

Meddelelser fra Veidirektøren.

No. 3. Erfaringsrapporter, Afhandlinger m. v. trykkes paa denne Maade saa ofte, som dertil bliver Anledning. Juli 1903.

Indhold: Kortfattet Veiledning til Benyttelse af Tachymeter.

Kortfattet Veiledning til Benyttelse af Tachymeter.

Medens i Veivæsenet hidtil Vandrør som Regel benyttes til Nivellement af Veilinjer, bruges til Nivellement af Broaxer og vigtigere Projekter som Regel Nivellerkikkert, ligesom Maalebord med eller uden Diopterkikkert oftest anvendes til Optagelse af nødvendige Karter. Endelig benyttes til Krokier som Regel ingen Hjælpemidler.

Istedetfor Nivellerkikkert og Maalebord med Diopterkikkert, hvilke Instrumenter nu trænges til en ordentlig større Broundersøgelse, gives her ved Anvisning paa et meget enkelt Universalinstrument, der antages at strække til ved alle de Opgaver, hvor Vandrør (og Wrede) ikke bør benyttes. Særlig bemærkes, at Tachymetret er et meget bekvemt Instrument ved Optagelse af Krokier, hvor enkelte, ofte noksaa fjærtliggende Punkter trænges nøiagtig, medens den øvrige Del kun optegnes efter Øiet.

Tachymetret kan i Modsætning til Maalebord ogsaa anvendes i daarligt Veir — og har sin særlige Berettigelse ved Broundersøgelser, der udføres om Vinteren.

I det efterfølgende er forklaret en meget enkel Fremgangsmaade ved dets Benyttelse — og herunder er opretholdt Veivæsenets gamle Hovedregel, at ethvert Arbeide skal være færdig tegnet i Blyant i Marken.

I. Beskrivelse.

Instrumentets Fodstel dannes af en Trefod F (Fig. 1) med Stilleskruer S , som nedentil er kugleformet afdreiet og passer nedi Slidser i Stativhovedet. Til Kikkertens Befæstelse til Stativet tjener en trearmet Fjær, som

bevæger sig om Stativhovedets Centrum og ved Dreining samtidig griber om de tre Stilleskruer og holder dem fast.

Til Fodens øverste Parti er ved Skruer r fæstet *Skiven DD* med Horisontalcirkelen — Limben —, der er inddelt i 400° . Fodens Midtstykke er udboret og danner Lageret for Instrumentets Centraltap C — Alhidadeaksen, hvortil Skiven med de to Nonier $d-d$ er fæstet ved Skruerne r^1 .

Kikkerten kan dreies om Horisontalaksen (*II*), til hvilken Vertikal-cirkelen er fæstet; denne, der ligeledes har Decimalinddeling, er delt fra 0° til 400° for at hindre Forveksling af positive og negative Vinkler. Som vist ved Exempel paa Pag. 10 aflæses for Sigte til Punkt VI (opover) $393,54^\circ$. Den positive Heldningsvinkel, der er $= 400^\circ \div 393,54 = 6,46^\circ$, tilføies under Udregningen i Parenthes.

Kikkerten kan «slaaes gennem», idet man aabner Klapperne a , løfter Kikkerten ud, dreier den om 200° i Vertikalplanet og atter lægger den i sine Lagre, saaledes at samme Tap altid kommer i samme Lager.

Naar Kikkerten skal «slaaes gennem» udløses den automatisk virkende Fjær f (Fig. 8), ved at føre Pinden p , udenfor Skiven S .

Kikkerten er forsynet med et Ramsdens Okular og Traadkors indrettet for Distancemaaling. Dens Forstørrelse $= 18$ Gange.

Paa Kikkerten er Reversionslibellen L_1 anbragt og paa Alhidaden Libellen L .

Nonierne.

49 Dele paa Horisontal- og Vertikal-cirkelen er delt i 50 Dele paa Nonierne. Da den mindste Limbedel er $1'$, skulde man altsaa ved at tælle paa Noniernes Delestreger kunne læse af $\frac{1}{50} \times 1^\circ = 2$ Minutter.

Imidlertid er Nonierne paaskrevne Tal som er $=$ det dobbelte af vedkommende Delestreges Nummer regnet fra Noniens 0-Punkt. Derved slipper man at multiplicere Nonieaflysningerne med 2 for at faa Antal Minutter.

Exempel:



Okularet (Fig. 2).

Her er, som før nævnt, benyttet et Ramsdens Okular med Traadkorsset t anbragt udenfor begge Linser og fæstet til Traadkorsstykket B , hvortil endvidere Hætten H og det med Tandstang forsynede Rør R er fæstet.

Linsestykket A , der bærer begge Linser, holdes ved Friktion fast i Hætten II .

Dreies Fingerskruen E , resp. Drevet D , der griber ind i Tandstangen paa Røret R , føres hele Okularet ud eller ind i Kikkertøret C .

Traadkorset (Fig. 3).

Det egentlige Traadkors dannes af Traadene a og b , der er fæstede resp. til de ophøiede Sidepartier P og den ophøiede Ring R paa den cirkelrunde Skive L . Foruden disse 2 Traade er for Kikkertens Benyttelse som Distancemaaler anbragt 2 Traade c , der er parallelle med a . Traadene c er fæstede til Slæderne M og N (efr. ogsaa Fig. 2).

Disse Distancetraade bevæges op eller ned ved Skrueerne s' med tilhørende Fjære f . Sideforskyvning af det hele Traakors udføres ved Skrueerne s .

Forat Billedet og Traadkorset samtidig skal vise sig skarpt, maa Traadkorset indstilles baade i Forhold til 1) Okular og 2) Objektiv.

ad 1) Kikkerten rettes mod fri Himmell, og Linsestykket A flyttes lidt ud eller ind i Hætten II , indtil Traadene viser sig som skarpe Linier. For ikke at løsne Skrueforbindelsen k mellem R og B , bør A under Flytningen kun dreies til høire.

k skal af Instrumentmageren være fast tilskruet i en saadan Stilling, at Vertikaltraaden staar vertikal.

ad 2) Kikkerten rettes mod et skarpt markeret Objekt i passende Afstand, og Okularet føres ved Skruen E ud eller ind i Kikkertøret C , indtil man faar et tydeligt og i Forhold til Traadkorset stillestaaende Billede af Objektet, selv om Oiet bevæges i Forhold til Okularet. Opnaaes dette ikke efter Korrektion 2, gjentages begge Korrektioner. Feilens (Parallaxens) Størrelse afhænger af vedkommende Ingeniørs Oie.

II. Tachymetrets Justering.

Instrumentet har 3 Hovedakser (se Fig. 1):

- 1) Instrumentets vertikale Omdreiningssakse (Alhidadeakse) — V .
- 2) Kikkertens horisontale Omdreiningssakse, II .
- 3) Kikkertens optiske Akse, Sigtelinien, K , desuden følgende 2 ~~Aks~~^{Axer}:
- 4) Alhidadelibellens Akse L og
- 5) Kikkertlibellens Akse L_1 .

For Instrumentet tages i Brug, maa man, foruden hvad før er nævnt under Traadkorset, altid undersøge, om følgende Betingelser opfyldes:

- I. V maa staa vertikalt og samtidig $L \perp V$.
- II. $K \perp H$.
- III. H maa være horisontal, naar V er vertikal eller $H \perp V$.
- IV. $L_1 \neq K$.
- V. Vertikaleirkelens Nonius skal vise 0 henholdsvis 200° , naar Kikkertlibellen spiller ind og V er vertikal.
- VI. Distancetraadenes Afstand fra Midtraaden skal være lige store, og deres indbyrdes Afstand svare til den valgte Multiplikations-

konstant.

ad I, $L \perp V$.

Alhidadelibellen L stilles i Retning over de 2 af Hovedstilleskruerne (Stilling 1), og Blæren bringes til at spille ind. Kikkerten svinges om 100° (Stilling 2), og Blæren bringes atter til at spille ind. Kikkerten svinges derpaa mellem Stillingerne 1 og 2, indtil Blæren spiller ind i begge Stillinger. Derpaa svinges Kikkerten 200° ud fra Stilling 1 (Stilling 3); gjør Blæren her et Udslag, rettes Halvparten paa Stilleskruen og Resten paa Libellens Korrektionsskrue k (Fig. 4). Kikkerten svinges videre 100° , og Libellens Udslag rettes her helt ved Stilleskruen.

Undersøgelsen gjentages, indtil Blæren under en hel sagte Omdreining af Alhidaden ikke gjør noget Udslag. L er da $\perp V$, samtidig som V staaer vertikal.

ad II, $K \perp H$.

Man sigter til et fjerntliggende Punkt, P , og aflæser begge Horisontalnonier. Kikkerten «slaaes gennem» og dreies ca. 200° , indtil Punkt P atter falder i Traadkorsets Vertikaltraad, hvorpaa begge Nonier atter aflæses. Disse Aflæsninger skal da stemme med de første.

I modsat Fald tages Middeltallet af de 2 halverede Differentser mellem Aflæsningerne = $\frac{(\text{Diff. I} + \text{Diff. II})}{4}$. Denne Værdi adderes til — eller subtraheres fra — den ene af de første Nonieaflæsninger, og vedkommende Nonius indstilles paa denne Aflæsning paa Limben, hvorefter Vertikaltraaden flyttes tilsiden ved Hjælp af Skruerne s (Fig 3), indtil Sigtet træffer Punktet P . Den ene af Skruerne s maa løses og den anden trækkes til. Feil i denne Henseende kaldes Kollimationsfeil.

ad III, $H \perp V$.

Man sigter paa et høitliggende, skarpt markeret Punkt og projicerer med Kikkerten dette ned paa en paa Marken og i nogenlunde samme Afstand fra Instrumentet liggende inddelt Stang (Niveller- eller Wredestang) og aflæser paa denne. Kikkerten «slaaes derpaa gennem» og dreies om

200 ; man sigter til samme Punkt og projicerer paany dette ned paa Stangen. Faaes nu en anden Aflæsning paa Stangen, halveres Afstanden mellem de 2 Aflæsninger, og Aksen H hæves eller sænkes derpaa ved Korrektionsskruerne i den opslidsede Lagerstøtte (Fig 5), indtil Sigtelinien træffer Halveringspunktet. H er da $\perp V$.

Undersøgelserne II og III kan ogsaa udføres underet, derved at man ophænger en lang Lodsno, hvorpaa Traadkorsets Midtpunkt noiagtig indstilles. Derpaa bevæges Kikkerten op og ned, og man ser efter, om Traadkorsets Midtpunkt eller Vertikaltraaden altid dækker Snoren.

ad IV, $L_1 \neq K$.

Man stiller en Stang i ca. 100 m.s Afstand fra Instrumentet. Libellen L^1 bringes til at spille ind, og Stangen aflæses, hvorefter Kikkerten „slaaes gennem“, dreies om 200° i Horisontalplanet, og Libellen bringes atter til at spille ind. Faar man nu ikke samme Aflæsning paa Stangen, halveres Afstanden mellem de to Aflæsninger, og Midttraaden indstilles paa Middelholden, hvorefter Kikkertlibellen bringes til at spille ind ved Hjælp af dens Korrektionsskrue k (Fig. 6).

ad V.

Naar den saaledes justerede Kikkertlinie spiller ind, skal Vertikalcirkelens Nonies 0-punkt vise 0° paa Vertikalcirkelen.

Feil rettes ved at flytte Nonien ved Hjælp af Skrueerne a (Fig. 7).

ad VI.

Ved horisontalt Sigte er Ligningen for Afstanden fra Kikkertens Omdreiningsakse til et tilsigtet Punkt i Marken $D = k \cdot l \div c$, hvor $k =$ en Konstant — Multiplikationskonstanten —, $c =$ en Konstant — Additionskonstanten — og l det mellem de 2 Distancetraade faldende Stykke af en i Punktet opstillet vertikal Stang. For det her omhandlede Instrument er: $k = 100$; $c = 25$ cm.

Man opmaaler paa horisontal Mark en Linie af Længde $= 100$ m. $\div c = 100,25$ m. Instrumentet centrerer over Liniens ene Endepunkt, og en Nivellerstang stilles vertikal i det andet. Kikkerten stilles horisontal, og øvre og undre Traad samt Midttraaden aflæses. Mellem de to Distancetraade skal da falde en Længde $= 1$ m. af Stangen, og Afstanden paa Stangen fra Midttraaden til Distancetraadene skal være ligestor $= 0,5$ m. Feil rettes ved at flytte Distancetraadene op eller ned ved Hjælp af Skrueerne s' (Fig. 3).

Den fuldstændige Kontrollering af Instrumentet gjøres kun af og til. Ofte bør derimod Undersøgelse IV og V udføres.

Naar Instrumentet skal benyttes til Nivellering, maa altid først Undersøgelse IV udføres.

Det bemærkes endvidere, at Smuds i Horisontalaksens Lager bringer Aksen ud af Stilling (Undersøgelse III).

III. Tachymetrets Brug.

Instrumentet er tænkt benyttet til:

Nivellering og til

Optagning af mindre Karter samt til *Fastlæggelse af vigtigere Punkter ved Krokering.*

1. Instrumentets Brug som *Nivellerinstrument* forudsættes i Hovedsagen at være kjendt. Kun skal bemærkes, at man kan benytte en af følgende Fremgangsmaader:

- a) Kikkerten fastklemmes ved Skruen *P* (Fig. 8) paa 0°, og Horisontreningen udføres kun ved Stilleskruerne *S* (Fig. 1).
- b) Tilnærmet Horisontrening ved Stilleskruerne *S* og før hvert Sigte Finstilling ved Mikrometerskruen *M* (Fig. 8).

2. Fremgangsmaaden ved *Kartoptagning* er forskjellig, alt efter den fordrede Grad af Nøjagtighed.

A.

For Veivæsenets Behov vil følgende Fremgangsmaade ofte være tilstrækkelig:

- a) Hovedpunkterne.

Om en ved Kjædemaaling eller ved Distancemaaling bestemt Grundlinie lægges et Triangelnet med Sidelængder, forskjellig efter Arealet af det Omraade, der skal kartlægges, indtil ca. 300 m.

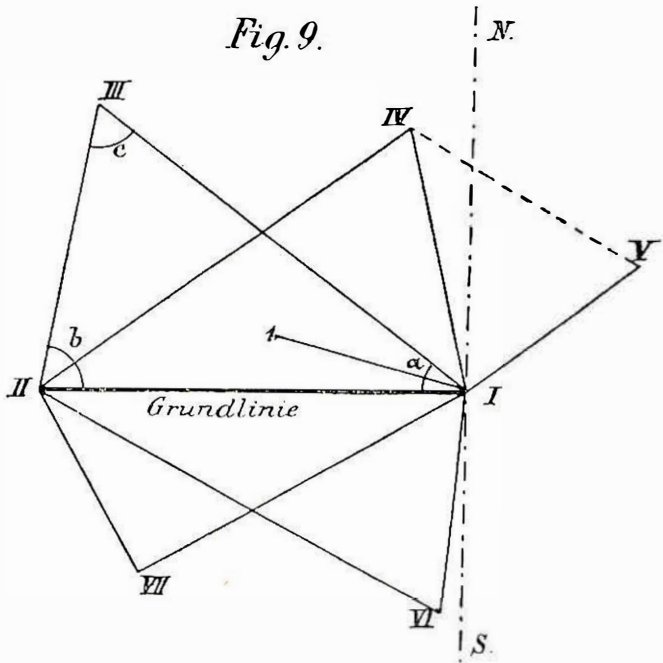
Trianglernes Hjørner danner de saakaldte *Hovedpunkter*, *I*, *II*, *III* osv., mærkede ved solide Pæle, der alle bør sættes, forinden Optagningen begynder. Hovedpunkterne vælges saaledes, at man fra dem kan sigte til nye Hovedpunkter, altsaa udvide Triangelnet. Samtidig passes ogsaa paa, at de nye Hovedpunkter egner sig for Detaljeringsobservationerne, cfr. nedenfor.

Vinklerne i Triangelnet eller rigtigere Hovedpunkternes Retning i Horisontalplanet maales paa følgende Maade: Man opstiller i *I* (Fig. 9), idet der centreres ved lod *e. l.*, sigter til *II* og klemmer Allhidaden fast, derpaa indstilles Kikkerten nøjagtig ved Hjælp af den horisontale Mikrometerskruc — og begge Horisontalnonier aflæses. Paa denne Maade indsigtes efter hinanden Punkterne *II*, *III*, *IV*, *V*, *VI*, *VII* osv., idet for hver

Gang begge Nonier aflæses. Ved denne Opstilling af Instrumentet bestemmes endvidere *N-S*-Liniens Retning i Forhold til Grundlinien. I Mangel af Kompas bestemmes denne Retning ved Solen. Derpaa opstilles Instrumentet i II, og man gaar frem paa samme Maade som netop beskrevet. Man maa være opmærksom paa, at de to Sigtelinier til et Punkt ikke skjærer hinanden under en for spids Vinkel; thi derved opstaar Unoiagtighed ved Indtegningen. I Fig. 9 bør saaledes Punkt *V* ikke bestemmes ved Sigte fra *I* og *II*, men f. eks. ved Sigte fra *I* og *IV*.

Et Triangelpunkt er bestemt ved Sigte fra to tidligere fastlagte Triangelpunkter; imidlertid bør man ogsaa gjøre endel Kontrolsigter.

Til Bestemmelse af Punkternes Høideforskjel og indbyrdes Horisontalafstand aflæses Vertikalcirkelen samt Distancetraadens og Midttraadens Stilling paa Stangen, idet underste Distancetraad indstilles paa et helt Tal paa den vertikalt stillede Distancestang. Kontrol paa Høidevinkelen mellem to Hovedpunkter faaes ved, at Vinkelen aflæses fra begge Punkter.



Høideforskjellen mellem Hovedpunkterne kan ogsaa, hvor større Noiagtighed fordres, findes ved Nivellement.

b) Detaljepunkterne.

Før man flytter Instrumentet fra et Hovedpunkt, tilsigtes ogsaa de samme grupperede *Detaljepunkter*, som vælges i Terrainet saaledes at man ved disse faar bestemt Konturer, Veie, Bække, Huse o. s. v. Detalje-

punkterne markeres ved Pæle, 1, 2, 3 o. s. v. Bedst nedsættes disse paa Forhaand; dog kan en øvet Stangbærer sætte Pælene ned, efterhvert som han gaar frem.

Medens Hovedpunkterne bestemmes med større Omhu, som ovenfor beskrevet, nøier man sig for Detaljepunkternes Vedkommende med kun én Aflæsning (Nonius I) af Horisontalvinkelen.

Denne Aflæsning, resp. Kikkertens Indstilling, bør være nøiagtigere for fjærntliggende end for nærliggende Punkter, idet f. Ex. en Feilaflysning, der for et 15 m. fjært Punkt under Optegningen bevirker en Feilafsætning = 0,1 m., for et 150 m. fjært Punkt bevirker en Feilafsætning tilnærmet = 1,0 m. Den største Nøiagtighed, der kan tegnes med Transportøren, er ca. $\frac{1}{10}^{\circ}$.

Det er ikke nødvendigt ved Optagelse af Detaljepunkterne at fastskruue Alhidaden for hver Aflæsning, naar man kun sørger for, at Bevægelsen foregaar med tilstrækkelig Friktion, at altsaa Bremseskruen er passelig stærkt tilskruet. Distancetraadene, Midttraaden og Vertikalvinkelen aflæses, idet disse Observationer benyttes til Beregning af saavel Detaljepunkternes Høide over — som horisontale Afstand fra Optillingspunktet.

De gjorte Aflæsninger noteres i en Tachymeterbog med f. Ex. nedenstaaende Schema: (Se Side 10 og 11).

Rubrikkerne 1, 2, 3, 4, 5 og 10 føres i Marken med Undtagelse af den under 2 faldende Rubrik for Vinkelkorrektion, der overhovedet ikke benyttes ved den beskrevne Fremgangsmaade. Ved denne benyttes nemlig til Kartets Optagning kun Aflæsningen paa Nonius I, medens Aflæsningen paa Nonius II alene gjøres som Kontrol mod Feilaflysning for Hovedpunkterne.

Nye Grader (400°) betegnes med liggende Nul, i Modsætning til gamle Grader (360°), der betegnes med staaende Nul. 1 ny Grad = 100 Minuter, hvilke sidste tilføies som Decimaler.

2 Stangbærere bør benyttes ved lidt større arbeider.

Som *Stang* kan anvendes en almindelig Nivellerstang, helst med 4 m. lang Centimeterinddeling med omvendt staaende Decimeterpaaskrift fra 0 til 40. Man letter sig imidlertid Aflæsningen ved at have en særegen Stang, der foruden nævnte Inddeling har store sort- og rødtefarvede felter. Stænger — samt inddelte Kautschukbaand, der for hvert Arbeide fæstes paa en hvilkenksomhelst Stang, kan anskaffes gennem Veidirektørkontoret.

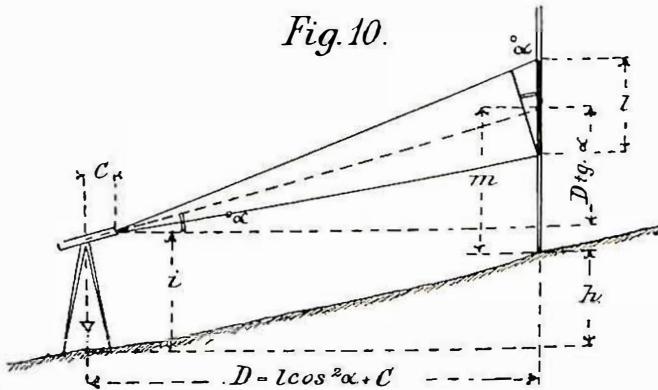
Naar samtlige Hoved- og Detaljepunkter er fastlagt ved Observationer i Marken og indført i Tachymeterbogen, udregnes Differentsten mellem Aflæsningerne paa Distancetraadene og „Aflæst Længde“ = 100 l indføres i Rubrik 6.

Den horisontale Afstand D (Fig. 10) kan sættes $= 100 l \cos.^2 \alpha + c$, hvor α er den tilsvarende Vertikalvinkel. Terrainhøiden findes ved til Standpunktets Høide at addere $h = D \cdot \text{tang. } \alpha + i + m$ for Sigter opover og ved at subtrahere $h = D \cdot \text{tang. } \alpha + i + m$ for Sigter nedover, hvor i er Instrumenthøiden og m Midttraadens Aflysning.

Hvis man paa Stangen anbringer et Mærke i en Afstand fra Foden = Sigteliniens Høide over Opstillingspunktet og saa ved alle Observationer af Høidevinkler fra dette Standpunkt indstiller Traadkorsets Midttraad paa eller i hvert Fald temmelig nær dette Mærke, saa kan m sættes = i , og man behøver ikke at aflæse m .

Multiplikationer med $\cos.^2 \alpha$ og $\text{tang. } \alpha$ udføres lettest ved dertil konstruerede Regnestave (Tachymeterstave for 400^o Inddeling).

Istedetfor Regnestav kan benyttes de paa Tillæg I konstruerede Reduktionstabeller for 400^o Cirkelinddeling.



Efterat Schemaet er udfyldt, foretages Indtegning af Triangelnettet. Vinklerne afsættes med Halveirkeltransportør, hvis Diameter har en til begge Sider fra Centrum gaaende ca. 15 cm. lang Millimeterinddeling, hvormed samtidig Punktets Horisontalafstand fra Stationspunktet afsættes, efr. Tillæg II. Triangelpunkterne mærkes med romerske Tal og paaskrives Høidetal.

Detaljepunkterne, der ogsaa indtegnes ved samme Halveirkeltransportør, paaskrives Nummer (almindelige Tal) og Høidetal i Meter med 1 Decimal.

Efterat saaledes alle observerede Punkter er indlagt og paaskrevet sit Nummer, tager man *Papiret ud i Marken* og tegner ind Terrainet med Veie, Huse o. s. v., idet Punkterne paa Papiret nu svarer til Pælene i Marken.

I Marken udføres derpaa Koteringsen, — helst efterat Konturerne er tegnet med Tusch —, og som Grundlag for denne benyttes de optagne Punkter.

Schema for

1	2		3	5	
	Horisontalvinkel			Aflæsning paa Distance- traadene	Aflæsning paa Midt- traanden, m.
	Aflæsning Nonius I	Korrigeret Aflæsning Nonius I			
Standpunkt No. VII	Sigtelinieus Hoide over Standpunkt = 1,6 m. i		Standpunktets Hoide = 143,27 (Kote)		
Sigte til Hoved- Detalje-			Vertikal- vinkel α		
	Exempel paa Frem gangsmasade A:				
VI	102,02	302,04	(6,46) 393,54	3,224 0,250	1,736
VIII	130,06	330,12	13,26	3,444 0,240	1,842
33	114,5		16,3	1,780 1,420	1,60
34	148,4		(1,3) 398,7	2,742 0,510	1,62
	Exempel paa Frem gangsmasade B:				
VI	102,02	302,04	(6,46) 393,54	2)	2)
VIII	130,06	330,12	13,26	2)	2)
	Detaljepunkter, som anført for A.				

Tachymeterbog.

Instrumenthoide = 144,87		28 7 1903		N. N. (Ingeniørens Navn)	
6	7	8	9	10	
Aflæst Længde, 100 l.	Horisontal- afstand, D	D tg α	Terrain- hoide	Anmærkninger	
297,4	294,57	29,96	173,09		
320,4	306,99	64,83	78,20		
36,0	33,9	8,8	134,5	Hushjørne.	
223,2	223,4	4,6	147,9	Bæk.	
2)	1)	1)	1)	1) Udregnes trigonometrisk (efr. Pag. 12). Terrainhoiden kan ogsaa bestemmes ved Nivellement.	
2)	1)	1)	1)	1) Udføres i Tilfælde kun som Kontrol for den trigonometriske Udregning.	

Under Detaljepunkternes Optagelse bør derfor Koteringsen haves for Oie. Koteringsen kan selvfølgelig ogsaa helt eller delvis udføres ved Benyttelse af Wredespeil.

B.

Vil man bestemme Triangelnettet med større Nøjagtighed, kan følgende Fremgangsmaade benyttes:

Hovedpunkternes Retning i Horisontalplanet bestemmes ved, at Aflæsningen paa Nonius II benyttes til Korrektion af Aflæsningen paa Nonius I.

Er f. Ex. Linjen VII—VI bestemt, og aflæses fra Standpunkt VII til VII paa Nonius I = 130,06^o og paa Nonius II = 330,12^o, medens de respektive Aflæsninger til Punkt VI var 102,02^o og 302,04^o, saa bliver de korrigerede Aflæsninger paa Nonius I:

$$\text{Til Punkt VI} = \frac{102,02^{\circ} + (302,04^{\circ} \div 200^{\circ})}{2} = 102,03^{\circ} \text{ og}$$

$$\text{til Punkt VIII} = \frac{130,06^{\circ} + (330,12^{\circ} \div 200^{\circ})}{2} = 130,09^{\circ} .$$

Disse Værdier indføres i Tachymeterbogen.

Vil man bestemme Retningslinjerne med endnu større Nøjagtighed, slaes Kikkerten gjennem, og man sigter atter til de samme Punkter og aflæser begge Nonier, hvorved man ialt faar 4 Værdier, hvoraf Middeltallet tages. Yderligere Nøjagtighed faaes ogsaa ved at udregne Vinklerne i hvert Triangel. Disses Sum skal være = 200^o og Feilen $200^{\circ} - (a + b + c)$ fordeles med en Trediedel paa hver af Vinklerne *a*, *b* og *c*.

Ved Hjælp af de korrigerede Vinkler og den maalte Grundlinje udregnes derpaa Trianglernes Sidelængder og med disse i Passeraabningen slaes Krydsbuer til Bestemmelse af Triangelpunkterne.

Endelig skal ogsaa omtales, at Triangelpunkterne kan indlægges ved Koordinater, efterat Vinklerne ved særlig Beregning er korrigeret.

Triangelpunkternes nøjagtige Høide kan, som anført, bestemmes ved Nivellement.

Tilsvarende kan Vertikalvinklerne nøjagtigere bestemmes ved at at enhver Vinkelaflysning gjentages med »gjennemslaaet» Kikkert. Som foran nævnt for Hovedpunkterne aflæses alle vigtigere Høidepunkter fra begge Stationspunkter — og man kan saaledes for én Vinkel faa 4 Aflæsninger, hvoraf Middeltallet tages.

Tachymeteret bør være udstyret med en *Logarithmetabel* for 400^o Cirkelinddeling. Ved Hjælp af denne kan man for de faa Tilfælde, hvori stor Nøjagtighed trænges, udregne Udtrykkene $l \cos.^2 \alpha$ og $D \operatorname{tg} \alpha$ samt bestemme Hovedpunkternes Koordinater.

Dr. F. G. Gauss's bekvemme firsifrede Haandtabel kan erholdes ved Henvendelse til Veidirektørkontoret.

NB. Paa ethvert Kart eller Kroki bør der findes mindst to Punkter saa nøjagtig fastlagt i Marken og paa Papiret, at de med Letthed kan gjenfindes og benyttes.

Fig. 1.

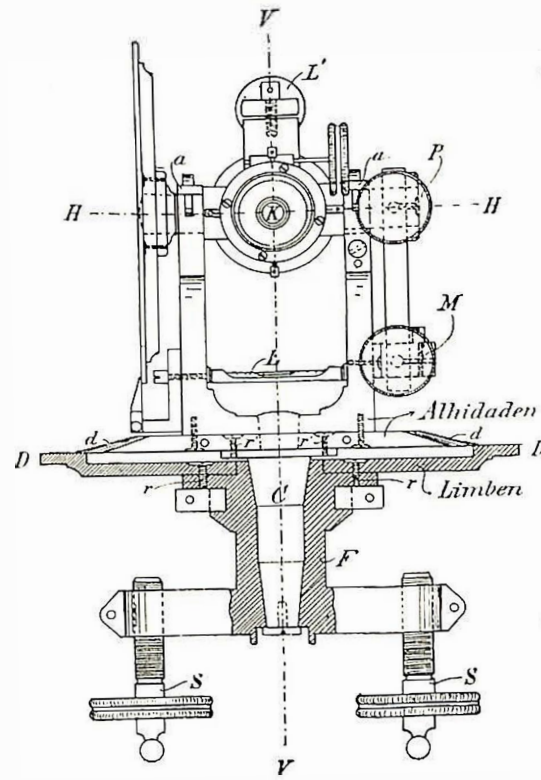


Fig. 2.

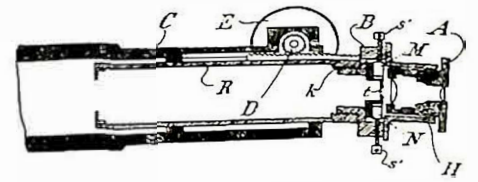


Fig. 3.

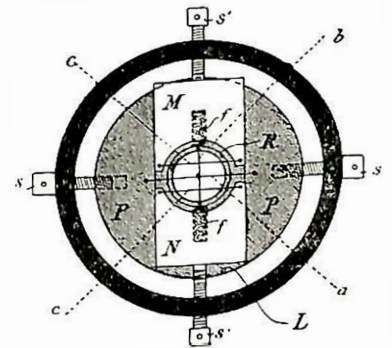


Fig. 4.

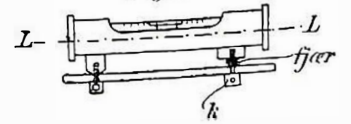


Fig. 5.

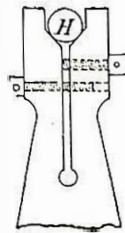


Fig. 6.

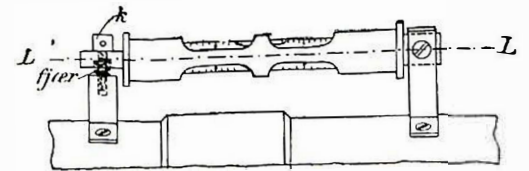


Fig. 8.

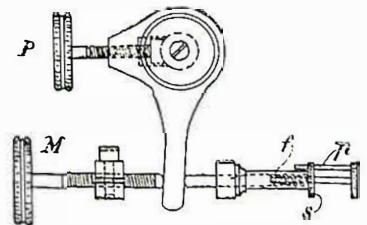
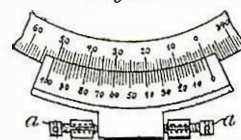


Fig. 7.



Maalestok:

For Fig. 1, halv Størrelse; for Fig. 2-8 vilkaarlig.