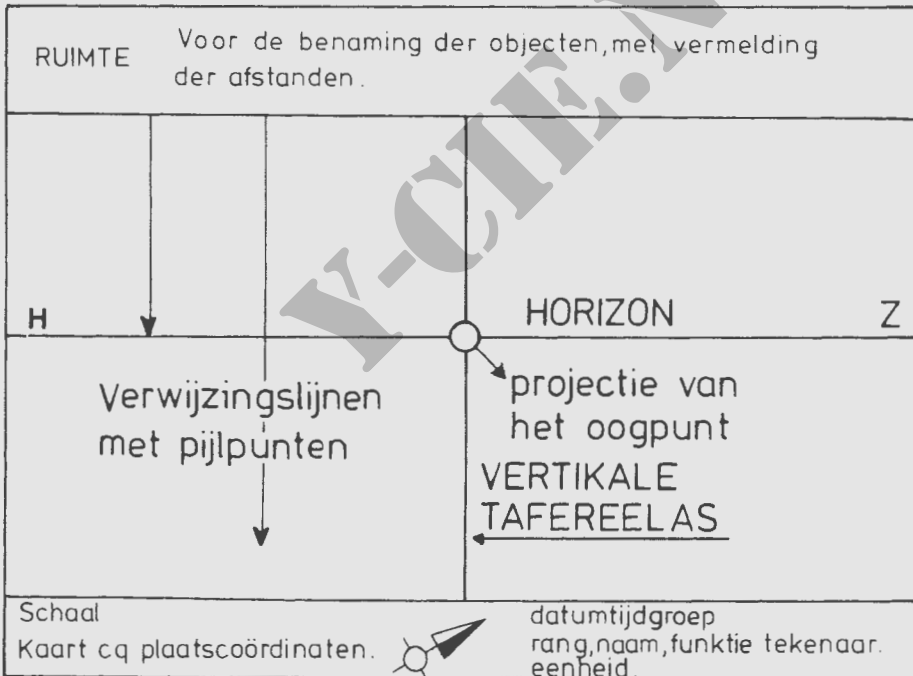


Fig. 23

denkbeeldige loodlijnen uit de terreinhorizon naar te laten en op het papier te tekenen. Het gemakkelijkst doet men dit door het potlood met gestrekte arm in verticale stand naar de horizon te houden ter hoogte van de terreinobjecten. De aldus verkregen gegevens brengt men op het tekenpapier over (fig. 25).

Aanvankelijk schetst men de grote terreinvormen met de voornaamste voorwerpen en werkt van boven naar beneden. Dus eerst de achtergrond, vervolgens het middenterrein en tenslotte de voorgrond (fig. 26). Hierop gaat men over tot een meer gedetailleerde bewerking van de tekening, waarbij meethoutje, potlood of liniaal met gestrekte arm (of gestrekt touwtje) voorwaarts gehouden goede diensten zullen bewijzen bij het aflezen van de onderlinge verhoudingen.

Tenslotte kan de tekening worden opgewerkt door de lijnen zwaarder aan te zetten en te herzien in overeenstemming met de werkelijkheid, door eenvoudige arceringen aan te brengen en de gegevens op de daarvoor bestemde plaatsen te vermelden (fig. 27).

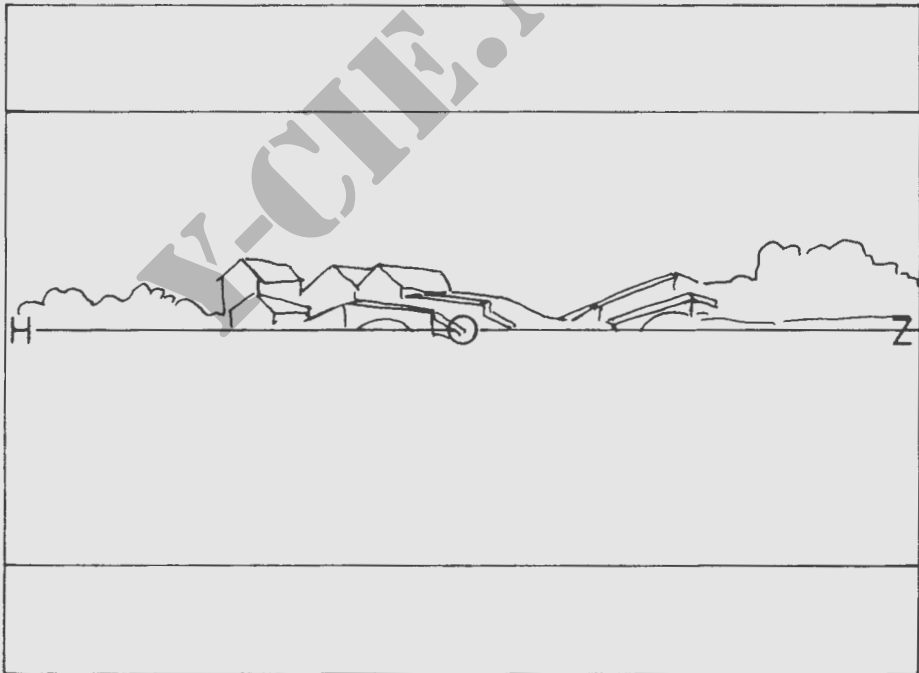


Fig. 24 Opzet panoramaschets

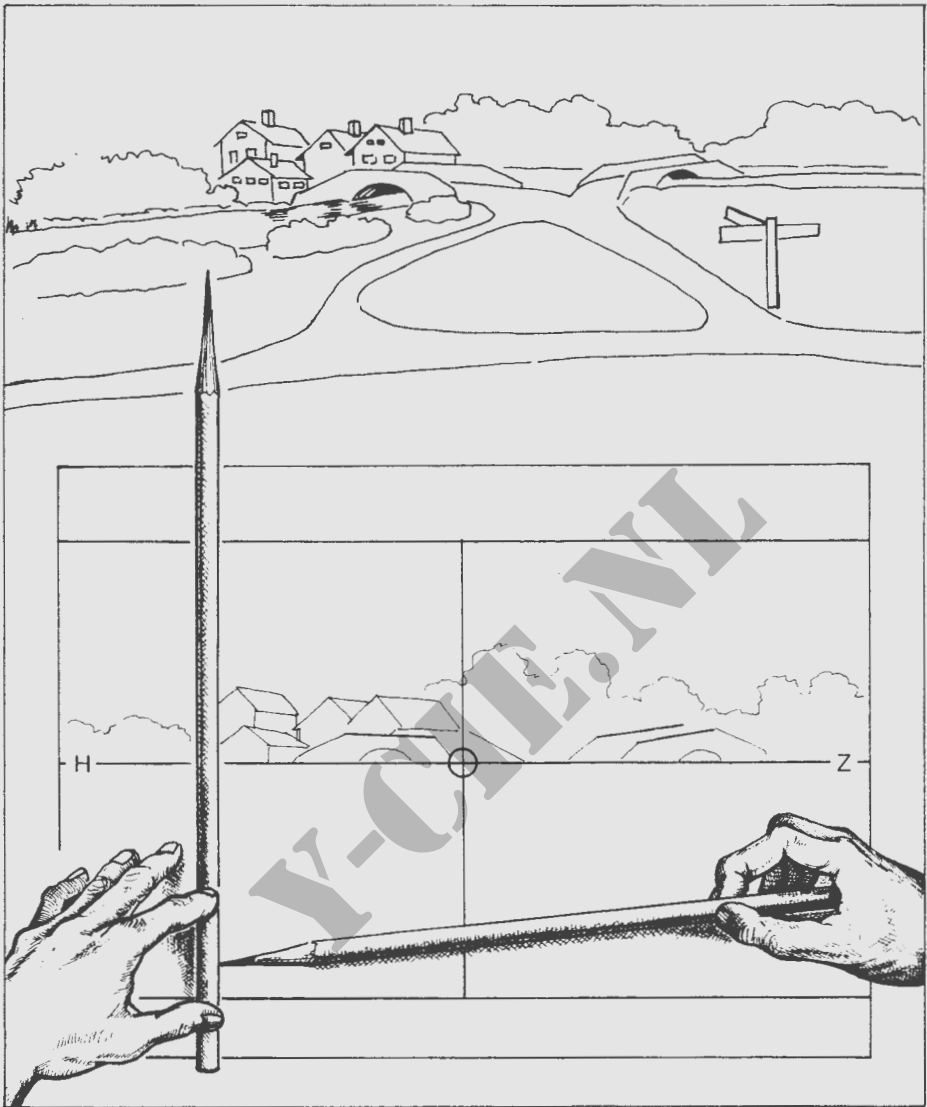


Fig. 25

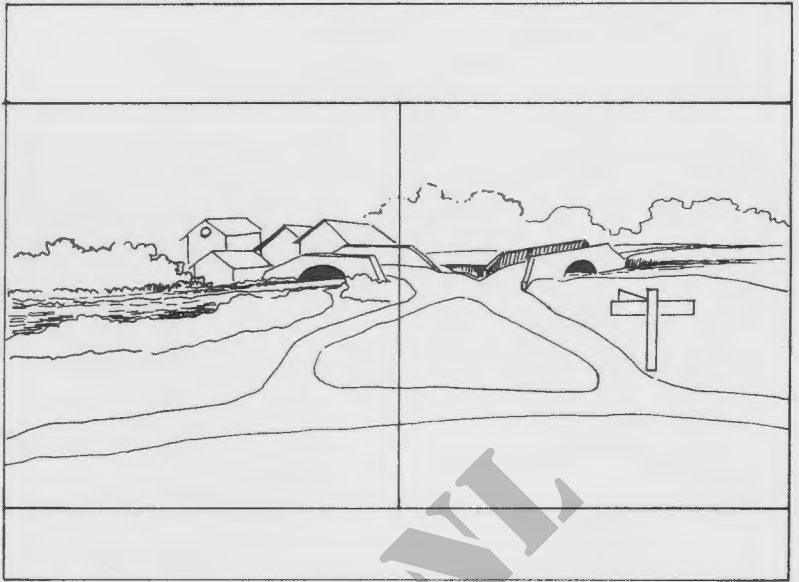


Fig. 26

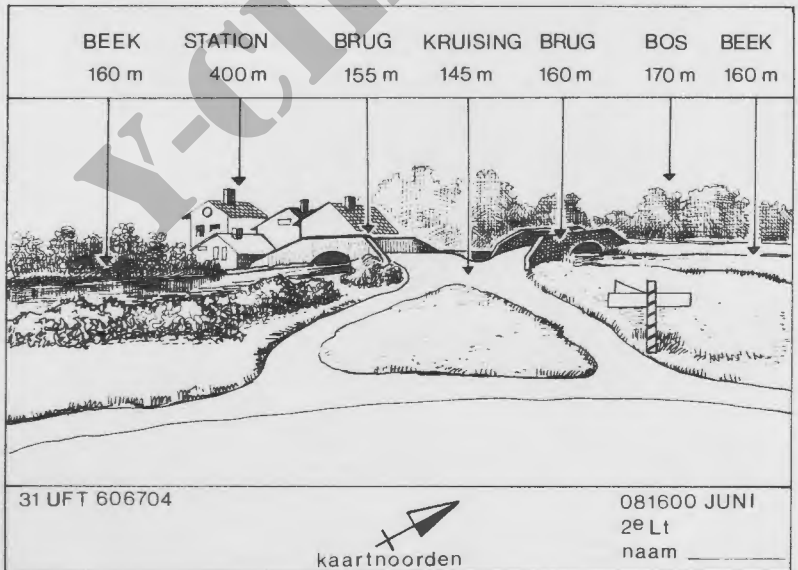


Fig. 27

BOUW- EN WEG- EN WATERBOUWKUNDIG TEKENEN**1. Algemeen**

Indien het nodig is van een situatie, een gebouw, of een ander object nauwkeurige gegevens te verkrijgen en van een verkenning verslag te doen, zal vaak met een perspectief schets of plattegrond niet kunnen worden volstaan. Gedetailleerde tekeningen van bijvoorbeeld een profiel, of de langsdoorsnede van een weg of waterweg, dan wel aanzichten en doorsneden van objecten zijn dan van het grootste belang. Deze tekeningen zijn eveneens noodzakelijk bij het ontwerpen van allerhande constructies.

Ten behoeve van het vervaardigen van bovengenoemde tekeningen zullen behandeld worden de beginselen van het profiel, het aanzicht en de doorsnede. Aangezien het hier gaat om het weergeven van exacte gegevens zal ook worden ingegaan op de principes van de maataanduiding en de arcering en waar nodig aanvulling worden gegeven op hetgeen reeds in algemene zin in hoofdstuk 1 is behandeld. Overigens zal als eerste worden geëist, dat de nodige netheid wordt betracht, zowel als er op de tekentafel wordt gewerkt als wanneer de schetsuitrusting wordt gebruikt. Het beste kan men werken met een potlood van de hardheid H, steeds goed geslepen en zonder te hard op het papier te drukken.

2. Het profiel (fig. 28, 29)

Een profielschets wordt gemaakt als gegevens moeten worden verkregen over een waterhindernis of van een weg, dan wel over hoogten in een terreingedeelte. Onderscheid wordt gemaakt in dwars- en langsprofielen. Dwarsprofielen worden getekend loodrecht op de as van een weg of waterloop. Een lengteprofiel wordt getekend evenwijdig aan die as of in de as.

In een profielschets wordt het volledige verloop van het profiel in hoogte en breedte weergegeven. Vooral bij lengteprofielen wordt voor de hoogte en breedte een andere schaal genomen, in verband met de grote lengte waarover men zulke profielen tekent. De hoogte schaal wordt dan zo gekozen dat het verloop duidelijker spreekt en nauwkeuriger afleesbaar is.

De opzet van de tekening is als volgt (fig. 28,29). Bepaal een hoogte en een breedteschaal. De breedtematen worden vanuit een vast nulpunt gemeten. De hoogtematen worden gemeten vanuit N.A.P. (Normaal Amsterdams Peil) voorzover dat bekend is. Indien geen gegevens over het N.A.P. bekend zijn, meet men vanuit een vast punt. Dit mag nooit de waterspiegel zijn. In de tekening wordt het N.A.P. of de aangenomen uitgangshoogte d.m.v. een streep puntlijn aangegeven.

Op twee horizontale lijnen onder de tekening worden de hoogte en breedtematen aangegeven. De bovenste is voor de hoogten, op de onderste worden de breedtematen t.o.v. het nulpunt vastgelegd. Voor de duidelijkheid kunnen naar markante sprongen in het profiel verticale verwijzingslijnen worden getrokken vanaf de horizontale maatlijnen.

Voor de toe te passen arceringen zie punt 5 van dit hoofdstuk. De volgende richtlijnen gelden daarbij: Verhardingen worden onder tegen de profiellijn getekend. Een verharding met een slijtlaag geeft men aan door de bovenbegrenzing van de aanduiding met een dikke lijn te tekenen. Begroeiingen worden boven tegen de pro-

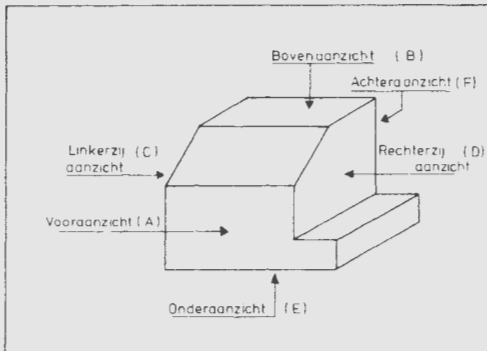


Fig. 30a Benamingen van de aanzichten

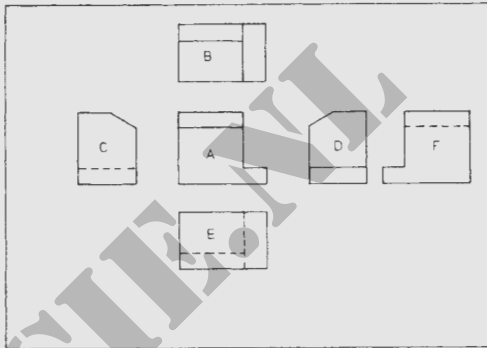


Fig. 30b Plaatsing van de aanzichten

fiellijn getekend. Grondsoorten worden onder de profiellijn aangegeven. Indien de aanduidingen van verhardingen of grondsoorten tot verwarring aanleiding kunnen geven, kan men het een en ander in een aparte legenda, dan wel d.m.v. bij-schriften verduidelijken.

3. Aanzichten

Om een volledig beeld van een object te krijgen tekenen we naast de plattegrond de diverse aanzichten. Deze geven een beeld van de gehele buitenzijde van object of voorwerp in projectie op een plat vlak. De benamingen van de diverse aanzichten zijn als volgt (fig 30 a).

vooraanzicht	bovenaanzicht
linker zij-aanzicht	achteraanzicht
rechter zij-aanzicht	(onderaanzicht)

De aanzichten worden meestal gezien in richtingen, die onderling hoeken van 90° of veelvouden van 90° met elkaar maken.

Het aantal aanzichten dient enerzijds voldoende te zijn om het object volledig en overzichtelijk weer te geven, anderzijds zo klein mogelijk te zijn. In een tekening worden de aanzichten t.b.v. de duidelijkheid volgens de in de figuur 30 b aangeduid-

de wijze t.o.v. elkaar geplaatst. Het onder-aanzicht zal vaak vervangen zijn door de plattegrond, de achterzijde kan zowel links als rechts worden geplaatst. Aanzichten van gebouwen kunnen ook genoemd worden naar de windrichting waarnaar ze toegekeerd zijn.

4. Doorsnede en detail (fig. 31)

Om het inwendige, de toegepaste materialen en de constructie wijze nader weer te geven worden naast de aanzichten de nodige doorsneden en details getekend. Doorsneden worden meestal genomen in een vlak loodrecht op een van de aanzichten. Details zijn nadere uitwerkingen op een andere schaal, van in doorsnede getekende onderdelen, waarin constructie principes of materiaalgebruik nader worden toegelicht.

Evenals bij de profielen kan, bijvoorbeeld voor een brugtekening, onderscheid worden gemaakt in dwars- en langsdoorsnede, respectievelijk loodrecht op en evenwijdig aan de brugas (let op: een langsdoorsnede van een brug is dus in dezelfde richting als het dwarsprofiel van het water waar hij over gaat).

Indien een doorsnede of detail wordt onderbroken, of slechts voor een gedeelte wordt getekend, wordt de tekening afgebroken met een afbreeklijn (streep-punt-lijn).

In een doorsnede dienen al de in doorsnede getekende materialen op de voorgeschreven wijze te worden gearceerd.

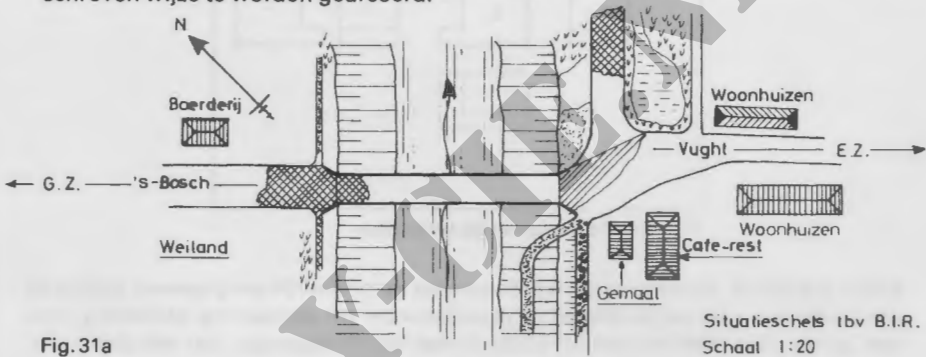


Fig. 31a

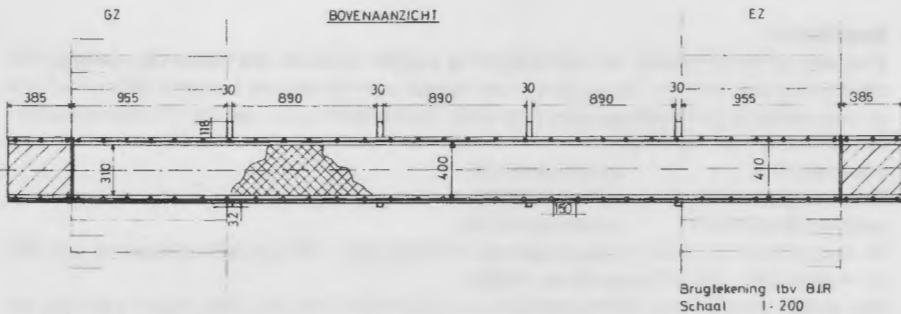


Fig. 31b Bovenaanzicht

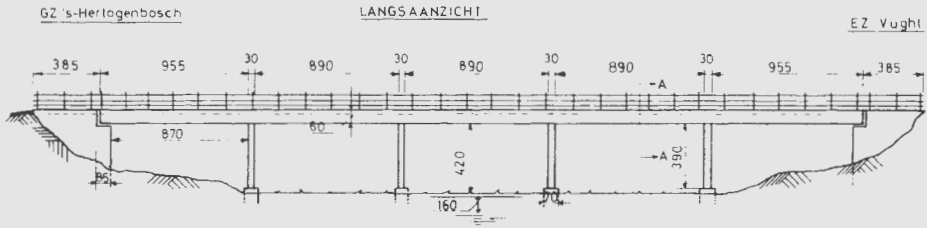
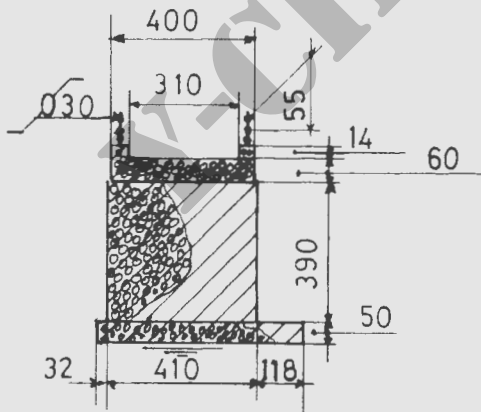


Fig.31c Langsaanzicht

Brugtekening tbv B.I.R.
Schaal 1:200

Dwarsdoorsnede A-A



Brugtekening tbv B.I.R.
Schaal 1:200
maten in cm

Fig.31d

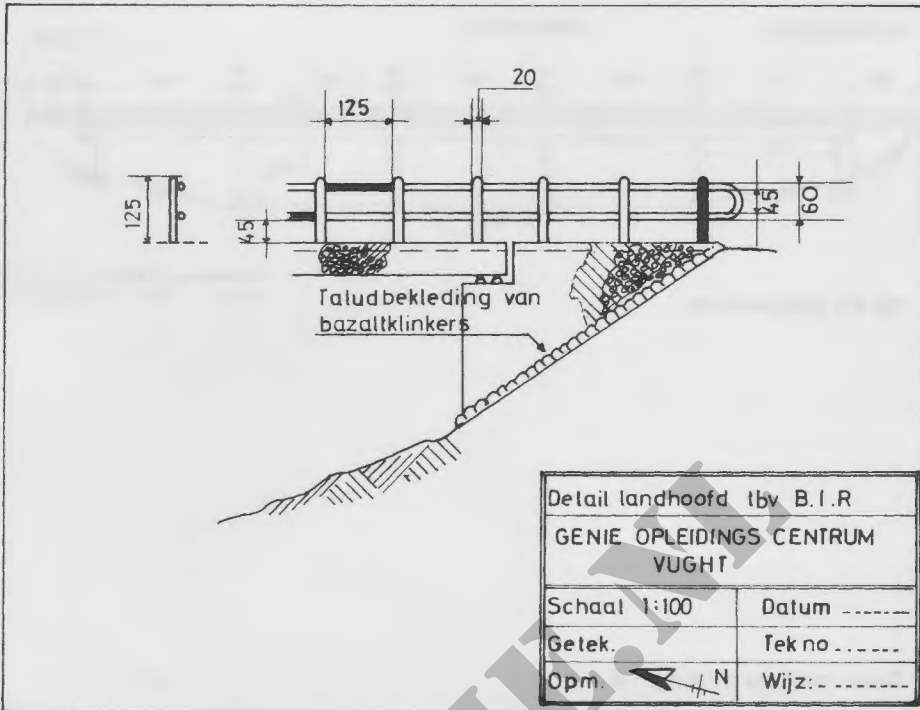


Fig. 31e

5. Arceringen in doorsnede en profiel

In figuur 32 is de richtlijn gegeven voor het toepassen van de diverse arceringen. Arceringen moeten altijd, tenzij uitdrukkelijk anders is aangegeven, onder een hoek van 45° of 135° worden getekend. De lijntjes moeten daarbij op regelmatige afstanden van elkaar getrokken worden. Voor aan elkaar grenzende doorsneden worden de verschillende onderdelen zoveel mogelijk loodrecht op elkaar (45° en 135°) gearceerd. Ook kan verschil worden verkregen, door bij gelijksoortige materialen, een klein verschil te laten in de onderlinge afstand van de ene en de andere arcering. Grotere vlakken behoeven alleen aan de randen te worden gearceerd.

Indien andere dan de in dit voorschrift aangeduide arceringen noodzakelijk zijn, dienen de betekenissen daarvan apart te worden vermeld in een legenda of d.m.v. bijschrijven.

6. Maataanduiding

De maten of afmetingen van de constructiedelen, die in doorsnede getekend zijn, worden aangegeven langs zgn. maatlijnen. Deze maatlijnen tekent men op een korte afstand van het getekend figuur, ongeveer 1 à 3 cm, afhankelijk van schaal en grootte van de tekening.

In elk geval gelden de volgende regels:

- Van elk onderdeel dient de maat te worden vermeld, met indien nodig de maateenheid.
- Elke afmeting behoeft slechts eenmaal op de tekening te worden aangegeven.
- Maatlijnen die aan een zelfde kant van een figuur staan, worden op regelmatige afstanden en niet te ver van elkaar, getekend.
- Alle cijfers moeten op gelijke hoogte t.o.v. de maatlijn worden getekend (dus eerst hulplijnen trekken).
- Alle cijfers worden bij horizontale lijnen aan de bovenzijde getekend. Bij verticale maatlijnen aan de linkerzijde.

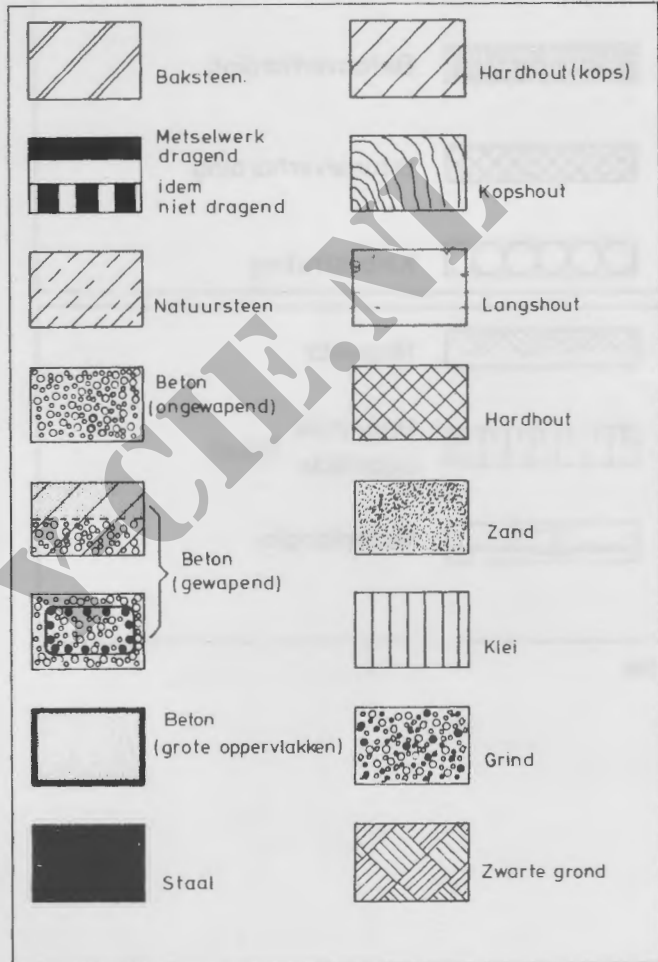


Fig. 32a Arceringen

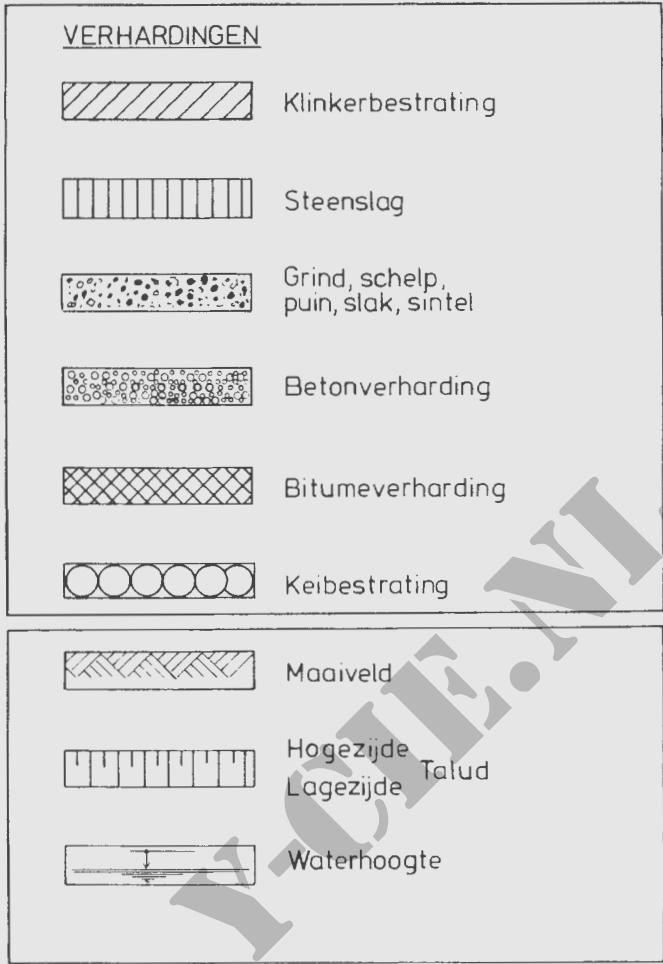


Fig. 32b