

THOMAS BUGGE

Et mindeskript

I ANLEDNING AF 150 ÅRS DAGEN FOR HANS DØD
15. JANUAR 1815

AF
EINAR ANDERSEN

GEODÆTISK INSTITUTS FORLAG
KØBENHAVN 1968



I forordet til min bog *C. C. G. Andræ, publié à l'occasion du centenaire de sa nomination de directeur des Travaux Géodésiques, Copenhague 1955*, skrev jeg bl. a. „le caractère scientifique des travaux se manifeste également par la publication d'une collection d'études (Travaux Géodésiques) d'une haute valeur, qui se groupent en une première série, dirigée par Andræ, une seconde série, dirigée en majeure partie par le général Madsen, et une troisième série qui, divisée en trois sections: les Publications, les Travaux et les Communications de l'Institut Géodésique, est dirigée par le directeur actuel de l'Institut, M. N. E. Nørlund“, og udgivelsen af Skrifter og Meddelelser er blevet fortsat efter professor Nørlunds tilbagetræden og under min ledelse.

Disse rækker af videnskabelige, geodætiske publikationer indledtes med Andræs berømte værk: *Den danske Gradmaaling. Bind I*, der udkom 1867, altså for et hundrede år siden.

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI har udført trykningen af alle disse værker samt af Institutets seismiske Bulletiner, og Institutet ønsker at benytte lejligheden til at komplimentere bogtrykkeriet for fagligt smukt og dygtigt udført arbejde gennem et århundrede.

På GEODÆTISK INSTITUTS og på egne vegne bringer jeg BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S en hjertelig tak og hilsen med ønsket om fortsat mangeårigt samarbejde.

Da mange har beklaget, at min historiske bog om Andræ ikke er udkommet på dansk, har jeg besluttet mig til med min historiske bog om Thomas Bugge at indlede en ny publikationsrække, der er forbeholdt historiske bøger af geodætisk interesse, og som alle vil udkomme på dansk.

GEODÆTISK INSTITUT, København, d. 30 april 1968.

EINAR ANDERSEN

THOMAS BUGGE

Et mindeskift

I ANLEDNING AF 150 ÅRS DAGEN FOR HANS DØD
15. JANUAR 1815

THOMAS BUGGE

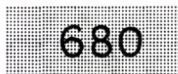
Et mindeskript

I ANLEDNING AF 150 ÅRS DAGEN FOR HANS DØD
15. JANUAR 1815

AF
EINAR ANDERSEN

GEODÆTISK INSTITUTS FORLAG
KØBENHAVN 1968

Eksemplar nr.



Denne af Geodætisk Institut udgivne bog udsendes samtidig af
Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Page
Forord	9
Thomas Bugge in memoriam	11
Bibliografi over Thomas Bugges Arbejder	82
Biografi over Thomas Bugge.....	87
Bibliografi over Oluf Christian Olufsens Arbejder (indtil 1815).....	88
Bibliografi over Hans Christian Ørsteds Arbejder (indtil 1815).....	90
Navneliste.....	93



C. Westermayr fecit

THOMAS BUGGE

*Kön. Dän. Just. Rath, Professor
d. Mathematick u. Astronomie an der
K. Universität zu Kopenhagen,
und bey der Königl. Marine.
Mitglied mehrerer Akadem. d. Wissenschaften.*

Reproduktion af kobberstik udført af CONRAD WESTERMAYR. No. 1787 i PEDER BASSE CHRISTIAN WESTERGAARD: *Danske Portrætter i Kobberstik, Litografi og Træsnit. København 1930* og no. 650 i FREDERIK ADOLPH MØRCKS *Portrætkatalog*.

FORORD

Under udarbejdelsen af min bog om geheimekonferensråd C. C. G. Andræ, der var direktør for Den danske Gradmaaling fra 1853–1884, kunne jeg ikke undgå at beskæftige mig med den kritik, som Andræ fremførte overfor etatsråd Thomas Bugges og konferensråd H. C. Schumachers geodætiske arbejder. Jeg ledtes derved til en nøjere undersøgelse af Bugges arbejder og af den kritik, der også var fremsat fra anden side, specielt fra geheimekonferensråd H. C. Ørsted.

Andræ udtaler i sit forord til *Den danske Gradmaaling, Første Bind, København 1867*, at *beklageligt er det vistnok, at Interessen tillige i den Grad svækkedes for selve Triangulationerne, at det aldrig lykkedes hverken Bugge eller hans Efterfølgere, at faae afsluttet og offentliggjort en samlet Bearbejdelse af dem, skjønt de ikke blot udelukkende benyttedes ved de Arbejder, som i forrige Aarhundrede gave de danske Kaart en saa udmærket Plads ved Siden af de berømte Cassini'ske, men ogsaa senere ideligt og ideligt og lige indtil den sidste Tid have maattet tjene som Grundlag for mere eller mindre omfattende Kaartværker.*

Denne udtalelse ansporede mig til at udføre om ikke en fuldstændig undersøgelse af alle Bugges geodætiske arbejder så dog en omhyggelig gennemgang af hans trigonometriske observationer på Sjælland. Det er mit håb, at dette arbejde, som det har været mig en stor glæde at udføre, må gengive Bugge den ære og anseelse, som ind- såvel som udland viste ham, medens han levede. Få videnskabelige arbejder står uantastede 40 år eller mere efter deres fremkomst, men heldigvis er det også kun få, der gøres til genstand for så voldsom og for en stor del uberettiget kritik som netop Bugges arbejder.

Det kgl. danske Videnskabernes Selskab opfordrer nu ved et medlems bortgang et af medlemmerne til at holde en mindetale. Dette skete tidligere kun i enkelte tilfælde, som f. eks. ved Bugges død, men mindetalen blev ikke holdt. Af flere grunde kan man beklage dette, og jeg håber med denne bog at have afhjulpet et savn, som jeg i hvert fald selv har følt stærkt.

Jeg takker magistrerne Knud Poder og Ole Remmer, der på forskellig måde navnlig ved beregningerne på Geodætisk Instituts elektroniske regnemaskine GIER har assisteret ved udarbejdelsen af denne bog.

København, d. 30. april 1968.

EINAR ANDERSEN

THOMAS BUGGE IN MEMORIAM

Exoriare aliquis nostris ex ossibus ultor.
VERGIL: Æneiden 4,625

Den 26. august 1814 var der møde i Det kgl. danske Videnskabernes Selskab. På dagsordenen stod blandt andet fremlæggelsen af selskabets regnskaber for 1813. Det var selskabets sekretær siden 1801, den næsten 74 år gamle etatsråd, professor i matematik og astronomi ved Københavns Universitet og direktør for Observatoriet THOMAS BUGGE, der forelagde regnskabet.

Dette blev Bugges sidste fremtræden i selskabet, idet han kort efter blev syg, og efter at han skriftligt havde anmodet om at fratræde som sekretær på grund af tiltagende svaghed, døde han den 15. januar 1815.

I selskabets møde den 31. marts samme år stillede der af vicesekretæren, etatsråd ERIK NISSEN VIBORG, forslag om, at professor OLUF CHRISTIAN OLUFSEN skulle holde mindetalen ved vinterens begyndelse. Denne indvilgede deri, men mindetalen blev ikke holdt.

Lad os i det følgende betragte hovedpersonerne i denne sag, Thomas Bugge og O. C. Olufsen samt Bugges efterfølger som sekretær i Videnskabernes Selskab, den senere geheimekonferensråd HANS CHRISTIAN ØRSTED, idet vi dog i hovedsagen vil standse de biografiske og bibliografiske oplysninger ved tidspunktet for Bugges død, da vi skal bedømme situationen ved den lejlighed, hvorfor vi også må abstrahere fra vor nuværende viden om f. eks. H. C. Ørsted, idet det ikke er den verdenskendte fysiker, elektromagnetismens opdager, geheimekonferensråden og storkorsridderen, men den unge Ørsted som optræder.

Thomas Bugge blev født den 12. oktober 1740 i København som søn af kgl. kælderskriver PEDER BUGGE og dennes hustru OLIVE, født SAUR. Faderen blev senere auktionsdirektør, og han endte som virkelig kammerråd og forvalter ved Proviantgaarden, hvor hundrede år senere og gennem mere end hundrede år videreførslen af Thomas Bugges kartografiske virke skulle få sit hjemsted.

Bugges slægt hørte til en af linierne af de adelige Bugger, men den havde ikke meldt sig som adel, da kongen forlangte indberetning derom, da den

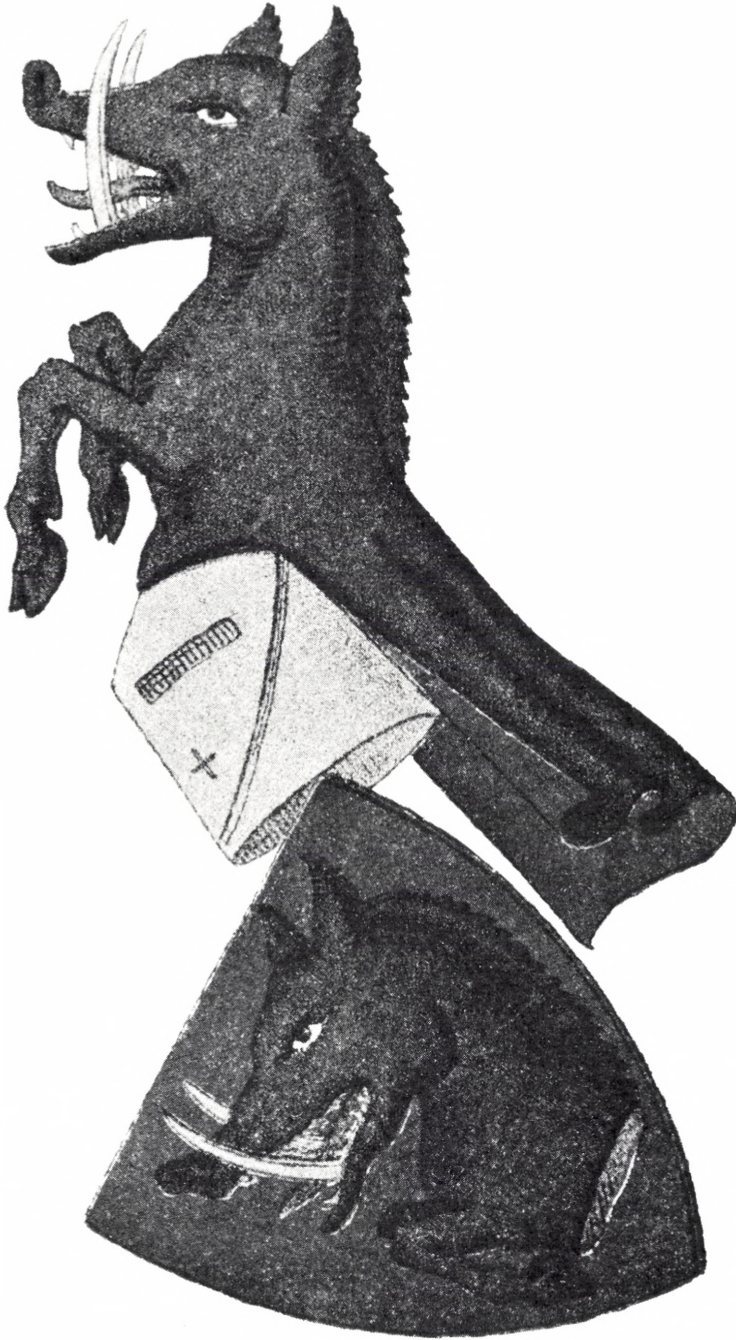
var uformuende og ikke evnede at opfylde de med adel følgende forpligtelser. Familien førte dog stadig som minde i sit signet en halv vildbasse, Buggernes gamle våben.

Thomas Bugge fik privat undervisning hos den senere rektor ved Roskilde skole, justitsråd HANS CHRISTIAN SAXTORPH, og han blev student 1756. Han bestod året efter den filosofiske eksamen og 1759 den teologiske embeds-eksamen, begge med bedste karakter. Samtidig havde han hos professor CHRISTEN HEE læst ren og anvendt matematik, for hvilket han havde udprægede evner. Han fortsatte sine matematiske og fysiske studier, og han blev assistent på observatoriet på Rundetårn for etatsråd, professor CHRISTIAN HORREBOW. Han var 1760 og 1761 dekanus på det kgl. kommunitet og skulle som sådan have opsyn med et vist antal studenter. 1761 sendtes han til Trondhjem for at observere Venuspassagen.

Fra 1759 arbejdede han for professor designatus PEDER DE KOFOD, der ved kgl. reskript af 25. februar 1757 havde fået overdraget hvervet *at levere et eller to specielle Kort over Danmark hvert Aar efter en af Det kgl. Videnskabernes Selskab foreskreven Plan*. Kofod døde imidlertid allerede 1760, hvorefter Bugge 9. februar 1761 indleverede en traktat om kortvæsenet. Samtidig indsendte også Hee en plan for kortlægningen. Herefter nedsatte Videnskabernes Selskab en kommission bestående af justitsråd BOLLE WILLUM LUXDORPH, geheimeråd HENRIK HIELMSTIERNE, professor PEDER HORREBOW, justitsråd, professor Christen Hee og professor designatus JØRGEN NICOLAI HOLM, som skulle afgive betænkning. Dette fremgår af det kgl. reskript af 26. juni 1761, hvori den nævnte kommission beordredes *til under Videnskabernes Societets Direction at bære al muelig Omsorg for dette nyttige Værks Indretning, at dermed jo føre jo hellere begyndes, for at bringe det i Stand*.

Hermed var landmålingskommissionen med Hielmstierne som formand oprettet, og det var naturligt, at selskabet i 1961 fejrede 200 års jubilæet med udgivelsen af bind IV af det af selskabets arkivar ASGER LOMHOLT udarbejdede værk *Det kgl. danske Videnskabernes Selskab 1742–1942, samlinger til selskabets historie*, der behandler landmålingen og fremstillingen af kort. Fra et fagligt kartografisk synspunkt var derimod reskriptet af 1757 det skelsættende, hvorfor Geodætisk Institut i 1957 fejrede 200 års jubilæet for indførelsen af rationel opmåling i Danmark.

Bugge blev 1762 ansat som selskabets første geografiske landmåler, og han opmålte årligt ca. 20 kvadratmil af Sjælland. Endvidere underviste han i praktisk landmåling. I 1765 ændredes hans stilling til trigonometrisk observatør *for at prøve kortenes godhed ved trigonometriske og astronomiske målinger*. Samme år udnævntes han til landmålingskonduktør og chef for den af rentekammeret udførte økonomiske landmåling for udskiftning



Buggernes våben. Reproduceret efter PETER CHRISTIAN BALIEU BONDESEN: *Slægten Bugge i Danmark og Norge*. Odense 1891.

af jorder. Dette var foranlediget af landbrugslovene af 1758, 1759 og 1760, der dog først kom til udnyttelse efter, at GREV ANDREAS PETER BERNSTORFF i 1764 og 1765 lod opmåle og af *Fællig udskifte* Gentoft, Vangede og Ordrup Byer. Den 27. maj 1768 udnævntes Bugge til overlandmåler og kammerråd. Ved denne lejlighed udtalte en af rentekammerets embedsmænd, at hvis man ikke havde haft Bugge, ville man have været nødt til at hente landmålere fra Tyskland. Som overlandmåler udarbejdede han instruktioner for arbejdet og uddannede en stab af landmålere, der under hans opsyn skulle tegne kort bl. a. til brug for en ny matrikel og udskifte de kongelige godser, hvormed der skulle gøres en begyndelse. Fra 1773 skulle han som overlandmåler indenfor den geografiske opmåling udføre de trigonometriske arbejder til brug for landkortene.

Bugges praktiske sans i forbindelse med hans store og alsidige dygtighed bevirkede, at han også blev stærkt benyttet ved mange andre opgaver. Han var således 1765–1772 lærer i matematik for ARVEPRINS FREDERIK. Endvidere beregnede han 1774 samtidig med men uafhængigt af professor CHRISTIAN CARL LOUS tabeller efter EULERS formler til brug for Den almindelige Enkekasse.

Den 10. februar 1775 blev Bugge medlem af Videnskabernes Selskab, og efter Horrebows død udnævntes han 30. januar 1777 til professor ordinarus i matematik og astronomi ved Københavns Universitet og til direktør for Observatoriet i København. Straks efter sin udnævnelse foretog han en længere studierejse til Tyskland, Holland, Frankrig og England for at blive i stand til at indføre forbedringer på observatoriet, så det kunne komme på højde med tidens krav. Universitetsprogrammet for 1779 indeholder en kortere rejsebeskrivelse herom. Efter hjemkomsten modtog han efter indstilling fra *Universitetets Patron og Astronomiens Velynder* LENS GREVE OTTO THOTT fra Majestæten, KONG CHRISTIAN VII 7000 rdl. til ombygning af observatoriet og til anskaffelse af ny og bedre instrumenter. Efter Bugges forslag blev der bygget små observatorier i Norge, Island, Grønland og Trankebar, hvor henholdsvis ABRAHAM PIHL, RASMUS LIEVOG, ANDREAS GINGE og HENNING MUNCH ENGELHART anstillede for den tid gode observationer.

Efter at Bugge var blevet medlem af Videnskabernes Selskab, fik han større indflydelse på opmålingen, og fra 1780 havde han hele ledelsen af selskabets geografiske opmåling og dens operationer i marken samt af rentekammerets økonomiske landmåling. Bugge blev medlem af brolægningskommissionen og kommissionerne for brandvæsenet og havnevæsenet i København samt direktør for enkekassen, hvis planer han 1774 havde udarbejdet. Den 4. februar 1782 blev han lektor i matematik ved Søetaten og holdt forelæsninger over matematik og vandbygningskunst. År 1798

Gravsang ved Thomas Bugge's Jordbefærd.

Du, som udgrandsked Stjernens Vel,
Og speided fierne Kometens Komme,
Hvor er Du nu? — Vi see Dig ei;
Dit Lys er slukt, Din Tid er omme.

Kometen ruller fort sin Gang,
I Støvet synker dens Opdager;
I Vinternatten, mørk og lang,
Den høie Viisdomsengel klager.

Han seer ei meer sin Yndling hift
I Midnatsstunden eensom stande,
At stirre paa Guds Himmel vist,
Og paa dens høie Tryllelande.

I lyse Stjerneglands de gif
Saa selsomt over Gubbens Iffe,
Han fulgte dem med Grandkerblif,
Og maatte deres Wei afridse.

O! mangengang vist Griffen gled
Af Haanden ham, mens fra det Høie
Et Glimt af evig Sallghed
Gienstraaled i det vaade Die.

O! mangengang vist Suffet steg
Fra Gubbens Darm med hellig Længsel,
Mens Stierne i det Fierne veg,
Og Anden rørtes i sit Fængsel.

Du er det sprængt, nu seer han klart
Hvad giennem dunkle Glar han fkimted;
Du er det Lys ham aabenbart,
Som her i brudte Straaler glimted.

Lyksalig hvo paa Jorden saae
De fierne Glimt med aabent Die;
Dog Verdens Kundskab skal forgaae,
Men Længslen ei, den evighøie.

Den stiger over Grav og Muld,
Den stræber evig mod det Fierne,
Og som en Cherub andagtsfuld
Den flyer fra Stierne og til Stierne.

O! saligst Du, som Fængslet brød,
Og egted stærke Daad selv ringe!
Dig hæver over Larvens Død
Den store Kiærlighedens Vinge.

Dig følger Haabet paa Din Wei,
Og Troen med sin Lilliefængel,
Paa Jord Dit Minde glemmes ei.
See! hift Dig hilser Lysets Engel:

„Velkommen! And fra Støvet Land!
Velkommen i min Stiernebolig!
Mit Lys Du nu beskue kan;
Længst var Du med det's Glands fortrolig.“

B. S. Ingemann.

Gravsangen var skrevet af BERNHARD SEVERIN INGEMANN. Den unge digter var, efter at han 1811 havde fået fribolig på VALKENDORFS kollegium, blevet forlovet med sin smukke genboerske LUCIE MARIE MANDIX, hvis fader JACOB MANDIX var kommitteret i rentekammeret. Gravsangens fremkomst skyldtes antagelig en dobbelt kontakt mellem Bugge og Mandix, idet denne dels fra 1809–1814 havde redigeret bogstavet R til Videnskabernes Selskabs danske ordbog dels gennem sin tilknytning til rentekammeret var bekendt med dettes udtalte begejstring for Bugge. Hertil kom den stærkt romantiske unge digters uskrømtede kærlighed til alt, der havde med himmel-legemerne at gøre.

blev han af regeringen sendt til Paris for at deltage i konferencen om meter-systemet.

Ved kgl. reskript af 19. september 1800 oprettedes et *Længdecomptoir* i forbindelse med observatoriet. Bugge blev direktør for kontoret, og der ansattes en kontorchef, der samtidig var overordentlig professor ved Universitetet, endvidere ansattes en beregner og en elev. Det ny personale

skulle også medvirke på observatoriet på Rundetårn. Dels på grund af den ny professors korte funktionstid ved observatoriet dels på grund af krigen fremkom der ingen beregninger fra kontoret, der midlertidigt opløstes efter Bugges Død.

Bugges observationer i Trondhjem af Venuspassagen er allerede nævnt. Af hans øvrige astronomiske arbejder kan nævnes hans undersøgelser over Algol, hvor han fandt, at den drejer sig om sin akse i løbet af 2 dage 21 timer og 7 minutter, af Saturns sfæroidiske figur samt dens rotationstid, som han bestemte til 6 timer og 4 minutter, og hans undersøgelse over Eklipptikas skråhed og dennes seculære aftagen. Ved flere års meteorologiske iagttagelser konstaterede han, at regnmængden er større på lavere fremfor på højere steder. Han konstruerede et inklinationskompas og et nyt nivellementinstrument med kviksølv. Bugges kartografiske og geodætiske arbejder vil senere blive nærmere omtalt, og en bibliografi over hans publicerede arbejder vil blive anført.

Fra 6. februar 1801 til sin død var han sekretær i Videnskabernes Selskab. Fra 1773–1783 var han præsident for Det kgl. Landhusholdningsselskab samt senere medlem af dets kunstkommission i 16 år, deraf formand i 13 år indtil 1801. Han var tre gange rektor for Københavns Universitet, nemlig fra 1789–1790, fra 1801–1802 og fra 1810–1811, og 1806 var han efor for ELSERS' kollegium. Han var æresmedlem af de videnskabelige akademier i Sct. Petersborg og Pisa og ordentlig medlem af de videnskabelige akademier i London, Stockholm, Mannheim, Haarlem og Trondhjem. Han var æresmedlem af Det medicinske Selskab i København og medlem af Det skandinaviske Litteraturselskab i København. Endelig var han korresponderende medlem af Det franske (National-) Institut. Han udnævntes til virkelig justitsråd 2. april 1784, han benådedes med ridderkorset af Dannebrogordenen 28. januar 1809, og han udnævntes til virkelig etatsråd 26. maj 1810.

Bugge ægtede 7. januar 1771 AMBROSIA WEDSELTOFT, der var født i Svallerup 1742 som datter af sognepræst, senere provst SIMON SIMONSEN WEDSELTOFT og dennes hustru INGER MALENE, født FROM. Bugges hustru afgik ved døden 1795. I ægteskabet fødtes otte børn SIMON, PETER OLIVIVUS, AMBROSIA MAGDALENA, ULRICA FRIDERICA, AMBROSIUS, THOMAS (jun.), MATHIAS og OLIVE MAGDALENA.

Som allerede nævnt afgik Bugge ved døden 15. januar 1815. Ved hans jordefærd i Holmens Kirke 25. januar 1815 talte stiftsprovst HENRIK GEORG CLAUSEN. Bugge overlevedes af 4 sønner og 1 datter. En af sønnerne Thomas Bugge jun. tog landmålingseksamen og knyttedes 1801 til opmålingen, hvormed han var beskæftiget i 23 år. En anden af sønnerne Mathias Bugge var astronom, men han døde allerede 1820 kun 38 år gammel.



Reproduktion efter fotografi af Bugges gravmæle på Assistens Kirkegaard. Monumentet har form som en etruskisk tempelport og hviler på to blokke. Det er ved et bredt fremspring delt i to halvdele. Den øverste del viser overdelen af en urskive med ni af dyrekredsens billeder over tallene IIX–XII og I–IV. Viseren, der ligner en kompasnål, peger på tallet XII og løvens billede. Den underste del bærer indskriften på en marmorplade:

THOMAS BUGGE
 ETATSRAAD PROFESSOR OG RIDDER AF DANNEBROG
 FØD D. 12 OCTOB. 1740 OG DØD D. 15 JANUAR 1815
 STATEN DEN HAN UNDER 3 KONGER TIENTE I
 53 AAR HAR TABT EN VIRKSOM OG DUELIG
 EMBEDSMAND DER SOM UDMÆRKET
 VIDENSKABSMAND VAR HÆDERLIGEN KIENDT
 OG AGTET AF EUROPAS LÆRDE

Relieffet er senere istandsat, og graven vedligeholdes af Københavns Begravelsesvæsen.

Thomas Bugge er begravet på Assistens Kirkegård. Graven vedligeholdes af Københavns Begravelsesvæsen, og den ligger ved muren ud mod Nørrebrogade ca. 150 meter fra Nørrebros Runddel. Gravmælet har form som en etruskisk tempelport, det hviler på to blokke og er ved et bredt fremspring delt i to halvdele. Den øverste viser overdelen af en urskive med ni af dyrekredsens billeder over tallene 8–12 og 1–4. Viseren har form som en kompasnål, og den peger mod tallet 12 under løvens billede. Den underste halvdel bringer på en marmorplade indskriften: *Thomas Bugge Etatsråd*

Professor og Ridder af Dannebrog fød d. 12 Octob. 1740 og død d. 15 Januar 1815 Staten den han under 3 Konger tiende i 53 Aar har tabt en virksom og duelig Embedmand der som udmærket Videnskabsmand var hæderligen kiendt og agtet af Europas Lærde.

Oluf Christian Olufsen, der var udset til at holde mindetalen over Thomas Bugge, blev født den 20. januar 1763 i Viborg. Han mistede tidligt sine forældre, men familien var formuende, og han sendtes til København for at tage dansk-juridisk eksamen, som han bestod 1783. Han var nu mere interesseret i matematik, og 1784 tog han den ved kgl. resolution af 23. april 1781 oprettede landmålingseksamen.

Han var i nogle år beskæftiget med opmålinger i Jylland, og han virkede som auditor under krigen 1788. Han var en praktisk mand, men han drev samtidig sproglige og litterære studier. Han kunne latin og flere moderne sprog, og han var velbevandret i europæisk skønlitteratur.

Olufsen skrev lyriske digte og oversatte sangene til JEAN-BAPTISTE RADETS og PIERRE-YVES BARRÉS syngestykke *Renaud D'ast*. Hans digte var velklingende, og de vidnede om oprigtig naturglæde. Hans i *Minerva* trykte længere digt *Rosen* udtrykker noget yndefuldt og idyllisk, men rummer samtidig en vis frisk humor, og dets lige findes næppe i samtidens litteratur. I parodien *Jochum og Maren* på PETER ANDREAS HEIBERGS syngestykke *Selim og Mirza* viste han andre egenskaber, idet digtet nok ikke var uden vid, men på samme tid var det noget hårdhændet og grovkornet. I året 1793 opførtes anonymt på Det kgl. Teater komedien *Gulddåsen*, som i almindelighed tilskrives ham, og den gjorde stormende lykke. Handlingen i komedien var interessant, teksten lyste af vittige indfald, og aktuelle forhold omtales i skarpe vendinger.

En måned efter opførelsen ansattes han som lærer på et nyoprettet agerdyrkningsinstitut. Han foretog dog først på Det CLASSENSKE FIDEIKOMMISS' bekostning en længere rejse, hvor han i Göttingen besøgte satirikeren og fysikeren, professor GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG, der fik interesse for Olufsen og anbefalede ham overfor GOETHE, som han besøgte. Han kom på sin rejse også til Schweiz, England og Skotland. Under rejsen svandt Olufsens poetiske interesser i takt med stigningen i hans økonomiske interesser. Det var, som kunne han kun have en interesse af gangen.

Han begyndte efter hjemkomsten sin undervisning, og han udgav i perioden fra 1797–1820 tolv bind *Oeconomiske Annaler* og fem bind *Nye Oeconomiske Annaler*, foruden en række bøger *Anviisning til Hampens Dyrkning*, *Anviisning for Landalmuen til at brygge Øl* og *Lærebog i den danske Landoeconomi*. På opfordring forsøgte han endnu engang sin lykke på scenen ved at få et stykke *Rosenkjæderne* opført på Det kgl. Teater, men det blev en fiasko. Sit

gamle vid havde han ganske vist endnu i behold, men det tidligere så elskværdige lune var nu blevet koldt og hårdt.

I året 1814 blev han medlem af Videnskabernes Selskab, og året efter blev han professor i statsøkonomi ved Københavns Universitet. Olufsen var i besiddelse af historisk viden, og han havde en sund opfattelsesevne, han var original og tankerig, og han brød ny veje og fremkom med ny synspunkter. VILHELM ANDERSEN siger om ham, at han var et af *Tidens stærkeste, heleste Hoveder* med *Goethe-Modenhed*. Resten af hans liv skal ikke omtales her, men det var viet hans betydelige økonomiske virksomhed. Han afgik ved døden i året 1827. En bibliografi indtil 1815 er anført senere.

Hans Christian Ørsted blev født den 14. august 1777 i Rudkøbing. Han kom til København 1793 efter en højst uregelmæssig undervisning, og han blev student året efter, privat dimitteret. Han tog farmaceutisk eksamen 1797, idet hans interesse for fysik og kemi dengang ikke kunne finde passende betingelser på Universitetet. Han var dog på samme tid stærkt interesseret i filosofi og æstetik, og han udfoldede allerede i studietiden betydelig litterær virksomhed. Han besvarede Universitetets prisspørgsmål i æstetik 1796 *Hvorledes kan det prosaiske Sprog fordærvs ved at komme det poetiske for nær, og hvor ere Grændserne imellem det poetiske og prosaiske Udtryk* og et medicinsk prisspørgsmål 1797 *Om Modervandets Oprindelse og Nytte*, og han modtog begge gange prisen. I året 1799 disputerede han på en latinsk afhandling *Dissertatio de forma metaphysices naturae externae* om IMMANUEL KANTS filosofi.

Ørsted publicerede nogle *Breve over Chemien*, men større opmærksomhed, også i udlandet, vakte hans konstruktion af en ny type galvanisk batteri og et apparat til måling af galvanismen af samme art som MICHAEL FARADAYS senere VOLTAMETER. I året 1800 blev han adjunkt uden løn ved Københavns Universitet med pligt til at holde forelæsninger for farmaceuterne.

Fra 1801–1803 foretog Ørsted en længere udenlandsrejse med støtte fra CAPPELS rejsestipendium og senere fra fonden *ad usus publicos*. I Oberweimar besøgte han JOHANN WILHELM RITTER, der var en højt begavet, men noget fantastisk og ukritisk mand, med hvem han sluttede et varmt venskab. De begejstredes begge for den endnu mere fantastiske ungarske kemiker JACOB JOSEPH WINTERL, der var fremkommet med tanker om en naturens enhed. Dette stemte med Ørsteds poetisk-religiøs-filosofiske indstilling, der prægede hele hans liv og produktion. Han udgav en fremstilling af Winterls tanker, men dette bevirkede, at han en tid blev mødt med skepsis fra mange. Hans studier var en blanding af fysik og kemi samt filosofi.

Da Ørsted var kommet hjem fra rejsen, håbede han at få et professorat i fysik, der var blevet ledigt efter ARENDT NICOLAI AASHEIMS død, men Uni-

versitetet var utilfreds med hans naturfilosofiske indstilling. Det lykkedes nu Ørsted ved Majestætens hjælp og fondsmidler at få en instrumentsamling og dækning af eksperimentudgifter, hvorefter han begyndte forelæsningsrækker, der var stærkt besøgt. Han blev ekstraordinær professor i 1806, men ordinær professor blev han først 1817.

I disse år publicerede Ørsted *Betragtninger over Chemiens Historie* og første del af en lærebog i fysik *Videnskaben om Naturens almindelige Love*. Fortsættelsen kom dog aldrig. Under en udenlandsrejse fra 1812–1813 skrev han et af sine mest betydende værker *Ansicht der chemischen Naturgesetze*. I denne bog redegør han for de elektriske kræfters betydning for de kemiske processer, og han behandler forholdet mellem elektricitet og magnetisme. Han tænker sig, at lys er elektriske svingninger, men han udtrykker sig noget vagt og usikkert. Ørsted havde utvivlsomt en forestilling om, hvor man skulle sætte ind, men han evnede ikke rigtig og interesserede sig næppe heller for en præcis matematisk fremstilling.

Ørsted blev medlem af Videnskabernes Selskab 1808 og sekretær efter Bugge 1815. Resten af hans liv herunder hans epokegørende opdagelse af elektromagnetismen skal ikke omtales her. En bibliografi over hans arbejder indtil 1815 anføres senere.

Disse biografiske oplysninger, der i hovedsagen er taget fra *Dansk Biografisk Leksikon*, hvis oprindelige udgave, der kom i årene fra 1887–1905, skyldtes CARL FREDERIK BRICKA, og hvis ny udgave, der kom i årene fra 1933–1944, var redigeret af POVLE ENGELSTOFT, har på en gang den korte og præcise form, der er karakteristisk for sådanne håndbøger, men samtidig den utilfredsstillende mangel på dybere indsigt, som ofte kan være ønskelig. Oplysningerne om Bugge er dog suppleret med angivelser, der blandt andet er hentet fra de artikler, der nævnes i den senere anførte liste om biografi over Bugge. Når disse biografier sammenholdes med de senere anførte bibliografier, skønnes de at være tilstrækkelige til at belyse forudsætningerne for begivenhederne i tidsrummet fra århundredskiftet til Bugges død. Denne bogs kommentarer til disse begivenheder og til, hvad der senere hændte, vil forhåbentlig bidrage til et dybere kendskab til i hvert fald nogle af de omtalte personligheder.

Ved Bugges bortgang var der 46 medlemmer tilbage i Videnskabernes Selskab. Det sidst optagne medlem var netop O. C. Olufsen, der var blevet optaget 21. januar 1814, og man kan vel undre sig lidt over, at valget netop faldt på ham, da man skulle finde en til at holde mindetalen over Bugge. Man kunne have tænkt på POUL LØVENØRN, der havde været medlem siden 12. november 1784, idet han som direktør for Søkortarkivet var nøje for-

trolig med opmålingsvæsen. Han blev da også senere medlem af selskabets kortkommission, og som mangeårigt medlem af selskabet havde han nøje kendskab til dets virksomhed gennem Bugges hele sekretærperiode og derigennem mulighed for virkelig at kunne bedømme hans indsats, en mulighed Olufsen ikke kunne have, når hans medlemskab begrænsede sig til Bugges sidste leveår med hans voksende svækkelse og sygdom. Når man ikke ville vælge et mangeårigt medlem, kunne man have ventet til, HEINRICH CHRISTIAN SCHUMACHER blev medlem, hvilket skete 8. december 1815, idet denne jo skulle videreføre de geodætiske arbejder i Danmark. Men Olufsen blev valgt, og han havde da også et godt kendskab til opmålingsarbejder, selv om det var over 20 år siden, at han havde beskæftiget sig dermed. Forslaget om Olufsen som mindetaler stilledes som nævnt af vicesekretæren i selskabet, og om Ørsted havde indflydelse på dette, ved jeg ikke, men han har sikkert ikke været utilfreds med valget, da Ørsted og Bugge havde stået meget køligt overfor hinanden, og da Olufsen – som nævnt – jo var bekendt for en almindelig kritisk indstilling og udtryksmåde, som endda i årenes løb var blevet skarpere på en nærmest ubehagelig måde.

Videnskabernes Selskabs smukke skik med at mindes alle afdøde medlemmer ved mindetaler går kun tilbage til 1914. Ved Bugges død havde det dog i et åremål været praksis at holde mindetaler over bortgåede præsidenter og sekretærer. Således havde CHRISTIAN FREDERIK JACOBI, der – uden at have været medlem af selskabet – var sekretær fra 1776–1795, holdt mindetalerne over præsidenterne Hielmstjerne og Luxdorph samt over sin efterfølger som sekretær PETER CHRISTIAN ABILDGAARD, der på sin side under sin sekretærperiode fra 1795–1801 havde holdt mindetalen over præsidenten Andreas Peter Bernstorff.

Der synes at have hersket nogen usikkerhed med fremgangsmåden, således sagde Abildgaard 1797 i sin tale om Bernstorff *Med dyb Følelse af min Uformuenhed maae jeg beklage, at da jeg af dette oplyste selskab modtog det mig overdragne Embede, betænkte jeg ikke, at jeg derved ogsaa paadrog mig den Pligt, at være dets Ordfører, saa ofte det besluttede ved Mindetaler at hædre Erindringen af dets velfortiente Præsidenter*, en regel, som ikke findes omtalt andetsteds. I et nummer af *Kjøbenhavns Nye Tidender om lærde og curieuse Sager* fra januar 1752 kunne man ligeledes i forbindelse med en af selskabets stiftere HANS GRAMS død læse, at der holdtes møde for, *efter en dets Vedtægt, i Følge af hvilken de afdøde Medlemmers Eloges i Selskabet skal oplæses, denne Gang paa saadan Maade at sætte vores berømmelige, nu Salige, Etats Raad Gram sit sidste Æresminde*, men den omtalte vedtægt er ukendt.

Den omtalte tradition for mindetaler blev brudt af Bugge, der 1807

holdt mindetale over JOHAN NICOLAI TETENS. Dette kom til at indgå i den strid mellem Ørsted og CHRISTIAN MOLBECH, der senere skal omtales. I årene 1809 og 1810 holdt selskabets medlem NIELS IVERSEN SCHOW mindetaler over henholdsvis GEORG ZOËGA og JØRGEN KIERULF og fortsatte derved Bugges ændring af traditionen.

Det kølige forhold mellem Ørsted og Bugge har sikkert sin oprindelse i Bugges modstand mod, at Ørsted skulle komme til at overtage professoratet i fysik ved Aasheims død. Modvilje mod at ansætte Ørsted i den ledige stilling nåedes dog også af andre. Foruden Bugge nævner Ørsted selv i sine breve til JOHAN GEORG LUDVIG MANTHEY Universitetets mægtige patron siden 1788, HERTUG FREDERIK CHRISTIAN AF AUGUSTENBORG, der fra 1790 også var formand for en kommission til de lærde skolars og Københavns Universitets forandring og forbedring. Hertugen nærede ingen sympati for Ørsted og for øvrigt heller ikke for dennes broder ANDERS SANDØE ØRSTED, navnlig var han imod deres begejstring for Immanuel Kants og JOHANN GOTTLIEB FICHTES filosofi. Fremdeles nævner Ørsted DANIEL GOTTHILF MOLDENHAWER, der var professor i teologi ved Københavns Universitet indtil 1805, da han blev overbibliotekar ved Det kgl. Bibliotek og medlem af direktionen for Universitetet og de lærde skoler. Endelig nævner han FRIEDRICH CHRISTIAN CARL HINRICH MÜNTER, der var professor i teologi ved Universitetet fra 1790, og som heller ikke ønskede Ørsted som professor i fysik, idet han foretrak ansættelse af en berømt udenlandsk forsker. Ud over Ørsteds naturfilosofiske indstilling, der jo heller ikke senere forlod ham, og som havde vakt modviljen mod ham, vil imidlertid en betragtning af hans produktion indtil år 1800 på ingen måde virke overbevisende om, at netop han var i besiddelse af særlige kvalifikationer til professoratet i fysik.

Ørsteds skuffelse er naturligvis ganske forståelig, og hans uvilje samlede sig særligt om Bugge, der muligvis for at undgå Ørsteds ansættelse havde påtaget sig ad interim at holde forelæsninger i fysik, hvilket han også gjorde gennem 6 år. Ved Bugges død var Hertugen af Augustenborg nemlig allerede død, og han havde i forvejen efter en strid med Kongen frasagt sig sine embeder. For øvrigt var det hertugen, der havde indstillet Ørsted til det ganske vist ulønnede adjunktur ved Universitetet, og han havde selv meddelt Ørsted dette med nogle venlige ord, dog var han ikke tilfreds med Ørsteds senere produktion. Moldenhawer havde også vist sig noget venligere mod Ørsted, end denne oprindelig havde troet.

Moldenhawer og Münter var imidlertid teologer og Hertugen administrationsmand, så disse mænds vurdering kunne aldrig blive faglig, hvori- mod Bugge dog havde en del kendskab til fysik. Bugge havde endvidere allerede en gang været Universitetets rektor, og han blev det anden gang



Thomas Bugge

Reproduktion af kobberstik udført af GILLES LOUIS CHRÉTIEN efter tegning af JEAN FOUQUET. No. 1785 i Westergaards katalog, no. 481 i CHRISTIAN ADOLPH FREDERIK STRUNK: *Samlinger til en beskrivende Catalog over Portraiter af Danske, Norske og Holstenerne*. København 1865 og no. 21 i OSCAR-HJALMAR CLEMENTSEN: *Fortegnelse over Chrétien's Portræstik af kendte Danske*. København 1921.

1801, hvorfor det var klart, at Bugges bedømmelse af Ørsted måtte have haft en afgørende betydning, men han kunne næppe på det tidspunkt have haft anden opfattelse af Ørsted.

Kritik mod Bugge fremkom allerede på et ret tidligt tidspunkt. Således fremkom der en kritik af kortlægningen i tidsskriftet *Den nye Kritiske Tilskuere* no. 15. Bugge havde ingen lyst til at svare på denne kritik, men Viden-

skabernes Selskab opfordrede ham dertil, og Bugges svar findes i et tillæg til hans bog *Beskrivelse af Opmaalingsmaaden ved Selskabets Kort*, der udkom 1779 omtrent samtidig med generalkortet over Sjælland. Såvel kritikken som Bugges svar er nøje omtalt i Asger Lomholts allerede nævnte værk om Selskabets opmåling. Man havde anket over arbejdets langsomme fremadskriden, dets sene påbegyndelse, kortenes forskellige afgrænsningsmåde med eller uden overgribning, udskiftningen af kobberstikkeren samt en række mindre indvendinger om signaturer, udeladelser m. v., altsammen ting, som Bugge med lethed tilbageviste. Således var det kobberstikkerens død, der havde krævet ansættelse af en ny, og *en død Mand kan ingen Karter stikke*. Bugges oprindelige vægring mod at besvare kritikken er ganske forståelig, thi hvem i Danmark – udover dem, der var beskæftiget med opmålingerne – havde tilstrækkelig faglig viden til at udøve kritik. Han nævner da også, at *Andre troe, at de danske Karter i Stikning og Tegning ei allene meget overgaae de svenske og de allerfleeste tydske Karter, men endog meget vel efterligne de franske, hvilke man fra Begyndelsen have taget til Mønster*. Selskabets kortlægningsarbejde strækker sig nok over 86 år fra 1757–1843, hvor arbejdet blev overgivet til Generalstabens topografiske Afdeling, men på grund af Peder de Kofods tidlige død, kan man først regne begyndelsen fra 1762, da Bugge ansattes som Selskabets første geografiske landmåler. Kortværket kom til at omfatte 24 kort, hvoraf de 20 blev udgivet i løbet af 40 år fra 1766–1806. Kun med de fire sidste kort trak det af forskellige grunde ud, men tre af disse var blot samlekort over større landsdele.

Når man betænker, hvor lang tid vi nu – med langt større personale, med betydeligt bedre instrumenter, med mange flere års erfaring, ja med mere end 200 års tradition bag os – behøver for blot at komme landet rundt med revision af kortene, så kan man ikke andet end nære den største beundring for den mand, der uden alle disse goder og helt fra grunden formåede at skabe Danmarks første på rationelt grundlag opbyggede kortværk.

Naturligvis var Bugge ikke ene om arbejdet, selv om han under hele kortlægningsperioden var den ubestridte leder. Antallet af hjælpere var dog kun lille, men en enkelt af dem og den ubetinget dygtigste af dem skal dog nævnes, det drejer sig om den norskfødte CASPAR WESSEL, der allerede 1764 knyttedes til opmålingen som assistent, og som resten af sit liv var knyttet til dette arbejde. Hans navn vil aldrig blive glemt på grund af hans enestående indsats gennem udvidelsen af talområdet med de tal, som vi nu betegner som imaginære. Hans broder OLE CHRISTOPHER WESSEL var også en kortere tid knyttet til kortlægningen, medens en tredje broder var den kendte digter JOHAN HERMAN WESSEL.

Den nævnte kritik af Sjællandskortene forhindrede dog ikke et efter for-



Reproduktion af kobberstik. No. 1788 i Westergaards katalog og no. 482 i Strunks katalog.

holdene stort salg af kortene, således at de kobberstukne plader ved den stadige anvendelse blev mere og mere slidte, så at de til sidst måtte genopstikkes. Dette skete eksempelvis med kortet over Københavns amt, der er dateret 1766, men i 1811 var de genopstukne plader igen så slidte, at man overvejede en ny genopstikning. Efter næsten 50 års forløb var det naturligvis nødvendigt at påføre visse rettelser, men det er bemærkelses-

værdigt, at kortenes egnethed til militært brug stadig fremhævedes. Af økonomiske grunde blev arbejdet dog udskudt og senere helt opgivet. Det tidligere omtalte generalkort over Sjælland tryktes efterhånden i 3–4000 eksemplarer og efter opstikningen i 1808 i yderligere 4–5000 eksemplarer, og så sent som i 1842 blev pladen eftersat og forbedret.

Egentlig berettiget kritik gælder kun kortet over Bornholm, der udkom 1807 og ikke 1805, som det er trykt på kortet. Dette kort vakte stor glæde ved sin fremkomst, men det viste sig hurtigt, at det var belastet med en lang række fejl. På grund af øens forholdsvis lille størrelse blev kortet udgivet i målestoksforholdet 1:60 000, hvilket er det dobbelte af kortenes almindeligste målestoksforhold, og denne omstændighed har sikkert medvirket til den ringere kvalitet uden dog at kunne forklare alle manglerne.

Bugges valg til sekretær i Videnskabernes Selskab efter Abildgaard skyldtes, at han i en lang række forhold havde gjort sig gunstigt bemærket. Han havde vikarieret som revisor og som sekretær samt været medlem af vedtægtskommissionen, han havde forelagt en lang række arbejder, dels egne og dels andres, han havde demonstreret instrumenter, stillet prisopgaver og bedømt besvarelserne samt deltaget i almanakudgivelsen og i bedømmelsen af JOHANN ABRAHAM ARMANDS søure. Ved hvertets overtageelse udtalte han blandt andet, at *han udbeder sig Selskabets Overbærelse, om han imod sin Villie i noget skulde feile. Han udbeder sig en hver af Selskabets Medlemmers venskabelige Veiledning og oplysende Raad, naar man skulde finde, at noget kunde være bedre og burde være anderledes.* Den ydmyge indstilling, som Bugge her gav udtryk for, og hans anmodning om venskabelig kritik mødte desværre ikke forståelse hos alle selskabets medlemmer. Det må ganske vist erkendes, at den kraftigste kritik først kom frem på et tidspunkt, hvor Bugge forlængst var død og ude af stand til at forsvare sig.

Foruden de allerede nævnte vanskeligheder, som Bugge havde at kæmpe mod, for få hjælpere, for dårlige instrumenter, for lille erfaring og for få pengemidler, havde han også mange andre vanskeligheder. Han var nok den egentlige leder under hele kortlægningsperioden, officielt dog først fra 1780, på hvilket tidspunkt han direkte nævnes i vedtægterne som den, der forestår de geografiske operationer, men den fra begyndelsen eksisterende landmålingskommission, hvoraf ingen var fagmand indenfor geodæsi og kartografi, opløste sig selv ved medlemmernes successive død 1769, 1776, 1780, 1782 og 1788, idet der ingen suppleringsvalg fandt sted, hvorefter alle sager – store som små – måtte forelægges selskabets medlemmer ved møderne, således at de nødvendige beslutninger kunne blive taget. Bugge blev senere kritiseret for denne overfyldning af møderne med opmålings-sager, der sikkert ikke har interesseret medlemmerne, men Bugge var næppe

blevet kritiseret mindre, hvis han egenrådigt havde afgjort sagerne uden forelæggelse i møderne. Bugge har sikkert følt glæde måske endda lidt stolthed, når han kunne fremlægge et nyt kort, men fremlæggelse af 20 kort i løbet af 40 år har ikke kunnet overfylde møderne, og det er mere end tvivlsomt, om Bugge har følt nogen særlig glæde ved at forelægge kortadministrationens enkeltheder for et uinteresseret forum.

Til disse vanskeligheder kom Bugges overbebyrdelse med andre opgaver, der kort har været opridset under de biografiske oplysninger om ham. Han har her delt skæbne med en række andre personligheder, der både har besiddet teoretisk viden og sans for administration. I min bog om CARL CHRISTOPHER GEORG ANDRÆ har jeg ikke kunnet undgå at komme ind på dette emne, da ledelse af geodætisk og kartografisk arbejde uvægerligt forudsætter de her nævnte egenskaber, og det har da også vist sig, at alle lederne har været overbebyrdede. Desværre var Bugges efterfølgere Schumacher og Andræ til at begynde med ikke klar over, at de selv kunne blive udsat for lignende kritik, og vi har derfor den situation, at Schumacher har kritiseret Bugge, men er selv blevet kritiseret af Andræ, der også har kritiseret Bugge. I det følgende skal vi beskæftige os med den kritik fra Ørsted, Schumacher og Andræ, der kom frem efter Bugges død.

Det danske Videnskabernes Selskabs Historie i dets første Aarhundrede, der var udarbejdet af Molbech, og som udkom 1842, giver dels en skildring af Selskabets historie, men dels også af forfatterens egen bedømmelse af forskellige vigtigere begivenheder. Vedrørende Bugges eftermæle i Selskabet skriver han således *I Videnskabernes Selskab, hvor han i et halvt Aarhundrede havde arbejdet, virket og handlet ved Raad og Daad, fandt derimod hans minde ingen talsmand, hans levnets træk ingen optegner, hans fortjenester end ikke den ringeste skjønssomme erindring*. Ørsted påtaler i sine *Antegnelser til det kongelige danske Videnskabernes Selskabs Historie*, der er dateret juni 1843, blandt andet denne *Kritik af Selskabet*, og han udtaler *Olufsen blev ofte mundtligt erindret herom af mig, men blev desto mere utilbøjelig til en saadan Lovtale, jo mere han tænkte derover; dog frasagde han sig aldrig dette Hverv. Jeg tilstaaer oprigtig, at jeg aldrig kunde have paataget mig dette, da den Ros, jeg med Overbeviisning kunde have givet Bugge, let vilde synes Mængden for karrigt tilmaalt, hvilket ikke kunde være mig ligegyldigt, da det var bekjendt, at han i mangfoldige Aar havde vist sig fjendtlig imod mig. Heller ikke nu vilde jeg have indvendt Noget mod den Manden tildeelte overdrevne Ros, dersom jeg ikke skyldte de mange afdøde Colleger denne Retfærdiggjørelse mod en Beskyldning for Utaknemmelighed*. Man skal øjensynlig her få den tanke, at Olufsen – selv om han ikke frasiger sig hvervet – dog på grund af kritik fra flere sider af Bugges virksomhed får voksende modvilje mod at holde en mindetale, der normalt forventes at indeholde en passende mængde lov-

ord. Årsagen kan dog også være den, at Olufsen ikke ønskede at gøre sig til uvenner med Selskabets mægtige sekretær Ørsted, men ville overlade sagen til historiens dom. Når Ørsted fremstiller Molbechs ord som en kritik af Selskabet, tager han imidlertid fejl, Molbechs ord er en kritik af sekretæren, af hans undladelsessynd ikke at have sørget for, at mindetalen blev holdt.

Det må her nævnes, at Ørsteds antegnelser til hans store skuffelse ikke vakte synderlig tilslutning blandt medlemmerne i Selskabet. Der kom kun kommentarer til enkelte mere perifere ting. KIRSTINE MEYER, der har udarbejdet det såre betydningsfulde værk *H. C. Ørsted. Naturvidenskabelige Skrifter. Samlet Udgave med to Afhandlinger om hans Virke. Bind I–III, København 1920*, giver sikkert den helt rigtige forklaring på dette, når hun skriver, at Ørsted begyndte sin sekretærvirksomhed som en ivrig kritiker og reformator, men at hans almindelige indflydelse afgjort var dalende, og at hans sekretærvirksomhed også kunne kritiseres, således at han næppe var den helt rette til at kritisere Molbechs historiske fremstilling af Selskabets virksomhed, skønt man på andre områder til stadighed højagtede ham og accepterede hans ledende position i vigtige sager.

Denne senere bedømmelse af Ørsteds sekretærvirksomhed kunne måske have ændret Olufsens modvilje mod at holde mindetalen over Bugge, men han var allerede død 1827.

Molbech svarede ret skarpt på Ørsteds angreb i hans antegnelser, og han fremhævede, at han blandt andet støttede sin opfattelse på de udtalelser om Bugge, som JONAS COLLIN var fremkommet med i sin mindetale i Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, hvor Bugge i over 45 år havde virket, idet han lagde vægt på, at Collin ikke plejede at *rose med Overdrivelse*. Molbech udtalte videre: *Min egen Dom over Bugge maa staae eller falde for Efterverdenens; men til at gienkalde den behøvedes der en Overbeviisning, der var stærk nok til at omstøde alle de Beviser jeg troer at have fundet for denne Dom i Selskabets Archiv og Protocoller, i Bugges Embedsbreve og Correspondents, og i de af hans skriftlige Arbejder, hvorom jeg har været i Stand til at danne mig nogen Mening.*

Ørsteds undladelsessynd overfor Bugge skulle senere få en parallel i broderen A. S. Ørsteds undladelsessynd overfor Andræ. Denne for Danmark højst beskæmmende sag er udførligt omtalt i min bog om Andræ. Han var som bekendt medlem af landstinget, og under en debat her stemte han for et forslag til udtalelse, hvor forsamlingen udtrykte sin betænkelighed overfor ministeriet A. S. Ørsteds politik i forbindelse med ændring af forfatningen. Det følger af sig selv, at Andræs handlemåde var fuldstændig lovlig og korrekt, men den gav krigsministeren, general CHRISTIAN FREDERIK HANSEN lejlighed til at give ham valget mellem at træde ud af tinget for aldrig mere at træde ind igen eller at indgive sin afskedsbegæring til



Reproduktion efter maleri af GUSTAV ERICK WYCK på Det nationalhistoriske Museum på Frederiksborg. Reproduceret med museets tilladelse.

hæren og opgive sin virksomhed på den militære højskole. Andræ ville naturligvis ikke bøje sig, og han blev da afskediget fra begge stillingerne, kun sin direktørstilling i Den danske Gradmaaling beholdt han. Sagen vakte

betydelig opsigt og harme, men selv om den direkte skyldige var krigsministeren, så kunne og burde regeringschefen have forhindret det, men A. S. Ørsted undlod at gribe ind.

H. C. Ørsted havde som nævnt stærkt kritiseret Bugges varetagelse af sekretærposten, specielt overfyldningen af møderne med detailspørgsmål vedrørende økonomi, landmåling og arbejdet med Selskabets ordbog. Selv om vi her interesserer os for Bugges virksomhed, er det rimeligt antydningvis at komme ind på Ørsteds reformarbejde, idet det giver en vis vurdering af vægten af hans kritik af Bugge.

Samtidig med at Ørsted valgtes til Selskabets sekretær, blev der nedsat en finanskommission, der skulle overtage Selskabets værdier efter Bugge, der foruden sekretærarbejdet også i en årrække havde fungeret som kasserer. Samtidig vedtoges det atter at dele sekretær- og kasserervirksomheden i overensstemmelse med vedtægterne 1796 og CONRAD GEORG FRIEDRICH ELIAS VON SCHMIDT-PHISELDECK blev kasserer. Arbejdet som redaktør – der også betegnedes arkivar – forblev hos sekretæren indtil 1826.

Finanskommissionen skulle også undersøge Selskabets økonomiske situation efter de vanskelige krigsår og statsbankerotten 1813. Kort efter nedsattes en kommission, der skulle stille forslag om ændringer i de årlige beretninger om Selskabets virksomhed. I slutningen af samme år valgtes endvidere E. N. Viborg til arkivar, ligesom man fastsatte regler for regnskab, registrering af skrivelser og dokumenter, kopiering og føring af protokol. Disse ændringer og andre forslag, der blandt andet var blevet fremsat af JOHAN FRIEDRICH WILHELM SCHLEGEL og E. N. Viborg, der havde været valgt til at overtage Bugges bo, motiverede nedsættelse af en lovkommission, der da også blev nedsat i det første møde i 1816. Kommissionen kom til at bestå af J. F. W. Schlegel, C. G. F. von Schmidt-Phiseldeck, A. S. Ørsted, OLE HIERONYMUS MYNSTER samt H. C. Ørsted. Kommissionen skulle arbejde hurtigt, således at forslag til lovændring kunne være færdig ved vintermødernes begyndelse samme år. Ikke desto mindre fik Selskabet først nye love i 1839 efter 23 års forløb, selv om der faktisk i Selskabets arkiv findes et af H. C. Ørsted udarbejdet lovforslag dog først fra omkring 1820. Forslagets skæbne kendes ikke, men kommissionens medlemmer kan ikke have taget kommissoriet alvorligt, og sekretæren Ørsted har øjensynligt til trods for, at han har udarbejdet et forslag, selv om det først forelå i 1820, ikke sørget for at sammenkalde kommissionen. Schlegel alene havde set udkastet, og der findes en skriftlig kritik af forslaget fra hans side, og måske har denne bevirket udsættelsen. Mynster var nemlig afgået ved døden 1818, og A. S. Ørsted og Schmidt-Phiseldeck havde fuldstændig glemt kommissionens eksistens.

De økonomiske spørgsmål havde fra 1780 været henlagt til Selskabets ældste endnu bestående kommission. Den bestod 1815 af GRÍMUR JÓNSSON THORKELIN, der havde været medlem af kommissionen fra 1809, E. N. Viborg, der havde været medlem fra 1808, samt de nyvalgte J. F. W. Schlegel og LAURITS ENGELSTOFT. Det var dog Selskabet, der skulle afgøre sagerne. Det blev foreslået og også besluttet så vidt muligt at samle de økonomiske sager; men det viste sig, at det i praksis ikke lod sig gøre. Reformen blev således uden nogen betydning.

Udgivelsen af den danske ordbog var ligeledes underlagt en kommission, der 1807 til 1822 havde E. N. Viborg til formand. Denne kommission indberettede også til Selskabet, men arbejdet gik kun yderst langsomt frem, for i Ørsteds senere år næsten at gå i stå.

For landmålingen nedsattes allerede 3. februar 1815 en kommission, der 3. marts samme år ændredes til en permanent kommission, der virkede indtil kortlægningsarbejdet afsluttedes 1841 for lidt senere at overgå til Generalstabens topografiske Afdeling. Landmålingskommissionen forhindrede imidlertid ikke, at der sjældent gik et møde, uden at Selskabets medlemmer som forhen i Bugges sekretærperiode måtte tage stilling til en række detailspørgsmål i form af forslag eller indberetninger fra kommissionen. Det drejede sig for en stor del om landmålerens rejser, lønninger, pensioner, gratifikationer, gæld o. s. v., om tegneres og kobberstikkeres arbejde, og om udlevering, udsalg og udlån af kort.

Endelig fremsatte E. N. Viborg 3. februar 1815 forslag om mindetaler over afdøde medlemmer. En herom nedsat komité fremsatte kort derefter forslag, og det vedtoges at fremkomme med *Et Mindeskraft, om ikke altid en Tale. Selskabet vælger den der skriver. Bestemmes hvergang af Selskabet, hvor det skal trykkes.*

Beslutningen om mindetaler blev dog kun sjældent fulgt. Ikke desto mindre har Ørsted den dristighed i oversigten 1818–19 at skrive: *Det har altid været Skik i vort, som i andre lærde Selskaber, at hædre berømte Medlemmers Minde.* Han foretrækker, at dette sker, når nogle år er gået, så de første følelser over tabet er mildnede. Udtalelsen er yderligere mærkelig ved, at den skyldes JENS WILKEN HORNEMANN'S mindetale 1819 over den allerede i 1804 afdøde MARTIN VAHL, der aldrig havde deltaget i Selskabets møder, aldrig havde publiceret noget i Selskabets skrifter, ja helt til 1844 var det en udbredt mening blandt medlemmerne, at Vahl aldrig havde været medlem. For øvrigt indeholdt Ørsteds vedtægtsforslag fra 1820 overhovedet intet om mindetaler.

Det kan ikke benægtes, at Selskabet i slutningen af det 18. århundrede førte en meget stille tilværelse. Man må dog her erindre, at der kun var få

medlemmer. Man søgte at råde bod herpå ved ændring af vedtægterne, men de ny vedtægter i 1796 bragte ikke den ventede fornyelse, blandt andet fordi Abildgård i 1789 oprettede et naturhistorie-selskab. Videre stiftedes i 1797 Det skandinaviske Litteraturselskab, der tiltrak sig opmærksomhed fra mange af Selskabets medlemmer. Selskabets virksomhed skulle også stimuleres ved hyppigere møder og ved klassedeling. Virkningen udeblev dog, blandt andet holdtes møderne meget uregelmæssigt. Bugge formåede ikke at ændre dette, selv om antallet af udenlandske medlemmer viste stigning. Krigstilstanden i landet og den yderst dårlige økonomi kan dog forklare en del.

Ved udløbet af Bugges valgperiode 1806 genvalgtes han med alle stemmer mod to, der faldt på Schow og Viborg, der dog ikke ønskede sekretærposten. 1811 var Bugges funktionstid igen udløbet, men han genvalgtes uden modsigelse til sekretær og også til kasserer, idet han siden 1808 havde varetaget kassererhvervet på grund af Jacobis sygdom.

Dette tyder ikke på udtalt kritik af Bugges embedsførelse, han savnedes da heller aldrig ved noget møde i Selskabet.

I Bugges senere år var præsidenten ERNST HEINRICH SCHIMMELMANN ofte fraværende, hvilket naturligvis måtte styrke sekretærens position overfor Selskabet, som den der forberedte de beslutninger, der ønskedes taget. Da Ørsted i 1815 efterfulgte Bugge som sekretær, hvad der for en tid førte til en opblussen i Selskabets virksomhed, kom grev Schimmelmann atter hyppigt til stede for dog efter nogle få års forløb igen at forsømme møderne. Dette kunne tyde på, at præsidenten havde stor tillid til Bugge, men at han ønskede at holde øje med den ny sekretær den første tid. Det kan imidlertid også hænge sammen med den nævnte opblussen af aktiviteten, der som sagt kun var forbigående.

Bugge fik afgørende betydning i en sag af største betydning for dansk astronomi. Københavns bombardement og brand 1807 bevirkede et ønske fra brandkommissionen, at Rundetårn fremtidig skulle være et brandvagtårn. Ved Bugges initiativ lykkedes det at bevare Rundetårn som observatorium i overensstemmelse med Byherren, KONG CHRISTIAN IVs ønske. Den matematiske klasse sluttede sig eenstemmigt til en forestilling til Danske Kancelli om bevaring af observatoriet. Selskabet udbad sig *ærbødigst, at der i et Land, som kan være stolte af T. BRAHE, C. LONGOMONTAN, O. RØMER og P. Horrebow, dog maatte fremdeles vedblive at være offentligt Sted, som er helliget Uranias Dyrkelse; da det er en uimodsigelig Sandhed, at naar og hvor det Praktiske ikke tillige forenes med det Theoretiske, der kan en Videnskab aldrig dyrkes til anvendelig Nytte.*



Reproduktion efter maleri af ukendt kunstner tilhørende Det nationalhistoriske Museum på Frederiksborg. Maleriet hænger på Københavns Universitets Astronomiske Observatorium. Reproduceret med museets tilladelse.

Redegørelsen hidtil bygger i hovedsagen på Asger Lomholts værk *Det kgl. danske Videnskabernes Selskab 1742–1942, samlinger til Selskabets Historie. Bind I–IV, København 1942–1961*, der – hyppigt gennem lange citater – giver de rent faktiske oplysninger, der fremgår af Selskabets store arkiv.

Det er indlysende, at en mand med et så omfangsrigt og byrdefuldt virke som Bugge ikke har formået at løse alle opgaver på en måde, der har kunnet tilfredsstille alle. Men det er beklageligt, at kritikken ikke kom frem så tidligt, at Bugge selv kunne have lejlighed til at besvare den, og det er beklageligt, at Ørsted 28 år efter Bugges død – ganske vist foranlediget af Molbechs bedømmelse af Bugge – fandt anledning til at skrive i sine antegnelser: *At Bugge talte og holdt Forelæsninger med stor Klarhed, og at han var ualmindeligt virksom, det vil tilstaaes af Alle. Man vil ogsaa let kunne anføre endeel trykte Berømmelser over ham; men nu 28 Aar efter hans Død vil enhver Sagkyndig erklære hans videnskabelige Arbejder for at staae betydeligt under de Fordringer, hans egen Tidsalder var berettiget at gjøre. Det er bekjendt, at man var meget lidet tilfreds med hans Embedsførelse i Selskabet.*

Det havde her været ønskeligt at få underretning om, hvem udtrykket *enhver Sagkyndig* gælder. Man har naturligvis ret til at være skuffet over, at Thomas Bugge ikke blev en Ole Rømer, der havde kunnet opdage lysets tøven, men man kan også med rette spørge om, hvilken epokegørende opdagelse indenfor astronomien, som vi nu kender eller som man blot kendte på Ørsteds tid, kunne man med rimelighed have forventet, at Bugge skulle gøre, når man tager datidens altså ikke blot de danske muligheder i betragtning.

I denne forbindelse bør det også nævnes, at Bugges eneste detaljerede publikation over Selskabets opmålinger: *Beskrivelse over den Opmaalings Maade, som er brugt ved de danske geographiske Karter*, der udkom 1779, på initiativ af FRIEDRICH LUDWIG ASTER blev oversat til tysk og udkom 1787. Denne bekostelige oversættelse og trykning tyder ikke på, at *enhver Sagkyndig* har fundet Bugges arbejder under *de Fordringer, hans egen Tidsalder var berettiget at gjøre*. Aster blev senere generalmajor og chef for ingeniørkorpset. Man må her erindre omhyggelig kortlægnings store militære betydning, samt at navnlig tidligere tiders fremtrædende geodæter hyppigt var officerer.

Kirstine Meyer skriver i sit værk om Ørsted: *Eftertiden har ikke godkendt Molbechs Dom om Bugges videnskabelige Kvalifikationer og Molbech glemmer, at hans egen Skildring af Selskabets Forhold under Bugges Sekretariat giver Materiale til Forstaaelse af den Stemning, der var Skyld i Undladelsen.*

Der er ingen grund til at tro, at Molbech har glemt noget, han selv har skrevet. Han har som ægte historiker fremført det gode med det mindre gode, men han har fundet det gode overvejende, og det er nærliggende at spørge, om den omtalte stemning mod Bugge fandtes hos mange andre end Ørsted.

Man fristes til – ligesom ved omtalen af Ørsteds reformer i Selskabet – at kaste et sammenlignende blik på H. M. HANSENS bedømmelse af Ørsted i *Dansk Biografisk Leksikon*, hvor Ørsteds opdagelse af elektromagnetismen naturligvis er fremhævet, men hvor der tilføjes bemærkninger som: *selv om Ørsted ikke bidrog væsentligt til den videre Udvikling af Elektromagnetismen . . . , I de følgende Aar rører han enkelte gange ved vigtige elektriske Spørgsmaal, men som ofte før forhindrer hans Optagethed ham i at forfølge dem, og Naar hans egentlige videnskabelige Virksomhed efter det 1820 naaede Højdepunkt blev stadig mere spredt, skyldes det paradoksalt nok hans ophøjede næsten religiøse Forestillinger om Naturvidenskabens Betydning, idet han mere og mere drages over til at bruge sine Kræfter paa en Opdragelse af sine Landsmænd paa naturvidenskabelig Grund.*

I denne forbindelse er det også interessant at betragte Andræs bedømmelse af undervisningen på den af Ørsted grundlagte Polytekniske Lærestanstalt. I min bog om Andræ nævner jeg, at han lod sig indskrive på den nystiftede Lærestanstalt, men selv om han foretrak dennes fri undervisningsform for den militære skoles, så følte han sig ikke tiltrukket af lærestanstaltens *Professorelever*, som han så ned på. Hans studier der varede kun et halvt år, og Ørsted og JOHAN GEORG FØRCHHAMMER forsøgte forgæves at få ham til at blive.

Af Ørsteds kritik overfor Molbech skal også omtales dennes påståede fremhævelse af Bugges fortjenester på Caspar Wessels bekostning. Molbech tilbageviser dog skarpt denne kritik, og om forholdet mellem Bugge og Wessel henviser han til Selskabets arkiv, hvoraf det fremgår, *at Wessel altid i Bugge havde en ivrig Talsmand og oprigtig Ven, der aldrig forsømte nogen Leilighed til at anbefale ham til Selskabet, og giennem dette til Regjeringen; ligesom at Wessel erkjendte dette, og indtil sin Alderdom bevarede Hengivenhed og Erkiendtlighed mod Bugge.*

Sluttelig skal omtales en strid mellem Ørsted og Bugge om den danske fods nøjagtige længde, som Bugge havde bestemt til 139.09 pariser-linier, medens Ørsted påstod, at længden var 139.13 pariser linier. Denne strid omtales i N. E. NØRLUNDS bog: *De gamle danske Længdeenheder. København 1944*. Her omtales også, at Ørsted og Schumacher i året 1820 delvis på norsk foranledning indsendte til det danske Cancelli en skrivelse, hvori anføres, at Schumacher har fundet sig foranlediget til at granske efter en nøjagtig Etalon for det danske fodmål. Af skrivelsen skal her alene fremhæves, at forskellige målestokke omtales, der giver indbyrdes lidt afvigende længder, men fire udpeges, der anses for pålidelige, nemlig:

1) Det favnemål af jern med årstallet 1684, som i overensstemmelse med anordningerne opbevares hos Københavns magistrat; når den på

dette favnemål afsatte alen deles i to lige dele, fås for fodens længde 139.09 pariser-linier.

2) Den Ingeniørkorpset tilhørende fra professor Bugge modtagne etalon, som er inddelt på messing; efter denne er foden 139.08 pariser-linier.

3) Den original-etalon af messing, som afdøde instrumentmager JOHAN AHL betjente sig af ved sine instrumenters forfærdigelse, og som nu bruges ved Gradmaalingen; den giver ligeledes for foden 139.08 pariser-linier.

4) Den ved Videnskabernes Selskabs målinger benyttede danske fod, hvis længde var 139.09 pariser-linier.

Ørsted har således måttet anerkende Bugges værdi.

Efter Bugges død udnævntes H. C. Schumacher til hans efterfølger som professor i astronomi ved Københavns Universitet. Året efter 1816 stiftedes Den danske Gradmaaling med Schumacher som direktør. Det var derfor naturligt, at Selskabet henvendte sig til Schumacher og bad ham indtræde i landmålingskommissionen. Dette afslog Schumacher imidlertid i sit brev af 4. februar 1820, hvori han omtalte, at *Unsere Karten waren zu der Zeit als man damit begann, eine vortrefliche, und sich vor andern auszeichnende Arbeit. Es sind aber in der langen Zwischenzeit seit jener Periode, alle auf Topographie Bezug habende Arbeiten, theils durch die Vervollkommung der Instrumente, theils durch die häufigen Kriege, durch die eine treue und leichtverständliche Darstellung des Terrains nöthig ward, so sehr verbessert, dass man sie jetzt wohl nicht anders als veraltet betrachten kann.* Schumachers kritik omtales af N. E. Nørlund i hans monumentale værk: *Danmarks Kortlægning. En historisk Fremstilling. Første Bind. Tiden til Afslutningen af Videnskabernes Selskabs Opmaaling. København 1942.* Og det er helt rigtigt, når kritikken anføres som en kritik af SØREN BRUUN, den af Selskabets landmålere, der havde påbegyndt det topografiske kort over hertugdømmet Holsten.

Schumachers brev indeholdt også en plan for det fortsatte arbejde, og Olufsen ønskede meget bestemt at få den ny plan forelagt, og han udtalte som sin mening, at *det vil upaatvivlelig være ligesaa vanskeligt som betænkeligt at gjøre nogen væsentlig Forandring i Landmaalingen og Kortudgaven, nu da det hele store Arbeide saa at sige er snart færdigt.* Der blev udarbejdet en omfattende redegørelse for opmaalingens hidtidige resultat, og i særlig grad omtaltes Caspar Wessels gode trigonometriske målinger i Holsten, som var fuldt ud tilstrækkelige som basis for et fremtidigt arbejde. Derimod lod den topografiske opmåling af Holsten noget tilbage at ønske.

Resultatet blev, at Schumacher påtog sig – ud over den gradmåling, som han netop havde begyndt – at afslutte kortlægningen af Holsten. De



THOMAS BUGGE.

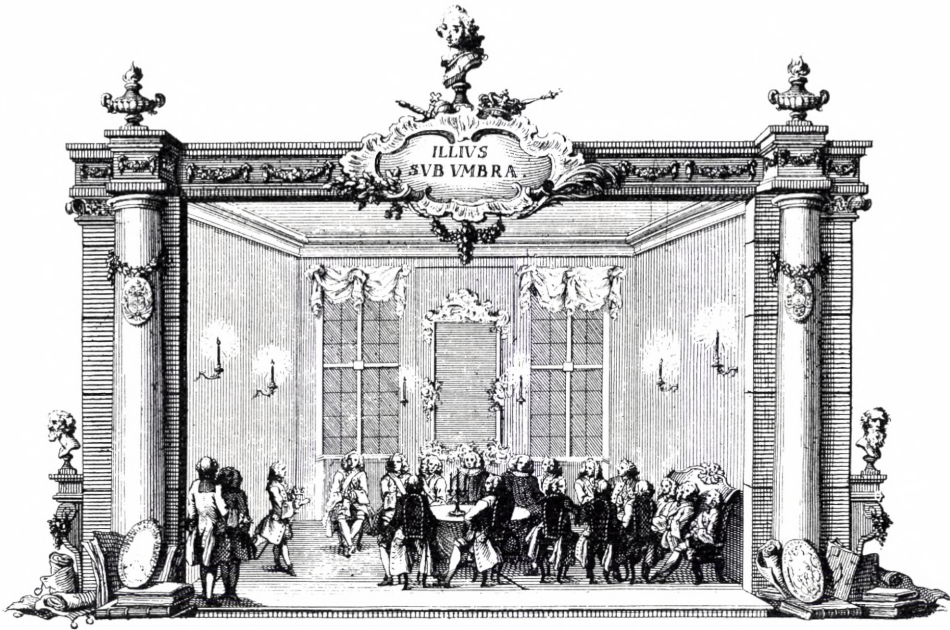
Nat. d. 12 Octob. 1740. Denat. d. 15 Janu. 1815.

Reproduktion af litografi udført af JEAN MENO HAAS. No. 1789 i Westergaards katalog og no. 483 i Strunks katalog.

to store samtidige opgaver blev i realiteten for meget for Schumacher. Det gik yderst langsomt fremad med kortet, der omfattede Holsten og Lauenborg, og det blev først færdigt 1848. Det lykkedes ikke Schumacher at afslutte I ordens triangulationen over Danmark, som han havde tænkt sig. I modsætning til Bugge og senere til Andræ havde Schumacher ikke som ganske ung modtaget nogen geodætisk uddannelse. Han betragtede sig som elev af JOHANN CARL FRIEDRICH GAUSS, og man kan i den publicerede brevveksling mellem Gauss og Schumacher følge Schumachers indhentning af råd fra sin ældre og erfarne kollega. Schumacher fik dog stor betydning, og det ikke alene gennem sin virksomhed i Danmark, det var nemlig faktisk ham, der startede det internationale samarbejde inden for geodæsien ved at foreslå Gauss, at han skulle knytte sin gradmåling til den danske i nærheden af Hamborg ved hjælp af en fælles basislinie. Dette er udførligt behandlet i min bog om Andræ.

C. C. G. Andræ, der blev Schumachers efterfølger som direktør for Den danske Gradmaaling, var yderst kritisk indstillet overfor Schumacher. Fra Andræs brevveksling med officersvennen WERNER HANS FREDERIK ABRAHAMSON LÆSSØE, der faldt i treårskrigen 1848–1850, får vi i brevet d. 6. september 1841 Schumachers virksomhed karakteriseret med det tyske ord *Wirthschaft*, altså ikke nogen kompliment. På sin side skriver Læssøe d. 6. oktober 1842 fra Paris, at *Schumacherianerne bør hænges*. Fremdeles skriver Andræ d. 19. juli 1843 i et andet brev til Læssøe: *de Herrer Schumacherianere, der ere uforbederlige; de rode endnu paa Sjælland, og det er høist problematisk, om de i Sommerens Løb blive færdige her. Jo mere jeg kan kige dem i Papirerne, jo mere overbevises jeg om, at det Hele er Charlatanerie, og at der ikke er Andet for, end at vi selv maa tage Arbejdet fra dem*. Vi må her erindre, at det er den meget unge Andræ, der taler, han er endnu ikke 30 år, han blev jo først født så sent som i 1812. Han var også officeren, medens Schumacher var civil.

En langt vægtigere kritik kommer frem, da Andræ er blevet direktør og skal fortsætte Schumachers arbejde. Han skal dels fortsætte og afslutte triangulationen dels udføre beregningerne, idet der under Schumachers ledelse kun var foretaget stationsudjævninger og enkelte foreløbige beregninger. Andræ valgte at begynde med beregningen af det allerede målte, men han kom ud for store vanskeligheder, der altid opstår, når man beskæftiger sig med gamle målinger. Man har nemlig sjældent tilstrækkelige oplysninger, fordi observatorerne i almindelighed tror, at de ikke vil glemme noget og derfor ikke behøver at skrive enkeltheder i journalerne, men få år derefter er observatorerne borte, og deres efterfølgere får store vanskeligheder. Fremdeles befandt arkivet sig i en beklagelig tilstand, idet det



Reproduktion af kobberstik tegnet af PETER CRAMER og stukket af ODOART HELMONT DE LODE i anledning af den 15-årige greve CHRISTIAN FREDERIK HOLSTEINS tilstedeværelse i Det kgl. Videnskabernes Selskab for at holde en latinsk hyldesttale i anledning af 300 året for det Oldenborgske Kongehus. Den unge greve var søn af Selskabets præsident, lensgreve JOHAN LUDVIG HOLSTEIN, og mødet holdtes i præsidentens hus, der fra Selskabets stiftelse 1742 til præsidentens død 1763 dannede rammen om Selskabets møder. Man ved ikke nøjagtigt, hvem der var til stede, men HOLGER FREDERIK RØRDAM har i Selskabets oversigt 1801 og 1802 navngivet de 16 personer, der bortset fra lensgrevens to lakajer var nærværende. Med sikkerhed nævnes ifølge et samtidigt avisreferat foruden præsidenten, excellencerne lensgreve CHRISTIAN AUGUST VON BERCKENTIN og greve FREDERIK LUDVIG VON DEHN samt Universitetets rektor PETER HOLM, medens de øvrige formodes at være: J. F. RAMUS, B. MÖLLMANN, H. STAMPE, B. J. BUCHWALD, P. HOFFBOW, Chr. Hee, J. LANGEBEK, P. KOFOD ANCHER, L. HARBOE, T. KLEVENFELDT, B. W. LUXDORPH og æresmedlemmet, baron LUDVIG HOLBERG. Der er således tale om en fri komposition, og busten foroven viser KONG FREDERIK V, medens de to busten ved siderne forestiller PLATON og ARISTOTELES. Våbenskjoldene på søjlerne skal muligvis vise Universitetets og Selskabets våben, medens skjoldet fornedet til venstre med inskriptionen: *Sigillum Gimnasii Academici Altonensis. Supernis alimur viribus* sandsynligvis hentyder til den unge Holsteins studietid på det af Kong Christian IV i Altona grundede Gymnasium Christianeum, og det tilsvarende på højre side, hvor man kun med sikkerhed kan læse årstallet 1662, muligvis hentyder til fødselsåret for den unge greves farfader, ved hvem slægten Holstein fik fast fod her i landet.

Det var medens Selskabets møder holdtes i disse omgivelser, at de for kortlægningen betydningsfulde kgl. reskripter af 1757 og 1761 blev udstedt, samt at Thomas Bugge blev knyttet til opmålingen.

bortset fra selve journalerne var af en meget broget Beskaffenhed, Notitsbøger, paabegyndte Regninger, Kladder, Skitser, Breve og andre Papirer, hvoraf ikke faa stode i en meget løs Forbindelse med selve Gradmaalingen. Man havde målt efter repetitionsmetoden, men Schumachers foreløbige beregninger havde ikke behandlet materialet på en ensartet måde. Endelig havde Schumacher udelukket som upaalidelige et forholdsviis betydeligt Antal, og om det end maa ind-

rømmes, at Forkastelsen ofte er vel begrundet, vil dette dog langt fra kunne siges stedse at være Tilfældet, idet den mere eller mindre gode Overensstemmelse med Observationer, der ansees som fortrinligt skarpe, har faaet en uberettiget Indflydelse paa Afgjørelsen. Mange Rækker, der stemme mindre godt, ere saaledes forkastede, uagtet de ere udførte under ligesaa gunstige, eller vel endogsaa under gunstigere Forhold end andre, som ere medtagne, og omvendt vil man ogsaa hyppigt finde Rækker bevarede, naar de afgive overensstemmende Værdier, omendskjøndt de ved en Anvendelse af de sædvanlige Regler burde have været udelukkede.

Ved triangulationens fortsættelse lod Andræ den nordligste af Schumachers trekanter ommåle, hvor en sammenligning af de to sæt målinger paa en utvivlsom Maade godtgjør, at den gjensidige Beliggenhed af de tre, med solide Granitpostamenter betegnede Triangelhjørner er undergaaet en meget mærkbar Forandring i det mellem Aarene 1847 og 1866 forløbne Tidsrum. Hvis dette skyldes horizontale forskydninger i løbet af knapt 20 år, er geodæsin stillet overfor et meget alvorligt problem. Vi skal senere vende tilbage til denne sag.

Ved vore hidtidige betragtninger af Bugges virksomhed har vi mødt anerkendende ord fra navnlig Molbech og Collin, idet der er hentydet til rosende omtale fra forskellige herunder fra udenlandsk side. Den anførte kritik har hidtil alene været fremført af H. C. Ørsted, og begrænser vi os til faglig videnskabelig kritik, hviler denne udelukkende på Ørsteds citerede påstand.

Inden vi går over til at behandle Andræs kritik af Bugge, der vil blive genstand for en meget omhyggelig vurdering, idet Andræ er den eneste virkelig sagkyndige, der har kritiseret Bugges geodætiske arbejder, vil vi et øjeblik kaste blikket frem til vort århundrede og betragte en relativ ny vurdering af Bugge og hans virksomhed. Vi finder den i matematikeren NIELS NIELSENS bog: *Matematiken i Danmark 1528–1800. København 1912.* Han skriver side 265: *Thomas Bugge var sikkert en fremragende mand; men han formaede ikke, i den tid, vi her betragter, at højne matematiken synderlig, maaske fordi han var saa stærkt optaget af andre ting* og side 269: *Der kan heller ikke være tvivl om, at Thomas Bugge var en dygtig mand; han var i hvert fald medlem af mange udenlandske lærde selskaber; men det haab, man nærede om, at astronomien under ham skulde hæve sig op til samme højde som i Rømers dage, blev ikke virkeliggjort. Bugge var optaget af mange andre arbejder, og det at uddanne sig til landmaaler under H. C. Saxtorph og Peder Koefoed er nu, hvor dygtige disse lærere end var, for en ung astronom heller ikke det samme som at være Rømers elev paa Rundetaarn.*

For at kunne bedømme Andræs kritik, der alene befatter sig med Bugges bog: *Beskrivelse over den Opmaalings Maade, som er brugt ved de Danske geographiske Karter; Med tilføjet trigonometrisk Karte over Sieland, og de der henhørende*

Beskrivelse

over den

Opmaalings Maade,

som er brugt

ved de Danske geographiske Karter;

Med

tilføjet trigonometrisk Karte over Sieland,

og de der henhørende Triangler, beregnede

Longituder og Latituder,

samt astronomiske Observationer,

ved

Thomas Bugge,

Professor i Mathematiken og Astronomien ved Kiøbenhavns Universitet;
Medlem af Videnskabernes Selskab i Kiøbenhavn og Trondhiem.



Kiøbenhavn, 1779.

Paa Gyldendals Forlag.

Reproduktion af titelblad af Thomas Bugge: *Beskrivelse over den Opmaalings Maade, som er brugt ved de Danske geographiske Karter; Med tilføjet trigonetrisk Karte over Sieland, og de der henhørende Triangler, beregnede Longituder og Latituder, samt astronomiske Observationer.*

Herrn Thomas Bugge,
Königl. Dänischen Justizraths, Prof. der Mathematik und Astronomie bey der Halverslékt zu
Kopenhagen und der Königl. Marine; Mitglieds der Akademien der Wissenschaften
zu Stockholm, Kopenhagen, Mannheim und Drontheim,

Beschreibung
der
Ausmessungs-Methode,
welche bey den Dänischen geographischen Karten angewendet worden.
Mit Kupfern.



Dresden, 1787.
In der Waltherischen Hofbuchhandlung.

Reproduktion af titelblad af Thomas Bugge: *Beschreibung der Ausmessungs-Methode, welche bey den Dänischen geographischen Karten angewendet worden.* Dresden 1787.

Triangler, beregnede Longituder og Latituder, samt astronomiske Observationer. Kiøbenhavn 1779, er det nødvendigt at betragte Bugges grundlæggende trigonometriske net og de dertil hørende vinkelmålinger og basismålinger.

Vi må imidlertid først præcisere formålet med Bugges triangulation, og dette er ikke gradmåling eller egentlig I ordens triangulation, men alene det triangulatoriske grundlag for et topografisk kort.

Videnskabernes Selskabs kortværk omfatter i alt 25 kort, hvoraf 17 er



Reproduktion af Bugges trigonometriske kort fra den danske udgave af bogen.

i målestokken 1:120 000 dækkende arealer fra ca. 5600 km² til ca. 7500 km², 5 er oversigtskort i målestokke fra 1:240 000 til 1:480 000, medens kun 3 kort dækkende arealer fra ca. 100 km² til ca. 1800 km² er i større målestokke. 21 af kortene udkom medens Bugge levede, og kun 4 af de 5 oversigtskort udkom efter hans død.

Kortene over Sjælland omfatter
 blad no. 1 dækkende ca. 1800 km² i målestokken 1:80 000,
 blad no. 2-5 dækkende ca. 5600 km² i målestokken 1:120 000 og
 blad no. 7 dækkende ca. 24300 km² i målestokken 1:240 000,
 der udkom i årene 1766-1777. Blad no. 1 omfatter Københavns amt, blad no. 2-5 Sjælland delt i fire dele og blad no. 7 hele Sjælland.



Reproduktion af Bugges trigonometriske kort fra den tyske udgave af bogen. Det for en del utydelige kvadratnet med siden 1 mil eller 12000 alen og rettet efter hovedbasislinien havde været udstukket i terrainet til brug for den topografiske opmåling.

Da målingerne på kortbladene i hvert fald ikke kan udføres med større nøjagtighed end 0.1 mm svarende til 12 meter i terrainet eller godt 19 alen for kortene i målestokken 1:120 000, skal det geodætiske grundlag blot tilfredsstille dette krav. Kortrammerne i blad no. 2-5 er 57 × 68 cm, hvortil svarer en diagonal på ca. 89 cm eller 107 km i terrainet. Triangulationen skal således kunne bære nøjagtigheden 12:107 000 eller omtrent 1:9 000. Hovedbasislinien på Sjælland er målt til 14515 alen, der således skal være kendt med en nøjagtighed på ca. 1.5 alen. Blad no. 1 kræver lidt større punktnøjagtighed, men til gengæld er den maksimale afstand mindre.

Omvendt kræver blad no. 7 kun den halve punktnøjagtighed, men her er den maksimale afstand ca. 220 km. Kravet til triangulationen kan således i alle tilfælde sættes til 1:9 000.

Det er uhyre vigtigt at skelne stærkt mellem det generelle krav til højst opnåelig nøjagtighed for naturvidenskabelige målinger til brug for bestemmelse af naturkonstanter og kravet om tilstrækkelig nøjagtighed ved løsning af specielle opgaver. Ved geodætiske undersøgelser efter anmodning udefra svares der – på Geodætisk Instituts forespørgsel – næsten altid, at der ønskes størst mulig nøjagtighed. Der tænkes normalt ikke på, at overflødig nøjagtighed er unødvendig tidskrævende og kostbar.

Bugges grundlæggende net indeholdende 4 basislinier er vist side 47. Dette net er ikke identisk med nettene i den danske og den tyske udgave af Bugges bog, idet 9 stationer: Omøe Signal, Mørkebjerg ved Staunstrup, Dysted Signal, Vindhøj, Signal på Vester Egede Overdrev, Ravnstrup Signal, Tyebjerg Bavnehøj, Tersløv Signal og Brungstrup udgår, da de dertil hørende vinkelmålinger ikke er anført i Bugges liste over de grundlæggende trekanter. Fremdeles er der ingen sigter langs linierne: 46–51 og 24–28, men derimod langs linierne 38–39, 21–32, 26–27, 5–16, 1–4 og 1–5, som ikke er angivet på Bugges kort. Sigtet 24–26 er kun anført på den danske udgave af bogen, men ikke på den tyske, da det her falder sammen med det indtegnede opmålingsnet for selve den topografiske opmåling. Det må endvidere anføres, at Bugges trekantskitser, der betegner stationerne ved latinske eller græske bogstaver, i flere tilfælde benytter forskellige bogstaver for samme station og samme bogstav for forskellige stationer. Endvidere er der bogstavombytning i trekanterne 1, 30, 31, 59, 64, 66 og 68.

En betragtning af Bugges observationer af vinklerne i hans grundlæggende net, der består af 80 trekanter, giver følgende resultater. Trekantvinkelsummerne afviger fra 180° på en svagt systematisk måde og kræver i middel en korrektion $+5''.4 \pm 1''.6$. Middelfejlen på en enkelt målt trekantvinkelsum er $\pm 14''$ og på en enkelt målt vinkel $\pm 8''.1$ svarende til en retningsfejl på $\pm 5''.7$.

Det vides ikke, hvordan Bugge har bestemt korrektionerne til de observerede vinkler. I de enkelte trekanter har korrektionerne altid samme fortegn. En nærmere undersøgelse viser nu, at i 20 trekanter er korrektionerne lige store, i 43 stiger korrektionerne med voksende vinkler og i 15 trekanter falder de med voksende vinkler.

En detaljeret undersøgelse viser, at korrektionernes stigning med vinklens størrelse andrager $0''.024 \pm 0''.008$ pr. grad. Forsøger man en endnu mere detaljeret undersøgelse, idet man deler vinklerne i 3 grupper: $1/3$ af vinklerne omfattende intervallet 10° – 50° , $1/2$ af vinklerne omfattende intervallet 50° – 80° og $1/6$ af vinklerne omfattende intervallet 80° – 140° ,

ses det, at den store gruppe, der omfatter vinkler af hensigtsmæssigst størrelse, udviser de mindste korrektioner, medens de små og de store vinkler har noget større korrektioner, idet de store vinkler har de største.

Bugges net består af 67 stationer, 80 trekanter, 148 trekantsider og 238 trekantvinkler. Når antallet af trekantvinkler kun er 238, skyldes det, at vinkel 4 i trekant 16 er dannet som summen af vinklerne 4 i trekantene 8 og 17, og at vinkel 31 i trekant 36 er dannet som summen af vinklerne 31 i trekantene 34 og 35.

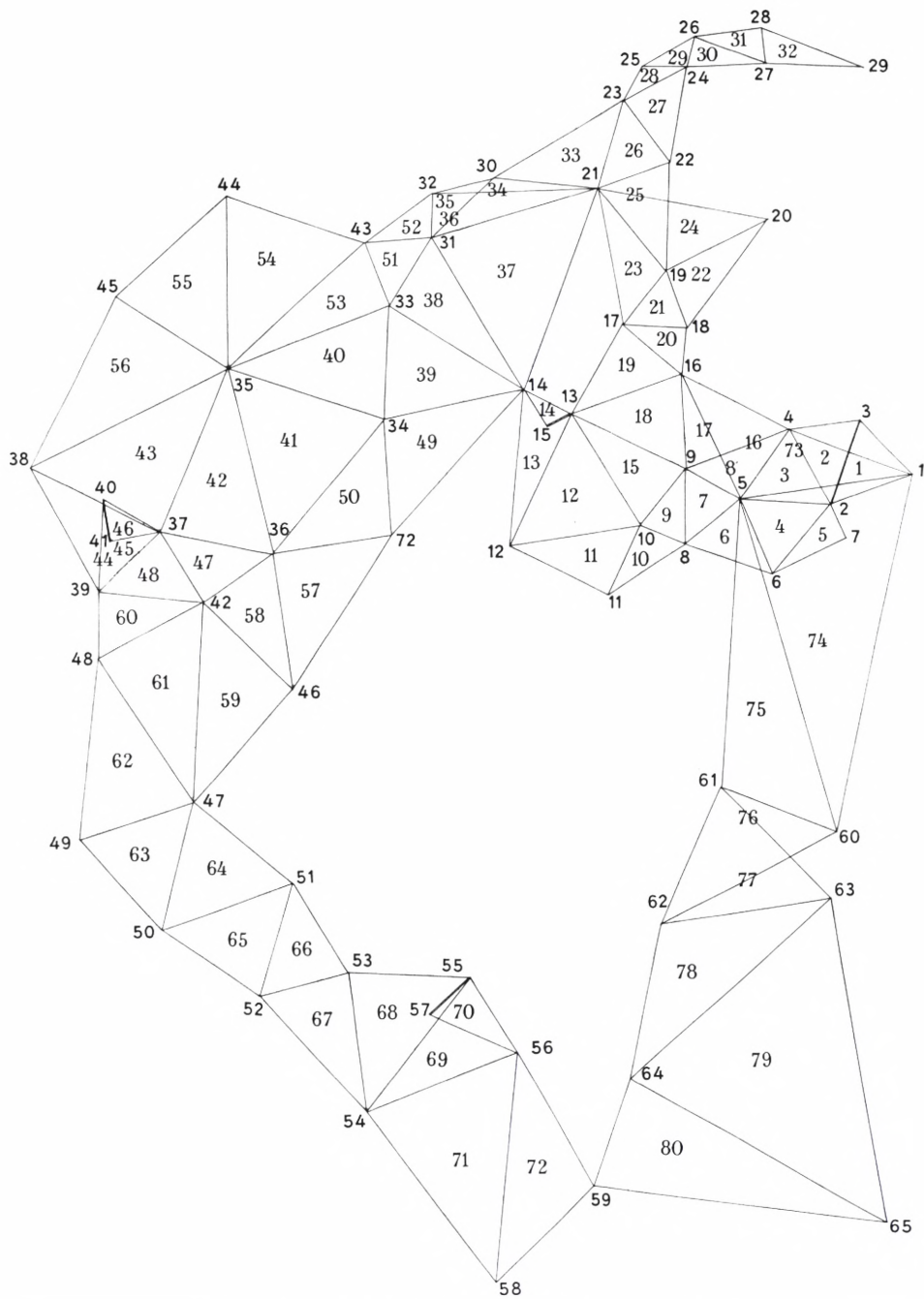
Det samlede antal betingelsesligninger bliver, hvis vi i første række betragter nettet som åbent ved station 59 Kulsbjerg, 108, nemlig 80 trekantvinkelsumligninger, der allerede er omtalt, 11 stationshorizontligninger og 17 sideligninger, hvoraf 4 skyldes, at nettet indeholder firkanter med to diagonalsigter, og hvoraf 2 skyldes, at nettet indeholder polygonen 21-17-13-14-21.

Til de nævnte betingelsesligninger kommer 3 basisligninger, da nettet omfatter i alt 4 målte basislinier.

I de 11 stationer 5, 9, 10, 19, 31, 33, 34, 35, 36, 37 og 42 dækker de målte trekantvinkler hele horisonten, hvorfor summen af vinklerne med fælles toppunkter i disse stationer skal være 360° . Horizontsummerne afviger – ligesom det er tilfældet med trekantvinkelsummerne – på en svagt systematisk måde fra den teoretiske værdi og kræver i middel en korrektion $+1.6 \pm 5.9$. Den større middelfejl skyldes alene, at der her kun er 11 værdier mod tidligere 80. Overensstemmelsen mellem de to systematiske korrektioner for henholdsvis en vinkelsum på 180° og en vinkelsum på 360° er ikke særlig god, men den er dog, når middelfejlene tages i betragtning, acceptabel. Vi skal senere foretage en ny undersøgelse af denne systematiske fejl.

For hver af de nævnte 11 stationer kan der opstilles en sideligning, hvortil der slutter sig 4 sideligninger, der opstår som følge af, at nettet indeholder firkanter med to diagonalsigter. Det drejer sig om en firkant i forbindelse med hver af stationerne 4 og 31 og to firkanter i forbindelse med station 2. Danner man her sideligningernes konstantled ved den klassiske logaritmemetode, og sammenligner man disse konstantled med deres middelfejl forårsaget af den tidligere fundne middelfejl ± 8.1 på de i sideligningerne indgående vinkler, så er middelværdien af forholdene mellem de enkelte konstantled og deres usikkerhed 1.0, hvilket betyder, at konstantleddene har en rimelig størrelse. Gentager man undersøgelsen med de af Bugge korrigerede vinkler, bliver den tilsvarende værdi 0.7 svarende til en reduktion på 30 pct.

De sidste 2 sideligninger skyldes polygonen 14-21-17-13-14. Konstantleddene er her væsentlig mindre end deres middelfejl.



Thomas Bugges grundlæggende trigonometriske net.

Vi mangler nu kun at betragte nettets 3 basisligninger. Hovedbasislinien 2–3 har efter Bugges målinger længden 14515 alen. Gennem 9 trekanter føres denne frem til basislinien 13–15, der efter Bugges målinger har længden 5030 alen. Fremføringen ved hjælp af de observerede vinkler giver en længde, der er 0.6 alen mindre, medens Bugges korrigerede vinkler giver en længde, der er 0.1 alen større end den direkte måling.

Gennem 23 trekanter føres hovedbasislinien frem til basislinien 40–41, der efter Bugges målinger har længden 7841 alen. Fremføringen ved hjælp af de observerede vinkler giver en længde, der er 2.1 alen større, medens Bugges korrigerede vinkler giver en længde, der er 0.4 alen mindre end den direkte måling.

Gennem 14 trekanter føres denne basislinie frem til linien 55–57, der efter Bugges målinger har længden 9405 alen. Fremføringen ved hjælp af de observerede vinkler giver en længde, der er 0.3 alen mindre, medens Bugges korrigerede vinkler giver en længde, der er 1.0 alen mindre end den direkte måling.

En sammenligning mellem basisligningernes konstantled og deres midelfejl forårsaget af midelfejlen på de indgående vinkler, hvortil kommer midelfejlene på selve basismålingerne, viser at konstantleddene er mindre end man kunne vente og meget mindre, når man anvender Bugges korrektioner til vinklerne.

Det umiddelbare indtryk af Bugges observationer er derfor dels, at vinkelmålinger og basismålinger svarer passende til hinanden i nøjagtighed, og dels, at materialet er tilstrækkeligt til løsning af den stillede opgave.

Kendskab til udjævning af observationsstørrelser eksisterede ikke på Bugges tid, man måtte nøjes med at foretage sådanne ændringer af observationerne, at en del af betingelsesligningerne var opfyldt. Som vi kan se af Bugges bog, var korrektionerne til vinklerne valgt således, at de 80 trekantvinkelsummer blev rigtige. Ingen af de andre betingelsesligninger blev opfyldt, selv om det ikke havde været vanskeligt at ændre korrektionerne på en sådan måde, at de 11 horizontvinkelsummer også blev rigtige.

Som nævnt i forordet, har Andræ udtalt, at det er beklageligt, at Bugges arbejde ikke er blevet bearbejdet i en publikation. Når Andræ ikke selv har påtaget sig denne opgaves løsning, skyldes det naturligvis i første række mangel på tid og personale, men den væsentligste grund er dog den ganske enkle, at Andræ selv ikke havde prøvet at løse ligningssystemer med mere end 35 ubekendte, og Bugges net kræver løsning af 108 ligninger foruden de 3 basisligninger. Vi skal senere vende tilbage til dette emne.

Den bearbejdelse, som Andræ fandt ønskelig, er nu blevet foretaget, og beregningerne er blevet udført på Geodætisk Instituts egen elektroniske regnemaskine GIER, som jeg for nogle år siden lod bygge i samarbejde

med Regnecentralen, i hvis bestyrelse jeg dengang havde sæde, idet der er udført en hel række udjævninger under forskellige forudsætninger. Af disse beregninger vil 5 blive nærmere omtalt i det følgende:

- 1) Plan udjævning med sydlige polygon åben ved station 59 og kun 1 basislinie (hovedbasis ved København),
- 2) plan udjævning med sydlige polygon åben ved station 59 og alle 4 basislinier,
- 3) plan udjævning med sydlige polygon lukket og alle 4 basislinier,
- 4) udjævning på international ellipsoide med sydlige polygon lukket og alle 4 basislinier og
- 5) udjævning på international ellipsoide med sydlige polygon lukket og kun 1 basislinie (hovedbasis).

Betragter vi nærmere de udjævnede korrektioner til vinklerne i henhold til udjævning 4, der er den mest fuldstændige, får vi i gennemsnit følgende systematiske korrektion for en målt vinkel $+1''.8 \pm 0''.4$.

En mere detaljeret undersøgelse viser, at korrektionerne er faldende for voksende værdier af vinklerne – i modsætning til Bugges korrektioner – og faldet udgør $0''.03_6 \pm 0''.00_7$ pr. grad. Forsøger man også her en mere detaljeret undersøgelse, idet man i lighed med tidligere deler vinklerne i 3 grupper fra 10° – 50° , fra 50° – 80° og fra 80° – 140° , ses det atter, at den store midterste gruppe udviser de mindste korrektioner, medens de små og de store vinkler har noget større korrektioner – de største for de små vinkler.

Ved de fem udjævninger er der henholdsvis 108, 111, 113, 113 og 110 betingelsesligninger, og middelfejlene på de udjævnede vinkler bliver henholdsvis $9''.5$, $9''.4$, $9''.4$, $9''.7$ og $9''.8$. Denne netudjævningsmiddelfejl er som sædvanlig lidt større end middelfejlen på de observerede vinkler inden udjævningen, som vi bestemte til $8''.1$, men stigningen er ikke ret stor og ikke nær så stor, som man hyppigt oplever det. Fejlkvadratsummerne er henholdsvis 9816, 9783, 10059, 10527 og 10504, medens fejlkvadratsummen for Bugges korrektioner kun er 6674. Den mindre kvadratsum i sidste tilfælde skyldes, at kun 80 af betingelsesligningerne er opfyldt. Da der her ikke er tale om en udjævning, kan man heller ikke angive nogen middelfejl.

Vi vil nu foretage en sammenligning mellem vinkelkorrektionerne bestemt dels ved udjævningerne 1, 2, 3, 4 og 5 og dels fastlagt af Bugge betegnet med B, idet vi for visse kombinationer 2-B, 3-B, 4-B, 1–2, 2–3, 3–4 og 4–5 vil danne de gennemsnitlige kvadrater af afvigelserne mellem de forskellige sæt korrektioner. Vi får henholdsvis 19.99, 20.68, 23.09, 0.23, 8.01, 3.20 og 0.76. Kvadratrodene af disse tal giver de gennemsnitlige afvigelser:

2-B:4".5 3-B:4".5 4-B:4".8 1-2:0".5 2-3:2".8 3-4:1".8 4-5:0".9.

Den helt lille afvigelse mellem udjævningerne 1 og 2 viser, at ved de plane udjævninger med åben polygon har de 3 ekstra basislinier ingen indflydelse. Den lidt større, men alligevel lille afvigelse mellem udjævningerne 4 og 5 viser tilsvarende, at ved de ellipsoidiske udjævninger med lukket polygon har de ekstra 3 basislinier ingen indflydelse. Dette viser klart, at de 4 basislinier er målt således, at de passer sammen og ikke giver anledning til tvang i nettet.

Udjævningerne 3 og 4 har begge 4 basislinier og lukkede polygoner, og forskellen består i, at den ene er plan den anden ellipsoidisk. En nøjere undersøgelse af afvigelserne mellem korrektionerne viser, at disse koncentrerer sig om trekkanterne 21, 22, 23 og 24, medens afvigelserne i øvrigt er forsvindende. Det må her anføres, at trekant 22 er den trekant, der har den største vinkelsumfejl.

Udjævningerne 2 og 3 er begge plane og har begge 4 basislinier, medens forskellen består i, at den ene har åben polygon den anden lukket polygon. En nøjere undersøgelse af afvigelserne mellem korrektionerne viser, at disse koncentrerer sig om trekkanterne 18-26 og 74-76, idet dog næsten alle trekkanter viser ikke helt forsvindende afvigelser. Det må imidlertid betegnes naturligt, at den tvang, der følger med polygonlukningen, ikke er uden mærkbar virkning.

Afvigelserne mellem Bugges korrektioner og de tre udjævninger 2, 3 og 4 er omtrent ens, hvilket er i overensstemmelse med, at der ingen stor forskel er mellem de rationelle udjævninger 2, 3 og 4, medens Bugges korrektioner på forhånd må forventes at afvige. Den fundne gennemsnitlige afvigelse er mindre en 5" og har en tilfældig karakter. Den svarer til forholdet 1:40 000, og den er således væsentlig mindre end det tidligere stillede krav 1:9 000 for grundlaget for en topografisk opmåling af Sjælland i de her omhandlede målestoksforhold.

Efter at vi således ved at sammenligne Bugges korrektioner med rationelt bestemte korrektioner efter udjævning ved mindste kvadraters metode har formået at bestemme kvaliteten af Bugges arbejde, skal vi nu nøje gennemgå Andræs bemærkninger til Bugges bog, idet denne kritik på den ene side er den eneste eksisterende, der skyldes en virkelig fagmand, og på den anden side gør sig bemærket ved en overvældende skarphed. Originalen er dateret 12. april 1841 og er sendt til Andræs foresatte PETER FREDERIK STEINMANN, der fra 1840 var generalkvartermester og chef for generalstaben. Skrivelsen er registreret i generalstabens protokol over indgåede skrivelser, der nu opbevares i hærens arkiv, men selve skrivelsen er bortkommet, et forhold vi senere skal vende tilbage til. Kladden til skrivelsen fandtes

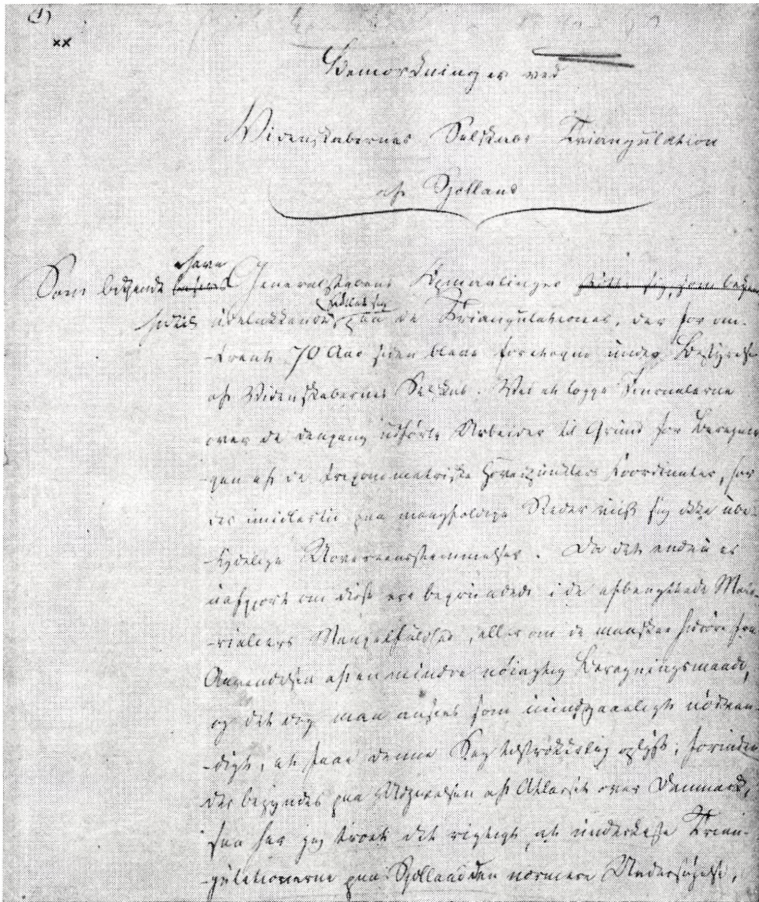


Kort over Egnen om Kiøbenhavn ved T. Bugge, Aar 1766. Det drejer sig antagelig om en prøve, og originale tryk kendes ikke. Kortet er publiceret i fjerde bind af Asger Lomholts omtalte værk. Kobberpladen findes nu i Geodætisk Institut, der ved hjælp af denne har fremstillet nogle ganske få kobbertryk. Man bemærker, at Frederikssundsvejen urigtigt benævnes *Fridriksborg* Vej.

imidlertid i Andræs efterladte papirer i Den danske Gradmaaling, og den er i det følgende gengivet i faksimile. Da bemærkningerne er skrevet med gotiske bogstaver, er de for nemheds skyld gengivet med latinske bogstaver. Skrivelsen giver – til trods for at det kun drejer sig om en kladde – en antydning af Andræs sirlige skrift med de ret små bogstaver, men efterhånden som Andræ bliver ivrigere i sin kritik, bliver skriften mere og mere sjusket og vanskelig at læse. Dokumentet gengives i sin helhed, hvorefter der vil blive knyttet kommentarer til det, som er nødvendige.

I min tidligere nævnte bog om Andræ har jeg givet udtryk for min store beundring for ham, både for hans arbejde og for hans personlighed. Inden jeg bringer mine ret kritiske kommentarer til hans bemærkninger, ønsker jeg at fastslå, at jeg ikke har ændret min opfattelse af ham, det må nemlig ikke glemmes, at Andræ kun var 29 år, da han skrev disse bemærkninger til generalstaben om Bugges arbejde.

Efter nogle indledende ord om nødvendigheden af at underkaste Bugges triangulation en nærmere prøvelse kommer Andræ ind på gabet ved Kulsbjerget (station 59), som major O. N. OLSEN, der senere blev den første chef for generalstabens topografiske afdeling, har bestemt til 9 alen i vestlig og 20 alen i sydlig retning. Dette betyder, at Kulsbjerget regnet frem gennem den nordlige og vestlige trekantkæde ligger ca. 22 alen i sydvestlig retning i forhold til stationen regnet frem gennem den østlige trekantkæde. Af uforståelige grunde har Bugge beregnet gabet for nabostationen Ravnemøllen (station 64) – skønt kortet tydeligt viser, at et naturligt gab ligger ved Kulsbjerget – og Bugge anfører 12 alen i vestlig og 17 alen i sydlig retning, hvilket svarer til ca. 21 alen i en lidt ændret sydvestlig retning.



Bemærkninger ved

Videnskabernes Selskabs Triangulation af Sjælland

Som bekjendt have Generalstabens Opmaalinger hidtil udelukkende støttet sig paa de Triangulationer, der for omtrent 70 Aar siden bleve foretagne under Bestyrelse af Videnskabernes Selskab. Ved at lægge Journalerne over de dengang udførte Arbejder til Grund for Beregningen af de trigonometriske Hovedpunkters Coordinater, har der imidlertid paa mangfoldige Steder viist sig ikke ubetydelige Uoverensstemmelser. Da det endnu er uafgjort om disse ere begrundede i de afbenyttede Materialiers Mangelfuldhed, eller om de maaskee hidrøre fra Anvendelsen af en mindre nøiagtig Beregningsmaade, og det dog maa ansees som uundgaaeligt nødvendigt, at faae denne Sag tilstrækkelig oplyst, forinden der begyndes paa Udgivelsen af Atlasset over Danmark, saa har jeg troet det rigtigt, at underkaste Triangulationerne paa Sjælland den nærmere Undersøgelse,

af hvilken jeg i det Følgende skal tillade mig at meddele Resultatet.

Rækken af Hovedtrianglerne begynder ved Kjøbenhavn og gaar derfra i vestlig Retning heelt over Sjælland til Egnen om Kallundborg. Dernæst følger den langs Øens vestlige Kyst til Skjelskør, hvor den bøier sig mod Østen og fortsætter sig over Nestved indtil den ved Ravnemøllen (tæt ved Præstø) og Kulsbjerget forbinder sig med en anden Triangelrække, der ligeledes gaar ud fra Kbhvn: og i sydlig Retning følger langs Østkysten. Uoverensstemmelserne vise sig her ved Beregningen af Coordinaterne for Ravnemøllen og Kulsbjerget, idet disse Punkter kunne henføres til Kjøbenhavn paa en dobbelt Maade, ved enten at følge den første, eller den anden af de to ovenfor nævnte Triangelrækker. Bugge anbefører saaledes i sin *Beskrivelse over den brugte Opmaalingmaade*, at Ravnemøllen i første Tilfælde kommer til at ligge 12 Alen vestligere og 17 Alen sydligere end i sidste, og paa samme Maade finder de af Major Olsen indleverede Beregninger en tilsvarende Afvigelse for Kulsbjerget, der i vestlig og sydlig Retning beløber sig til respektive 9 Alen og 20 Alen.

Coordinatberegningen støtter sig imidlertid, saavel hos Bugge, som hos Major Olsen, paa den Forudsætning, at Jordens Overflade kan antages at falde sammen med et Plan i Triangulationens hele Udstrækning. Men denne Hypothese frembringer nødvendigtviis betydelige Feil, der voxer til flere hundrede Alen for Landets yderste Dele, og det er indlysende, at den maa kunne foraaers(ge) mærk(elige) Afvigelser selv paa Bestemmelsen af Punkter, der ligge saa nær ved Triangulationens Begyndelse som Kulsbjerget og Ravnemøllen. Da den nøiagtige Størrelse af disse Afvigelser kun kan findes ved at gennemgaae hele Triangelrækken og nedlægge hver enkelt Side paa Jordens sphæroidiske Overflade, saa har jeg her foretrukket blot omtrentligt at bestemme differentsen mellem de to forskjellige Positioner, der findes for Punkter som Kulsbjerget og Ravnemøl-

21
 Coordinatberegningen af Triangulationen i Lapland
 er indlysende rigtig, saavel for Bugge, som for Major Olsen, saa den Forudsætning, at Jordens Overflade kan antages at falde sammen med et Plan i Triangulationens hele Udstrækning. Men denne Hypothese frembringer nødvendigtviis betydelige Feil, der voxer til flere hundrede Alen for Landets yderste Dele, og det er indlysende, at den maa kunne foraaers(ge) mærk(elige) Afvigelser selv paa Bestemmelsen af Punkter, der ligge saa nær ved Triangulationens Begyndelse som Kulsbjerget og Ravnemøllen. Da den nøiagtige Størrelse af disse Afvigelser kun kan findes ved at gennemgaae hele Triangelrækken og nedlægge hver enkelt Side paa Jordens sphæroidiske Overflade, saa har jeg her foretrukket blot omtrentligt at bestemme differentsen mellem de to forskellige Positioner, der findes for Punkter som Kulsbjerget og Ravnemøl-

lén, naar man følger de to Triangelrækkers Hoved-
 retninger, eller, med andre Ord, naar man først
 gaar en halv Snees Mile mod Vest, derpaa lige saa-
 langt mod Syd og endelig vender tilbage til den første
 Meridian. I dette Tilfælde bevæger man sig paa Jor-
 dens Overflade i en sphaerisk Fiirkant (see hosstaa-
 ende Figur), hvis tre Vinkler (A, B og C) ere rette,
 og hvis tvende Sider AB og BC ere ligestore. Man vil
 derfor med Lethed kunne bestemme Feilen, der be-
 gaaes ved at udfolde denne sphaeriske Fiirkant paa
 et Plan og antage AB-CD og BC for Punktet D's
 Coorinater, thi man har her $tg AD = tg CD = \sin BC$.
 Sættes $AB = BC = 48'$, faaar man altsaa $tg AD$
 $= tg CD = \sin 48' = 8,1449532$, eller $AD = CD =$
 $47'59''.72$. Naar Coorinaterne for Punktet D be-
 stemmes ved at gaee gjennem Fiirkantens tre Sider,
 blive de følgende begge $0''.28$ eller omtrent 28 Fod
 for store. De to forskjellige Beregningsmaader for
 dette Punkt ville saaledes frembringe en Different
 i dets Beliggenhed, som beløber sig til 20 Alen
 $(\sqrt{14^2 + 14^2})$, hvilket paa det Nærmeste stemmer med
 de forhen anførte Totalafvigelser for Kulsbjerget og
 Ravnemøllen, der ere 22 og 21 Alen.

Denne Overensstemmelse bliver saa meget desto mærkeligere, som endogsaa Retningen af Feilene temmeligt nær synes at være den samme. Men hermed ledes man til at troe, at Afvigelserne kun ere begrundede i Anvendelsen af den mindre nøiagtige Beregningsmaade, og at Triangulationen i og for sig er foretagen med fyldestgjørende Nøiagtighed, en Formening, der vinder i Styrke, naar man ser den mærkelige Overensstemmelse, som Bugge paastaar at have erholdt mellem de forskjellige udmaalte Grundlinier. I Beskrivelsen af Opmaalingsmaaden hedder det nemlig pag. 50, §§ 78 og 79: *Efterat jeg i Aaret 1765 havde fortsat Trianglerne blev udi Horns Herred maalt den første Verifikations Grundlinie mellem Selsø Mølle og Brantebjerg ved Landsbyen Biltris. Ved samme Maalestønger, som ved første Grundlinie blev brugt, og under Arbeidet ideligen prøvedes, blev den Grundlinie befundet 5030 Alen 1 Tomme; men efter trigon: Beregning igjennem 14 Triangler, grundede paa den første Basis, findes den 5030 Alen, saaledes som i de efterfølgende Tabeller ved Triangel 14 og Limen VS anføres.*

Denne Overensstemmelse bliver saa meget desto mærkeligere, som endogsaa Retningen af Feilene temmeligt nær synes at være den samme. Men hermed ledes man til at troe, at Afvigelserne kun ere begrundede i Anvendelsen af den mindre nøiagtige Beregningsmaade, og at Triangulationen i og for sig er foretagen med fyldestgjørende Nøiagtighed, en Formening, der vinder i Styrke, naar man ser den mærkelige Overensstemmelse, som Bugge paastaar at have erholdt mellem de forskjellige udmaalte Grundlinier. I Beskrivelsen af Opmaalingsmaaden hedder det nemlig pag. 50, §§ 78 og 79: *Efterat jeg i Aaret 1765 havde fortsat Trianglerne blev udi Horns Herred maalt den første Verifikations Grundlinie mellem Selsø Mølle og Brantebjerg ved Landsbyen Biltris. Ved samme Maalestønger, som ved første Grundlinie blev brugt, og under Arbeidet ideligen prøvedes, blev den Grundlinie befundet 5030 Alen 1 Tomme; men efter trigon: Beregning igjennem 14 Triangler, grundede paa den første Basis, findes den 5030 Alen, saaledes som i de efterfølgende Tabeller ved Triangel 14 og Limen VS anføres.*

Altsaa har Siden dees novas area decimallineas
 i en Længde af mere end 7 Mile fra den første Grundlinie.
 Den anden Verifikations Grundlinie er maalt imellem
 Tinghøi ved Udbye og Bøgebjerg ved Tommerup, i Eggen
 af Kallundborg, og befunden 7840 Alen, hvilken Distance
 Beregningen angiver 7840 Alen 2 Tommer efter den 46de
 Triangel og Siden T udi de efterfølgende Tabeller.
 Den tredje Verifikations Grundlinie falder mellem Luus-
 bakken ved Nestved og Bannestenen ved Veiløe; Maalet
 har angivet den 9405 Alen 2 Tommer. Efter den 70de
 Triangels Side Lb giver Beregningen den samme Linie
 9404 Alen.
 Senere gientager Bugge atter, pag 125, som Be-
 viis paa Operationernes paalidelige Nøiagtighed, at:
 Den første trig. Grundlinie imellem Tinghøi og Baune-
 høi er maalt med al mulig Nøiagtighed og den er bekræftet
 ved trede andre opmaalte Grundlinier, hvilke ere ved vir-
 kelig Maal befundne at have den Længde, som de efter trig.
 Beregning gjenmem 14, 46 og 70 Triangler burde at have.
 Ved den sidste Verifikations Grundlinie i den 70de Triangel er

Altsaa har Siden dees novas area decimallineas
 i en Længde af mere end 7 Mile fra den første Grundlinie.
 Den anden Verifikations Grundlinie er maalt imellem
 Tinghøi ved Udbye og Bøgebjerg ved Tommerup, i Eggen
 af Kallundborg, og befunden 7840 Alen, hvilken Distance
 Beregningen angiver 7840 Alen 2 Tommer efter den 46de
 Triangel og Siden T udi de efterfølgende Tabeller.
 Den tredje Verifikations Grundlinie falder mellem Luus-
 bakken ved Nestved og Bannestenen ved Veiløe; Maalet
 har angivet den 9405 Alen 2 Tommer. Efter den 70de
 Triangels Side Lb giver Beregningen den samme Linie
 9404 Alen.
 Senere gientager Bugge atter, pag 125, som Be-
 viis paa Operationernes paalidelige Nøiagtighed, at:
 Den første trig. Grundlinie imellem Tinghøi og Baune-
 høi er maalt med al mulig Nøiagtighed og den er bekræftet
 ved trede andre opmaalte Grundlinier, hvilke ere ved vir-
 kelig Maal befundne at have den Længde, som de efter trig.
 Beregning gjenmem 14, 46 og 70 Triangler burde at have.
 Ved den sidste Verifikations Grundlinie i den 70de Triangel er

Forskjellen imellem virkelig Maal og Beregning ei større end
 1 Alen 2 Tommer, efterat man igjennem 70 Triangler
 har næsten gaaet rundt om Øen i Længde af 26 Miil.

Man maa sikkert med Bugge tilstaae, at Tri-
 angulationen maa være foretagen med megen Omhu,
 dersom de ovenfor anførte Resultater ere sande og
 ikke fremtvungen ved et kunstigt Arrangement i
 Beregningen af Triangelsiderne. Hvorvidt dette er
 Tilfældet skulle vi nu nærmere oplyse.

Det første Blik paa Detaillet af Triangulatio-
 nen viser allerede, at Trianglerne ere dannede med
 den største Skjødsløshed. Næsten halvdelen af dem
 have Vinkler, der enten ere under 30° , eller over 90° ,
 og kun omtrent Ottendedelen nærme sig nogenlunde
 til den ligesidede Form. Middelfeilen ved Vinkelob-
 servationerne i de enkelte Triangler kan ikke sættes
 mindre end 12 Secunder; undertiden stiger den
 imidlertid til et halvt Minut, ja i et enkelt Tilfælde
 endogsaa til 53 Secunder. Det synes indlysende, at
 der med saadanne Data

Forskjellen imellem virkelig Maal og Beregning
 ei større end 1 Alen 2 Tommer, efterat man igjennem 70
 Triangler har næsten gaaet rundt om Øen i Længde af 26
 Miil. Man maa sikkert med Bugge tilstaae, at Tri-
 angulationen maa være foretagen med megen Omhu,
 dersom de ovenfor anførte Resultater ere sande og
 ikke fremtvungen ved et kunstigt Arrangement i
 Beregningen af Triangelsiderne. Hvorvidt dette er
 Tilfældet skulle vi nu nærmere oplyse.

Det første Blik paa Detaillet af Triangulatio-
 nen viser allerede, at Trianglerne ere dannede med
 den største Skjødsløshed. Næsten halvdelen af dem
 have Vinkler, der enten ere under 30° , eller over 90° ,
 og kun omtrent Ottendedelen nærme sig nogenlunde
 til den ligesidede Form. Middelfeilen ved Vinkelob-
 servationerne i de enkelte Triangler kan ikke sættes
 mindre end 12 Secunder; undertiden stiger den
 imidlertid til et halvt Minut, ja i et enkelt Tilfælde
 endogsaa til 53 Secunder. Det synes indlysende, at
 der med saadanne Data

naar forudsætningen kunge ligesvarende Afvigelse, end
 som de af begge afvikler, som nævnte af Bølge.
 Men lader vi l og m være de to første afviklinger, og
 at alle de andre, som l_1, l_2, l_3, \dots og m_1, m_2, m_3, \dots
 ligger der som Begrebet af den første Afviki-
 lingers. Lige vel som de første Afvikler, og
 hvilken Bølge, efter at man gaar gennem
 14. Afvikling, vil man finde at de alle som
 den nævnte som man ser alle Afviklinger.
 Derfor for at få den første Afvikling Laplace'ske
 Formel: $\lambda = \frac{1}{3} \sin 1'' \sqrt{(l^2 + m^2 - lm) T^2 + (l_1^2 + m_1^2 - l_1 m_1) T_1^2 + \dots}$
 idet jeg, for at simplificere Regningen, saavel for
 Størrelserne T_1, T_2, T_3, \dots som for $(l^2 + m^2 - lm),$
 $(l_1^2 + m_1^2 - l_1 m_1), \dots (l_n^2 + m_n^2 - l_n m_n),$ har indført
 Middelværdier, der med Hensyn til Øjemedet give
 tilstrækkelig Nøjagtighed. Den sandsynlige Feil, λ , har
 jeg saaledes sat $= \frac{1}{3} \sin 1'' \Theta / \sqrt{n(l_0^2 + m_0^2 - l_0 m_0)} : n,$
 hvor $\Theta = \sqrt{T^2 + T_1^2 + \dots T_n^2}$, og l_0 og m_0 betegne
 Middelværdierne af Størrelserne l og m . Men $T, T_1,$
 $\dots T_n$, der betegne Summerne af de i hver enkelt
 Triangel paa Vinkelobservationerne begaaede Feil,
 ere her (See Opmaalingerne for Bugge)

maa fremkomme langt betydeligere Afvigelser, end
 de, der anføres af Bugge. Vil man imidlertid have
 andet end et løst Skjøn at støtte sig paa, maa man
 tage sin Tilflugt til Probabilitetsregningen. Jeg har
 derfor beregnet den sandsynlige Feil ved Bestem-
 melsen af den første Verifikations-Basis mellem Sæl-
 søe Mølle og Biltris-Signal, hvilken Bugge, efter at
 være gaaet gennem 14 Triangler, vil have fundet at
 stemme paa een Tomme nær med den direkte Ud-
 maaling. Hertil har jeg afbenyttet den bekjente
 Laplace'ske Formel:

$$\lambda = \frac{1}{3} \sin 1'' \sqrt{(l^2 + m^2 - lm) T^2 + (l_1^2 + m_1^2 - l_1 m_1) T_1^2 + \dots}$$

idet jeg, for at simplificere Regningen, saavel for
 Størrelserne T_1, T_2, T_3, \dots som for $(l^2 + m^2 - lm),$
 $(l_1^2 + m_1^2 - l_1 m_1), \dots (l_n^2 + m_n^2 - l_n m_n),$ har indført
 Middelværdier, der med Hensyn til Øjemedet give
 tilstrækkelig Nøjagtighed. Den sandsynlige Feil, λ , har
 jeg saaledes sat $= \frac{1}{3} \sin 1'' \Theta / \sqrt{n(l_0^2 + m_0^2 - l_0 m_0)} : n,$
 hvor $\Theta = \sqrt{T^2 + T_1^2 + \dots T_n^2}$, og l_0 og m_0 betegne
 Middelværdierne af Størrelserne l og m . Men $T, T_1,$
 $\dots T_n$, der betegne Summerne af de i hver enkelt
 Triangel paa Vinkelobservationerne begaaede Feil,
 ere her (See Opmaalingerne for Bugge)

for de fjorten første Triangler: 7, 23, 18, 11, 3, 7, 19, 5, 0, 14, 5, 4, 23 og 32. Man har følgende:

$$\theta = \sqrt{49 + 529 + 324 + 121 + 9 + 49 + 361 + 25 + 0 + 196} \\ + 25 + 16 + 529 + 1024 = \sqrt{3257} = 57.$$

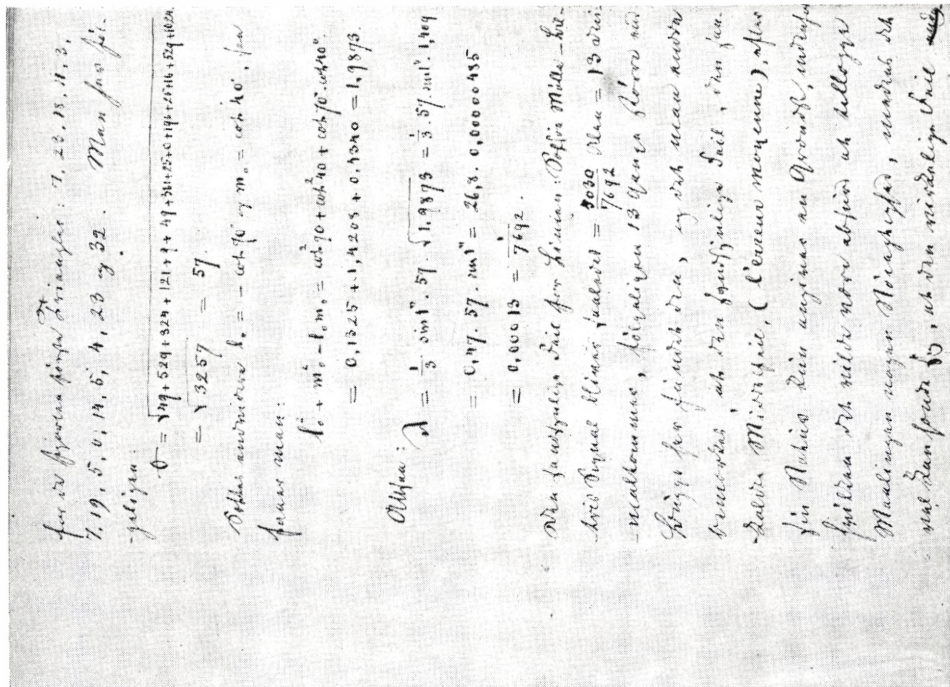
Sættes endvidere $l_0 = -\cot 70^\circ$ og $m_0 = \cot 40^\circ$, saa faaer man:

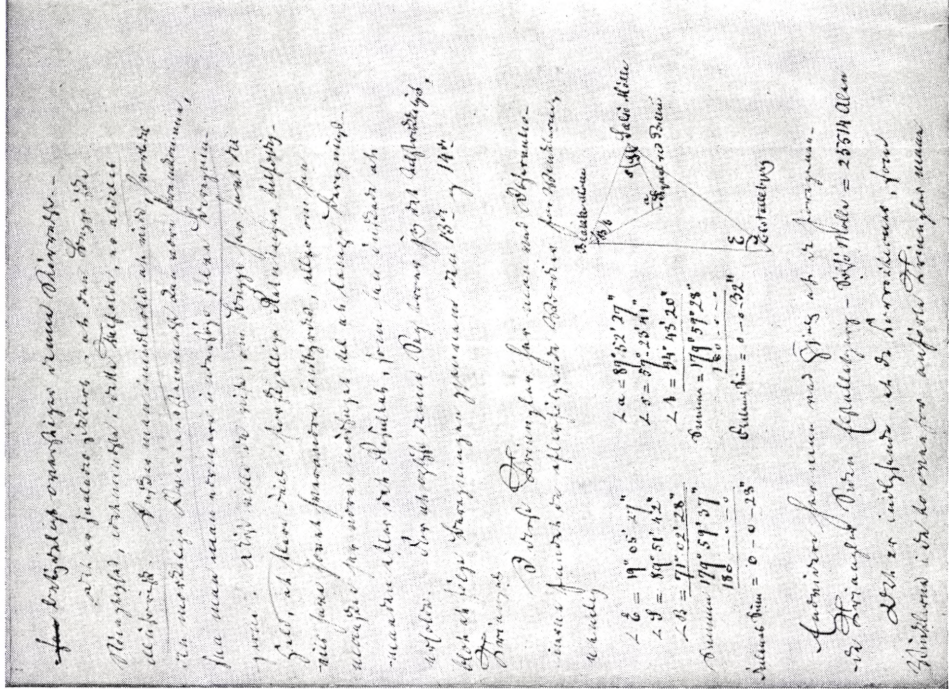
$$l_0^2 + m_0^2 - l_0 m_0 = \cot^2 70^\circ + \cot^2 40^\circ + \cot 70^\circ \cdot \cot 40^\circ \\ = 0,1325 + 1,4208 + 0,4340 = 1,9873.$$

Altsaa:

$$= \frac{1}{3} \sin 1'' \cdot 57 \cdot \sqrt{1,9873} = \frac{1}{3} \cdot 57 \cdot \sin 1'' \cdot 1,409 \\ = 0,47 \cdot 57 \cdot \sin 1'' = 26,8 \cdot 0,00000485 \\ = 0,00013 = \frac{1}{7692}.$$

Den sandsynlige Feil for Linien: Sælsøe Mølle - Biltris Signal bliver saaledes = $\frac{5030}{7692}$ Alen = 13 Decimal-tommer, følgelig 13 Gange større end Bugge har fundet den, og det maa endda bemærkes, at den sandsynlige Feil, den saakaldte Middelfeil, (l'erreur moyenne), efter sin Natur kun angiver en Grændse, indenfor hvilken det vilde være absurd at tillægge Maalingen nogen Nøjagtighed, medens det vel kan hælde sig, at den virkelige Feil



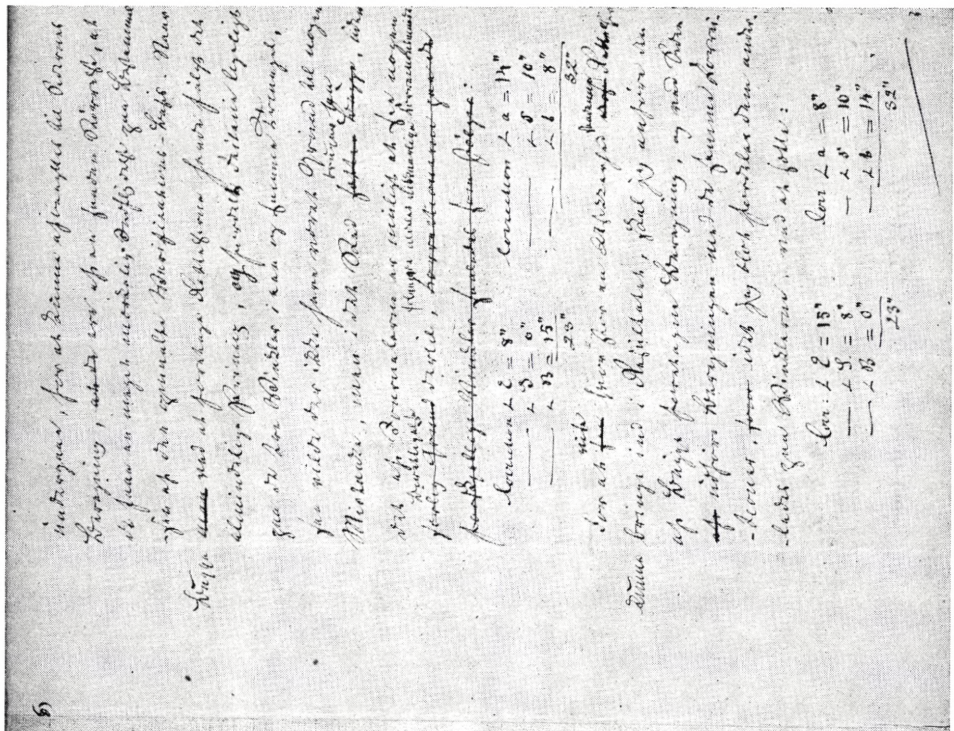


undergaae, for at kunne afbenyttes til Sidernes Be-
 regning, ere af en saadan Størrelse, at de faae en
 meget mærkelig Indflydelse paa Bestemmelsen af den
 opmaalte Verifikations-Basis. Naar Bugge ved at fore-
 tage Rettelserne havde fulgt det almindelige Princip,
 og fordelt Feilene ligeligt paa de tre Vinkler i een og
 samme Triangel, saa vilde der ikke have været Grund
 til nogen Mistanke, men i det Sted bruger han, uden
 det af Journalerne er muligt at see nogen Berettigelse
 dertil, følgende aldeles vilkaarlige Correctionsmaade:

Correction $\angle E = 8''$	Correction $\angle a = 14''$
-	-
$\angle S = 0''$	$\angle s = 10''$
-	-
$\angle B = 15''$	$\angle b = 8''$
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
23''	32''

For at vide hvor stor en Usikkerhed saadanne
 Rettelser kunne bringe ind i Resultatet, skal jeg an-
 føre den af Bugge foretagne Beregning, og ved Siden
 udføre Beregningen med de samme Correctioner,
 idet jeg blot fordeler dem anderledes paa Vinklerne,
 ved at sætte:

Correction $\angle E = 15''$	Correction $\angle a = 8''$
-	-
$\angle S = 8''$	$\angle s = 10''$
-	-
$\angle B = 0''$	$\angle b = 14''$
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
23''	32''



Man faaer da:

1) Ved Bugges Beregningsmaade. 2) Ved min Beregningsmaade.

log 25514 = 4,4067786 = 4,4067786
 logsin 19°05'35" = 9,5146850 logsin 19°05'42" = 9,5147276
 3,9214636 = 3,9215062
 logsin 71°02'43" = 9,9757881 logsin 71°02'28" = 9,9757773

logSiden: BIM:
 SælsøM = 3,9456755 = 3,9457289
 logsin 34°43'28" = 9,7555931 logsin 34°43'34" = 9,7556113
 3,7012686 = 3,7013402
 logsin 87°52'41" = 9,9997021 logsin 87°52'35" = 9,9997016

log Basis = 3,7015665 log Basis = 3,7016386
 Basis = 5029,98 Basis = 5030,82
 Alen Alen

Usikkerheden i Basens Længde bliver følgende, alene ved de sidste Triangler, henved 17 Decimaltømmer, og gaar saaledes langt ud over Grænser, den sandsynlige Feil har angivet. Urimeligheden i at tale om en Overeensstemmelse af 1 Decimaltømme er derfor ioinefaldende, men den bliver langt større, naar man seer, at den første Grundlinie mellem Tinghøi og Brøndby-høi er indført i Triangelberegningen med en Længde af 14515 Alen, uagtet den ved directe Udmaalning kun er funden at være 14514 Alen 15½ Decimaltømmer.

Man faaer da:

1) Ved Bugges Beregningsmaade. 2) Ved min Beregningsmaade.

log 25514 = 4,4067786 = 4,4067786
 logsin 19°05'35" = 9,5146850 logsin 19°05'42" = 9,5147276
 3,9214636 = 3,9215062
 logsin 71°02'43" = 9,9757881 logsin 71°02'28" = 9,9757773

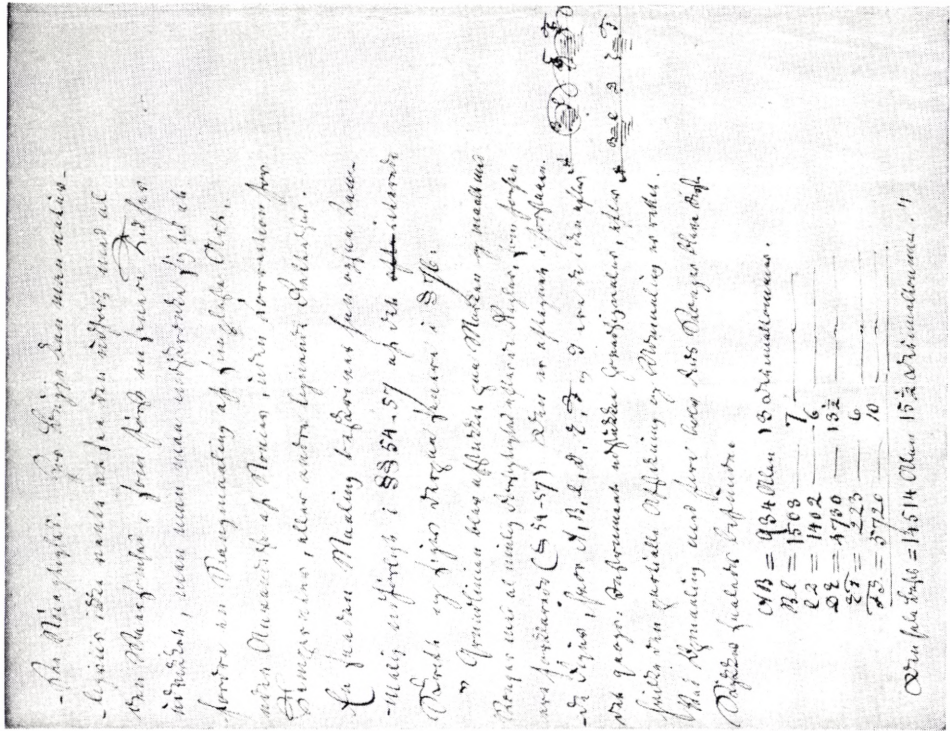
logSiden: BIM:
 SælsøM = 3,9456755 = 3,9457289
 logsin 34°43'28" = 9,7555931 logsin 34°43'34" = 9,7556113
 3,7012686 = 3,7013402
 logsin 87°52'41" = 9,9997021 logsin 87°52'35" = 9,9997016

log Basis = 3,7015665 log Basis = 3,7016386
 Basis = 5029,98 Basis = 5030,82
 Alen Alen

Usikkerheden i Basens Længde bliver følgende, alene ved de sidste Triangler, henved 17 Decimaltømmer, og gaar saaledes langt ud over Grænser, den sandsynlige Feil har angivet. Urimeligheden i at tale om en Overeensstemmelse af 1 Decimaltømme er derfor ioinefaldende, men den bliver langt større, naar man seer, at den første Grundlinie mellem Tinghøi og Brøndby-høi er indført i Triangelberegningen med en Længde af 14515 Alen, uagtet den ved directe Udmaalning kun er funden at være 14514 Alen 15½ Decimaltømmer.

Bugge begynder altsaa sin Udregning af Distan-
 cen mellem Biltris Signal og Sælsø Mølle med at
 bortkaste henved 2 Decimaltommer af denne Linie,
 fortsætter dernæst Beregningen gjennem en Række
 unøjagtige Triangler, hvoraf hver for sig kan for-
 vandske Resultatet med Feil paa halve Fod og der-
 over; men ender ikke destomindre med den urimelige
 Paastand, at den resulterende Feil kun beløber sig
 til een Tomme. Det er imidlertid ikke blot som
 Mathematiker, at han maa miste al vor Tiltro, thi
 den samme Upaalidelighed karakteriserer ham ogsaa
 som simpel Referent. Blandt de utallige Facta, der
 godtgjøre denne Paastands Rigtighed, skulle vi kun
 anføre hans Fremstilling af den berørte Basismaaling
 ved Kjøbenhavn, hvorpaa hele Triangulationen er
 grundet. Enhver, der kjender det mindste til de geo-
 dætiske Arbeiders Natur, vil vide, at Basismaalingen
 er en af de allerdelicateste Operationer, der maa
 foretages med den samvittighedsfulde-

7) Bugge begynder altsaa sin Udregning af Distan-
 mellem Biltris Signal og Sælsø Mølle med at
 bortkaste paa 2 Decimaltommer af denne
 Linie, fortsætter dernæst Beregningen gjennem
 en Række unøjagtige Triangler, hvoraf hver
 for sig kan forvandske Resultatet med Feil paa
 halve Fod og derover; men ender ikke destomindre
 med den urimelige Paastand, at den resulterende
 Feil kun beløber sig til een Tomme. Det er imidlertid
 ikke blot som Mathematiker, at han maa miste al
 vor Tiltro, thi den samme Upaalidelighed karakteriserer
 ham ogsaa som simpel Referent. Blandt de utallige
 Facta, der godtgjøre denne Paastands Rigtighed,
 skulle vi kun anføre hans Fremstilling af den berørte
 Basismaaling ved Kjøbenhavn, hvorpaa hele
 Triangulationen er grundet. Enhver, der kjender
 det mindste til de geodætiske Arbeiders Natur,
 vil vide, at Basismaalingen er en af de
 allerdelicateste Operationer, der maa foretages
 med den samvittighedsfulde-



- De Nøiagtighed. Hos Bugge kan man naturligviis ikke
 vente at faa den udført med al den Vaersomhed,
 som først en senere Tid har udviklet, men man maa
 indskrænke sig til at fordre en Stangmaaling af sim-
 pleste Art, uden Anvendelse af Nonier, uden Cor-
 rection for Temperatur, eller andre lignende Ret-
 telse. En saadan Maaling beskriver han ogsaa tem-
 melig udførligt i §§ 54-57 af det citerede Skrift og
 siger derpaa senere i § 76:

Grundlinien blev afstukket paa Marken maalt med Sten-
 ger med al mulig Forstigtighed efter de Regler, som forhen
 ere forklarede (§ 54-57). Den er aftegnet i hosstaaende Figur,
 hvor A, B, C, D, E, F og G ere de i den efter det geogr: In-
 strument udstukken Hovedsignaler, efter hvilke den partielle
 Afstikning og Udmaaling er rettet. Ved Opmaaling med fire
 tolv Fods Stænger bleve disse Stykker saaledes befundne

AB = 934 Alen 13 Decimaltommer.

BC = 1503 - 7 -

CD = 1402 - 6 -

DE = 4730 - 13½ -

EF = 223 - 6 -

FG = 5720 - 10 -

Den hele Basis = 14514 Alen 15½ Decimaltommer.

I Arbeidsjournalen for 1764 findes derimod pag. 10.

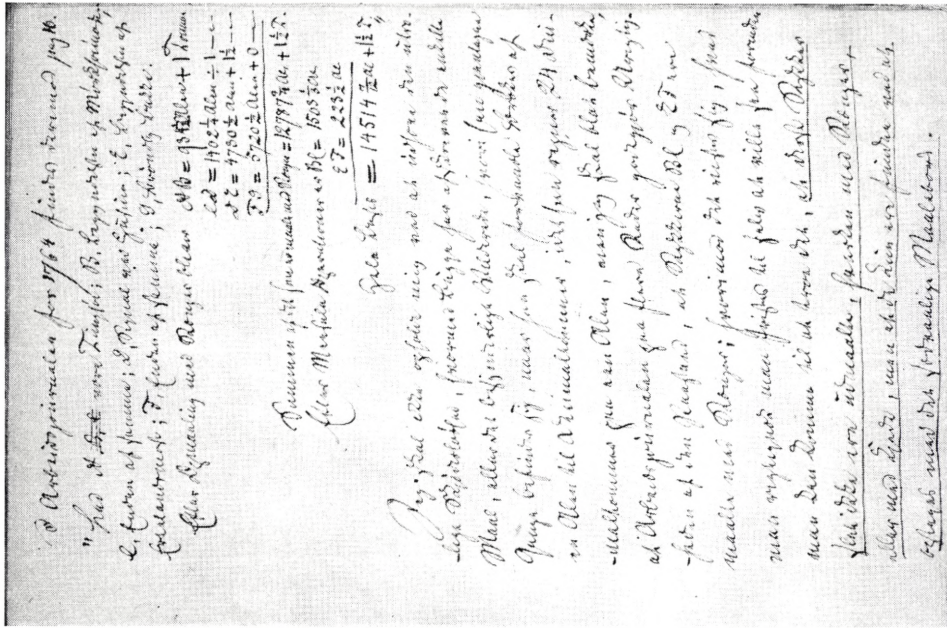
Lad A være Tinghøi; B, Begyndelsen af Mørkheimose; C, Enden af samme; D, Signal ved Husum; E, Begyndelsen af Ertelandsmose; F, Enden af samme; G, Brøndby Bakke.

Efter Opmaaling med Stænger bliver AB = 934½ Alen + 1 Tomme
 CD = 1402¼ Alen - 1 -
 DE = 4730½ Alen + 1½ -
 FG = 5720½ Alen + 0 -

Summen af det som er maalt med Stænger = 12787¾ Al. + 1½ T.
 Efter Mensula Operationer er BC = 1503⅓ Al.
 EF = 223½ Al.

Hele Basis = 14514⅞ Al. + 1½ T.

Jeg skal ikke opholde mig ved at udhæve den utrolige Skjødsløshed, hvormed Bugge har afskrevet de enkelte Maal, eller det besynderlige Vildrede, hvori han gientagne Gange befinder sig, naar han skal forvandle Brøker af en Alen til Decimaltommer, idet han regner 24 Decimaltommer paa een Alen, men jeg skal blot bemærke, at Arbeidsjournalen paa flere Steder godtgjør Urigheden af den Paastand, at Stykkerne BC og EF ere maalte med Stænger; hvorimod det viser sig, hvad man rigtignok maa fristes til selv at ville see forinden man kan komme til at troe det, at disse Stykker slet ikke ere udmaalte, hverken med Stænger, eller med Kjæde, men at de kun ere fundne ved at optages med det sædvanlige Maalebord.



Den 21de Triangel gaa de Bugge'ske Arbeiders
 Paalidelighed kan man let forestille sig, at der ogsaa
 i de øvrige Dele af Triangulationen maa forekomme
 betydelige Unøjagtigheder. Det vilde blive meget for
 vidtløftigt, at udpege, selv kun de vigtigste af disse;
 men for dog at give eet karakteristisk Exempel, skal
 jeg anføre Bestemmelsen af Siden Maglehøi-Strøbjerg,
 som jeg ligefrem vil afskrive efter Bugge, uden at
 foretage nogensomhelst Forandring i Beregningsmaa-
 den.

Til den 21de Triangel (See pag 67 i Beretningen
 om Opn:) i Hovedrækken støtte sig tvende andre,
 hvoraf den ene, den 23de, indeholder den omtalte
 Side, der findes at være 18616½ Alen, naar den be-
 regnes directe gjennem denne Triangel. Men den
 22de Triangel, den anden af de to Triangler, som
 støtte sig paa No 21, staaer ligeledes ved en paaføl-
 gende Triangel, No 24, i Forbindelse med den samme
 Side, saa man følgende ogsaa maa kunne finde dens
 Længde, naar man fra No 21 gaaer gjennem No. 22
 til No 24 i Triangelrækken. Foretager man Bereg-
 ningen ad denne Vei, bliver Længden imidlertid =
 18620 Alen, hvilket differerer 3½ Alen fra det tid-
 ligere Resultat. — Usikkerheden

ved at bevæge sig gjennem 4 Triangler er altsaa henved een Femtusindeel, og denne Usikkerhed gaar heelt og holdent over paa alle de efterfølgende Triangler i Hovedrækken, da de ene og alene ved Siden Maglehøi-Strøbjerg staae i Forbindelse med de foregaaende. Uagtet denne Uoverensstemmelse ligger aaben for Alles Øine, saa vover dog Bugge den Paa-stand, at Feilen ved at bevæge sig gjennem 70 Triangler kun beløber sig til $\frac{1}{8500}$, hvilket, som man seer, er overordentligt langt fra Sandheden.

Vi have nu oplyst, at Unøjagtigheden i Bestemelsen af de enkelte Triangelsider langt overskrider alle tilladelige Grændser. Coordinatberegningen vil imidlertid indføre endnu betydeligere Feil, thi ved denne opsummere sig ikke alene alle Afstandsfeilene, men tillige alle Orienteringsfeilene, det vil sige, alle de Feil, der hidrøre fra Sammenkjedningen af de forskellige Triangler indbyrdes. For at give en Forstilling om den Grad af Unøjagtighed, der herved kommer ind i Resultaterne, vil jeg vise Afgivelsen for Kulsbjerg ved blot at tage Hensyn til Usikkerheden i een eneste Linie, den ovenfor betragtede Triangelside Maglehøi-Strøbjerg.

91) ~~Indledningen~~ med en betragtning af Trianglerne
 er altsaa foruden den mindste Feil, som i disse
 foruden Feil og fejltagelser som gaae ud af sig selv og
 de Triangler i Hovedrækken, der er saa og alene ved
 Siden Maglehøi-Strøbjerg staae i Forbindelse med de
 foregaaende. At Maglehøi-Strøbjerg er en af de
 de ligner altsaa for alle andre, som er saa og alene ved
 Siden Kulsbjerg, og Siden med at betragte sig gjennem
 de Triangler, der beløber sig til $\frac{1}{8500}$, hvilket, som man
 seer, er overordentligt langt fra Sandheden.
 At i saa en Feil, som er overordentligt langt fra Sandheden.
 - Sammenligning af de enkelte Triangelsider langt
 overskrider alle tilladelige Grændser. Coordinat-
 beregningen vil indføre endnu betydeligere
 Feil, thi ved denne opsummere sig ikke alene alle
 Afstandsfeilene, men tillige alle Orienteringsfeilene,
 alle de Feil, der hidrøre fra Sammenkjedningen af
 de forskellige Triangler indbyrdes.
 For at give en Forstilling om den Grad af Unøjagtighed,
 der herved kommer ind i Resultaterne, vil jeg vise
 Afgivelsen for Kulsbjerg ved blot at tage Hensyn til
 Usikkerheden i een eneste Linie, den ovenfor betragtede
 Triangelside Maglehøi-Strøbjerg.

Lad hid den Ende F og Y betegne Apothecium
 for Strøbjerg, samt x_1 og y_1 Apothecium for Kuls-
 bjerg, naar dette Punkt aflægges ved at gaee gjennem
 den 23de Triangel, saa vil $\alpha = \frac{1}{5319} \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 + y)^2}$
 være den Afvigelse, der fremstaar i dets Beliggenhed
 ved at indføre Sidelængden Maglehøj-Strøbjerg, bestemt
 gjennem den 22de og 24de Triangel. Endvidere vil
 $\alpha_1 = 2 \sin \frac{1}{2} v \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 + y)^2}$ være Afvigelsen, som
 hidrører fra Usikkerheden i Orienteringen af Linien
 Maglehøj-Strøbjerg, idet v betegner Vinklen, der dan-
 nes mellem de forskjellige Stillinger, som denne Linie
 vil indtage, naar den orienteres, enten ved Hjælp af
 Triangel 23, eller ved Trianglerne 22 og 24. — Men
 man har her (See Bugge pag 100) $x = 42050$ Alen;
 $y = 35884$ Alen; $x_1 = 58124$ Alen; $y_1 = 118725$ Alen
 samt Vinkelen $v = 53$ Secunder.

altsaa $\alpha = \frac{1}{5319} \sqrt{(16074)^2 + (154609)^2}$
 $= \frac{100}{5319} \sqrt{(161)^2 + (1546)^2}$
 $= \frac{100}{5319} \sqrt{2416037} = \frac{155400}{5319} = 29,2$ Alen.

og $\alpha_1 = 2 \sin \frac{1}{2} v \cdot 155400 = 310800 \sin 26''.5$
 $= 39,9$ Alen.

Lad hid den Ende F og Y betegne Apothecium
 for Strøbjerg, samt x_1 og y_1 Apothecium for Kuls-
 bjerg, naar dette Punkt aflægges ved at gaee gjennem
 den 23de Triangel, saa vil $\alpha = \frac{1}{5319} \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 + y)^2}$
 være den Afvigelse, der fremstaar i dets Beliggenhed
 ved at indføre Sidelængden Maglehøj-Strøbjerg, bestemt
 gjennem den 22de og 24de Triangel. Endvidere vil
 $\alpha_1 = 2 \sin \frac{1}{2} v \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 + y)^2}$ være Afvigelsen, som
 hidrører fra Usikkerheden i Orienteringen af Linien
 Maglehøj-Strøbjerg, idet v betegner Vinklen, der dan-
 nes mellem de forskjellige Stillinger, som denne Linie
 vil indtage, naar den orienteres, enten ved Hjælp af
 Triangel 23, eller ved Trianglerne 22 og 24. — Men
 man har her (See Bugge pag 100) $x = 42050$ Alen;
 $y = 35884$ Alen; $x_1 = 58124$ Alen; $y_1 = 118725$ Alen
 samt Vinkelen $v = 53$ Secunder.

altsaa $\alpha = \frac{1}{5319} \sqrt{(16074)^2 + (154609)^2}$
 $= \frac{100}{5319} \sqrt{(161)^2 + (1546)^2}$
 $= \frac{100}{5319} \sqrt{2416037} = \frac{155400}{5319} = 29,2$ Alen.

og $\alpha_1 = 2 \sin \frac{1}{2} v \cdot 155400 = 310800 \sin 26''.5$
 $= 39,9$ Alen.

(10)

$$= \sqrt{\alpha^2 + \alpha_1^2}$$
 bliver følgende, blot ved een Sides Unøjagtighed, paa det nærmeste 50 Alen.

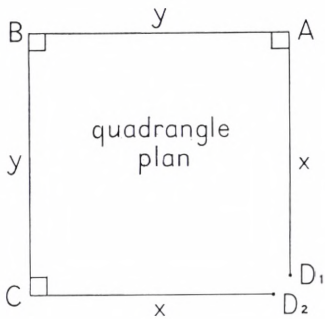
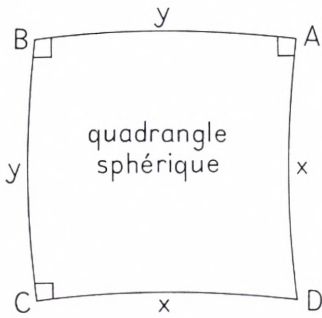
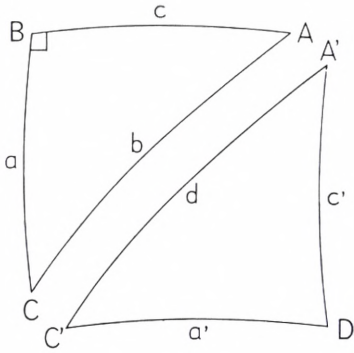
Af det Foregaaende formener jeg derfor, at man med fuld Ret tør uddrage følgende Slutninger:

- 1 Hvert Forsøg paa at frembringe en større Nøjagtighed i Resultaterne af de Buggeske Triangulationer, ved at indføre en nøjagtigere Beregningsmaade for Hovedp. Coord.; maa ansees som aldeles hensigtsløst.
- 2 De alt beregnede Coord: ere saa upaalidelige, at det bliver umuligt paa dem at basere Beregningen af det geogr. Net for Kortet over Danmark.
- 3 Det bliver derimod nødvendigt, at benytte Resultaterne af en ny Triangulation.

Disse Slutninger tillader jeg mig saaledes at henstille til Stabens nærmere Prøvelse

Andre

Totalafvigelsen, der uden mærkelig Feil kan sættes



Andræ kritiserer, at Bugge har regnet i planen i stedet for på en sfæroide, og han gør opmærksom på, at fejlen kan løbe op til flere hundrede alen for landets yderste dele. Det er rigtigt, hvis det drejede sig om hele Danmark, men der er kun tale om et kort over øen Sjælland. Andræ gør nu et overslag over det gab, der vil opstå ved D , når den i figuren viste sfæriske firkant $ABCD$, hvor vinklerne ved A , B og C er rette, og hvor siderne AB og BC er lige lange, nedlægges i planen, idet man ud ad den rette vinkel ABC 's to ben afsætter de lige lange stykker BA og BC , hvorefter man opretter de vinkelrette i A og C på vinklen ABC 's to ben og ud ad disse afsætter de lige lange stykker AD_1 og CD_2 med de længder, der fremgår af den sfæriske figur. Tænkes A at ligge øst for B , og C syd for B , vil D_2 komme til at ligge sydvest for D_1 . Den af Andræ anførte formel

$$\operatorname{tg} AD = \operatorname{tg} CD = \sin BC$$

kan udledes på følgende måde. I den retvinklede sfæriske trekant ABC , hvor $B = 90^\circ$, haves

$$\operatorname{tg} A = \frac{\operatorname{tg} a}{\sin c} \text{ og } \cos b = \cos a \cdot \cos c,$$

der for $a = c = y$ og $A = C$ giver

$$\operatorname{tg} A = \sec y \text{ og } \cos b = \cos^2 y.$$

I den almindelige sfæriske trekant $A'C'D$ haves

$$\sin \frac{1}{2} D \cdot \sin \frac{1}{2} (c' + a') = \sin \frac{1}{2} d \cdot \cos \frac{1}{2} (C' - A')$$

$$\sin \frac{1}{2} D \cdot \cos \frac{1}{2} (c' + a') = \cos \frac{1}{2} d \cdot \cos \frac{1}{2} (C' + A'),$$

der for $c' = a' = x$, $d = b$ og $C' = A' = 90^\circ - A$, hvor A hører til den retvinklede sfæriske trekant ABC , ved division giver

$$\operatorname{tg} x = \operatorname{tg} \frac{1}{2} b \cdot \operatorname{cosec} A = \sin y.$$

For $y = 48'$ svarende til ca. 88 km bliver x 0".28 mindre end y svarende til $27\frac{1}{2}$ fod.

Andræ harcelerer her over, at gabet ved Kulsbjerget stemmer så nøje med det gab, som følger med den plane beregningsmåde, som Bugge har anvendt. Han harcelerer ligeledes over, at Bugge glæder sig over basisliniernes indbyrdes gode overensstemmelse. Vi har tidligere bestemt afvigelserne mellem de målte basislængder og de værdier, der fremkommer ved beregning ud fra de observerede vinkler, til henholdsvis 0.1, 2.1 og 0.3 alen, medens Bugge angiver henholdsvis 1 og 2 tommer samt 1 alen og 2 tommer. Da afvigelserne vil afhænge af, hvilken vej man fører beregningerne frem gennem trekkanterne, er der ikke noget at bemærke til de anførte forskelle, de er i hvert fald af samme størrelsesorden.

Når Bugge skriver, at Beregningerne er ført gennem henholdsvis 14, 46 og 70 trekkanter, refererer dette til, at basislinierne ligger i trekkanterne 14, 46 og 70. Som vi har set, fører de nødvendige beregninger kun gennem 9, 23 og 14 trekkanter. Bugge mener selvfølgelig, at han har beregnet samtlige trekantsider samtidig med, at han har ført basismålingerne frem gennem nettet. Det er ganske vist noget naivt af Bugge at glæde sig over enkelte tommer, når han kun har bestemt sine basislinier i hele alen, men vi må her huske på, at man på Bugges tid ikke kendte til behandling af observationsstørrelser gennem udjævninger og nøjagtighedsundersøgelser, som man gjorde det på Andræs tid. Men Andræ gør sig nu skyldig i en uberettiget kritik af Bugges målinger, når han skriver: *Man maa sikkert med Bugge tilstaae, at Triangulationen maa være foretagen med megen omhu, dersom de ovenfor anførte Resultater ere sande og ikke fremtvungen ved et kunstigt Arrangement i Beregningen af Triangelsiderne.* Som vi har set, giver de observerede vinkler uden nogen korrektioner særdeles god overensstemmelse, men Andræ har ikke gjort sig den ulejlighed, som vi her har gjort os, at opstille de logaritmiske betingelsesligninger, som man gjorde det dengang. Andræ tror, at det er gennem Bugges korrektioner, at den gode overensstemmelse opnås, men som vi har set det, har vi at gøre med afvigelser af samme størrelsesorden, om vi i basisligningerne regner med eller uden Bugges korrektioner.

Andræ skriver videre, at Bugges trekkanter har uheldig form. Vi kunne i dag skrive, at Andræs trekkanter har uheldig form, da vi nu uden større besvær rejser geodætiske tårne, der er 48 meter høje. Bugge måtte blive ved jorden, og så må trekkanterne få den form, som terrainet tillader. Som vi har set, ligger halvdelen af vinklerne mellem 50° og 80° , og følgelig halvdelen af vinklerne under 50° eller over 80° . Men så kan ikke halvdelen af trekkanterne, som Andræ påstår, have vinkler under 30° eller over 90° .

Videre skriver Andræ, at middelfejlen ved vinkelmålingerne ikke kan sættes mindre end $12''$, men vi har med bevarelse af samtlige målinger bestemt den til 8.71 . Andræ tilføjer, at undertiden stiger middelfejlen til

et halvt minut, ja i et enkelt tilfælde til 53". Men middelfejlen på vinkelmålingerne bør bestemmes som en fællesværdi for samtlige målinger. Det er ganske urimeligt at tale om middelfejl for hver af de 80 trekanter for sig.

Vi har ud fra middelfejlen 8".1 på vinkelobservationerne bestemt usikkerheden på basislinien 13–15 til 0.8 alen eller 16 decimaltommer. Dette afviger ikke meget fra Andræs værdi, der er 13 tommere. Naturligvis er Andræs talværdi 13 gange så stor som den af Bugge fundne afvigelse på 1 tomme, men Bugges glæde over den formelt gode overensstemmelse havde ingen faktiske konsekvenser for basisliniens længde, som han stadig regnede i hele alen. Om uoverensstemmelsen derfor er 13 eller kun 1 tomme har således ingen praktisk betydning, og Andræs kritik er ganske urimelig. I det følgende søger Andræ at bevise, at Bugge kun har kunnet opnå den gode overensstemmelse ved hjælp af sine hjemmelavede korrektioner. Andræ påstår, at Bugge havde handlet uangribeligt, hvis han havde fordelt vinkelsumfejlene ligeligt i de respektive trekanter. Dette er imidlertid kun rigtigt – altså i overensstemmelse med vort nu anvendte mindste kvadraters princip – hvis der er tale om en simpel trekantkæde, og det er der ikke. Andræ omtaler specielt trekanterne 13 og 14, men ingen af Geodætisk Instituts udjævninger 1–5 viser ligelig fordeling.

For øvrigt kan man ikke bebrejde Bugge, at han ikke anvendte mindste kvadraters metode, da hans bog udkom 1779, og det var først 1806, at ADRIEN MARIE LEGENDRE udsendte sit berømte værk: *Sur la méthode des moindres carrés*, hvor udjævningsproblemet fik en eentydig løsning. Fremdeles blev metoden først almindeligt kendt ved Gauss' senere arbejder fra 1809 og følgende år. Af Gauss' brevveksling med HEINRICH WILHELM MATTHIAS OLBERS fremgår det ganske vist, at Gauss har benyttet metoden siden 1794, men han havde ikke offentliggjort noget herom. For øvrigt medførte den Gauss'ske algoritme store vanskeligheder, som Gauss selv var klar over. Dette er udførligt omtalt i min afhandling: *Solution of great Systems of Normal Equations. København 1947*, hvor det også anføres, at Andræs største normalligningssystem omfattede 35 ligninger. FRIEDRICH ROBERT HELMERT skriver i førsteudgaven af sin bog: *Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Leipzig 1872*, side 329, at *bei grossen Vermessungen bleibt . . . nichts übrig, als das Netz in Theile einzutheilen* og i 2. udgaven fra 1907, side 538: *Ausgleichung im ganzen ist nicht ratsam*, hvor et eksempel med 159 betingelsesligninger omtales. Det er derfor forståeligt, at Andræ 1841, da han skrev sine bemærkninger om Bugges målinger, ikke selv forsøgte at foretage en rationel udjævning af dem, men det havde på den anden side ikke været uoverkommeligt – som vi her har set – at undersøge, hvor godt betingelsesligningerne var opfyldt.

Hvis Bugge, som Andræ troede, havde indrettet sine korrektioner således, at basisligningerne blev opfyldt, ville det for så vidt svare til, hvad man netop gør ved rationel udjævning, idet man jo netop arrangerer korrektionerne således, at ligningerne er opfyldt, ganske vist med den ekstra betingelse, at fejlkvadratsummen skal være minimum.

Andræ påviser dernæst, at man ved at ombytte Bugges korrektioner i en bestemt trekant kan opnå en ændring på 17 decimaltommer, men vi befinder os stadig under 1 alen. Andræ glemmer hele tiden, at Bugge ikke er beskæftiget med at koordinere punkter med stor nøjagtighed, han skal blot tegne et topografisk kort. Videre harcelerer Andræ over, at Bugge har bestemt sin hovedbasislinie til 14514 alen og $15\frac{1}{2}$ decimaltommer, men han sætter den til 14515 alen. Som vi tidligere har godtgjort, kræves der til brug for kortet kun en nøjagtighed på ca. $1\frac{1}{2}$ alen, hvorfor det er tilstrækkeligt med Bugges værdi. Bugge har imidlertid – som vi straks skal se – en yderlig grund til sin afrunding af den målte værdi.

Vi kommer nu til Andræs kritik af målingen af hovedbasislinien. Han påviser her, at Bugge fortier en kendsgerning, der fremgår af hans arbejdsjournal. Umiddelbart forekommer dette utilgiveligt, men lad os undersøge sagen nærmere. Bugge ønsker en basislinie af en passende længde, men selv på det ret flade Sjælland var det en vanskelig opgave, idet basislinien nemlig ikke blot skulle være lang og jævn, der skulle også kunne sigtes fra endepunkterne til stationer i nettet. Det lykkedes ikke Bugge at finde en strækning, der tilfredsstillede disse krav. Han måtte derfor gå på akkord, og han valgte strækningen 2–3, der går fra Tinghøj til Brøndbyhøj. Denne strækning havde en passende længde, og endepunkterne lå på små høje, der muliggjorde sigter til passende beliggende stationer, men linien passerede to vandløb, hvorover han ikke kunne måle med de ellers af ham benyttede fire tolvfods stænger. Andræ konstaterer ganske oprørt, at disse to delstykker er bestemt ved hjælp af det sædvanlige målebord. I første øjeblik lyder dette horribelt, og hvis Bugge havde bestemt de to stykker, der har de omtrentlige længder 1500 og 220 alen, ved almindelig bordmåling i målestoksforholdet 1:20 000, så havde det også været horribelt. Mørkhøjmosestykket er 944 meter, der i 1:20 000 afbildes i 47.2 mm, der højst kan bestemmes med en nøjagtighed af 0.1 mm, der i terrainet svarer til 2 meter. Dette har Bugge selvfølgelig ikke gjort, han har benyttet en større målestok. Bugges målebord havde en bredde på 20 decimaltommer eller ca. 63 cm. Han har følgelig med lethed kunnet foretage en måling i 1:2 000, hvorved basisstykket fik en længde af 47.2 cm, der kunne bestemmes med en nøjagtighed, der i terrainet var 0.2 meter eller ca. 6 decimaltommer. Ved gentagelser fra forskellige pladser for målebordet har denne nøjagtighed muligvis kunnet blive lidt større. Længden af det andet stykke var kun

ca. 140 meter, der på tilsvarende måde kunne bestemmes med en nøjagtighed på ca. 1 decimaltomme. Vi ser således, at selv om den samlede basislinie måske har fået sin væsentligste fejl fra det førstnævnte stykke, så er vi dog langt indenfor den krævede fejlgrænse. På den anden side forstår vi, at Bugge ved den samlede længde ikke har villet opgive tommer, men kun hele alen.

Bugge har her været ude for det, enhver praktiker kan komme ud for. Han kunne ikke følge de normale metoder, og det er netop i sådanne situationer, at den dygtige mand skal vise sine evner. Det er såre let, så længe alt går planmæssigt, men kun den virkelig overlegne tør gå udenfor reglerne, når han efter en overslagsbetragtning godtgør for sig selv, at uregelmæssigheden er forsvarlig. Man kan sige, at han burde have redegjort herfor, men han har muligvis tænkt, at denne nødhjælp – ved at blive omtalt – kunne blive opfattet som en forskrift, og muligvis har han frygtet, at hans samtidige ikke ville acceptere det.

Andræ kaster sig endelig over forholdene ved trekant 22, der har den største vinkelfejl. I virkeligheden er det sideligningen omkring station 19, som det drejer sig om, og konstantleddet er nok stort, men alligevel kun 1.7 gange den til middelfejlen på vinkelmålingerne svarende størrelse. Forholdet er således ikke nær så grelt, som Andræ antyder, og det er i hvert fald helt urimeligt at forstørre denne lokale fejl op og bestemme, hvilken virkning den har på hele nettet. Trekant 22 kan faktisk helt undværes i nettet, hvis man vil betragte den store trekantvinkelsumafvigelse som en *grov* fejl. Ved en korrekt udført rationel udjævning får fejlen ikke nogen afgørende betydning. En enkelt dårlig vinkelmåling i et net kan ikke ødelægge dette helt.

Selvfølgelig kan Bugges arbejde kritiseres. Han gør sig – som det er nævnt – navnlig skyld i en lang række sjuskefejl. Men man må ikke glemme, at det er et pionerarbejde. Tager man alle omstændigheder i betragtning, må man konkludere, at både målinger og beregninger har været tilfredsstillende for et topografisk kort i den ønskede målestok.

Der er for så vidt ikke noget mærkeligt i, at et videnskabeligt arbejde er kritiseret efter mere end 60 års forløb, men som vi har set, var Andræs kritik helt urimelig, og selv om hans unge alder til en vis grad kunne være en undskyldning for dette, så er hans motiv ganske klart. Han ønskede at få iværksat en ny triangulation, og skulle han have den ringeste mulighed for at overtale sin chef, general Steinmann, som han plejede at karakterisere ved betegnelsen sten- og træmand, så måtte der bruges meget stærke midler.

Det interessante her er imidlertid, at der allerede siden 1816 faktisk var indledt en ny triangulation, endda en I ordens triangulation af Den

1840.	N ^o .	Capitain v. Andra, Adjoint ved Generalstaben.
Maj d. 19 ^{de} .	215	indleverer af faaer ankommen til Lauenborg forre fem fem lugt Gaardene paa Schönberg mellem Hamburg og Lütbeck.
Juni d. 11 ^{de} .	263.	indleverer Rapport angaaende Læingens foringens Tælling i Lauenborg og bader Ordre til faaer afrejs- vælt til Schönberg mellem Hamburg og Lütbeck, doglad faaer om hvad tid vil forlægge sig Gaardene til Næste.
Juli d. 4 ^{de} .	318.	afgiver Rapport angaaende Læingens foringens Tælling foruden i Lauenborg, foruden faaer formanet at tælling nære fordig om an 4 Læing, faaer Gaardene an i Næste, aan Abtrafen som fittil Schönberg mellem Hamburg og Lütbeck.
Juli d. 16 ^{de} .	332.	indleverer af faaer med Vekkefærd sende at nare fordig med sin Læingens foring i Lauenborg om 14 Dage, faaer bader sig tilfællig 100's Afdragene Diale og til Læing, adreft til Næste.
1841.		
April d. 12 ^{de} .	102.	indleverer Bemærkninges ved Videnskaberne i Det, København's Triangulation af Sjælland.
1842.		
Maj d. 26 ^{de} .	67	indleverer af faaer indet Næstene om indet til sine egenlige, og fordrækket Gættjævne Læing.
Juni d. 9 ^{de} .	149.	indleverer fordrækket faaer faaer opdrægnen Triangulation foruden, tillige bader faaer faaerft nødvendig om uuden Næst end den best. Præfca medgigge, ^{faaer an Næst} men tælling affælt til Læing, ninge; faaer til faaer afgaaende bader bader afreft til Höbck.
Juni d.	207.	Rapport.

Reproduktion efter fotografi af side 205 af generalstabens register over indgæede skrivelser. Siden omfatter skrivelser fra Capitain v. Andra, Adjoint ved Generalstaben. Under 12. april 1841 no. 102 læses: indleverer „Bemærkninger ved Videnskabernes Selskabs Triangulation af Sjælland“. Hærens Arkiv, hvor protokollen opbevares, oplyser, at det er ganske usædvanligt, at en skrivelse mangler.

danske Gradmaaling under Schumachers ledelse, og dette nævnes overhovedet ikke. Men dette arbejde så Andræ jo også ned på, som det allerede er nævnt. I fortsættelse af Andræs kladde til hans bemærkninger om Bugges arbejde findes endnu en kladde, der kritiserer, at generalstaben har rettet henvendelse til Schumacher. Denne del er ikke taget med her, da den ikke vedrører Bugge, når lige undtages, at Andræ til sidst foretager en sammenligning mellem nogle koordinater bestemt dels af Schumacher dels af Bugge, men det bør erindres, at Schumacher havde til formål at koordinere punkter og ikke som Bugge at tegne et kort.

Da Andræ i en alder af 55 år udsendte første bind af sit store værk: *Den danske Gradmaaling*, skrev han meget venligere om Bugges arbejde, og hans brev til generalstaben var da heller ikke på noget tidspunkt beregnet til offentliggørelse.

Det er her interessant at bemærke, at Brevet ikke findes i arkiverne. Hvem, der har fjernet det, og hvorfor det er fjernet, vides ikke, og det er vel en gåde, der aldrig bliver løst. Det er imidlertid ikke nogen urimelig tanke, at Andræ senere ikke har været særlig glad over dette brevs eksistens. Normalt ville det være yderst vanskeligt at få lejlighed til at fjerne et brev fra arkiverne, men det, der var vanskeligt for direktøren for Gradmaalingen, var næppe svært for finansministeren Andræ eller for konseilpræsidenten Andræ.

Andræ var finansminister fra december 1854 til oktober 1856, hvorefter han var konseilpræsident i 7 måneder til maj 1857, hvorefter han igen var finansminister indtil juli 1858. Da Andræ blev finansminister, nedsatte krigsministeriet på hans initiativ en kommission, der kom til at bestå af chefen for generalstaben, generalmajor FREDERIK LUDVIG AUGUST HALLER BAGGESEN, chefen for den topografiske afdeling, oberst FREDERIK VILHELM CARL CAROC og chefen for statsgældsdepartementet under finansministeriet, etatsråd JULIUS THORWALDSEN SCHOVELIN, og som skulle behandle spørgsmålet om henlæggelse af generalstabens topografiske virksomhed under finansministeriets ressort. Begrundelsen var, at de topografiske udgifter afholdtes af finansministeriets budget. Den 13. december 1856 approberede kongen, FREDERIK VII, at generalstabens topografiske virksomhed blev henlagt direkte under finansministeriet, og samtidig udnævntes oberst Caroc til direktør for den topografiske tjeneste. Ved denne ændring, som varede til 1864, blev Andræ i sin anden periode som finansminister øverste chef for den virksomhed, hvorfra han i sin tid blev afskediget af den daværende krigsminister, og samtidig fik han nem og uindskrænket adgang til arkiverne.

Senere blev det Andræ selv, der kom til at fortsætte Schumachers

triangulation, og jeg har allerede nævnt, at hans genmåling af Schumachers nordligste jyske trekant ikke stemte tilfredsstillende med de tidligere målinger af den. Hvad gjorde Andræ så. Jo, han nøjedes med at konstatere dette og så måle videre. Det ville have været en let sag at kritisere dette endda med en Andræs skarphed. Men han havde kun valget mellem at begynde helt forfra, hvad han sikkert helst ville have gjort, eller fortsætte. Han valgte at fortsætte, for triangulationen ville i hvert fald blive bedre end den hidtidige, der kun havde tjent topografiske formål. Han gik faktisk på akkord på en måde, der godt kan lede tanken hen på Bugges problem ved basismålingen.

Under vore betragtninger er vi imidlertid også stødt på en anden gåde i forbindelse med H. C. Ørsteds antegnelser. Hvad lå der til grund for hans udtalelse, at *enhver sagkyndig erklære hans videnskabelige Arbejder for at staa betydeligt under de Fordringer, hans egen Tidsalder var berettiget at gjøre*. Der findes jo ingen dokumentation for denne påstand, tværtimod indrømmer Ørsted selv, at der findes en række både inden- og udenlandske berømmelser. Man kan dårligt tænke sig, at Ørsted slet ingen kilde har haft til sin udtalelse.

Da Andræs bemærkninger faktisk er den eneste faglige kritik, vil vi søge at udfinde, hvem der kan have haft lejlighed til at se dette dokument, der var stilet til generalstaben altså til general Steinmann. Da opfordring til en ny landsomfattende triangulation imidlertid er en stor opgave både administrativt og økonomisk, må man formode, at brevet er blevet sendt til højere instanser. I 1841 rådede enevælden endnu i Danmark, og Danske Cancelli svarede til vore nuværende ministerier. Militære sager sorterede under CARL VON EWALD, der var generaladjutant, chef for kongens adjutantskab og bureauet for armeens kommandosager, men han havde fået et heftigt anfald af nyresten og havde måttet melde sig syg, hvorfor C. F. Hansen, der senere blev general og krigsminister, og som har været omtalt i forbindelse med Andræs afsked fra hæren, beordredes til at fungere under C. von Ewalds sygdom, der fulgt af en rekreationsperiode varede til 30. september 1841. C. F. Hansen var dengang kun oberstløjtnant, og det må formodes, at han har forelagt sagen for Cancelliets chef, og det var A. S. Ørsted, der da havde titel af 1. deputeret, og som 30. marts 1842 blev geheimestatsminister.

A. S. Ørsted har utvivlsomt været bekendt med broderens uvenlige indstilling overfor Bugge, og det er nærliggende at tænke, at han har vist broderen skrivelsen eller i hvert fald nævnt dens eksistens. Dette er faktisk den eneste tænkelige begrundelse og undskyldning for H. C. Ørsteds nedsettende omtale af Bugges faglige indsats. Men han siger *enhver Sagkyndig*, og Andræ er kun en. Denne generalisering fra Ørsteds side behøver dog

næppe at blive taget alvorligt, da man kan påvise noget lignende ved en anden lejlighed.

Da Ørsted havde gjort sin epokegørende opdagelse, udsendte han på latin et cirkulære d. 21. juli 1820: *Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticam*. I cirkulærets anden sætning står der: *His experimentis monstrari videbatur, acum magneticam ope apparatus galvanici e situ moveri; idque circulo galvanico cluso, non aperto, ut frustra tentaverunt aliquot abhinc annis physici guidam celeberrimi* (Af disse forsøg syntes det at fremgå, at magnetnålen kunne føres ud af sin stilling ved påvirkning fra det galvaniske apparat; og det med den galvaniske kæde lukket, ikke åben, som berømte fysikere for en del år siden havde forsøgt det). ALBERT EINSTEIN og LEOPOLD INFELD harcelerer over dette i deres bog: *The Evolution of Physics. The Growth of Ideas from the Early Concepts to Relativity and Quanta*. Cambridge University Press, 1938. De skriver: *It seems difficult to understand why the „very celebrated physicists“, as Ørsted called them, expected such an influence*. Det bør tilføjes, at Ørsted heller ikke her præciserer, hvem han hentyder til, hvem de meget berømte fysikere er, og hvis eksistens Einstein betvivler.

Da Bugge lukkede sine øjne, kunne han gøre det i bevidstheden om et langt og fortjenstfuldt liv i sine videnskabers og i sit lands tjeneste. Han har vel næppe været helt uvidende om Ørsteds indstilling til ham, men han har dog alligevel sikkert ikke tænkt sig den mulighed, at der 28 år efter hans død skulle blive rettet så alvorlige og i det store og hele uberettigede angreb på ham.

Det er faldet i min lod at fortsætte det arbejde og den tradition, der begyndte med Thomas Bugge og videreførtes af personligheder som Schumacher, Andræ, G. K. C. ZACHARIAE, V. H. O. MADSEN, F. A. BUCHWALDT og N. E. Nørlund, og jeg har gennem årene følt en stigende og til sidst helt uimodståelig trang til at underkaste i det mindste en del af Bugges arbejder en nøje undersøgelse for derigennem at *skifte sol og vind lige*.

Det hele begyndte med Bugges måske for hårde bedømmelse af Ørsted, men den deltes af mange, og de kunne ikke vide, at Ørsted ville komme til at gøre en skelsættende opdagelse. Det fulgtes af Ørsteds for hårde kritik af Bugge, som måske hvilede på Andræs urimelige kritik, som Ørsted ikke havde forudsætninger for at kunne bedømme.

Vi berører her et meget ømtåleligt problem, der nok er særlig stort i et lille land, hvor der ikke er specialister på alle felter, og hvor derfor ansete mænd indenfor visse specialer ofte tvinges til at bedømme andres indsats på tilsyneladende beslægtede områder, men hvor de – selv om de føler sig absolut sikre i deres bedømmelse – alligevel risikerer at komme til forkerte afgørelser.

Det skal til slut anføres, at fremskridt indenfor videnskaberne hyppigt gøres samtidigt af forskellige og ganske uafhængigt af hinanden. De foretages nemlig, når problemerne er blevet modne til løsning og det ikke blot ved deres eget arbejde, men ved den samlede indsats af alle arbejdende videnskabsdyrkere. Man er let tilbøjelig til at fremhæve de enkelte særlige indsats, de smukkeste sten i videnskabens bygning, men alle stenene store som små har deres betydning, og ikke mange kan undværes.

Det er blevet sagt, at Bugge skuffede, han blev ikke en Rømer. Det er rigtigt, men han blev den egentlige skaber af den største del af den uvurderlige kulturarv, som vi danske nu har i eje, nemlig Det kgl. danske Videnskaberne Selskabs kortværk.

Fredag den 17. november 1967 var der møde i Videnskaberne Selskab. Nogle få dage forinden den 13. november havde Selskabet eksisteret i 225 år. På jubilæumsdagen nedlagde jeg på Geodætisk Instituts vegne en krans på Bugges grav på Assistens kirkegaard. I anledning af jubilæet foregik mødet under særlig festlige former, og medlemmernes damer var indbudt. Selskabets 175 års og 200 års jubilæum var nemlig ikke blevet fejret, da de henholdsvis fandt sted under første og under anden verdenskrig. Mødet holdtes i Glyptoteket, og mødet indledtes af præsidenten, professor JOHANNES PEDERSEN, hvorefter jeg – ud fra denne bog – holdt aftenens foredrag, der kom til at forme sig som en mindetale.

Æret være Thomas Bugges minde.

BIBLIOGRAFI OVER THOMAS BUGGES ARBEJDER

- 1) Første Grunde til Regnekonsten og Algebra (Smudstitel: Mathematisk Haandbog 1ste Deel). Kjøbenhavn 1772.
- 2) Bevis for Hegnets Inddeling efter Hartkorn med tilføjet Refutation af de derimod giørende Indvendinger, i Særdeleshed Adressebladet No. 157. Kiøbenhavns Kongelig aleene privilegerede Adresse-Contoirs med Posten forsendende Efterretninger. Onsdagen d. 9de November. Kjøbenhavn 1774.
- 3) Tale i Anledning af Hs. Kongelige Høyhed Arveprinds Frederik og Hds. Kongelige Høyhed Prindsesse SOPHLÆ FRIDERICÆ høye Formæling. Holden i det Kongelige Landhuusholdnings-Selskabs høytidelige Forsamling den 2 November 1774, af Thomas Bugge, p.t. Selskabets Præsident. Kiøbenhavns Kongelige privilegerede Adresse-Contoirs Nye Kritiske Journal for Aaret 1775. Kjøbenhavn 1775, pp. 157–158.
- 4) Tale holden i det Kongelige Danske Landhuusholdnings Selskabs høytidelige Forsamling den 12 Februari 1776. I Overværelse af Selskabets høye Patron Hans Kongelige Høyhed KRONPRINDS FREDERIK, da det offentlig bekjendtgjorte sine tildømte Premier og Belønninger for Aaret 1775, ved Thomas Bugge, p.t. Selskabets Præsident. Kiøbenhavns Kongelige privilegerede Adresse-Contoirs Nye Kritisk Journal for Aar 1777. Kjøbenhavn 1777, pp. 241–243.
- 5) Programma invitatorium inaugurale 1779, continens Descriptionum itineris sui ad Anglos. Kjøbenhavn 1777. (Universitetsprogram).
- 6) Programma in memoriam Petri Holmii: de mappis curvas Declinationum magneticarum exhibentibus. Kjøbenhavn 1778. (Universitetsprogram).
- 7) Beskrivelse over den Opmaalingsmaade, som er brugt ved de Danske geografiske Karter. Kjøbenhavn 1779.
Oversat til tysk af JOHANN FRIEDRICH MARCUS & Friedrich Ludwig Aster. Dresden 1787.
- 8) Descriptio historica observationum instrumentorumque astronomicorum, maxime Anglicorum. Kjøbenhavn 1779. (Universitetsprogram).
- 9) Observationes astronomicae quibus in latitudinem Observatorii Regii Havniensis inquiritur. Kjøbenhavn 1779. (Universitetsprogram).
- 10) Geografisk og Astronomisk Bestemmelse af de vigtigste Hovedpunkter og Stæder i det generale Karte over Siælland. Læst i Selskabet den 21 December 1776. Skrifter, som udi det Kongelige Videnskabers Selskab ere fremlagde, og nu til trykken befordrede. XIIte Deel. Kjøbenhavn 1779, pp. 65–84.
- 11) Observation paa Soelformørkelsen den 24 Junii 1778. Ibidem pp. 321–324.
- 12) Om Landmaaler-Compasset. Læst den 27 Martii 1778. Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabers Selskabs Skrifter. Første Deel. Kjøbenhavn 1781, pp. 396–405.
- 13) Observationer paa Jupiters Drabanter udi Aaret 1780, foretagne udi Kiøbenhavn, Christiania og Frederikshald, samt disse Stæders deraf sluttede Længde. Læst den 24 Nov 1780. Ibidem pp. 527–535.

- 14) Jupiters Opposition med Solen i April 1780, observeret paa det Kongelige Observatorium i Kiøbenhavn, samt adskillige Jupiters observerte Stæder sammenlignede med HALLEYS Tavler og LAMBERTS dertil fœiede Forbedringer. Læst den 24 Nov 1780. Ibidem pp. 579–588.
- 15) Om den nye Planet. Læst den 2 Nov 1781. Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabers Selskabs Skrifter. Anden Deel. Kjøbenhavn 1783, pp. 215–225.
- 16) Observationer paa Planeterne Saturn, Jupiter, Mars og Venus i Aaret 1781, og deres Sammenligning med Halleyes og DE LA LANDES Tabeller. Læst den 1 Nov 1782. Ibidem pp. 365–374.
- 17) Observationer paa Saturns, Jupiters og Mars's Oppositioner med Solen i Aaret 1781. Læst den 10 Januar 1783. Ibidem pp. 461–470.
- 18) Observation paa Maane-Formørkelsen den 10 September 1783. Læst den 7 November 1783. Ibidem pp. 595–599.
- 19) Nogle nye Opdagelser ved Fixstjerne β i Perseus, α og π i Skytten, samt β i Steenbukken. Læst den 7 November 1783. Ibidem pp. 600–603.
- 20) Observationes astronomicae annis 1781, 1782 & 1783 factae in Observatorio regio Havniensi, nec non descriptio Observatorii et Instrumentorum & comparatio Observationum cum tabulis optimis. Kjøbenhavn 1784.
- 21) Determination of the Heliocentric Longitude of the descending Node of Saturn. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. LXXVII. For the Year 1787. Part I. London MDCCLXXXVII, pp. 37–43.
- 22) Herrn Wessels Bestimmungen der geographische Lage verschiedener Oerter im Holsteinischen, Bremischen und Oldenburgischen. Mitgetheilt vom Herrn Justitsrath und Professor Bugge in Kopenhagen. Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1790 nebst einer Sammlung der neuesten in die astronomischen Wissenschaften einschlagenden Abhandlungen, Beobachtungen und Nachrichten. Berlin 1787, pp. 110–112.
- 23) Astronomische Beobachtungen zu Kopenhagen, Norwegen und Island, angestellt und mitgetheilt vom Herrn Bugge, Königl. Dänischen Justitsrath und Professor der Astronomie zu Kopenhagen. Ibidem pp. 220–223.
- 24) Observationer paa Planeterne i Aaret 1783. Beregnede og sammenlignede med Halleyes og de la Landes Tavler. Læst den 26 Marts 1784. Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabers Selskabs Skrifter. Tredie Deel. Kjøbenhavn 1788, pp. 85–98.
- 25) Nogle Forbedringer ved Mural-Quadranten. Læst den 12 November 1784. Ibidem pp. 99–109.
- 26) Nøiagtig Bestemmelse paa Længden og Breden af Kiøbenhavns Observatorium. Læst den 4 Febr. 1785. Ibidem pp. 139–155.
- 27) En nye Methode til Bestemmelsen af Kiøbenhavns Længde ved den totale Maaneførørkelse den 10. September 1783. Læst den 18 Novbr. 1785. Ibidem pp. 170–175.
- 28) Uddrag af astronomiske og meteorologiske Observationer, foretagne paa Kolonien Gothaab i Grønland af Missionairen Hr. Andreas Ginge, og meddeelte ved Thomas Bugge. Læst den 2 December 1785. Ibidem pp. 176–180.
- 29) Astronomiske Observationer, anstillede paa forskellige Steder i Dannemark i Aarene 1784, 85 og 86. Meddeelte og beregnede ved Thomas Bugge. Læst den 16 November 1787. Ibidem pp. 321–330.
- 30) Astronomiske Observationer foretagne udi Aarene 1786 og 1787, anstillede og meddeelte ved Thomas Bugge. Læst den 7 Marts 1788. Ibidem pp. 517–530.
- 31) Om Nordlysets Indflydelse paa Magnetnaalens Declination, iagttaget ved Gothaab

- i Grønland Aar 1786 til 1787, af Missionæren Herr Andreas Ginge, meddeelt af Thomas Bugge. Læst den 7 December 1787. Ibidem pp. 531–549.
- 32) Astronomical Observations on the planets Venus and Mars, made with a view to determin the heliocentric Longitude of their Nodes, the Annual Motion of the Nodes, and the greatest Inclination of their Orbits. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. LXXX. For the year 1790. Part I. London, MDCCXC, pp. 21–31.
 - 33) Om Ecliptikens nærværende Skraahed og Størrelsen af dens secular Aftagelse. Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Fierde Deel. Kjøbenhavn 1793, pp. 102–126.
 - 34) Opdagelse af Saturns sphæroidiske Figur, og dens formodentlige Omdreinings Tid om sin Axel. Ibidem pp. 223–228.
 - 35) Formørkelser, Planeternes Steder og Oppositioner, observerte paa det kgl. Observatorium i Kiøbenhavn i Aarene 1788 og 1789. Ibidem pp. 347–351.
 - 36) Udtog af de meteorologiske Observationer for syv Aar, anstillede paa det kongelige Observatorium i Kiøbenhavn fra Begyndelsen af 1782 til Udgangen af 1788. Ibidem pp. 444–471.
 - 37) Beskrivelse over et nyt Inclinations-Compas og den dermed fundne Magnetnaalens Inclination. Ibidem pp. 472–484.
Ogsaa trykt (med samme titel) i Den Physikalske Aarvog. 7de Bind, udgivet af NICOLAI BØTCHER. Kjøbenhavn 1793.
 - 38) Om den rette længde og Brede af Øen Anholt, samt Størrelsen af Feilen i denne Øes Beliggenhed i de bedste Søecarter. Ibidem 33–37) pp. 529–536.
 - 39) Observationer paa adskillige Formørkelser i Aarene 1788, 1790 og 1791, anstillede ved Thomas Bugge. Ibidem pp. 545–549.
 - 40) En ny prøve paa de danske geografiske Carters Nøiagtighed ved Længdens Bestemmelse af Versløv i Sielland med et Chronometer. Ibidem pp. 583–608.
 - 41) Mathematiske Forelæsninger. I–II Deel. De første Grunde til Regning, Geometri, Plantrigonometri og Landmaaling. Kjøbenhavn 1795–98.
2. udgave: Titlen ændret til: De første Grunde til den rene eller abstracte Mathematik I–III Deel. Kjøbenhavn 1813–14.
Oversat til tysk af L. H. TOBIESEN med titlen: Lehrbuch der gesammten Mathematik, oder Vorlesungen über die mathematischen Wissenschaften. Altona 1798–1817.
 - 42) De første Grunde til den sphæriske og theoretiske Astronomi, samt den matematiske Geographie. Kjøbenhavn 1796.
 - 43) Beretning om Kommissionen for Maal og Vægt i Paris, og dens forhandlinger. Danskes Reiseiagttagelser. Andet Bind. Kjøbenhavn 1799, pp. 3–21.
 - 44) Observation paa Soelformørkelsen den 5. September 1793. Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Femte Deel. Kjøbenhavn 1799, pp. 144–148.
Oversat til tysk af P. SCHEEL og C. F. DEGEN med titlen: Beobachtung der Sonnenfinsterniss den 5. September 1793. Physikalische, Chemische, Naturhistorische und Mathematische Abhandlungen aus der Neuen Sammlung der Schriften der Königlich-Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften. Ersten Bandes erste Abtheilung. Kopenhagen 1798, pp. 104–110.
 - 45) Observation paa Magnetnaalens Misviisning, hvilken i Aaret 1793 har begyndt at tage af. Ibidem pp. 149–153.
Oversat til tysk af P. Scheel og C. F. Degen med titlen: Beobachtungen über die

- Aberration der Magnetnadel, welche im Jahre 1793 abzunehmen angefangen hat. Ibidem pp. 74–82.
- 46) Om Regnens større Mængde paa de lavere fremfor paa de høiere Steder. Ibidem pp. 227–234.
Også trykt i: Bibliothek for Physik, Medicin og Oeconomie. Sextende Bind. Kjøbenhavn 1799, pp. 88–96.
Oversat til tysk af P. Scheel og C. F. Degen med titlen: Ueber die grössere Menge des Regens auf niedrigeren Stellen, im vergleich mit derjenigen, die auf höheren Stellen fällt. Physikalische, Chemische, Naturhistorische und Mathematische Abhandlungen aus der Neuen Sammlung der Schriften der Königlichen Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften. Ersten Bandes zweyte Abtheilung. Kopenhagen 1800, pp. 1–10.
- 47) Beskrivelse over et nyt Nivellerings-Instrument. Ibidem pp. 327–332.
- 48) Udtog af meteorologiske Observationer for 10 Aar, fra 1788 til 1798, anstillede paa det kongelige Observatorium. Ibidem pp. 550–571.
- 49) Reise til Paris i Aarene 1798–99. I–II Hefte. Kjøbenhavn 1799–1800.
Oversat til tysk af J. N. TILÉMAN. Kjøbenhavn 1801.
- 50) Astronomische und geographische Nachrichten. Aus einem Schreiben des k. Dänischen Justizraths, Secretairs der kön. Gesellschaft der Wissens. und Astronomen Bugge. Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmels- Kunde herausgegeben vom Freyherrn VON ZACH. Siebenter Band. Gotha 1803, pp. 85–90.
- 51) Forsøg over nogle faste Legemers Sammenhaeng eller Adhæsions-Kraft til flydende Legemer. Det Kongelige Danske Videnskabers-Selskabs Skrifter for Aar 1802, Anden Deels, Andet Haefte. Kjøbenhavn 1803, pp. 57–73.
Oversat til tysk af J. A. MARKUSSEN med titlen: Versuche über das Zusammenhängen einiger festen Körper oder deren Adhäsionskraft zu flüssigen Körpern. Schriften der physischen Klasse der Königl. Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen. Zweiter Band für das Jahr 1801 zweytes Heft. Kopenhagen und Leipzig 1803, pp. 247–266.
- 52) Om Vanddampes pludselige Forvandling til Iis efter ældre og nyere Forsøg. Nyt Bibliothek for Physik, Medicin og Oeconomie. Sjette Bind. Tredie Hefte. Kjøbenhavn 1803, pp. 263–268.
- 53) Om Orkanen den 3 Nov. Skandinavisk Museum ved et Selskab. For Aaret 1802. 1. Hæfte. Kjøbenhavn 1804, pp. 90–100.
- 54) Mercur's Gang forbie Solen den 9 November 1802 observeret af Thomas Bugge. Justitsraad og Professor i Astronomen ved Kjøbenhavns Universitet. Det Kongelige Danske Videnskabers-Selskabs Skrifter for Aar 1803 og 1804. Tredie Bind, Kjøbenhavn 1805, pp. 1–15.
- 55) Om Formørkelser i Almindelighed og Maaneformørkelsen den 26. Januar 1804 i Særdeleshed. Ibidem pp. 197–206.
- 56) Bekiendtgjorelse fra det kongl. danske Videnskabernes Selskab angaaende det i A. 1806 indkomne Præmie-Eskninger, og dets andre Forhandlinger samt nye Priisopgaver fra A. 1808. Kjøbenhavn 1807.
- 57) Mindet af Conferentsraad Johan Nicolai Tetens, Formand i den Mathematiske og Philosophiske Classe. Læst d. 4 December 1807. Det Kongelige Danske Videnskabers-Selskabs Skrifter for Aar 1807 og 1808. Femte Bind. Kjøbenhavn 1810, pp. 1–14.
Oversat til tysk. Kiel 1808.

- 58) Betragtninger over Cometer i Almindelighed og Observationer paa Cometen i October, November og December 1807. Ibidem pp. 143–222.
- 59) Laanesætninger af de optiske Videnskaber og Aerometrien. Kjøbenhavn 1810.
- 60) Observations d'une Comète; faites à l'observatoire royale de Copenhague, en Octobre, Novembre et Décembre 1807. Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome IV. St. Petersborg 1813, pp. 302–309.
- 61) Observationer paa Jupiters, Mars's, Saturns og Urans Oppositioner med Solen i Aarene 1808 og 1809. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter for Aar 1809, 1810, 1811, 1812. Sjette Bind. Kjøbenhavn 181, pp. 9–16.

BIOGRAFI OVER THOMAS BUGGE

- 1) Tale over Thomas Bugge ved hans Jordefærd i Holmens Kirke den 25de Januar 1815 af H. G. Clausen. Athene. Et Maanedsskrift, udgivet af Chr. Molbech. Bd. 4. Kjøbenhavn 1815, pp. 232–240.
 - 2) Necrolog. Dansk Litteratur-Tidende 1815, udgivet af PETER ERASMUS MÜLLER. Kjøbenhavn 1815, pp. 357–368.
 - 3) Mindetale i Det kgl. danske Landhuusholdnings-Selskab den 23. Februar 1815 af Selskabets Præsident, Justitsraad Jonas Collin, Landoeconomiske Tidender, udgivne af et Selskab i Sjælland af JOHAN CHRISTIAN DREWSEN. Kjøbenhavn 1815, pp. 487–495.
 - 4) Grundzüge zu Thomas Bugge's Lebensbeschreibung von Mathias Bugge. Aus dem dänischen übersetzt von FR. POSSELT. Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften herausgegeben von B. VON LINDENAU und J. G. F. BOHNENBERGER. Zweiter Band. Stuttgart 1816, pp. 245–250.
 - 5) Necrolog. Archiv for Historie og Geographie, udgivet af JOHAN CHRISTIAN RIISE. Bd. 24. Kjøbenhavn 1826, pp. 42–47.
 - 6) Det kgl. danske Videnskabernes Historie af Christian Molbech. Kjøbenhavn 1843, pp. 69, 75, 80, 196–201, 241–243, 258, 290–301, 321–322, 425 og 430–431.
 - 7) Slægten Bugge i Danmark og Norge af P. C. B. Bondesen. Odense 1891, pp. 30–33. Ny udgave. Nyborg 1909.
 - 8) Matematiken i Danmark 1528–1800. Bidrag til en bibliografisk-historisk Oversigt af Niels Nielsen. København 1912, pp. 29, 37, 41–45, 186, 197, 201, 216, 228–229, 231, 253–254, 257, 265, 269, 282, 284, 304–305 og 312.
 - 9) Matematiken i Danmark 1801–1908. Bidrag til en bibliografisk-historisk Oversigt af Niels Nielsen. København 1910, pp. 16, 157, 164 og 167–168.
 - 10) Det kongelige danske Videnskabernes Selskabs Historie 1742–1942. Samlinger til Selskabets Historie, udarbejdet af Asger Lomholt. Bind I. København 1942, pp. 41, 67, 70, 75, 130, 132, 134–135, 149, 153–155, 254, 262–263, 291, 300, 302, 310, 312–313, 340, 342, 359, 361, 451, 454, 511–512, 529–538, 540–541, 547, 551, 591 og 593. Bind II. København 1950, pp. 11–13, 15–16, 20, 22–26, 31, 44–47, 109, 143, 147, 152, 313–315, 361, 363–364, 399, 400, 411, 423, 429, 437, 441, 448, 457, 460, 466, 476, 482–483, 495, 499, 530 og 539–540. Bind III. København 1960, pp. 60, 62, 124–125, 129, 135–138, 140–148, 152–153, 171–172, 174–175, 177, 179–184, 193–194, 196–197, 207, 210, 258, 314, 415, 422–426, 439–441 og 443–445. Bind IV. København 1961, pp. 15, 21, 23–24, 28, 31–39, 41–42, 45–46, 48–56, 59–62, 67, 69–70, 76–78, 80–82, 91, 93–98, 99, 104, 106–108, 111, 116–121, 126–127, 129–133, 135, 137–141, 143–150, 152–154, 156–158, 159, 160–161, 164, 172, 174–178, 182, 184 og 186–190.
 - 11) Marinens Bibliotek. 1765–3. Januar 1965 af Kommandørkaptajn J. TEISEN, København 1965, pp. 10, 20 og 22.
- Endvidere artikler i Dansk Biografisk Leksikon og i samtlige danske leksika.

BIBLIOGRAFI OVER
OLUF CHRISTIAN OLUFSENS ARBEJDER
(INDTIL 1815)

- 1) Digte. 1. Deel. (Intet titelblad, ufuldendt).
- 2) Samling af de bedste og nyeste Reisebeskrivelser i et udførligt Udtog, hvori gives en nøiagtig Efterretning om adskillige Landes og Folks Religion, Regierings-Forfatning etc. Sammendraget og oversat af forskellige Sprog, med Kobbere. 1–15 Deele. Oversættelsen er besørget af Oluf Chr. Olufsen (10. Del og 2. Halvdel af 14. Del). Kjøbenhavn 1789–1797.
- 3) Begyndelsesgrunde til Naturlæren af JOHAN CHRISTIAN POLYKARP ERXLEBEN. Oversat af Oluf Chr. Olufsen. Kjøbenhavn 1790.
- 4) Jochum og Maren. Originalt Skuespil med Musik i 3 Acter. Kjøbenhavn 1790.
- 5) Gulddåsen. Et Lystspil i 5 Optog. Kjøbenhavn 1793.
Oversat til Tysk (ingen Oversætter nævnt) med titlen: Die goldene Dose. Ein Lustspiel in fünf Aufzügen nach dem Dänischen von Olufsen. Grätz 1799.
- 6) Multiplications-Tabelle, indeholdende Producterne af alle hele Factorer fra 1 til 1000 med 1 til 100. Kjøbenhavn 1793.
- 7) Renaud D'ast. Syngespil i 2 Acter af Jean Baptiste Radet og Pierre Yves Barré. Oversat af Oluf Chr. Olufsen og FREDERIK SCHWARZ. Musikken af D'ALAYRAC. Uden trykkested og trykkeår (men trykkeåret opgives af Det kgl. Bibliotek 1793).
- 8) Efterretning om Pelev-Øerne i den vestlige Deel af det stille Hav af GEORG KEATE. Oversat af det Engelske ved Chr. Olufsen. Kjøbenhavn 1796.
- 9) Oeconomiske Annaler. Bind. 1–12. Kjøbenhavn 1797–1810.
- 10) Tricordium af JEAN-JACQUES ROUSSEAU og Abbed VOGLER. Texten af Chr. Olufsen. Opført paa Det kgl. Teater 10 April 1800. Kjøbenhavn 1800.
- 11) Bekjendtgørelse fra det Classenske Agerdyrkningsseminarium. Kjøbenhavn 1802.
- 12) Rosenkjederne. Lystspil i 5 Acter. Kjøbenhavn 1803.
- 13) Lærebog i den danske Landoeconomie 1–2 Hæfte. Kjøbenhavn 1805.
Nyt og forbedret Oplag udgivet paa det Classenske Fideikomm.s Bekostn. Kjøbenhavn 1814.
(Oversat til svensk af SVEN BRISMAN med titlen: Lärobok uti Danska Landthushållningen. Stockholm 1816).
- 14) Anvisning til Hampens Dyrkning. Et Prisskrift kronet af det kongl. danske Landhuusholdnings Selskab med den af Hr. Capitain Grev REVENTLOV udsatte Præmie. Kjøbenhavn 1809.
2. Udgave: Kjøbenhavn 1812: Uddeelt paa kgl. Bekostning.
Oversat til tysk af THOMAS FRIEDLIEB med titlen: Anweisung zum Hanfbau. Eine Preisschrift. Altona 1812.
- 15) Forslag til en Kanal gjennem Sjælland. (Aftryk af Oeconomiske Annaler I. 1807). Kjøbenhavn 1809.

- 16) Danmarks Brændselsvæsen fysikalskt, cameralistisk og oeconomicum betragtet. Kjøbenhavn 1811.
- 17) Anviisning for Land-Almuen til at brygge Øl. Uddeelt paa kgl. Bekostning. Kjøbenhavn 1812. (Særskilt Aftryk af Oeconomiske Annaler).
- 18) Foreløbende Efterretninger om Stivelse-Sukker. Kjøbenhavn 1812. (Aftryk efter Nye Oeconomiske Annaler 1. Bd.).
- 19) Nye oeconomiske Annaler. Udgivne paa d. Class. Fideicomm.s Bekostning. Bind 1-5. Kjøbenhavn 1812-1820.
- 20) Udtog af Anviisning til Hampens Dyrkning. Udgivet af det kongl. Selskab for Norges Vel. Kristiania 1812. (Særsk. Aftryk af Budstikken. 4. Deel. Nr. 47-50).
- 21) Grundtræk af den practiske Statsoeconomie. Til Brug ved Forelæsninger. Kjøbenhavn 1815.
(Oversat til svensk af Svend Brisman. Stockholm 1817).

BIBLIOGRAFI OVER
HANS CHRISTIAN ØRSTEDS ARBEJDER
(INDTIL 1815)

- 1) Forsøg til en Besvarelse af det for Aaret 1796, ved det Kjøbenhavnske Universitet udsatte Priisspørgsmaal i Æsthetiken: Hvorledes kan det prosaiske Sprog fordærvet ved at komme det poetiske for nær, og hvor ere Grændserne imellem det poetiske og prosaiske Udtryk. *Minerva* 1797. Mai. (Belønnet Priisskrift).
- 2) Om Modervandets Oprindelse. *Natur og Nytte. Bibliothek for Physik, Medicin og Øconomi.* Bd. 13. Kjøbenhavn 1798.
- 3) Breve (4) over Chemien. *Bibliothek for Physik, Medicin og Øconomi.* Bd. 14 og 16. Kjøbenhavn 1798–1799.
- 4) *Dissertation de forma metaphysices naturae externae.* Hafn. 8. Kjøbenhavn 1799.
- 5) *Grundtrækkene af Naturmetaphysiken.* Kjøbenhavn 1799.
- 6) *Videnskaben om Naturens almindelige Love.* Kjøbenhavn 1799.
- 7) Recension over HAUCHS *Physik.* Kjøbenhavnske lærde Efterretninger. Kjøbenhavn 1799.
- 8) Nogle Bemærkninger i Anledning af GUYTONS Forsøg over Diamantens Forbrændelighed. *Bibliothek for Physik, Medicin og Øconomi.* Bd. 17. Kjøbenhavn 1800.
- 9) Recension over GADOLINS Indledning til Chemien. *Skandinavisk Museum.* Bd. 1. Kjøbenhavn 1800.
- 10) Recension over HJELMS: Anviisning paa besta sættet at tilvirke Salltpeter. *Ibidem.*
- 11) Recension over Hjelms: Underrättelse om fordeedlagtigsta sættet at anlægga Salltpeter Lador. *Ibidem.*
- 12) Forsøg og bemærkninger over den galvaniske Electricitet. *Nyt Bibliothek for Physik, Medicin og Øconomi.* Bd. 1. Kjøbenhavn 1801.
(tydsk i Scheels nordisches Archiv).
- 13) Udtog af Breve til Manthey. *Nyt Bibliothek for Physik, Medicin og Øconomi.* Bd. 2 og 3. Kjøbenhavn 1801–1802.
- 14) *Ideen zu einer neuen Architectonik der Naturmetaphysik, herausgegeben von MENDEL.* Berlin 1802.
- 15) *Materialien zu einer Chemi des 19 Jahrhunderts.* Regensburg 1803.
- 16) *Uebersicht der neuesten Fortschritte der Physik.* SCHLEGELS *Europa.* Bd. 1. St. 2. 1803.
- 17) *Galvanochemische Bemerkungen.* GEHLENS *neues allgemeines Journal der Chemi.* Bd. 3. 1803.
- 18) Une traduction en français d'un traité sur la pile de chargement par Ritter dans „*DELMETHERIES Journal de Physique* 1804“ avec un supplément par H. C. Ørsted.
- 19) *Ueber Ritters Ladungssäule und ein neues Metalthermometer.* Gehlens *neues allgemeines Journal der Chemi.* Bd. 6. 1805.
- 20) Om Overeensstemmelsen imellem de elektriske Figurer og de organiske Former. *Skandinaviske Litteraturselskabs Skrifter.* Bd. 1. Kjøbenhavn 1805.

- 21) Ny Undersøgelse over det Spørgsmaal, hvad er Chemien. Skandinaviske Litteraturselskabs Skrifter. Bd. 2. Kjøbenhavn 1805.
- 22) Forsøg til en ny Theori af Selvantændelserne. Ibidem.
- 23) Kritik over den saakaldte Eudiometri med Hensyn til Lægekunsten. Bibliothek for Physik, Medicin og Øconomi. Bd. 26. Kjøbenhavn 1805.
(tydsk i Gehlens neues allgemeines Journal der Chemi. Bd. 5).
- 24) Eine Säule von einem Metal und feuchten Papscheiben wird durch die Voltaische Säule elektrisch. GILBERTS Annalen der Physik. Bd. 19. 1805.
- 25) Recension over F. SAXTORPHS Elektricitetslære, i Kjøbenhavns Lærde Efterretninger. Kjøbenhavn 1805.
- 26) Forsøg i Anledning af nogle Steder i Winterls Skrifter. Nyt Bibliothek for Physik, Chemi og Øconomi. Bd. 9. Kjøbenhavn 1806.
(tydsk i Gehlens Journal. Bd. 1. 1806).
- 27) Die Reihe der Säuren und Basen. Gehlens Journal der Chemi und Physik. Bd. 2. 1806.
- 28) Om den Maade, hvorpaa Elektriciteten forplanter sig. Ibidem 26).
(tydsk i Gehlens neues Journal. Bd. 6.
fransk i Delametheries Journal de physique. 1806).
- 29) Endnu et historisk Bidrag til Oplysning over de nye Ritterske Pendelforsøg. Ibidem.
- 30) Betragtninger over Chemiens Historie. Skandinaviske Litteraturselskabs Skrifter. Bd. 2. Kjøbenhavn 1807.
(omarbejdet og optrykt i samlede og efterladte Skrifter. Bd. 5).
- 31) Forsøg om Klangfigurerne. Videnskabernes Selskabs Skrifter. Bd. V. Kjøbenhavn 1807.
(tydsk i Gehlens Journal für Chemi, Physik und Mineral. Bd. 8. 1809).
- 32) Ueber SIMONS (Volta's) neues Gesetz für elektrische Atmosphärenwirkung (aus einem Schreiben an J. W. Ritter). Gehlens Journal für Physik und Chemi. Bd. 7. 1808.
- 33) Om Grunden til den Fornøielse, som Tonerne frembringe (en Samtale). Skandinaviske Litteraturselskabs Skrifter. Kjøbenhavn 1808.
(optrykt i samlede og efterladte Skrifter. Bd. 3).
- 34) Om Planteliim. Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandling. Kjøbenhavn 1809.
(ikkun Titelen angivet).
- 35) Videnskaben om Naturens almindelige Love. Iste Deel. Kjøbenhavn 1809.
- 36) Undersøgelser over de første Grunde til al chemisk Virkning. Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandling. Kjøbenhavn 1810–1811.
(ikkun Titelen angivet).
- 37) Første Indledning til den almindelige Naturlære. (Indbydelsesskrift til Forelæsninger om denne Videnskab). Kjøbenhavn 1811.
(Siden optaget i 2den Udgave af hans Værk: Videnskaben om Naturens Love; omarbejdet og særskilt aftrykt 1847; s. Skr. Bd. 5).
- 38) Ansichten der chemischen Naturgesetze durch die neueren Entdeckungen gewonnen. Berlin 1812.
Oversat paa Fransk af MARCEL DE SERRES under Titel: Recherches sur l'identité des forces chimiques et électriques.
- 39) Ueber die Hervorbringung der Wärme, und daraus abgeleitete Gesetze derselben. SCHWEIGGERS Journal für Chemi und Physik. Bd. 5. 1812.
- 40) Tentamen nomenclaturae chemicae omnibus linguis scandinavico-germanicis communis. Universitets Program. Hafniae 1814.
(tydsk i Schweiggers Journal. Bd. 12. 1814 og TROMMSDORFFS Journal).

- 41) Loven for de elektriske Virkninger Svækkelse ved Afstanden. Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. Kjøbenhavn 1814–1815. (En Notits dertil i Schweiggers Journal. Bd. 12. 1814).
- 42) Anmeldelse af GRUNDTVIGS: En mærkelig Spaadom. Litteratortidende. Kjøbenhavn 1814.
- 43) Imod den store Anklager. Kjøbenhavn 1814.
- 44) Videnskabsdyrkningen betragtet som Religionsudøvelse. En Tale. Molbechs Athene. Kjøbenhavn 1815. (Aanden i Naturen. Bd. 1).
- 45) Theori over Lyset. Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. Kjøbenhavn 1815–1816.

NAVNELISTE

(Medlem betyder medlem af Det kgl. danske Videnskabernes Selskab).

- 1 Aasheim, Arendt Nicolai (1749–1800), dansk fysiker og læge: 19, 22.
- 2 Abildgaard, Peter Christian (1740–1801), dansk mediciner og veterinær, medlem 1775: 21, 26, 32.
- 3 Ahl, Johan (1729–1795), svensk instrumentmager: 36.
- 4 Ancher, Peder Kofod (1710–1788), dansk jurist og retshistoriker, medlem 1750: 39.
- 5 Andersen, Einar Anton (1905–), dansk geodæt, medlem 1958: 9, 27, 28, 48, 49, 52, 74, 80, 81.
- 6 Andersen, Vilhelm Rasmus Andreas (1864–1953), dansk litteraturhistoriker og forfatter, medlem 1923: 19.
- 7 Andræ, Carl Christopher Georg (1812–1893), dansk officer, statsmand og geodæt, medlem 1853: 9, 27–29, 35, 38, 40, 48, 50, 52, 53–80.
- 8 Aristoteles (384–322 f. Chr.), græsk filosof: 39.
- 9 Armand, Johann (Jean) Abraham (1732–1819), dansk urmager: 26.
- 10 Aster, Friedrich Ludwig (1732–1804), tysk officer: 34, 82.
- 11 Baggesen, Frederik Ludvig August Haller (1795–1865), dansk officer: 78.
- 12 Barré, Pierre-Yves (1749–1832), fransk forfatter: 18, 88.
- 13 Berckentin, Christian August von (1694–1758), dansk lensgreve og statsmand: 39.
- 14 Bernstorff, Andreas Peter (1735–1797), dansk greve og statsmand, præsident uden forudgående medlemskab 1788–1797: 14, 21.
- 15 Bohnenberger, Johann Gottlieb Friedrich von (1765–1831), tysk geodæt, astronom og fysiker: 87.
- 16 Bondesen, Peter Christian Balieu (1853–1924), dansk skolelærer, gift med en Bugge af den norske gren af slægten: 13, 87.
- 17 Brahe, Tycho (1546–1601), dansk astronom: 32.
- 18 Bricka, Carl Frederik (1845–1903), dansk historiker: 20.
- 19 Brisman, Sven (1752–1826), svensk sprogmand, digter og økonom: 88.
- 20 Bruun, Søren (1751–1830), dansk landmåler: 36.
- 21 Buchwald, Balthazar Johannes de (1697–1763), dansk mediciner, medlem 1745: 39.
- 22 Buchwaldt, Frants Andreas (1874–1923), dansk officer og geodæt: 80.
- 23 Bugge, Ambrosia Magdalena (1774–1780), datter af Thomas Bugge: 16.
- 24 Bugge, Ambrosius (1780–1831), dansk jurist og officer, søn af Thomas Bugge: 16.
- 25 Bugge, Olive, født Saur (ca. 1720–1785), moder til Thomas Bugge: 11.
- 26 Bugge, Olive Magdalena (1785–1851), datter af Thomas Bugge, gift med astronomen Jacob Pihl: 16.
- 27 Bugge, Peder (1700–1773), dansk proviantforvalter, fader til Thomas Bugge: 11.
- 28 Bugge, Peter Olivius (1773–1794), dansk jurist, søn af Thomas Bugge: 16.
- 29 Bugge, Mathias (1782–1820), dansk astronom, søn af Thomas Bugge: 16, 87.
- 30 Bugge, Simon (1771–1831), dansk læge, søn af Thomas Bugge: 16.
- 31 Bugge, Thomas jun. (1781–1859), dansk landmåler, søn af Thomas Bugge: 16.
- 32 Bugge, Ulrica Friderica (1778–1781), datter af Thomas Bugge: 16.

- 33 Bøtcher, Nicolai (1756–1821), dansk læge og naturvidenskabsmand: 84.
- 34 Cappel, Joachim Dietrich (1717–1784), dansk apoteker og legatstifter, medlem 1769: 19.
- 35 Caroc, Frederik Vilhelm Carl (1811–1882), dansk officer: 78.
- 36 Cassini, César François de Thury (1714–1784) fransk astronom og geodæt: 9.
- 37 Cassini, Jacques Dominique, Comte de Thury (1748–1845), fransk astronom, geodæt og kartograf, søn af no. 36: 9.
- 38 Chrétien, Gilles Louis (1754–1811), fransk kobberstikker: 23.
- 39 Christian IV (1577–1648), dansk konge 1599–1648: 32, 39.
- 40 Christian VII (1749–1808), dansk konge 1766–1808: 14, 20.
- 41 Classen, Johan Frederik (1725–1792), dansk industrimand og legatstifter: 18, 88.
- 42 Clausen, Henrik Georg (1759–1840), dansk præst: 16, 87.
- 43 Clementsen, Oscar-Hjalmar (1880–1962), dansk bankmand og ekspert i medaillønstik: 23.
- 44 Collin, Jonas (1776–1861), dansk finansmand: 28, 40, 87.
- 45 Cramer, Peter (1726–1782), dansk maler: 39.
- 46 Dalayrac (d'Alayrac), Nicolas (1753–1809), fransk komponist: 88.
- 47 Degen, Carl Ferdinand (1766–1825), dansk matematiker, medlem 1800: 84, 85.
- 48 Dehn, Frederik Ludvig von (1697–1771), dansk greve, diplomat og minister: 39.
- 49 Drewsen, Johan Christian (1777–1851), dansk økonom og politiker, medlem 1835: 87.
- 50 Einstein, Albert (1879–1955), tysk-jødisk fysiker, udenlandsk medlem 1920: 80.
- 51 Elers, Jørgen (1647–1692), dansk embedsmand: 16.
- 52 Engelhardt, Henning Munch (1757–1791), dansk præst og astronom: 14.
- 53 Engelstoft, Laurits (1774–1851), dansk historiker, medlem 1812: 31.
- 54 Engelstoft, Povl (1876–1961), dansk historiker: 20.
- 55 Erxleben, Johann Christian Polycarp (1744–1777), tysk veterinær: 88.
- 56 Euler, Léonhardt (1707–1783), schweizisk matematiker: 14.
- 57 Ewald, Carl von (1789–1866), dansk officer: 79.
- 58 Faraday, Michael (1791–1867), engelsk kemiker og fysiker, udenlandsk medlem 1832: 19.
- 59 Fichte, Johann Gottlieb (1762–1814), tysk filosof: 22.
- 60 Forchhammer, Johan Georg (1794–1865), dansk geolog, medlem 1825: 35.
- 61 Fouquet, Jean (17..–1..), fransk tegner og miniaturemaler: 23.
- 62 Frederik V (1723–1766), dansk konge 1746–1766: 39.
- 63 Frederik VI (1768–1839), dansk konge 1808–1839: 82.
- 64 Frederik VII (1808–1863), dansk konge 1848–1863: 78.
- 65 Frederik, Arveprins (1753–1805), dansk prins, søn af kong Frederik V og dronning Juliane Marie, fader til kong Christian VIII: 14, 82.
- 66 Frederik Christian Hertug af Augustenborg (1765–1814), dansk statsmand: 22.
- 67 Friedlieb, Thomas (1778–1838), tysk læge: 88.
- 68 Gadolin, Johan (1760–1852), finsk kemiker: 90.
- 69 Gauss, Johann Carl Friedrich (1777–1855), tysk matematiker, astronom og geodæt, udenlandsk medlem 1821: 38, 74.
- 70 Gehlen, Adolph Ferdinand (1775–1815) tysk kemiker: 90, 91.
- 71 Gilbert, Ludwig Wilhelm (1769–1824), tysk fysiker: 91.
- 72 Ginge, Andreas (1755–1812), dansk missionær og astronom: 14, 83, 84.
- 73 Goethe, Johann Wolfgang (1749–1832), tysk digter: 18, 19.
- 74 Gram, Hans (1685–1748), dansk filolog, medstifter af Det kgl. danske Videnskaber-nes Selskab: 21.

- 75 Grundtvig, Nicolai Frederik Severin (1783–1872), dansk præst og digter: 92.
- 76 Guyton de Morveau, Louis Bernard (1737–1816), fransk kemiker: 90.
- 77 Haas, Jean (Johan) Meno (1752–1833), dansk kobberstikker: 37.
- 78 Halley, Edmund (1656–1742), engelsk astronom: 83.
- 79 Hansen, Christian Frederik (1788–1873), dansk officer og politiker: 28, 30, 79.
- 80 Hansen, Hans Marius (1886–1956), dansk fysiker, medlem 1950: 35.
- 81 Harboe, Ludvig (1709–1783), dansk biskop og kirkehistoriker, medlem 1750: 39.
- 82 Hauch, Adam Wilhelm (1755–1838), dansk fysiker og kemiker, medlem 1791, præsident 1831–1838: 90.
- 83 Hee, Christen (1712–1782), dansk matematiker, medlem 1747: 12, 39.
- 84 Heiberg, Peter Andreas (1758–1841), dansk forfatter: 18.
- 85 Helmert, Friedrich Robert (1843–1917), tysk geodæt, udenlandsk medlem 1900: 74.
- 86 Hielmstjerne, Henrik (1715–1780), dansk jurist, medlem 1742, præsident 1776–1780: 12, 21.
- 87 Hjelm, Peter Jacob (1746–1813), svensk kemiker: 90.
- 88 Holberg, Ludvig, dansk baron, historiker og digter, æresmedlem 1745: 39.
- 89 Holm, Jørgen Nicolai (1727–1769), dansk filosof og matematiker: 12.
- 90 Holm, Peder (1706–1777), dansk teolog: 39, 82.
- 91 Holstein, Christian Frederik (1735–1799), dansk greve, hofmand og embedsmand, søn af no. 92: 39.
- 92 Holstein, Johan Ludvig (1694–1763), dansk lensgreve, medlem 1742, præsident 1742–1763: 39.
- 93 Hornemann, Jens Wilken (1770–1841), dansk botaniker, medlem 1813: 31.
- 94 Horrebow, Christian (1718–1776), dansk astronom, søn af no. 95, medlem 1747: 12, 14.
- 95 Horrebow, Peder (1679–1764), dansk astronom, medlem 1746: 12, 32, 39.
- 96 Infeld, Leopold (1898–), polsk fysiker: 80.
- 97 Ingemann, Bernhard Severin (1789–1862), dansk digter: 15.
- 98 Jacobi, Christian Frederik (1739–1810), dansk jurist, sekretær i Det kgl. danske Videnskabernes Selskab uden at være medlem: 21, 32.
- 99 Kant, Immanuel (1724–1804), tysk filosof: 19, 22.
- 100 Keate, George (1729–1797), engelsk forfatter: 88.
- 101 Kierulf, Jørgen (1757–1810), dansk historiker, medlem 1798: 22.
- 102 Klevenfeldt, Terkel (1710–1777), dansk jurist og genealog, medlem 1750: 39.
- 103 Kofod, Peder de (1728–1760), dansk kartograf: 12, 24, 40.
- 104 La Lande, Joseph-Jérôme de François de (1732–1807), fransk astronom, udenlandsk medlem 1778: 83.
- 105 Lambert, Johann Heinrich (1728–1777), tysk matematiker og filosof: 83.
- 106 Lamétherie, Jean Claude de (1743–1817), fransk fysiker: 90, 91.
- 107 Langebek, Jacob (1710–1775), dansk arkivar, medlem 1748: 39.
- 108 Legendre, Adrien Marie (1752–1833), fransk matematiker: 74.
- 109 Lichtenberg, Georg Christoph (1742–1799), tysk fysiker og satiriker: 18.
- 110 Lievog, Rasmus (1738–1811), dansk astronom: 14.
- 111 Lindenau, Bernhard August von (1780–1854), tysk jurist: 87.
- 112 Lode, Odoard Helmond de (1726–1757), dansk kobberstikker: 39.
- 113 Lomholt, Asger (1901–), dansk arkivar: 12, 24, 34, 51, 87.
- 114 Longomontanus, Christen Sørensen (1562–1647), dansk astronom: 32.
- 115 Lous, Christian Carl (1724–1804), dansk matematiker, medlem 1775: 14.
- 116 Luxdorph, Bolle Willum (1716–1788), dansk jurist, medlem 1750, præsident 1780–1788: 12, 21, 39.

- 117 Læssøe, Werner Hans Frederik Abrahamson (1811–1850), dansk officer: 38.
- 118 Løvenørn, Poul (1751–1826), dansk søofficer, medlem 1784: 20, 21.
- 119 Madsen, Vilhelm Herman Oluf (1844–1917), dansk officer, politiker og geodæt: 80.
- 120 Mandix, Jacob (1758–1831), dansk nationaløkonom og embedsmand: 15.
- 121 Mandix, Lucie Marie (1792–1868), hustru til Bernhard Severin Ingemann: 15.
- 122 Manthey, Johan Georg Ludvig (1769–1842), dansk kemiker, medlem 1804: 22, 90.
- 123 Marcus, Johann Friedrich (1742–1789), tysk teolog og oversætter, født i Danmark: 82.
- 124 Markussen, Johan Ambrosius (1770(1773?)–1811), dansk præst og oversætter: 85.
- 125 Mendel, Moses (1782–1861), tysk-jødisk forfatter: 90.
- 126 Meyer, Kirstine, født Bjerrum (1861–1941), dansk fysiker: 28, 34.
- 127 Molbech, Christian (1783–1857), dansk litteraturhistoriker, medlem 1829: 22, 27, 28, 34, 35, 40, 87, 92.
- 128 Moldenhawer, Daniel Gotthilf (1753–1823), dansk teolog og biblioteksmand, medlem 1789: 22.
- 129 Müller, Peter Erasmus (1776–1834), dansk filolog og biskop, medlem 1811: 87.
- 130 Mynster, Ole Hieronymus (1772–1818), dansk mediciner, medlem 1808: 30.
- 131 Münter, Friedrich Christian Carl Hinrich (1761–1830), dansk teolog og lærd, medlem 1798: 22.
- 132 Møllmann, Bernhard (1702–1778), dansk historiker og geograf, medlem 1743: 39.
- 133 Mørck, Frederik Adolph (1815–1873), dansk portrætsamler: 7.
- 134 Nielsen, Niels (1865–1931), dansk matematiker, medlem 1914: 40, 87.
- 135 Nørlund, Niels Erik (1885–), dansk matematiker, astronom og geodæt, medlem 1916, præsident 1927–1933: 35, 36, 80.
- 136 Olbers, Heinrich Wilhelm Matthias (1758–1840), tysk læge og astronom: 74.
- 137 Olsen, Oluf Nicolai (1794–1848), dansk officer og geodæt: 52, 54, 55.
- 138 Olufsen, Oluf Christian (1763–1827), dansk økonom og digter, medlem 1814: 11, 18–21, 27, 28, 36, 88, 89.
- 139 Pihl, Abraham (1756–1821), norsk præst og astronom, medlem 1804: 14.
- 140 Platon (430–347 f. Chr.), græsk filosof: 39.
- 141 Pedersen, Johannes Peder Ejler (1883–), dansk semitisk-østerlandsk filolog, medlem 1924, præsident 1963– : 81.
- 142 Posselt, Johannes Friedrich (1794–1823), tysk matematiker og astronom: 87.
- 143 Radet, Jean-Baptiste (1751–1830), fransk forfatter: 18, 88.
- 144 Ramus, Joachim Frederik (1685–1769), dansk filosof og matematiker, medlem 1742: 39.
- 145 Reventlow, Christian Detlev (1775–1851), dansk lensgreve: 88.
- 146 Riise, Johan Christian (1794–1875), dansk udgiver: 87.
- 147 Ritter, Johann Wilhelm (1776–1810), tysk fysiker: 19, 91.
- 148 Rousseau, Jean-Jacques (1712–1778), fransk digter og filosof: 88.
- 149 Rømer, Ole Christensen (1644–1710), dansk astronom: 32, 34, 40, 81.
- 150 Rørdam, Holger Frederik (1830–1913), dansk præst, medlem 1871: 39.
- 151 Saxtorph, Frederik (1766–1808), dansk læge, livlæge hos prins Christian Frederik: 91.
- 152 Saxtorph, Hans Christian (1726–1787), dansk skolemand: 12, 40.
- 153 Scheel, Poul (1773–1811), dansk læge og oversætter, medlem 1802: 84, 85.
- 154 Schimmelmann, Ernst Heinrich (1747–1831), dansk greve og statsmand, æresmedlem 1796, præsident 1797–1831: 32.
- 155 Schlegel, Friedrich von (1772–1829), tysk videnskabsmand og forfatter: 90.
- 156 Schlegel, Johan Friedrich Wilhelm (1765–1836), dansk jurist, medlem 1806: 30, 31.

- 157 Schmidt-Phiseldeck, Conrad Georg Friedrich Elias von (1770–1832), dansk økonom, medlem 1806: 30.
- 158 Schovelin, Julius Thorwaldsen (1821–1870), dansk officer, politiker og embedsmand: 78.
- 159 Schow, Niels Iversen (1754–1830), dansk arkæolog og filolog, medlem 1800: 22, 32.
- 160 Schumacher, Heinrich Christian (1780–1850), dansk astronom og geodæt, medlem 1815: 9, 21, 27, 35, 36, 38–40, 78–80.
- 161 Schwarz, Frederik (1753–1838), dansk skuespiller og instruktør: 88.
- 162 Schweigger, Johann Salomo Christoph (1779–1857), tysk fysiker og naturfilosof: 91, 92.
- 163 Serres, Pierre Marcel Toussaint de (1783–1862), fransk geolog: 91.
- 164 Simon, Paul Louis (1767–1815), tysk kemiker og fysiker: 91.
- 165 Sophie Frederikke af Mecklenburg Schwerin (1758–1794), ægtede arveprins Frederik 1774, moder til kong Christian VIII: 82.
- 166 Stampe, Henrik (1713–1789), dansk filosof, jurist og statsmand, medlem 1745: 39.
- 167 Steinmann, Peter Frederik (1782–1854), dansk officer: 50, 76, 79.
- 168 Strun(c)k, Christian Adolph Frederik (1816–1888), dansk museumsmand: 23, 25, 37.
- 169 Teisen, Jørgen (1907–), dansk søofficer og bibliotekar: 87.
- 170 Tetens, Johan Nicolai (1738–1807), dansk filosof og matematiker, medlem 1787: 22, 85.
- 171 Thorkelin, Grímur Jónsson (1752–1829), dansk jurist, medlem 1791: 31.
- 172 Thott, Otto (1703–1785), dansk statsmand, æresmedlem 1742, præsident 1763–1770: 14.
- 173 Tileman, Johan Nicolai (1771–1828), dansk præst og oversætter: 85.
- 174 Tobiesen, Lodolph Herrmann (1771–1839), tysk matematiker: 84.
- 175 Trommsdorff, Johann Bartholomäus (1770–1837), tysk kemiker, udenlandsk medlem 1796: 91.
- 176 Vahl, Martin (1749–1804), dansk botaniker, medlem 1791: 31.
- 177 Valkendorf, Christoffer (1525–1601), dansk rigshofmester: 15.
- 178 Vergil(ius) Maro, Publius (70–19 f. Chr.), romersk digter: 11.
- 179 Viborg, Erik Nissen (1759–1822), dansk botaniker, medlem 1791: 11, 30–32.
- 180 Vogler, Georg Joseph (1749–1814), tysk komponist og præst, kendt som abbed Vogler: 88.
- 181 Volta, Alessandro (1745–1827), italiensk fysiker: 19, 91.
- 182 Wedseltoft, Ambrosia (1742–1795), hustru til Thomas Bugge: 16.
- 183 Wedseltoft, Inger Ma(gda)lene, født From (1715–1778), svigermoder til Thomas Bugge: 16.
- 184 Wedseltoft, Simon Simonsen (1706–1782), dansk præst, svigerfader til Thomas Bugge: 16.
- 185 Wessel, Caspar (1745–1818), norsk-dansk geodæt og matematiker: 24, 35, 36, 83.
- 186 Wessel, Johan Herman (1742–1785), norsk-dansk digter, broder til Caspar Wessel: 24.
- 187 Wessel, Ole Christopher (1744–1794), norsk-dansk geodæt, broder til Caspar Wessel: 24.
- 188 Westergaard, Peder Basse Christian (1868–1936), dansk museumsmand: 7, 23, 25, 37.
- 189 Westermayr, Conrad (1765–1834), tysk maler og kobberstikker: 7.
- 190 Winterl, Jacob Joseph (1732–1809), ungarsk kemiker: 19, 91.

- 191 Wyck (Wijck), Gustav Erick (1774–1846), dansk maler: 29.
- 192 Zach, Franz Xaver von (1754–1832), ungarsk baron, astronom og geodæt, udenlandsk medlem 1800: 85.
- 193 Zachariae, Georg Karl Christian (1835–1907), dansk officer og geodæt, medlem 1893: 80.
- 194 Zoëga, Georg (1755–1809), dansk arkæolog, medlem 1798: 22.
- 195 Ørsted, Anders Sandøe (1778–1860), dansk statsmand, medlem 1810, præsident 1848–1860: 22, 28, 30, 79.
- 196 Ørsted, Hans Christian (1777–1851), dansk fysiker, medlem 1808: 9, 11, 19–23, 27, 28, 30–32, 34–36, 40, 79, 80.

PROFESSOR, DR. PHIL. EINAR ANDERSEN
DIREKTØR FOR GEODÆTISK INSTITUT
HAR TIDLIGERE SKREVET

- 1) Über die Korrektionen der Zeitsignale. Gerlands Beiträge zur Geophysik. Bind 23, hefte 4. Leipzig 1929 (14 sider i oktav).
- 2) Photoelektrische Registrierung der Pendelschwingungen. Comptes Rendus de la cinquième séance de la Commission Géodésique Baltique réunie à Copenhague du 13 au 18 octobre 1930. Helsinki 1931 (6 sider i oktav).
- 3) Beitrag zur Mitschwingungstheorie der relativen Pendelmessungen mit 2- und 4-Pendelapparaten. Disputats. København 1932 (96 sider i oktav).
- 4) Relative Bestimmung der Schwerkraft auf den Stationen København, Potsdam, Stockholm, Helsinki, Pulkowo, Tallinn, Riga, Kaunas und Danzig. Publication spéciale No. 6 de la Commission Géodésique Baltique. Helsinki 1937 (48 sider i oktav).
- 5) Nogle Undersøgelser vedrørende Nøjagtigheden af Maalebordsbladets Højdekurver. Festskrift til N. E. Nørlund. Matematisk Tidsskrift B. København 1945 (6 sider i oktav).
- 6) Grundlæggende Etalonninger. Geodætisk Institut. Meddelelse No. 21. København 1946 (48 sider i oktav).
- 7) A Danish Gravimeter. Danish Foreign Office Journal. No. 3. København 1946 (3 sider i kvart).
- 8) Gravity Measurements in Sjælland, Møen, Falster, and Lolland by means of the Askania-Gravimeter. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind X. København 1947 (68 sider i kvart + 1 kort).
- 9) Solution of great Systems of Normal Equations together with an investigation of Andræ's Dot-figure. An Arithmetical-Technical Investigation. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XI. København 1947 (65 sider i kvart).
- 10) Nogle bemærkninger vedrørende Løsning af Normalligninger samt vedrørende Anvendelse af Prikciffer i Sideligningers Konstantled. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvesen. Bind 18, hefte 8. København 1948 (8 sider i oktav).
- 11) Determination af Latitude at Buddinge by the Horrebow-Talcott Method. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XII. København 1948 (47 sider i kvart).
- 12) Geodesy, Gravity Measurements, and Seismology. The Humanities and the Sciences in Denmark during the Second World War. København 1948 (10 sider i oktav).
- 13) Fremragende dansk Kortlægningsarbejde fra det 17. Aarhundrede. Salmonsens. Leksikon-Tidsskrift. Hefte 7. København 1948 (2 sider i oktav).
- 14) Det internationale Samarbejde om Udforskning af Jordens Størrelse og Form. Salmonsens. Leksikon-Tidsskrift. Hefte 4. København 1949 (2 sider i oktav).
- 15) Artikler om Geodæsi i Den nye Salmonsens. København 1949.
- 16) Artikler om Geodæsi i Hagerup's illustrerede Konversationsleksikon. Bind IV-X. København 1949-1953.

- 17) Solution of great Systems of Normal Equations. Bulletin géodésique. Nouvelle Série. No. 15. Paris 1950 (11 sider i oktav).
- 18) Practical Formulas for Accurate Calculation by relative long Distances of Geographical Coordinates or Distances and Azimuths on the International Ellipsoid of Rotation. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XVI. København 1953 (40 sider i kvart).
- 19) Mesures des Bases 1932–1934. (I samarbejde med A. Schneider). Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XVII. København 1953 (203 sider i kvart + 9 kort).
- 20) C. C. G. Andræ. Publié à l'occasion du centenaire de sa nomination de directeur des Travaux Géodésiques. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XXI. København 1955 (103 sider i kvart + 7 plancher).
- 21) Geodætisk Instituts første Leder. Salmonsens. Leksikon-Tidsskrift. Hefte 1. København 1955 (2 sider i oktav).
- 22) DIWA Duplex. Brugsanvisning. (12 sider i oktav + 1 planche).
- 23) DIWA Duplex. Slide Rules. Instruction for Use. (14 sider i oktav + 1 planche).
- 24) DIWA Polylog. Brugsanvisning. (14 sider i oktav + 1 planche).
- 25) DIWA Polylog. Instruction for Use. (14 sider i oktav + 1 planche).
- 26) DIWA Polylog. Gebrauchsanweisung. (16 sider i oktav + 1 planche).
- 27) Adjustment of Observations by the Method of Least Squares. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XXII. København 1955 (51 sider i kvart).
- 28) Geodætisk Institut 1928–1955. Geografisk Tidsskrift. Bind 55. København 1956 (20 sider i oktav).
- 29) Geodetic Tables. International Ellipsoid. (I samarbejde med T. Krarup og Bj. Svejgaard). Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XXIV. København 1956 (190 sider i kvart).
- 30) Artikler om kartografi i Håndbog for danske lokalhistorikere, udgivet af Dansk historisk fællesforening 1952–1956. Fototeknisk optryk 1965.
- 31) 200 Aars videnskabelig geodætisk Virksomhed i Danmark. 1757–25. Februar – 1957. Geodætisk Institut. Meddelelse No. 32. København 1957 (63 sider i oktav).
- 32) Geodætisk Institut 1928–1955. Geodætisk Institut. Meddelelse No. 33. København 1957 (22 sider i oktav).
- 33) Seismologien i Det geofysiske Aar. Nordisk Astronomisk Tidsskrift. Hefte 1. København 1957 (9 sider i oktav).
- 34) Jordskælvene og Det geofysiske Aar. Naturens Verden. København 1957 (7 sider i oktav).
- 35) Seismologien i Det geofysiske Aar. 2. Artikel i Serien om Det geofysiske Aar. Polyteknikeren. Hefte 5. København 1957 (5 sider i kvart).
- 36) Transfer of Geographical Coordinates by means of Clarke's Curve of Alignment. Geodætisk Instituts Skrifter. Bind XXX. København 1959 (53 sider i kvart).
- 37) Moderne Metoder til direkte Bestemmelse af store Afstande. Tidsskrift for Opmaaling- og Matrikulsvæsen. Bind. 22 København 1959 (7 sider i oktav).
- 38) Gravimetri. Geofysikken i Danmark. 2. Del. København 1960 (20 sider i oktav).
- 39) Grønland opmåles ved Hjælp af Radar. Nyt princip i landmålingen anvendt af Geodætisk Institut. Ingeniørens Ugeblad. No. 33. København 1960 (3 sider i kvart).
- 40) Report on Triangulation and Base Measurements 1957–1959. Submitted to the Twelfth General Assembly of the International Geodetic and Geophysical Union held in 1960 in Helsinki. København 1960 (4 sider i kvart).
- 41) Report on Levelling of high Precision in the Period 1957–1959. Sammesteds (4 sider i kvart).
- 42) Report on Gravity Measurements 1957–1959. Sammesteds (4 sider i kvart).

- 43) Beretning om Mødet i Union Géodésique et Géophysique Internationale i Helsinki den 25. Juli til 6. August 1960. Det kgl. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over Selskabets Virksomhed Juni 1960–Maj 1961. København 1961 (4 sider i oktav).
- 44) Jordskalven. Naturens Värld. Hälsingborg 1961 (7 sider i oktav).
- 45) Beretning om Mødet i International Council of Scientific Unions den 25.–28. September 1961 i London. Det kgl. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over Selskabets Virksomhed Juni 1961–Maj 1962. København 1962 (9 sider i oktav).
- 46) Forelæsninger over Numerisk Analyse. København 1962 (100 sider i kvart).
- 47) Discours du Représentant de l'UGGI. Bulletin Géodésique. Nouvelle Série. No. 67. Paris 1963 (2 sider i oktav).
- 48) Geodætisk Institut. Fortid og Nutid. Bind 22. København 1963 (12 sider i oktav).
- 49) Report on the Geodetic Works executed in the Period 1960–1962. Submitted to the Thirteenth General Assembly of the International Geodetic and Geophysical Union held in 1963 in Berkeley. København 1963 (13 sider i kvart).
- 50) Beretning om Mødet i Union Géodésique et Géophysique International i Berkeley den 19.–31. August 1963. Det kgl. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over Selskabets Virksomhed Juni 1963–Maj 1964. København 1964 (4 sider i oktav).
- 51) Preliminary Program for Danish Participation in The International Upper Mantle Project. Sammesteds (3 sider i oktav).
- 52) Beretning om Mødet i International Council of Scientific Unions den 22.–29. November 1963 i Wien. Sammesteds (7 sider i oktav).
- 53) Publiceres der for mange videnskabelige Artikler i Danmark? Rimelig Standard opretholdes. Magisterbladet. No. 13. København (1 side i kvart).
- 54) DIWA Polylog. Brugsanvisning. København 1964 (15 sider i oktav).
- 55) DIWA Polylog. Instructions for Use. København 1964 (16 sider i oktav).
- 56) DIWA Regnestokke Polylog & Studiolog. Brugsanvisning. København 1965 (15 sider i oktav).
- 57) Beretning om Mødet i International Council of Scientific Unions den 6.–11. Januar 1966 i Bombay. Det kgl. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over Selskabets Virksomhed Juni 1965–Maj 1966. København 1966 (6 sider i oktav).
- 58) International Council of Scientific Unions. Magisterbladet. No. 7. København 1966 (2 sider i kvart).
- 59) Report on the Geodetic Works executed in the Period 1963–1966. Submitted to the Fourteenth General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics held in 1967 in Lucerne. København 1967 (11 sider i kvart).
- 60) Beretning om Møderne i Union Géodésique et Géophysique Internationale i Schweiz den 23. September–7. Oktober 1967. Det kgl. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over Selskabets Virksomhed Juni 1967–Maj 1968. København 1968 (8 sider i oktav).

