

Kortlægningen af Grønland og Island.

Af N. E. Nørlund.

I. Grønland.

Kortlægningen af et saa vidtstrakt Land som Grønland er et Arbejde, der nødvendigvis maa tage mange Aar. De under Udførelse værende Kortlægningsarbejder er langt fra at være afsluttede, men de er dog kommet et saa godt Stykke frem, at jeg har tænkt, at det maaske kunde interessere Geografisk Tidsskrifts Læsere at høre lidt om Arbejdets Forløb og om de Metoder, der benyttes.

Forud for dette Arbejde er der allerede udført en omfattende Kortlægning af danske Officerer og Videnskabsmænd og af et betydeligt Antal udenlandske Ekspeditioner. Med fuld Honnør for de udmærkede Forskere, som har udført disse Pionerarbejder, saa maa man dog sige, at, hvor værdifulde de end er, saa kunde man ikke blive staaende ved disse forberedende Undersøgelser. Trangen til mere detaillerede og nøjagtige Kort gjorde sig stærkt gældende. Kommissionen for videnskabelige Undersøgelser i Grønland besluttede derfor at iværksætte en ny systematisk Kortlægning af Grønland i ensartet Maalestok, og den overdrog Udførelsen af dette Arbejde til Geodætisk Institut.

I 1927 udførtes en grundlæggende astronomisk Længdebestemmelse i Kornok, der er beliggende i Godthaabsfjorden, og hvert af de følgende Aar har Geodætisk Institut sendt en eller flere Ekspeditioner til Grønlands Vestkyst.

Det første, der maatte gøres, var at tilvejebringe et bærende Trekantnet, der saa at sige er det Skelet, hvorpaa Kortet bygges op. En sammenhængende Triangulation er blevet udstrakt langs med Vestkysten fra 60° til $74^{\circ} 30'$ Bredde (Pl. 1). Der er i dette Omraade indmaalt 76 Stationer af 1. Orden og 482 Stationer af 3. Orden eller naturlige Fikspunkter. I de første Aar maalttes til høje Stenvarde, som rejstes i Stationerne, men i de senere Aar har vi med

stor Fordel paa de trigonometriske Stationer benyttet en særlig let og for Grønlandsarbejdet specielt konstrueret elektrisk Signallampe.

Rekognosceringen er udført med stor Omhu, og der er nedlagt et noget større Arbejde paa 1. Ordens Triangulationen, end Hensynet til Kortlægningen kræver. Aarsagen hertil er, at det vil være af stor videnskabelig Værdi at bestemme Lodafvigelse i et Antal Punkter i Grønland, og vi haaber ved en egentlig Gradmaaling at kunne give et dansk Bidrag til Bestemmelse af Jordens Dimensioner. I Sommeren 1938 maalttes 3 Grundlinier, nemlig Basis Frederikshaab Isblink, hvis Længde er 2520 m, Basis Kipsisako, hvis Længde er 2016 m og Basis Frederiksdal, der er 1175 m lang. Hver Grundlinie maalttes 8 Gange, og den gennemsnitlige Middelfejl var 0,6 mm paa en 1 km lang Strækning.

Transporten i Grønland til Arbejdspladserne udføres ved Hjælp af 4 hurtiggaaende Baade, der er særlig byggede til Opmaalingsarbejdet. De er udmærket egnede for Sejlads i de skærfyldte Fjorde og tilstrækkelig store til at kunne benyttes over de lange Strækninger fra den ene Ende af Arbejdsfeltet til den anden. Der er installeret traadløs Sender og Modtager i Opmaalingsbaadene for at vedligeholde Forbindelsen mellem de forskellige Maalerhold. Den hyppige Flytning af Maalerne fra en Station til en anden er ikke den mindste af de Vanskeligheder, som Organisationens af et Opmaalingsarbejde i Grønland frembyder. Baade Geodæterne og Topograferne maa være meget bevægelige for at kunne røgte deres vanskelige Hverv. Den af en Opmaalingsbaad i en Sommer udsejlede Distance har ofte oversteget 3500 Sømil og endog naaet 5600 Sømil. I Tiaaret 1929—38 har Geodætisk Instituts Fartøjer i Grønland tilsammen udsejlet 120378 Sømil, hvilket svarer til mere end 5 Gange Jorden rundt. Dette Tal giver en Forestilling om, hvor krævende Arbejdet er. Baadene har besejlet Grønlands Vestkyst fra Melvillebugten til Kap Farvel og Østkysten til 66° n. Br.; de har undertiden været i Bekneb i Storisen, men de har aldrig været udsat for alvorlige Havarier takket være Baadførernes Aarvaagenhed og Fartøjernes Styrke. Da Baadene er af vital Betydning for Arbejdets regelmæssige Fremadskriden, er de blevet vedligeholdt med Omhu, og skønt den ældste af Baadene er 10 Aar gammel, er de den Dag i Dag som nye.

Vinkelmaalingerne i Hovednettet er endnu ikke afsluttet, men da de var kommet et tilstrækkeligt langt Stykke frem, kunde man i 1931 paabegynde Kortlægningen. Det gjaldt nu først og fremmest om at vælge en hensigtsmæssig Maalestok for de nye topografiske

Kort. Maalestokken er som bekendt af afgørende Betydning for Arbejdets Omkostninger og for den Tid, det kræver. Efter omhyggelige Overvejelser i et af Kommissionen for videnskabelige Undersøgelser i Grønland nedsat Udvalg vedrørende Kortlægningen besluttede man sig for Maalestokken 1:250 000. Denne Maalestok er tilstrækkelig stor til at give Plads for talrige Detailler i Kortet og dog ikke saa stor, at den tvinger Omkostningerne højere op end strengt nødvendigt. Det topografiske Grundkort over Grønland bliver derfor nu udgivet i Maalestokken 1:250 000.

Pl. 2 og 3 viser karakteristiske Udsnit af de nye Kort, begge taget fra Østkysten henholdsvis paa 68° og 72° Bredde. Paa Pl. 2 finder man Grønlands højeste Omraade, som i Gunnbjørns Fjæld naar en Højde af 3700 m over Havet.

Danmark har desuden paataget sig en international Forpligtelse til at udgive et Kortværk over Grønland i 1:1000 000 som en Del af det internationale Verdenskort. I Parenthes sagt er det danske Hovedland saa lille, at den sydlige Del af Landet falder paa et af de tyske Blade, den østlige Del af Landet falder paa et af de svenske Blade, og den nordlige Del af Landet falder paa et af de norske Blade, og der bliver herefter intet tilbage, saa at der for Jylland og Øernes Vedkommende slet ikke falder noget Blad paa vor Kappe i den regulære Serie af det internationale Kort i en Milliontedel. Vi har udgivet Bladet Færøerne, og vi har som nævnt paataget os at udarbejde de grønlandske Blade, saa at vi derigennem faar Lejlighed til at deltage i Udgivelsen af det internationale Verdenskort.

I Aarene 1931—37 er Omraadet mellem $67^{\circ} 30'$ og 73° paa Grønlands Vestkyst blevet kortlagt ved Maalebordsmaaling i 1:250 000. Største Delen af dette Terrain, nemlig fra 68° til 72° , er allerede blevet udgivet i 8 Blade. Paa Pl. 4 er Beliggenheden af disse Blade vist ved en Skravering. De omfatter Egedesminde, Diskobugten og Øen Disko, Nugsuak, Umanakfjorden og Svartenhuk.

Straks ved Arbejdets Paabegyndelse var jeg opmærksom paa de Fordele, som en Opmaaling fra Luften vilde frembyde, og jeg fremsatte i 1929 Forslag om, at Kortlægningen udførtes ved Luftfotogrammetri. Tilladelsen til at benytte denne Fremgangsmaade blev imidlertid den Gang nægtet, fordi man mente, det var for risikabelt, men takket være velvillig Imødekommenhed fra Marinens Flyvevæsen kom Luftfotograferingen snart efter i Gang. I de sidste Aar er paa Vestkysten fra 68° n. Br. og sydefter ca. 100 000 km² Terrain (Pl. 5) blevet fotograferet fra Luften ved Geodætisk Instituts Foranstaltning. Den hertil benyttede Flyvetid udgør ca. 250 Timer, og Antallet af Flyvefotografier overstiger 5000.

Fotograferingen er udført fra Heinkel Hydroplaner, som er stillet til Raadighed af Marineministeriet. Der fotograferes vinkelret paa Flyveretningen, mellem Pontonen og Bæreplanen. Basis for de derved erholdte Stereogrammer er 2 km lang, og Mellemlrummet mellem Stereogrammerne er 6 km. Kameraaksens Hældning mod Horizonten er ikke større, end at denne afbildes paa Stereogrammerne. Flyvehøjden er 4000 m. Flyveruterne føres parallelt med Kystlinien.



Fig. 1. Skraabillede fra Luften af Kap Farvel.

Der, hvor Landet har stor Dybde, det vil sige, hvor der er stor Afstand fra Kysten til Indlandsisen, afflyves Landet i Ruter parallele med Kystruten i en indbyrdes Afstand af 35 km.

Under Arbejdet paa Østkysten har rutinerede Geodæter og Topografer fra Geodætisk Institut deltaget i en Række store danske Ekspeditioner, nemlig i den 7. Thuleekspedition under Ledelse af Dr. Knud Rasmussen, i Trearsekspeditionen til Christian den X's Land under Ledelse af Dr. Lauge Koch og i Scoresbysund Komitéens 2. Østgrønlandsekspedition under Ledelse af Kaptajn Ejnar Mikkelsen.

En sammenhængende Triangulation er ikke blevet udført paa Østkysten, men der er foretaget et stort Antal astronomiske Sted-

bestemmelser i Forbindelse med lokale Triangulationer. Punkter er i stor Udstrækning blevet bestemt ved Fremskæring fra en kort horizontal Basis, hvis Længde er blevet bestemt ved Vinkelmaaling i det ene Basis endepunkt til en i det andet Endepunkt opstillet 2 m Maalestok.

Luftfotografierne giver et fortrinligt Indblik i Terrainet, og de ved fotogrammetrisk Opmaaling udarbejdede Kort faar en Rigdom



Fig. 2. Fotogrammetrisk Optagelse (1937) af Skjoldungen.

af Detailler, som det vilde have krævet lang Tid at opnaa ved Maalebordsmaaling.

Pl. 5 viser ved en rød Skravering det Terrain, som er fotograferet fra Luften til fotogrammetrisk Opmaaling. Paa Østkysten omfatter dette to store sammenhængende Omraader fra Danmarks Havn til Kap Brewster og fra Blossville Kyst til Lindenows Fjord. De røde Tal angiver Optagelsesaaret.

Paa Grundlag af Optagelser fra Luften er nu ialt udtegnet 200 000 km² af Grønland, og gode Luftfotografier af yderligere 140 000 km² er hjembragt og vil blive udtegnet efterhaanden. Antallet af Skraabilleder udgør 9500.

Af det anførte fremgaar, at Arbejdet foregaar i flere Etaper.

Først kommer de astronomiske Stedbestemmelser samt Triangulationen, og denne tager nødvendigvis en rum Tid. Derefter kommer Fotograferingen fra Luften, der lykkeligvis gaar rask fra Haanden. Den tredje Etape bestaar i, at Topograferne med Luftfotografierne i Haanden gaar ud over Terrainet og bestemmer det fornødne Antal Fotopunkter for Billedernes rigtige Orientering, idet de herved støt-

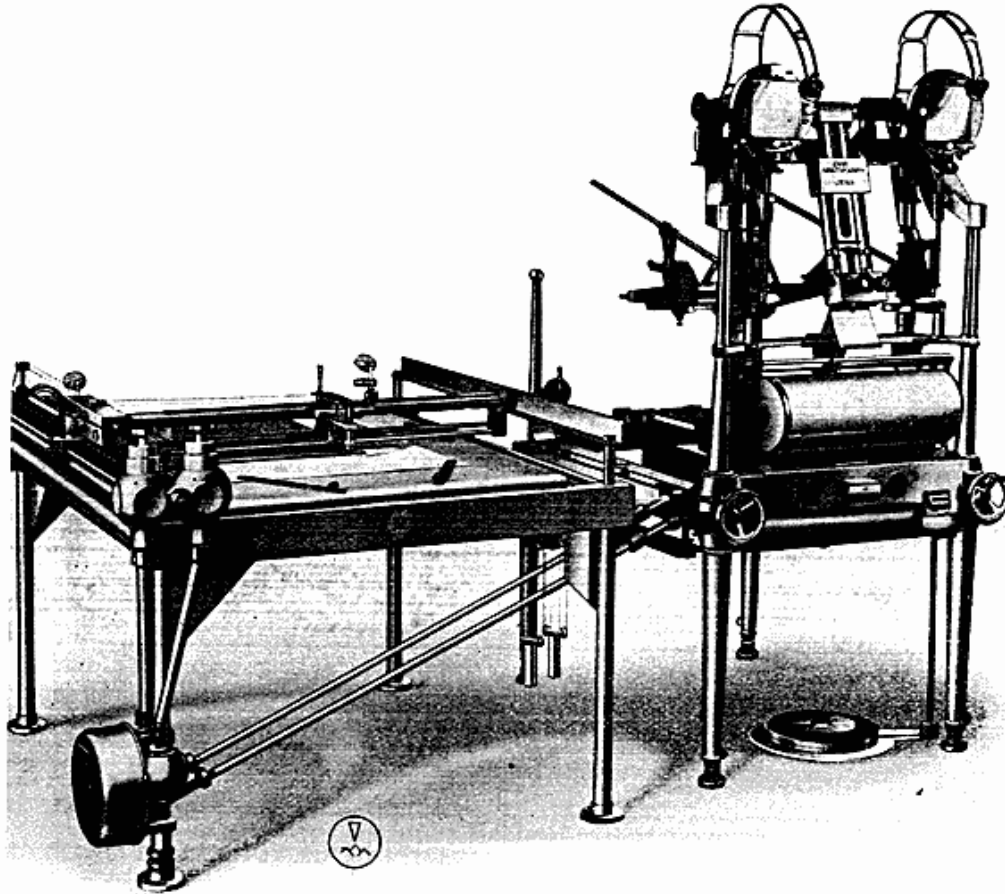


Fig. 3. Aerokartograf med Koordinatograf.

ter sig paa Triangulationen. Der kræves i Gennemsnit 1 Fotopunkt pr. 55 km². Hvor omfattende denne Del af Arbejdet er, kan jeg bedst illustrere ved som et Eksempel at nævne, at i Sommeren 1937 har en Ekspedition bestaaende af 1 Geodæt, Lederen, og 7 Topografer bestemt det fornødne Antal Fotopunkter i Terrainet mellem 68° og 64° n. Br. paa Vestkysten udgørende 55 000 km².

Det næste Skridt bliver Udtegningen af Luftbillederne ved Hjælp af Aerokartografen eller Stereoplanigrafen, og dette er den vanskeligste og mest tidsrøvende Del af Arbejdet.

Aerokartografen er fortrinlig egnet til Udtegning af de af os benyttede Skraabilleder. Ved Hjælp af to Haandhjul og en Fodskive (Fig. 3) kan man bevæge et rumligt Maalemærke, der tillader en nøjagtig Udmaaling af det i Instrumentet synlige stereoskopiske Billede af Landskabet; ved Hjælp af en Tegnestift fremstilles et topografisk nøjagtigt Kort paa det ved Siden af Instrumentet staaende og med dette sammenkoblede Tegnebord.

Herefter kommer Udformningen og Rentegningen af Kortet samt Navnebehandlingen og tilsidst Reproduktionen.

Det er altsaa en lang og besværlig Vej, der skal gennemløbes, inden det færdige Kort fremtræder.

Pl. 4 viser Rammerne for de enkelte Blade i det nye Kortværk, hvoraf 34 Blade allerede er udkommet.

II. Island.

Jeg vender mig nu til et andet stort og betydningsfuldt Kortlægningsarbejde, nemlig det, der er udført i Island i Løbet af den sidste Menneskealder.

I Island er der tidligt vaagnet en Forstaaelse af den Betydning, som det har at besidde et godt Kort over Landet. Herom vidner allerede Biskop Gudbrandur Thorláksson's Kort, som udkom i 1585. Hans Ætling, Biskop Thórður Thorláksson, har ogsaa udarbejdet Kort over Island fra 1668 til 1670, men disse blev ikke udgivet. Blandt andre Korttegnere fra ældre Tid skal særlig nævnes T. H. H. Knopf (1734) og Admiral P. de Löwenörn (1788).

I Aarene 1801—18 udførtes en Triangulation af Kystomraadet af Officerer i den dansk-norske Hær, hvoriblandt særlig Løjtnanterne Frisach og Scheel var virksomme. Denne Triangulation dannede Grundlaget for Björn Gunnlaugssons bekendte Kort over Island, som var et for sin Tid fortrinligt Arbejde. Det blev udgivet 1844 af det islandske litterære Selskab i Maalestokken 1:480 000.

Den nu under Udførelse værende Opmaaling har til Formaal at tilvejebringe et nøjagtigt og fuldstændigt Kort over hele Island i Maalestokken 1:100 000. Arbejdet paabegyndtes af Generalstabens topografiske Afdeling i 1900, men blev afbrudt i 1914 af Verdenskrigen. Fra 1930 har Geodætisk Institut hvert Aar sendt en Ekspedition til Island, hvor Kortlægningen udføres i Samarbejde med den islandske Regering og under dens Auspicier. Vi har hos den islandske Befolkning mødt den største Imødekommenhed, og jeg er den islandske Regering taknemlig for det Vidsyn og den Forstaaelse, den har vist over for vort Arbejde og for den Støtte, den har givet os.

Der er ogsaa forskellige Islændinge, som har taget Del i Maalingerne og ydet et fortjenstfuldt Arbejde.

En ny Triangulation er blevet udstrakt først over Kystomraadet, og derefter er det fornødne Antal Fikspunkter i den indre Del af Landet bestemt. Pl. 6 viser det bærende Net og de supplerende Fikspunkter. Vinkelmaalingerne blev de første Aar udført med et 14 cm Universalinstrument fra Hildebrand, i de senere Aar med Wild's



Fig. 4. Eiríksjökull.

Theodolit. Astronomiske Længde-, Bredde og Azimuthbestemmelser er udført i Reykjavik og Akureyri; der er desuden ved Hornafjörður foretaget Bredde- og Azimuthbestemmelser.

Der er ialt udført 4 Basismaalinger. Ved Reykjavik maales tre Linier, der er lidt over 1 km lange, og som ved en særlig omhyggelig Triangulation er sammenknyttet til en beregnet Basis af 6,6 km Længde. Ved Akureyri maales en Basis af 1,6 km Længde med en Middelfejl paa $\pm 0,8$ mm. Ved Hornafjörður findes en 5,0 km lang Basis, der er maalt med en Middelfejl paa $\pm 4,2$ mm. Den sidste af de islandske Basislinier ligger ved Gilsfjörður; den er maalt med en Middelfejl paa $\pm 0,7$ mm og har en Længde af 1,9 km.

Kortlægningen paabegyndtes i 1902 som Maalebordsmaaling i 1:50 000, men efter de 4 første Aars Forløb overgik man til at maale i 1:100 000, og man fortsatte hermed, indtil i 1936 hele Kystomraadet var kortlagt i denne Maalestok. Fra 1930 blev des-

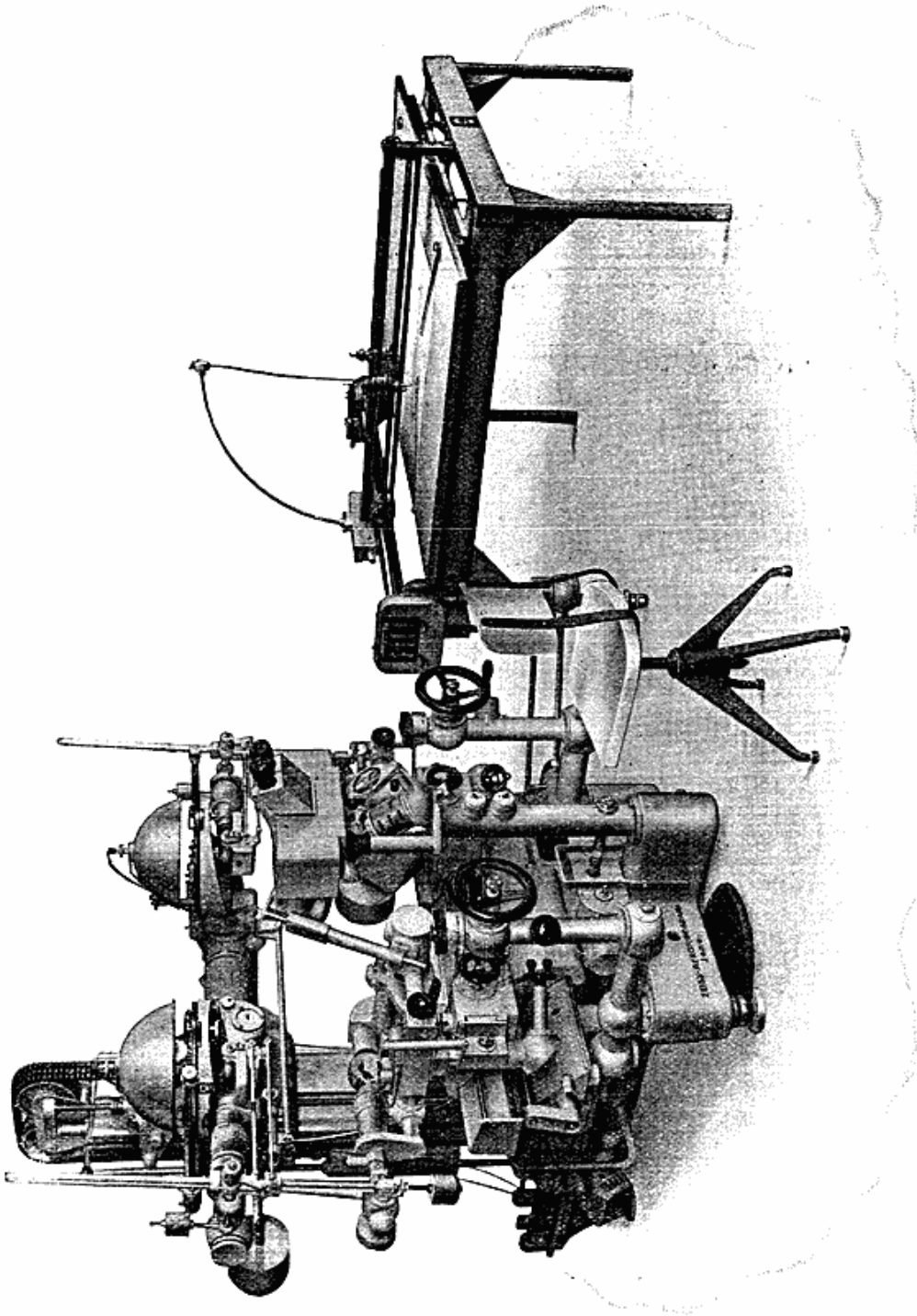


Fig. 5. Stereoplanigraf med Koordinatograf.

uden en Del af de øde ubeboede Strækninger i det indre af Landet opmaalt i Maalestokken 1:200 000.

Det ved Maalebordsmaaling i 1:100 000 eller i større Maalestok kortlagte Areal udgør ialt 58 447 km², og det omfatter hele det beboede Kystomraade.

Et Udsnit af Grundkortet over Island i 1:100 000 er gengivet paa Pl. 8. Geodætisk Institut fremstiller desuden et Oversigtskort i Maalestokken 1:250 000, hvoraf et Udsnit findes paa Pl. 9.

En afgørende Vending i Arbejdet indtraadte, da det fornylig blev besluttet at fuldføre Kortlægningen ved en Opmaaling fra Luften under Hensyn til de i Grønland opnaaede gode Resultater. I Løbet af 1937 og 1938 er hele det indre af Island (Pl. 5) blevet fotograferet fra Luften ved Hjælp af et Heinkel Luftfartøj fra Marinens Flyvevæsen. Under Arbejdet var Inspektionsskibet „Hvidbjørnen“ Moderskib for Luftfartøjet. Til Fotograferingen anvendtes 124 Flyvetimer, og den omfatter 3800 Fotokilometer. Antallet af Billeder er 1884, og det Areal, som kan udtegnas af disse, udgør 52 000 km². Pl. 10 viser Beliggenheden af de optagne Flyveruter.

I Løbet af 1939 og 1940 vil det fornødne Antal Punktbestemmelser fra Jorden blive udført for Billedernes Orientering, og i Løbet af yderligere et Par Aar vil der kunne tilvejebringes et fuldstændigt og homogent Kort over hele Island i Maalestokken 1:100 000.

For at fremme Udtegningen har Geodætisk Institut for nylig fra Zeiss Aerotopograph i Jena anskaffet en Stereoplanigraf, der er et universelt anvendeligt Dobbeltprojektionsapparat, som egner sig fortrinligt til Præcisionsudtegning af stereoskopiske Optagelser med vilkaarligt rettede Akser altsaa saavel for lodrette Billeder og Skraabilleder fra Luften som ogsaa for terrestriske Optagelser. Under Kortlægningen af Island benyttedes forøvrigt terrestrisk Fotogrammetri allerede i 1930.

Pl. 7 giver en Oversigt over de hidtil udgivne Kort. Disse omfatter 118 Kort i Maalestokken 1:50 000, 52 Kort i 1:100 000 og 5 Kort i 1:250 000.

GRÖNLAND

Plan 1

DANMARK

1:5 000 000

GEODETISK INSTITUT



1:5 000 000

- Koloni Principal settlement
- Handelsstation Trading post
- Aalag Settlement
- Udøst Outpost
- ⚡ Mine Brud Mine
- ⊕ Radiostation Wireless station
- Grænse mellem Landsdelene Territory boundary (Nord-Syd-og Østgrønland)
- Sysselgrense District boundary

Dybdekurver Sea contours
100 Meter
200 -
500 -
1000 -
2000 -
3000 -
Højder i Meter Heights in meters

Præsentation af visse Kyststrækninger og af Indlandsisens Højdeforhold Avler ikke paa Geodætisk Instituts Målinger.

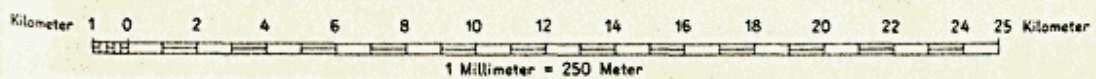
Geodætisk Institut København 1933

Geodætisk Institut København 1933
Copyright reserved

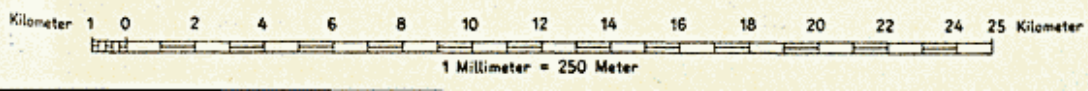
— Triangulation of 1. Orden

- - - - - Triangulation of 2. Orden

UDSNIT AF GEODÆTISK INSTITUTS KORT OVER GRØNLAND I 1:250 000



UDSNIT AF GEODÆTISK INSTITUTS KORT OVER GRØNLAND I 1:250 000



GRÖNLAND

Plan 4

DANMARK

1:5 000 000

GEODETISK INSTITUT



Kortinddeling i Malesk 1:250000



Blade udgivet med Højdetoning



Blade udgivet uden Højdetoning



Blade under Udarbejdelse

GRÖNLAND

1:500 000

DANMARK

GEODETISK INSTITUT

Plan 5



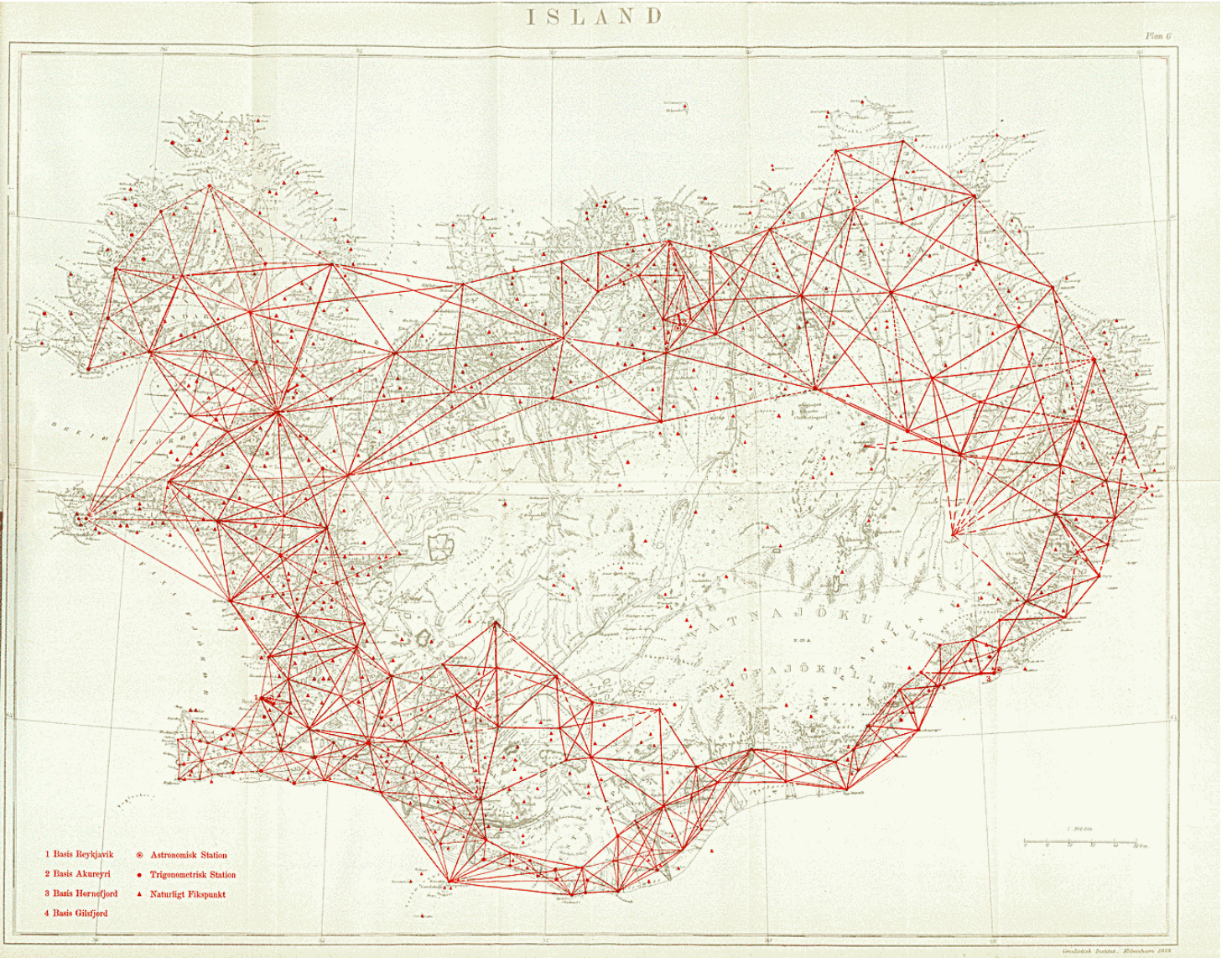
Terræn fotograferet fra Luft til fotogrammetrisk Opmåling

Geodætisk Institut København 1938

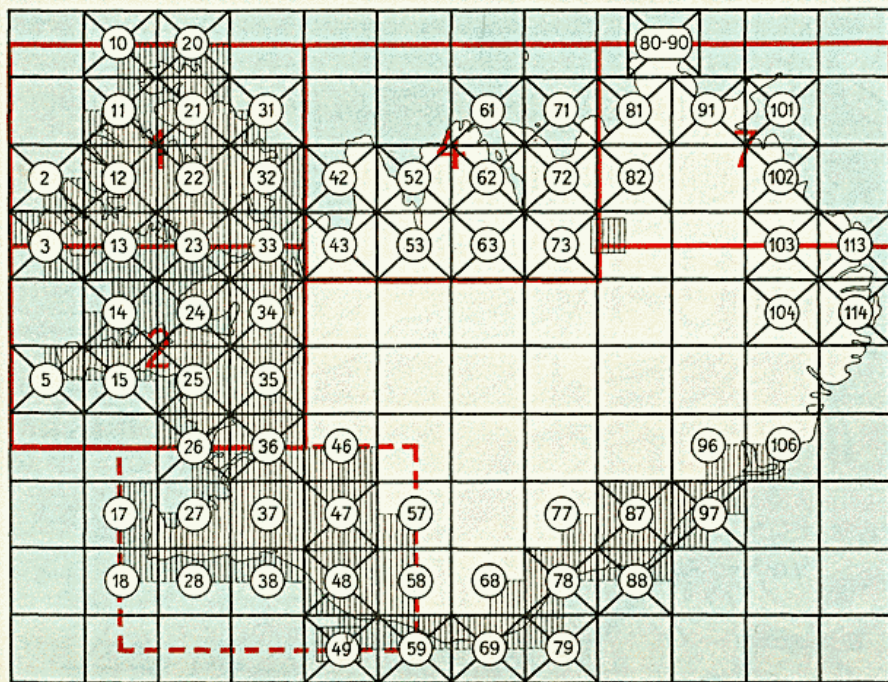
Geodætisk Institut København 1933
Copyright reserved

ISLAND

Plan C



ISLAND



Udgivne Atlasblade i 1:100 000



Udgivne Kvantblade i 1:50 000
4 Blade: NV, SV, NØ og SØ



Udgivne Generalkortblade i
1:250 000



Særkort i 1:250 000

UDSNIT AF GEODÆTISK INSTITUTS KORT OVER ISLAND I 1:100 000



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 kilometer

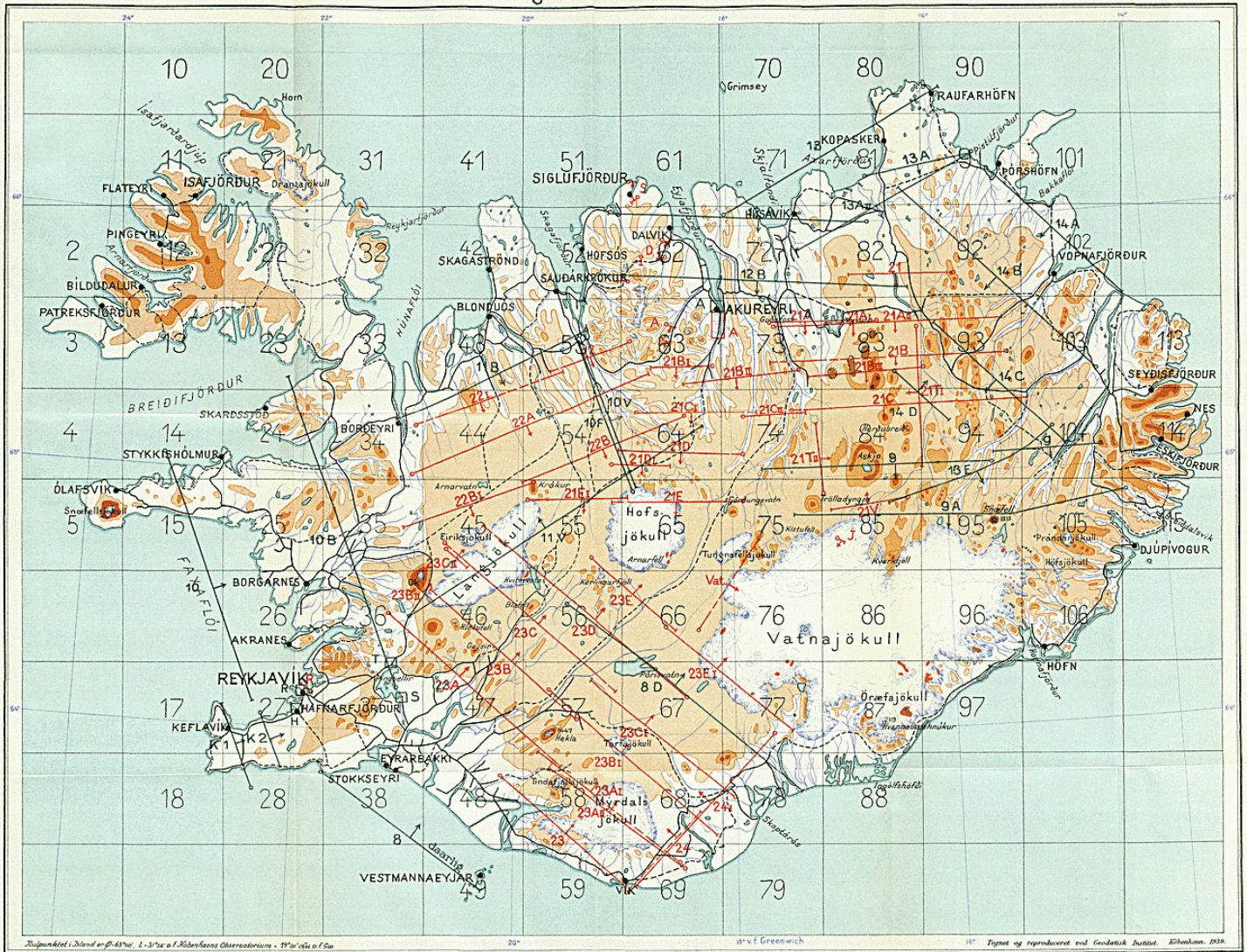
UDSNIT AF GEODÆTISK INSTITUTS KORT OVER ISLAND I 1:250 000



Kilometer 1 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 25 Kilometer

Arbejdskort over Island

Plan 10



FLØJNE RUTER 1937

FLØJNE RUTER 1938