MOMENTEN UIT DE OPTISCHE AFSTANDSMETING

REDE
UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING
VAN HET AMBT VAN LECTOR AAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL
TE WAGENINGEN
OP MAANDAG 29 JUNI 1936
DOOR

A. KRUIDHOF

Lembaga Kebudajaan
Indonesia

V-235.

IAN & ZONEN — WAGENINGEN

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

19 hal

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

K 235

MOMENTEN UIT DE OPTISCHE AFSTANDSMETING

REDE
UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING
VAN HET AMBT VAN LECTOR AAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL
TE WAGENINGEN
OP MAANDAG 29 JUNI 1936
DOOR

A. KRUIDHOF

PERPUSTAKAAN NASIONAL RI.

H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN

R. 8.

PERPUSTAKAAN NASIONAL R.I.
Tanggal : 26-8-2010
Nomor Induk : 302 /PN-Mus-
BIB - ID : 0010-27348960
ITEM - ID : 100803095
Asal : Museum Pusat

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

MOMENTEN UIT DE OPTISCHE AFSTANDSMETING

REDE UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN HET AMBT VAN LECTOR AAN DE LANDBOUWHOOGESCHOOL TE WAGENINGEN OP MAANDAG 29 JUNI 1936 DOOR

A. KRUIDHOF

Mijne Heeren Curatoren, Hoogleeraren, Lectoren, Docenten, Dames en Heeren Assistenten en Studenten der Landbouwhoogeschool, en Gij allen die deze plechtigheid met Uwe tegenwoordigheid vereert.

Hoewel de landmeetkundige methoden voor een groot deel zijn gegroeid onder de druk van de maatschappelijke behoeften, zouden zij nooit de hoogte hebben bereikt, waarop zij nu staan, en zouden zij nooit de sociale diensten hebben kunnen bewijzen die zij nu bewijzen, wanneer de wetenschap haar niet de hand had toegestoken.

In de ontwikkeling van de kunst van het kaartenmaken, zien wij dan ook telkens practische en wetenschappelijke werkers in nauw contact met elkaar.

Reeds in de oudheid zien wij hoe het zich ontwikkelende verkeer een middel zoekt om de weg van plaats tot plaats terug te vinden, en hoe het dat middel vindt in de opeenstapeling van gegevens op de wijze van een reis-routekaart. Daarnaast werden de gegevens verzameld en geordend door degenen, die zich bezig hielden met bespiegelingen over de vorm der aarde en wij zien ontstaan de atlas van Ptolomeus, waar een weloverdachte kaartprojectie de grondslag is voor de verwerking der gegevens.

Wij leven nu in de twintigste eeuw en het aantal kaarten is even ontelbaar als het aantal diensten die zij bewijzen. Het is zoo vanzelfsprekend, dat wij deze stille dienaren hebben, dat we ons maar zelden bewust zijn van de moeiten en zorgen die hun ontstaan begeleid hebben. Totdat wij er toe moeten overgaan zelf een kaart te maken, of een diepgaand gebruik moeten maken van bestaande kaarten.

Wanneer wij dan aankloppen bij wetenschap en praktijk om voorlichting en hulp, zullen zij op bijna al onze vragen een antwoord kunnen geven. Zij zullen ons kunnen vertellen hoe de onderlinge

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

ligging van punten op aarde bepaald kan worden door middel van astronomische plaatsbepalingen, van driehoeksmeting, van polygoneering, en lengtemeting, òf zij zullen ons inwijden in de geheimen van de luchtfotogrammetrie. En zij zullen zeker niet vergeten de instrumenten te vertoonen, die het werken tot in bijna iedere gewenschte graad van nauwkeurigheid mogelijk maken. De mensch uit de praktijk zal zeggen, hieraan hebt gij meer dan voldoende, de man van wetenschap belooft nog iets beters te zullen maken. Ik ben van meening dat aan een Hoogeschool beide houdingen hun recht en hun plicht hebben.

Onder degenen die zelf kaarten moeten maken, of kaarten zullen moeten gebruiken, nemen de landbouwkundige ingenieurs en de houtvesters een belangrijke plaats in. De houtvester die zijn boschbedrijf in kaart moet brengen, zal op de hoogte moeten zijn van de methoden die op de meest economische wijze een voldoend nauwkeurig resultaat opleveren. Anderen zullen moeten weten hoe bestaande kaarten kunnen worden gebruikt voor het ontwerpen van hun plannen. Sommigen zullen in een zoodanig nauw contact met landmeetkundig werk staan, dat zij een goed inzicht daarin niet kunnen missen.

De bodemkartograaf moet de bestaande en voor dit doel een zeer juiste grondslag gevende kadastrale kaart kunnen aanvullen, zoodat het een kaart blijft, en niet wordt een mooi plaatje zonder zin en zonder nut.

De cultuurtechnicus die zijn ontwateringen en bevloeiïngen, zijn wegen, waterloopen en dijken, zijn ontginningsplannen zal hebben te ontwerpen, en bij ruilverkavelingen in voortdurend contact met den landmeter van het Kadaster zal moeten staan, zal op de hoogte moeten zijn van de mogelijkheden die in de kaart verborgen zijn, en deze moeten kunnen benutten.

Welke belangrijke rol de kaart, en in het algemeen: landmeetkundig werk, bij de uitvoering van ruilverkavelingen vervult, wil ik in 't kort schetsen.

Wanneer de bezitstoestand van eenig gebied zoo versnipperd is, dat economisch gebruik is uitgesloten, bestaat de mogelijkheid daarin door middel van ruilverkaveling op grondige wijze verandering te brengen. Bij de campagne die wordt gevoerd om de eigenaren in hun eigen belang te overtuigen van het nut van ruilverkaveling speelt de kaart een sprekende rol. Inkleuring van de oude bezitstoestand en het aangeven van een plan voor een mogelijke nieuwe indeeling, geeft den propagandist stof tot overtuigende redevoeringen.

De vragen die gesteld worden, kunnen voor een groot deel slechts landmeetkundig beantwoord worden. Wanneer dan, nadat een groot aantal bezwaren is weerlegd, de stemming komt en tot ruilverkaveling

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

wordt besloten, begint de eigenlijke uitvoering, waarbij de kaart de basis is. De eigendomstoestand wordt overgenomen van de bestaande kadastrale kaart. Om de waarde van ieders bezit te berekenen is het noodig dat de gronden worden geschat. De grond wordt daartoe ingedeeld in klassen. De klassegrenzen worden op het terrein uitgezet en door middel van een speciaal daarvoor gebruikelijke methode opgemeten en in kaart gebracht. Schatting en meting gaan hand in hand. De op de kaart gekarteerde klassegrenzen verdeelen ieder perceel in verschillende stukken. Oppervlakteberekening en vermenigvuldiging met de waarde per H.A. levert van ieder perceel de geschatte waarde en door sommeering, voor iederen eigenaar de waarde van zijn geheele bezit. Intusschen is aan de hand van waterpascijfers een waterloopennet ontworpen, en voor de ontsluiting van de toekomstige perceelen een voldoend aantal wegen. Voorloopig is dit ontwerp slechts op de kaart aanwezig. Door de omgrenzing van wegen en waterloopen worden de blokken gevormd, waarin de nieuwe indeeling zal moeten worden ontworpen.

Gewapend met deze kaart wordt door de Plaatselijke Commissie, waaraan als onmisbare hulp een landmeter van het Kadaster is toegevoegd, de wenschzitting gehouden. Daar komt ieder de plaats aanwijzen, waar hij het liefst zijn nieuwe kavel zou zien liggen. Hoe zeer de kaart daarbij gebruikt wordt, blijkt wel uit de toestand voor en na de wenschzitting.

Een geheele nieuwe opmeting van het ruilverkavelingsblok dient als grondslag voor het ontwerpen van de nieuwe indeeling. Vaak zijn intusschen de wegen en waterloopen op het terrein uitgepaald en aan de technische grondslag opgemeten, soms worden zij eerst in kaart gebracht. Daar de nieuwe indeeling weer gebaseerd moet zijn op de schatting, wordt deze binnen de blokken in kaart gebracht. De blokken worden verdeeld in elementen. Van elk element wordt de waarde berekend. Daarna kan de nieuwe indeeling ontworpen worden.

Begonnen wordt met een globale toedeeling, waarbij het rekening houden met de wenschen, met de totaalwaarde, de soort, kwaliteit en ligging van de ingebrachte gronden, een passen en meten en overwegen met zich meebrengt waarvan iemand, die dat niet heeft meegemaakt geen begrip kan krijgen. Wanneer de globale ligging door de eigenaren aanvaard is, komt het berekenen van de toekomstige eigendomsgrenzen aan de orde. Hier bewijzen de elementen goede diensten, ieder eigenaar krijgt een aantal geheele en een gedeeltelijk element. Zoo komt van ieder precies vast te staan welke kavel hij krijgt en waar de grenzen van die kavel liggen. Wanneer dit plan gesanctioneerd is door de toestemming der eigenaren, worden de grenzen op het terrein uitgezet en kan, nadat intusschen ook het wegen- en waterloopennet is aangelegd, de boer zijn nieuwe kavel in bezit nemen.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

Voor de eigenaren is hiermee de ruilverkaveling tot stand gekomen. De landmeter maakt uit zijn gegevens een nieuwe kadastrale kaart en een akte besluit dit belangrijke werk.

Ik gaf hier deze opsomming van de onderdeelen van een cultuurtechnisch werk om het belang van de kaart te doen uitkomen. Op de eigenlijke landmeetkundige werkzaamheden die bij het tot stand komen van de kaart moeten gebeuren ging ik niet in. Het ligt in mijn bedoeling voor een der landmeetkundige methoden speciaal uw aandacht te vragen.

De afstandsmeting neemt onder hen een bescheiden doch zeer belangrijke plaats in. Het is vooral omdat zij naast de fotogrammetrie in den laatsten tijd in het middelpunt der belangstelling staat, dat ik op haar nader in wil gaan.

De meest gebruikelijke wijze van afstandmeten is wel die met de meetband. De meetketting, het meetlint, de duimstok en het uitstappen zal ik op dit oogenblik laten rusten. Met de meetband en goede meetarbeiders is in gunstig terrein een nauwkeurigheid en een snelheid van meten te bereiken, die aan de meeste eischen kan voldoen. Wanneer de band strak wordt getrokken en de pennen goed recht worden gestoken is het niet noodig, dat bij een heen- en terugmeting van dezelfde afstand een grooter verschil dan 2 c.M. per 100 M. wordt gevonden. Of de gevonden afstand dan de juiste is hangt vooral af van de temperatuur. Bij een temperatuurverschil van 20° Celsius vinden we een lengteverschil van ongeveer 2,5 c.M. per 100 M. Vaak is echter het temperatuurverschil veel grooter.

Wanneer het terrein ongunstiger wordt, bijvoorbeeld begroeid met lang gras of riet, onder water staat, wanneer het sterk hellend is, wordt het meten met voldoende nauwkeurigheid moeilijk en gaat het meer tijd kosten.

Voor deze terreinen komt de vraag naar voren of andere methoden in staat zijn zonder tijdverlies een voldoende nauwkeurigheid kunnen leveren. HAPPACH [1]) trekt aan het eind van zijn artikel: „Warum Lattenvermessung bei Polygonseiten?" de volgende conclusie: „..., so steht dennoch fest, dasz die Bandmaszmessung, auch bei Gefällen bis zu 5°, der Lattenmessung qualitativ durchaus ebenbürtig ist. Bei gröszere Gefällen kommt ohnehin nur Staffelmessung im Frage, bei der ebenfalls die Bandmaszmessung ihren Mann steht, oder aber die optische Entfernungsmessung,... Freilich drängt sich bei der Diskussion der oben aufgestellten Anforderungen an das Meszgerät bzw. das Meszverfahren unwillkürlich die Ueberlegung auf, dasz die modernen optischen Verfahren doch in weit höherem Masze als

---

[1]) Dr HAPPACH: "Warum Lattenvermessung bei Polygonseiten?" Alg. Verm. Nach. 1935, blz. 271.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

die besprochenen direkten diesen Forderungen genügen, und es ist in hohem Masze verwunderlich, dasz die Verwaltung den Gebrauch optischer Meszgeräte nur in ungünstigem Gelände ausnahmsweise gestattet, ..."

Hiermede introduceer ik bij U de optische afstandsmeting en ik stel mij voor enkele momenten uit haar geschiedenis naar voren te brengen.

Om het moeilijke, in sommige gevallen onmogelijke van de gewone lengtemeting te ontgaan, heeft men reeds lang de mogelijkheid van optische meting overwogen. Volgens MESSERLY [1]) heeft de astronoom WILLIAM GASCOIGNE voor het eerst in 1638 een instrument geconstrueerd, een micrometer, waarmee hij o.a. de afstand van de maan tot de aarde mat, en waarmee men, volgens FOWLEY, ook op aarde afstanden kon meten. De Italiaan MONTANARI mat in 1674 afstanden door het aanbrengen van een dradenstelsel in een kijker. De Engelschman WILLIAM GREEN beschreef in 1778 een kijker voorzien van schalen ten behoeve van de afstandsmeting. JAMES WATT gebruikte in 1771 een dergelijk instrument voor topografische opnemingen.

De nauwkeurigheid liet echter nog veel te wenschen over, en eerst doordat REICHENBACH [2]) in 1810 een kijker met afstandsdraden combineerde met een zelfleesbaak kwam de optische afstandsmeting op hooger peil. Het gebruik wordt algemeener en ook de landmeetkunde gaat er zich van bedienen.

De zelfleesbaak in zijn eenvoudigste vorm is een vertikale in d.M. en c.M. verdeelde lat. Deze baak wordt geplaatst in het eene eindpunt van de te meten afstand, terwijl een theodoliet in het andere eindpunt wordt opgesteld. In de kijker van de theodoliet zijn twee horizontale afstandsdraden aangebracht ongeveer in het brandvlak van het oculair. Het oculair kan ten opzichte van de draden een weinig verschoven worden, zoodat verschillende waarnemers de draden voor zich scherp kunnen stellen. De oculairbuis is, tezamen met de draden, in de richting van de optische as van het objectief verschuifbaar, zoodat de draden achtereenvolgens geplaatst kunnen worden in het beeldvlak van een op verschillende afstanden voor de kijker geplaatste zelfleesbaak. Bij het verschuiven der oculairbuis doorloopen de draden twee platte vlakken. Deze worden in de voorwerpruimte van het objectief afgebeeld als twee elkaar snijdende vlakken. De horizontale snijlijn loopt door het buitenbrandpunt van het objectief. De standhoek heeft een constante waarde die bepaald wordt door de afstand van de draden en

---

[1]) MESSERLY: Contribution à l'histoire de la Tachéometrie. Journ. des géomètres experts, p. 25.

[2]) T. Polée: Stadiometrische afstandsmeter met vaste draden. Tijdschr. v. Kad. en Landmeetk., 1916, blz. 203.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

de brandpuntsafstand van het objectief ($2 \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} = \frac{f}{d}$). Bij horizontale stand van de kijker wordt van iedere vertikale baak door deze vlakken een lengte afgesneden, die evenredig is met de horizontale afstand van baak tot buitenbrandpunt objectief. Wanneer wij nu de lengte van het afgesneden baakstuk kennen, moeten we deze vermenigvuldigen met een constante, $\frac{f}{d}$, welke ten naaste bij $= 100$ wordt gemaakt, ten einde de afstand van baak tot buitenbrandpunt objectief te vinden. Deze afstand moet worden vermeerderd met den afstand van buitenbrandpunt tot de eerste as van de theodoliet om de totaal gevraagde afstand te krijgen. Ten einde deze optelling uit te schakelen heeft PORRO in 1850 een kijker geconstrueerd, waarbij het anallaktische punt boven de eerste as van de theodoliet ligt. Hij heeft daartoe op een vaste afstand achter het objectief een positieve lens ingeschakeld, de zgn. centraliseerende lens.

De lengte van het afgesneden baakstuk vinden we tusschen de draden afgebeeld. Om de aflezing met voldoende nauwkeurigheid te kunnen doen, zijn verschillende typen zelfleesbaken ontworpen.

Bij de normale centimeterbaak kunnen we de c.M. aflezen en de m.M. schatten. Dit komt overeen met het schatten van d.M. horizontale lengte, en een middelbare fout van $\pm$ 0,25%. Voor topografische metingen is dit voldoende. De werkwijze is bijzonder snel. Volgens Fransche gegevens is het mogelijk met behulp van twee vertikale baken 1000 tot 1200 afstanden per dag te bepalen. [1])

Wanneer de afstanden met grooter nauwkeurigheid bekend moet zijn geeft herhaling van de aflezing op andere baakgedeelten een beter gemiddelde. Hierdoor wordt het aantal punten dat per dag bepaald kan worden kleiner. In Frankrijk is men nochtans in staat, voor kadastrale doeleinden 300 tot 500 afstanden per dag te meten. De middelbare fout die in het gemiddelde van 5 aflezingen gevonden wordt is $\pm$ 0,1%.

Het meten in hellend terrein, dus met hellende stand van de vizierlijn van de kijker, brengt een complicatie. Van de vertikale baak wordt nu door de meermalen genoemde vlakken een lengte afgesneden die met toenemende helling grooter wordt. Zonder meer is de gevraagde horizontale afstand dus niet te vinden. De aan te brengen correctie is voor iedere helling en voor iedere aflezing in tabellen of in nomogrammen vastgelegd, zoodat we met weinig rekenwerk het verlangde resultaat krijgen.

Maar ook dit weinige is den landmeter te veel, men laat dit liever aan het instrument over en zoo ontstaan een aantal zelfrekenende

---

[1]) R. MARTIN: Les tendanees dans les méthodes et instruments de la tachéometrie. Journ. des géomètres experts, 1933, p. 395.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

tachymeters. De theorie van deze zelfreductie is, zoo al niet ingewikkeld, toch ongeschikt om hier te bespreken. Ik noem hier slechts enkele namen: WAGNER-FENNEL, HAMMER-FENNEL, PULLER-BREITHAUPT, SANGUET, KERN.

In de meeste landen was men met de verkregen resultaten tevreden, of men vond ze zoo slecht dat er niet aan gedacht werd de optische methode voor nauwkeurige metingen te gebruiken. De stimulans tot grootere nauwkeurigheid ging uit van Zwitserland. In 1912 werd voorgeschreven dat geheel Zwitserland gekadastreerd zou worden. Door de aard van het terrein leende de tot nu toe gebruikelijke methode, de orthogonale, zich minder goed en werd voor 90% van den op te meten oppervlakte de poolcoördinaten-methode voorgeschreven. Dit eischte van de optische afstandsmeting een grootere nauwkeurigheid. Om aan deze eisch te kunnen voldoen werden verschillende verbeteringen voorgesteld en aangebracht.

De eerste verbetering was het vervangen van een vertikale baak door een horizontale. Het is een bekend verschijnsel dat een lichtstraal in de onmiddellijke nabijheid van het aardoppervlak zich voortplant volgens een, vrijwel in een vertikaal vlak gelegen, gebogen lijn. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in temperatuur, luchtdruk en vochtigheid der verschillende luchtlagen. Het verschijnsel heet topografische straalbreking. Het verschil in breking tusschen twee naburige boven elkaar gelegen stralen heet differentiaalrefractie. Deze differentiaalrefractie is oorzaak dat de hierboven meermalen genoemde vlakken (de afbeeldingen van de zich verplaatsende horizontale afstandsdraden) niet in dezelfde mate gebogen zijn en dus, de door deze vlakken van een vertikale baak afgesneden lengte niet meer evenredig is met de horizontale afstand van baak tot anallaktisch punt. Volgens HARRY kan de fout ten gevolge van de differentiaalrefractie 30 tot 50 c.M. per 100 M. bedragen. Latere onderzoekingen hebben aangetoond, dat deze verschillen niet geheel op rekening van de refractie mag worden geschoven, maar men komt toch tot de conclusie dat de vertikale baakstand voor nauwkeurigheidswerk ontoelaatbaar is. [1])

Om der wille van de nauwkeurigheid worden dan ook enkele nadeelen van de horizontale baakopstelling, o.a. de minder gemakkelijke opstelling, de breede strook die vrij moet zijn, gaarne geaccepteerd. Hand in hand met deze verbetering gaat die van de afleesnauwkeurigheid der baken.

WERFFELI ontwierp een, op het nonius principe berustende verdeeling waarbij het mogelijk was de lengte van het afgesneden baak-

---

[1]) Dr M. DOHRMANN: Einwirkung der Refraction bei der optischen Präzisionsdistanzmessung. Alg. Verm. Nachr., 1933, blz. 118.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

gedeelte in $\frac{m.M.}{10}$ te schatten.

De Zwitsersche belangstelling ging over op andere landen en wij zien o.a. in Holland belangrijke verbeteringen ontstaan.

Professor DIEPERINK had ten behoeve van nauwkeurigheidswaterpassingen zijn veldenmillimeterbaak geconstrueerd. De mogelijkheid om op eenvoudige en zekere wijze de $\frac{m.M.}{10}$ te schatten maakte deze schaalverdeeling zeer geschikt voor nauwkeurige optische afstandsmetingen, volgens de methode van REICHENBACH. De door Professor DIEPERINK behaalde nauwkeurigheid is zeer groot. Een middelbare fout in het gemiddelde van 5 baakaflezingen van $\pm$ 0,02% is voor den dradenafstandsmeter zeer klein. Hoewel door andere waarnemers een dergelijke nauwkeurigheid niet werd behaald, beteekende toch de DIEPERINK-baak een stap voorwaarts op weg naar de nauwkeurige tachymetrie.

Tot nu toe was slechts sprake van tachymeters waarbij de draden op een constante afstand van elkaar door het oculair werden waargenomen. Gevolg hiervan is dat de plaats van minstens een der draden op het baakbeeld moet worden geschat. Volgens BERTSCHMANN [1]) is de nauwkeurigheid van instellen op een verdeelstreep tweemaal zoo groot als die van schatten en het is dus niet te verwonderen dat pogingen zijn gedaan om den afstand te vinden door het verplaatsen van een der draden ten opzichte van het baakbeeld of omgekeerd, zoodat de draad coïncideert met een verdeelstreep, en de daartoe noodige verschuiving op een micrometer kan worden afgelezen.

Voor het eerst zien wij hier BOSSHARDT eenige van zijn gedachten in praktijk brengen. Hij verwerkt de uit de astronomie bekende Clausensche micrometer.

Een gedeelte van het baakbeeld in de omgeving van een der draden kan door het laten wentelen van een aan de objectzijde der draad aangebracht planparallel glasplaatje, in het gezichtveld verschoven worden. Op een micrometer is een verdeeling aangebracht, zoodat van een op 100 M. geplaatste baak het beeld van 1 c.M. wordt doorloopen bij één trommelomwenteling. Onderdeelen van de c.M. dus ook $\frac{m.M.}{10}$ kunnen op de trommel worden afgelezen.

De handeling kan eenige malen herhaald worden en zoodoende kunnen een aantal onafhankelijke aflezingen worden verkregen. De index bij de trommel is verplaatsbaar, waardoor de vermenigvuldigconstante precies op 100 kan worden gebracht. Voor andere afstanden

---

[1]) Die optische Distanzmessung und ihre Anwendung bei der schweiz. Grundbuchvermessung, blz. 25.

PERPUSTAKAAN NASIONAL R.I.
PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

dan 100 M. moet de aflezing op de trommel vermenigvuldigd worden met de factor: $\frac{\text{afstand}}{100}$.

Behalve de hier besproken installaties voor afstandsmeting met behulp van draden, bestaan nog verschillende andere uitvoeringen, die ik niet zal vermelden.

Het is niet waarschijnlijk dat nog groote verbeteringen zullen worden aangebracht. De thans bereikbare nauwkeurigheid is voldoende voor veel der metingen die op onze aarde moeten gebeuren. Toch is het niet alleen wetenschappelijke onbevredigdheid geweest, maar waren het vooral de eischen die een technische grondslag en de opmeting van eigendomsgrenzen aan de nauwkeurigheid stellen, dat men steeds naar verbeteringen heeft gezocht.

De foutenbron die een grens stelt aan de nauwkeurigheid van de dradenafstandsmeter, is de parallax. Dit verschijnsel doet zich voor, wanneer de stralenbundel uitgaande van een voorwerppunt, in dit geval een punt van de baak, na door het objectief te zijn gegaan, niet de sterkste insnoering heeft in het vlak van de draden, maar daarvoor of daarachter. Anders gezegd, wanneer het beeld van de baak niet valt in het vlak van de draden. Wanneer de afstand van beeld tot draad 0,1 m.M. is maken we met een kijker met een brandpuntsafstand van 30 c.M. op 100 M. een fout van ruim 3 c.M. Een zoo goed mogelijk wegnemen van de parallax is dus wel van groot belang.

Het is nu mogelijk om, theoretisch althans, de parallax geheel op te heffen. We zullen ons te dien einde echter moeten begeven op het terrein van de dubbelbeeld-tachymetrie.

Hoewel volgens MARTIN [1]) reeds gebruikt in 1859 door admiraal LUGEOL, wordt toch algemeen aangenomen, dat het principe door den Amerikaan RICHARD in 1890 is gegeven. Wanneer wij voor de helft van het objectief van een theodolietkijker een prisma plaatsen, zal het beeld, gevormd door de stralen die door dit prisma gaan, verschoven zijn ten opzichte van het beeld, dat gevormd wordt door de onbedekte helft van het objectief. Op het netvlies vormen zich twee over elkaar geschoven beelden en wij zien een zoogenaamd dubbelbeeld. De indruk van wat we zien is eenigszins te ervaren door een oogenblik scheel te kijken.

De mate van verschuiving wordt bepaald door de grootte van de deviatie van het prisma, welke globaal genomen, constant is, en door den afstand van het voorwerp. De schijnbare verschuiving $h = L\,tg\varepsilon$, als L de afstand en ε de deviatie is. Dat de beide beelden van eenzelfde

---

[1]) R. MARTIN. Les tendanees dans les méthodes et instruments de la Tachéometrie.
Journ. des Géomètres experts p. 386.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

voorwerp in eenzelfde vlak vallen en de parallax dus is uitgeschakeld volgt uit hun vorming door eenzelfde lenzenstelsel.

Uit de formule voor de verschuiving $h = L\,tg\varepsilon$ blijkt dat we L, dat is de afstand kunnen vinden als we h en $tg\varepsilon$ kennen. $tg\varepsilon$ is een constante van het instrument. h is op eenvoudige wijze te vinden.

Wanneer we een horizontale zelfleesbaak bekijken door een kijker waar het prisma zoo is voorgezet, dat het vlak van den brekenden hoek horizontaal is, zullen we twee over elkaar geschoven beelden van de baak waarnemen, en zullen we het nulpunt in het eene beeld juist vinden bij het eindpunt van het stuk h in het andere beeld. Als het nulpunt een indexstreep is, lezen we de lengte van h op de verdeeling ineens af. Evenals bij de dradenafstandmeter moet ook hier de als $L = \frac{h}{tg\varepsilon}$ gevonden lengte worden vermeerderd met een constant bedrag B nl. de afstand van het anallaktische punt tot de eerste as van de theodoliet. Deze optelling kan worden vermeden, door de index op de baak op een afstand $\triangle h = B\,tg\varepsilon$ uit het nulpunt te plaatsen, waardoor de opstelconstante in de aflezing van h verwerkt is.

De inrichting der zelfleesbaken moest ten behoeve van de dubbelbeeldtachymetrie eenigszins worden gewijzigd. Waar het hier betreft een over elkaar schuiven van twee beelden kunnen we, even als dat bij de aflezing van een theodolietrand gebeurt, een van de beelden als nonius inrichten. De indexstreep wordt dus uitgebreid tot een nonius. Bijna alle afleesbaken zijn dan ook met dit eenvoudige middel om de aflezing te verfijnen uitgerust. AREGGER [1]) ontwierp een baak met twee noniën wier nulpunten 30 c.M. van elkaar verwijderd zijn. Als de vermenigvuldigconstante = 100 wordt genomen, levert een der beide noniën de juiste afstand, terwijl de andere een afstand geeft die 30 M. te klein is. Het voordeel van deze nonius is dat deze voor grootere afstanden gebruikt kan worden.

Aan de nonius kunnen de $\frac{m.M.}{2}$ worden afgelezen, onderdeelen daarvan worden geschat.

Het bezwaar van de eenvoudige noniusbaak is dat, slechts één onafhankelijke aflezing gedaan kan worden.

Ten einde het mogelijk te maken meerdere onafhankelijke, elkaar controleerende aflezingen te doen werd een verbeterde noniusbaak [2]) ontworpen. In plaats van twee, werden vier noniën aangebracht. De som van de aflezingen van elk stel noniën geeft de afstand (die van het eene stel moeten bovendien met 30 M. worden vermeerderd). Het

---

[1]) R. BOSSHARDT. Optische Distanzmessung blz. 35.

[2]) A. KRUIDHOF. Dubbelbeeldafstandsmeting met behulp van Dieperinkbaak, noniusbaak en verbeterde noniusbaak. Tijdschr. v. Kad. en Landmeetk. 1933, blz. 137.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

verschil der aflezingen van twee bij elkaar hoorende noniën moet voor alle afstanden een constant bedrag zijn. Hier zijn dus vier onafhankelijke aflezingen voor dezelfde afstand mogelijk.

Professor DIEPERINK richtte de velden millimeterbaak in voor dubbelbeeld tachymetrie.[1]) Daar deze oorspronkelijk ontworpen was met de bedoeling om een draad nauwkeurig te kunnen aflezen, is het niet te verwonderen dat hier streepen als verschoven beeld worden gekozen.

Drie groepen, elk van 5 streepen, werden aangebracht. Het gemiddelde van de aflezingen der tweede groep geeft de lengte h. Voor de andere groepen moet de aflezing met een constant bedrag worden vermeerderd om h op te leveren.

Een vergelijking tusschen de Reichenbachsche methode en de dubbelbeeld-tachymetrie, verricht met dezelfde kijker, onder gelijke omstandigheden en in beide gevallen met de gebruikmaking van de veldenmillimeterbaak viel zeer ten gunste van de dubbelbeeld-tachymetrie uit. De middelbare fout bij dubbelbeeld-tachymetrie was ongeveer een derde van die bij de Reichenbachsche methode.

Een poging om streepen in noniusvolgorde te plaatsen, waardoor bij de veldenmillimeterbaak de $\frac{\text{m.M.}}{10}$ kon worden afgelezen en de $\frac{\text{m.M.}}{100}$ geschat kon worden, bracht een onaangename verrassing. Het op de verdeeling geprojecteerde beeld van de nonius, bleek daar ten opzichte van de verdeeling verkort te zijn. De mogelijkheid om met de veldenmillimeterbaak nauwkeurig af te lezen bracht een fout in de dubbelbeeld-tachymetrie naar voren, die bij de andere baakverdeelingen in de waarnemingsfouten werd verborgen. Oorzaak is dat de door het prisma veroorzaakte deviatie, verandert met den invalshoek der stralen. Van de nonius wordt dus tengevolge van het gaan der lichtstralen door het prisma een niet evenredig beeld gevormd. De verkorting van het noniusbeeld is voor korte afstanden het grootst. Aflezingen aan het eind van de nonius gebeuren met een grootere fout dan aan het begin. Met het toenemen der afstand vermindert de fout.

Het is echter mogelijk voor alle afstanden een groote vermindering der fout te verkrijgen. In de omgeving van de minimum-deviatie van het prisma, is de deviatieverandering het kleinst. Als het prisma zoo voor het objectief wordt geplaatst, dat de stralen uitgaande van de nonius, het prisma treffen ongeveer onder de hoek waarbij de deviatie minimum is, dan wordt de fout kleiner dan de waarnemingsfouten.

Behalve de hier besproken oorzaak van fouten, zijn er nog meerdere

---

[1]) Prof. Ir W. DIEPERINK. De veldenmillimeterbaak toegepast bij dubbelbeeld-tachymetrie. Tijdschr. v. Kad. en Landmeetk. 1929, blz. 193.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

aan te wijzen. Dit is voor een deel maar gelukkig, want uit de publicaties over dubbelbeeld-tachymetrische afstandsmetingen met eenvoudige instrumenten blijkt telkens dat hier het volmaakte wel verwacht, maar toch niet verwerkelijkt is.

De parallax die theoretisch afwezig moest zijn, blijkt soms nog in hinderlijke mate te bestaan. Een verklaring hiervoor is op de volgende wijze te geven. Doordat voor de vorming van elk der beide beelden de helft van het objectief en de helft van het oculair wordt gebruikt, komen de fouten van de lenzen in veel sterkere mate naar voren dan bij het gebruik van volle lenzen. Het secondaire spectum wordt duidelijk zichtbaar. De sferische aberratie en het niet geheel gecentreerd zijn van het optische stelsel zijn oorzaak dat de ten opzichte van elkaar verschoven beelden niet in hetzelfde vlak zijn gelegen. Maar de voornaamste bron van fouten levert het oog als onderdeel van de dubbelbeeld-tachymetrische installatie.

Want veel meer als bij het gebruik van de theodoliet als hoekmeetinstrument of als bij den dradenafstandmeter moet de ooglens bij den dubbelbeeld-afstandsmeter als volmaakte lens fungeeren. Wanneer door een kijker een voorwerp nauwkeurig wordt bekeken en verschillende punten van dat voorwerp vlijmscherp worden waargenomen, dan speelt de gedachte dat de afbeelding scherp moet zijn een rol bij het scherp zien, de ooglens wordt gedwongen de vorm aan te nemen, zoodat scherpte van het beeld op het netvlies zooveel mogelijk is verkregen, en onze hersens doen de rest. Bij dubbelbeeld-tachymetrie vallen twee afzonderlijke stralenbundels naast elkaar op de ooglens, ieder der bundels vormt een beeld op het netvlies. Sommige punten van het eene beeld zullen samenvallen met die van het andere. Van te voren weten we niet welke punten dat zullen zijn. Onze gedachte zal dus de ooglens niet kunnen dwingen bepaalde punten tezamen te brengen. Dit wordt dus overgelaten aan de ooglens als lens. Dit is echter te veel gevergd en het gevolg is dat deze lens met eenige willekeur aan de door het optische stelsel verkregen verschuivingen der beelden iets toevoegt, wat de objectiviteit der waarnemingen vermindert. Bij eenzelfde persoon zijn door deze oorzaken verkregen verschillen van 20 c.M. per 100 M. geconstateerd.

Verschillende middelen geven hier eenige verbetering. Ik noem het voornaamste. BOSSHARDT heeft in de Bosshardt-Zeiss Reductions Tachymeter de stralengang zoo geleid, dat beide bundels door hetzelfde gedeelte van de ooglens gaan. Dit maakt dat beide beelden evengoed of even slecht worden afgebeeld. Voor één persoon is hiermee de persoonlijke fout tot een minimum teruggebracht. Toch blijven voor verschillende personen nog verschillen bestaan.

Uit de opsomming van de foutenbronnen bij de dubbelbeeld-tachymetrie, waaraan o.a. nog zouden zijn toe te voegen de temperatuurs-

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

wisselingen van het instrument, van de baak en van de lucht. Vochtigheids- en luchtdrukverschillen, fouten in de opstelling van de baak, in de verdeeling van de baak, zou men de indruk kunnen krijgen dat de dubbelbeeld-tachymetrie nog niet zeer aanbevelingswaardig is. Uit enkele andere uitlatingen zult u begrepen hebben dat de methode een belangrijke verbetering is in vergelijking met de Reichenbachsche, uit de bereikte resultaten, die ik hier en daar vermeldde, dat deze voor zeer veel werk ruim voldoende nauwkeurig zijn en dat de praktijk dus rustig aan 't werk kan gaan. Maar het is een eigenschap van den landmeetkundige, niet blind te zijn voor de fouten, integendeel hen overal op te sporen, niet om te zeggen: „het gaat niet", maar om te zeggen: „het gaat ondanks de fouten". Wanneer er fouten moeten blijven dan vereffenen we die en we komen voldoende dicht bij de waarheid. Ook leert de werker zijn instrument kennen en hij zal resultaten bereiken die een ander ongelooflijk toe moeten schijnen. Maar als nu een instrument mogelijk is dat foutloos werkt, dan hebben we dat het liefst en een dergelijk instrument zal pas komen als we de fouten van wat nu bestaat kennen.

Een methode die vooral geschikt is als methode van onderzoek, maar die ook verschillende practische mogelijkheden opent, is de fotografische. Wanneer bij dubbelbeeld-tachymetrie het oog zoo'n bijzonder belangrijke rol speelt, en, vooral door vermoeidheid en persoonlijke eigenschappen, niet in staat is die rol volmaakt te spelen, waarom zouden we het dan niet vervangen door een fototoestel. De fotografie heeft op alle mogelijke gebieden reeds zooveel buitengewone diensten aan wetenschap en praktijk bewezen, dat de veronderstelling, dat dat ook hier het geval zal zijn niet gewaagd is. De eerste proefnemingen hebben dan ook succes gehad. Gecombineerd met een theodolietkijker leverde een eenvoudig fototoestel reeds goede resultaten op. Er zijn echter nog vele factoren waarmee rekening moet worden gehouden ten einde betere resultaten te krijgen. Het beeld zal in de eerste plaats over een zoo groot mogelijk veld scherp moeten zijn. Deze eisch is niet gering, daar met een brandpuntsafstand van ongeveer 1,60 M. gewerkt wordt, terwijl de totaallengte van kijker en fototoestel niet te groot mag worden. Het is gebleken dat een goede fotografische lens (de Tessar) in combinatie met een goed objectiefstelsel geen voldoende groot scherp beeldveld geeft, terwijl een eenvoudig oculair dit in veel meerdere mate doet. Bij een dergelijke brandpuntsafstand speelt het focusverschil van de stralen van verschillende golflengte een belangrijke rol. Het is daarom noodzakelijk om met monochromatisch licht te werken. Dit kan bereikt worden door het stralengebied op te sluiten tusschen de doorlaatbaarheidsgrens van een voor het objectief geplaatst filter, en de kleurgevoeligheidsgrens van het filmmateriaal.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

Meer nog dan bij het visueele werken is bij het fotografische het centreeren van het optische stelsel van belang. Bij het visueel werken zullen wij het afleespunt vaak in de omgeving van de kruisdraden nemen, en dus alle aflezingen doen met dezelfde fout. Op de foto liggen de afleespunten verspreid. Wanneer nu het lenzenstelsel niet gecentreerd is, zal het eene van de beide verschoven beelden anders beinvloed worden door sferische abberratie, astigmatisme, en koma, dan het andere. Bij goede centreering verkeeren beide beelden meer in dezelfde omstandigheden en zullen de correctiefouten der lenzen minder invloed hebben op de aflezingen. Het niet goed gecentreerd zijn is fotografisch mooi aan te toonen, in dit geval is de grootte van de fout voor ieder punt van het gezichtsveld te constateeren.

Om dezelfde reden, nl. omdat de afleespunten over het geheele gezichtsveld verspreid kunnen liggen, moet aan de stand van het prisma bijzondere zorg worden besteed. Door middel van grafieken is na te gaan hoe de beide onderdeelen van het voorzetprisma ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de optische as moeten staan om, bij een groote verandering van invalshoek der stralen een zoo klein mogelijke verandering van de deviatie op te leveren.

De aflezingen kunnen gebeuren in een microscoop. In dit geval blijkt de verbeterde noniusbaak goed te gebruiken te zijn. We vinden dan vier onafhankelijke aflezingen. Het aflezen langs een nonius kan vaak nog met groote zekerheid gebeuren, als de scherpte van de beelden te wenschen overlaat.

Een mogelijkheid die nog beproefd moet worden is het aflezen der foto's met behulp van een microfotometer.

De voorloopig verkregen resultaten staan gelijk met die van de visueele metingen. Dat wil zeggen dat een middelbare fout gemaakt wordt van $\pm$ 0,015%. Hierin is waarschijnlijk verbetering te brengen.

De methode heeft bij de visueele vergeleken, verschillende voordeelen. De waarneming en alles wat daarop betrekking heeft, zooals het nummer van de standplaats, is voor goed vastgelegd. De aflezingen kunnen thuis gebeuren onder rustiger omstandigheden dan te velde en kunnen door een ander herhaald worden. Het werk te velde wordt daardoor bekort. Bovendien is gebleken dat de fout tengevolge van de zoo storend werkende ondulatie, door den duur der belichting als het ware wordt vereffend. De grootste voordeelen zijn echter, dat de persoonlijke fout is opgeheven en het oog wordt gespaard.

In Zwitserland waar, zooals wij zagen, de behoefte aan groote nauwkeurigheid urgent was, heeft men deze in voldoende mate bereikt door het bouwen van enkele meer ingewikkelde instrumenten. De bekende constructeur WILD verbond aan door hem gebouwde theodolietkijkers een kop waarin twee vaste prisma's, een voor de bovenste, een voor de onderste helft van het objectief, en voor elk

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

prisma een door middel van een micrometerschroef draaibare planparallelle glasplaat aangebracht waren. Hieraan ligt dezelfde bedoeling ten grondslag die wij reeds bij de dradenafstandsmeter ontmoetten, nl. om de schatting op de baak te vervangen door een aflezing op de micrometer.

De Zwitser BOSSHARDT ontwierp een ingenieus instrument, dat door de firma ZEISS werd uitgevoerd en dat slechts om één reden nog niet alle andere instrumenten heeft verdrongen, nl. om den prijs.

Wij zagen reeds, dat doordat de stralenbundels voor beide beelden bestemd, door hetzelfde gedeelte van de ooglens gaan, de persoonlijke fout zeer sterk verminderd is. Het is nu mogelijk gemaakt, door het verdraaien van een zeer zwak prisma vóór het, de parallaktische hoek voortbrengende prisma, de totaalafwijking, aan het begin van iedere dag zoo te regelen dat de vermenigvuldigingsconstante precies 100 wordt.

Voor de bovenste helft van het objectief is een planparallelle plaat aangebracht, die door een micrometerschroef gedraaid kan worden. Deze draaiing geeft een verschuiving van het baakbeeld, die onafhankelijk van de afstand is.

Ten einde het interval te meten tusschen noniusstreep en voorgaande verdeelstreep, laten we deze strepen coïncideeren, en lezen het interval op de micrometer af. Deze bewerking is al naar vereischte nauwkeurigheid te herhalen, en geeft op deze wijze een aantal onafhankelijke waarnemingen.

Het belangrijkste van dit instrument is echter de zelfreductie. Bij de dubbelbeeld-tachymetrie heb ik gezwegen over het reduceeren van de gemeten hellende lengte tot de gevraagde horizontale. Meestal gebeurt dit gemakkelijk door het aanbrengen van correcties die men in tabellen of nomogrammen vindt.

Bij de Bosshardt-Zeiss reduceert het instrument zelf. Deze reductie berust óp het volgende principe. Twee gelijke prisma's kunnen zoo geplaatst worden, dat hun deviatie's tezamen werken en zóó dat beide deviaties elkaar geheel opheffen. Daartoe is een draaiïng van 180° van de prisma's ten opzichte van elkaar noodig. In alle phasen dier draaiïng heffen de deviatie's elkaar min of meer op.

De deviatie verandert nu zóó, dat we in een bepaalde stand de deviatie kunnen vinden door de deviatie in de uitgangsstand te vermenigvuldigen met de cos van de helft van de hoek van draaiïng.

Nu is bij de lengtemeting de tot de horizont herleide lengte te vinden door deze te vermenigvuldigen met de cos van den hellingshoek.

Deze overeenstemming heeft BOSSHARDT tot zijn reductiesysteem gebracht.

Vóór de onderste helft van het objectief worden twee gelijke ten

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

opzichte van elkaar draaibare prisma's aangebracht.

In horizontale stand van de kijker werken de deviaties samen en vormen de parallaktische hoek waarbij de constante 100 is. Bij hellende stand van de kijker wordt ieder prisma automatisch gedraaid over een hoek gelijk aan de hellingshoek, maar in tegengestelden zin. In totaal draaien de prisma's, ten opzichte van elkaar over het dubbele van den hellingshoek. De deviatie wordt hierdoor met de cos van de hellingshoek vermenigvuldigd en dientengevolge ook het stuk wat door de parallaktische hoek van de baak wordt afgesneden. De na vermenigvuldiging met 100 verkregen lengte is dan gelijk aan de schuine lengte vermenigvuldigd met de cos der hellingshoek, wat juist de gevraagde horizontale lengte is.

De resultaten die met de Bosshardt-Zeiss als tachymeter worden behaald voldoen de Zwitsers. Bijna al hun lengtemetingen worden tegenwoordig met dit instrument gedaan. Ook de literatuur uit Duitschland en Oostenrijk brengt meer en meer de voortreffelijkheid van dit instrument naar voren. Zelfs Frankrijk acht het oogenblik gekomen om hun tachymetrische instrumenten meer in overeenstemming te brengen met de moderne opvattingen. Hoewel er dus in zekere zin een rustpunt in de geschiedenis der optische afstandsmeting is gekomen, doordat wat bereikt moest worden, eigenlijk wel bereikt is, zoo zien we toch nog voortdurend mededeelingen. En dit is noodig. Want al is het instrument gereed, wanneer degenen die het moeten gebruiken door vooroordeel of traagheid er aan voorbij gaan, dan is het einddoel nog niet bereikt. Telkens en telkens weer zal men de praktijk de hand moeten toesteken. Maar dan zal ook zeker het oogenblik komen dat de praktijk deze hand met graagte zal accepteeren.

Wanneer het mij gelukt is uw belangstelling voor dit bescheiden onderdeel van de landmeetkunde te hebben gewekt of versterkt, dan zal dit er zeker toe bijdragen dat de praktijk zich van de optische afstandsmeting meer en beter gaat bedienen dan tot nu toe het geval was.

Mijne Heeren Curatoren dezer Hoogeschool,

Door Uw voordracht aan Zijne Excellentie den Minister, hebt Gij van Uw vertrouwen blijk gegeven, dat ik in staat zal zijn de landmeetkunde aan de Landbouwhoogeschool te verzorgen op de wijze zooals deze verzorgd behoort te worden. Voor Uwe voordracht betuig ik U mijn dank, Uw vertrouwen hoop ik niet te zullen beschamen. Ik zal hierin het voorbeeld van dengene, die op deze plaats zooveel voortreffelijk werk heeft verricht, en aan wiens enthousiasme ik veel te danken heb, mijn leermeester Professor DIEPERINK, steeds voor oogen houden.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

Dat door U het belang van de landmeetkunde aan de Landbouwhoogeschool zoo zeer wordt ingezien, geeft mij de verzekering, dat ik in alle opzichten op Uw volledigen, zoozeer noodige steun zal mogen rekenen.

Mijne Heeren Hoogleeraren, Lectoren en Docenten dezer Hoogeschool,

Naast de door U vertegenwoordigde takken van wetenschap zal de landmeetkunde en het waterpassen haar plaats vinden. Ik weet dat velen van U gaarne zullen zien dat deze plaats een ruime zal zijn. Ik hoop in overleg met U mijn onderwijs op te bouwen, en het zoo in te richten, dat de landmeetkunde de vele diensten aan de landbouw zal kunnen bewijzen, waartoe zij nu en in de toekomst zal worden geroepen.

Voor de zoo zeer hartelijke wijze, waarop degenen onder U, die ik mocht ontmoeten, mij zijn tegemoet gekomen, breng ik U mijn dank.

Hoogedelgestrenge Zijlstra,

Onder Uw leiding heb ik de laatste jaren van mijn kadastrale loopbaan doorgebracht. Evenals Uw voorganger, de heer VAN RIESSEN, hebt Gij als Ingenieur-Verificateur, als hoofd van den Kadastralen Ruilverkavelingsdienst en als mensch mij steeds met raad en daad gesteund. Uw belangstelling prikkelde mij tot wetenschappelijk werk. Uw welwillendheid heeft het voor een groot deel mogelijk gemaakt.

Hiervoor en voor de vele ondervonden hartelijkheid betuig ik U mijn besten dank.

Hooggeleerde Schermerhorn,

De plaats die Gij in landmeetkundig Nederland inneemt maakte het vanzelfsprekend dat ik op een gegeven oogenblik, met U in aanraking zou komen. Ik moet U eerlijk bekennen dat dit nader contact mij is meegevallen en veel vooroordeelen heeft weggenomen. De wijze waarop Gij U voor mijn werk hebt geïnteresseerd en mij Uw hulp hebt willen verleenen zijn voor mij een groote steun geweest, en hebben bij mij een gevoel van sympathie opgewekt. Ik dank U daarvoor, en ik ben er zeker van dat ik ook in mijn nieuwe functie niet tevergeefs bij U zal aankloppen. Als medewerker aan de geodesie in Nederland en Nederlandsch-Indië hoop ik nog veel met U te mogen samenwerken.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

Hooggeleerde Tienstra,

Bij een van de besprekingen op de Valk stonden wij voor een foto van het Geodesiegebouw te Delft. Gij gebruikte toen o.a. de volgende woorden: „daar wonen de bevriende mogendheden." Gaarne aanvaard ik deze veelzeggende uitspraak. Van mijn kant verzeker ik U dat de kleine mogendheid in de Valk het hare er toe zal bijdragen om deze vriendschappelijke band te doen blijven bestaan.

Mijnheer Hoofd van de Afdeeling Kadaster, heeren Ingenieurs-Verificateur, dames en heeren Landmeters en Teekenaars van het Kadaster,

Dat ik langere tijd in Uw midden heb mogen werken heeft voor mij belangrijke gevolgen gehad. Van enkelen Uwer heb ik mijn opleiding mogen ontvangen, met velen Uwer heb ik vriendschap gesloten. Door de stimuleerende krachten in de vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde is mij de gelegenheid gegeven mijn gedachten naar voren te brengen. Ik hoop ook vanuit mijn nieuwe werkkring nog vaak met U allen in contact te komen.

Speciaal wil ik een woord richten tot mijn oud-collega's bij de kadastrale ruilverkavelingsdienst. Door Uw enthousiasme voor het mooie werk en Uw groote bekwaamheid heb ik veel van U geleerd. Door onze samenkomsten, met het secretariaat van de Centrale Commissie voor Ruilverkaveling en later met een deel der leden van de Centrale Cultuurtechnische commissie, welke de aangenaamste herinneringen bij mij oproepen, is de band tusschen ons er een van vriendschap geworden. Ik hoop daarom en om der wille van het werk nog vaak in Uw midden te verkeeren. Ook de teekenaars van de ruilverkavelingsdienst breng ik hier mijn hartelijken dank voor de aangename samenwerking.

Dames en Heeren Studenten,

Vooral om U bij Uw studie ter zijde te staan aanvaard ik dit ambt. Ik verzeker U dat ik dit met graagte doe en dat ik zal trachten meer en meer te ontdekken waar mijn hulp en voorlichting noodzakelijk of gewenscht is.

In Uw houding tegenover de studie veronderstel ik tweeërlei. In de eerste plaats, dat Gij studeert omdat het nut van de landmeetkunde voor Uw toekomstig werk door U wordt ingezien. Dit zal voor U een sterke prikkel zijn tot werken. Maar ik weet dat daarnaast bij jonge levende menschen altijd die belangelooze aandacht bestaat, die voor hen een wereld van schoonheid doet opengaan, die inspireeren zal tot arbeid, meer nog dan utiliteitsoverwegingen vermogen.

U te laten zien dat de landmeetkunde doelmatig is èn schoon zal mij een groote voldoening geven.

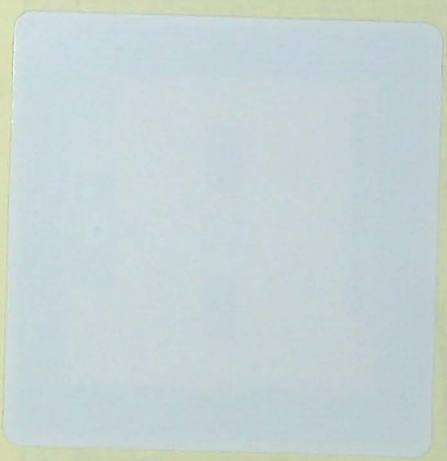
Ik heb gezegd.

PERPUSTAKAAN NASIONAL RI.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

AGUS BUDI S.
TGL: 18-0-92



PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

