

Manuscript *Hell b* – Observations on the homeward journey

The following series of sheets has been named “MS *Hell b* 1-52”, and includes the geomagnetic observations made by Hell during his journey from Vardø towards Copenhagen. The manuscript has been photographed and reproduced according to the principles used for MS *Hell a* above. However, there is an omission of some sheets between MS *Hell b* 1-2 and *Hell b* 11 onwards. The photographs omitted contained some drafty calculations, as well as pale pencil sketches and brief notes of little interest here.

We have followed Hell all the way back to Copenhagen, although no more than a few pages have been commented upon in our text. The geomagnetic measurements have been extracted to form the basis for our Table 1. References to our translations and discussions, where relevant, will be found below each picture.

Hell uses some additional abbreviations in this manuscript not occurring in MS *Hell a*. Therefore it may be convenient to point to some of these here.

- The astronomical sign for the Sun is used regularly throughout the manuscript.

= *altitudo Centri Solis*

= *culminationem Solis*

= *semidiameter Solis*

- A frequent astronomical expression, “the distance of the Sun’s upper limb from the zenith” (i.e., the zenith distance of the Sun’s upper limb), is regularly written thus by Hell:

= *distantia Limbi Solis Superioris à vertice*, compare:

= *distantia Limbi Solis Superioris culminantis*

(a rare instance; most of the words spelled out)

- Other abbreviations should be easier to sort out, especially since they are often spelled out in full some place or other in the manuscript. Comparison with our translations, where applicable, is also recommended.

Methodus observandi Declinationis axis magnetici,
 per iter literarum ad Joham Borellum
 Describitur mensula lignea sine ulla clava ferrea; hae in loco observationis
 in aperto loco ita collocabatur à domibus remota, ut axis ferri in domibus
 ubi ubi existens omnis removeretur; mensula haec collocabatur horizontaliter ope
 libellae spirituales, super mensulam aglutinabatur ope cerea charta alba, quae
 circulum depictat accuratè basi conii lignei respondentem, tunc basi
 circumferebat conus ligneus 2 digitos altus, cuius vertex distendit in charta
 superponebatur conus ligneus haec propterea collocabatur in domibus
 circumferebat. ~~his~~ Mensula haec propterea collocabatur in domibus
 ope cuius quilibet ~~caus~~ L. O. S. à vertice accipiebatur. ~~distans~~ L. O. S. à vertice, dato signo
 figuræ dum ope Quadrantis capiebatur distans L. O. S. à vertice, ibi capiebatur
 signus in mensula charta signabat eam verticem vertice conii; ibi capiebatur
 autem diversè distans L. O. S. et diversimodè conibus, atque verticem cum eorum
 signabatur, ut plura obtinerentur puncta à similitudine, è quibus certitudò
 tamè meridiana constituit; distans L. O. S. semper ex huius tribus, duabus
 vel saltem una ante meridiem accipiebatur. distans L. O. S. ultimè à vertice
 tum in Meridie accipiebatur ope Quadrantis distans L. O. S. ultimè à vertice
 inde calculabatur Elevatio Poli daci loci, atque ex hac calculabatur
 anguli Azimuthales ope Propositionis Trigonom. Vltimè XVI.
 Exempla loco sub Observationes Elevatio Poli ex observatione
 facta in mensula distans L. O. S. à vertice = 62. 52. 0; Angul. vertice conii = 3375. 1/2
 error Quadrantis — 1. 50
 62. 55. 50
 27. 15. 53
 complen.
 distans L. O. S. à vertice = 26. 48. 37
 altitudo Conii = 63. 11. 23
 Declinatio = 10. 52. 52.

Translations on pp. 8 (note 32), 27, 28. Discussion on p. 29

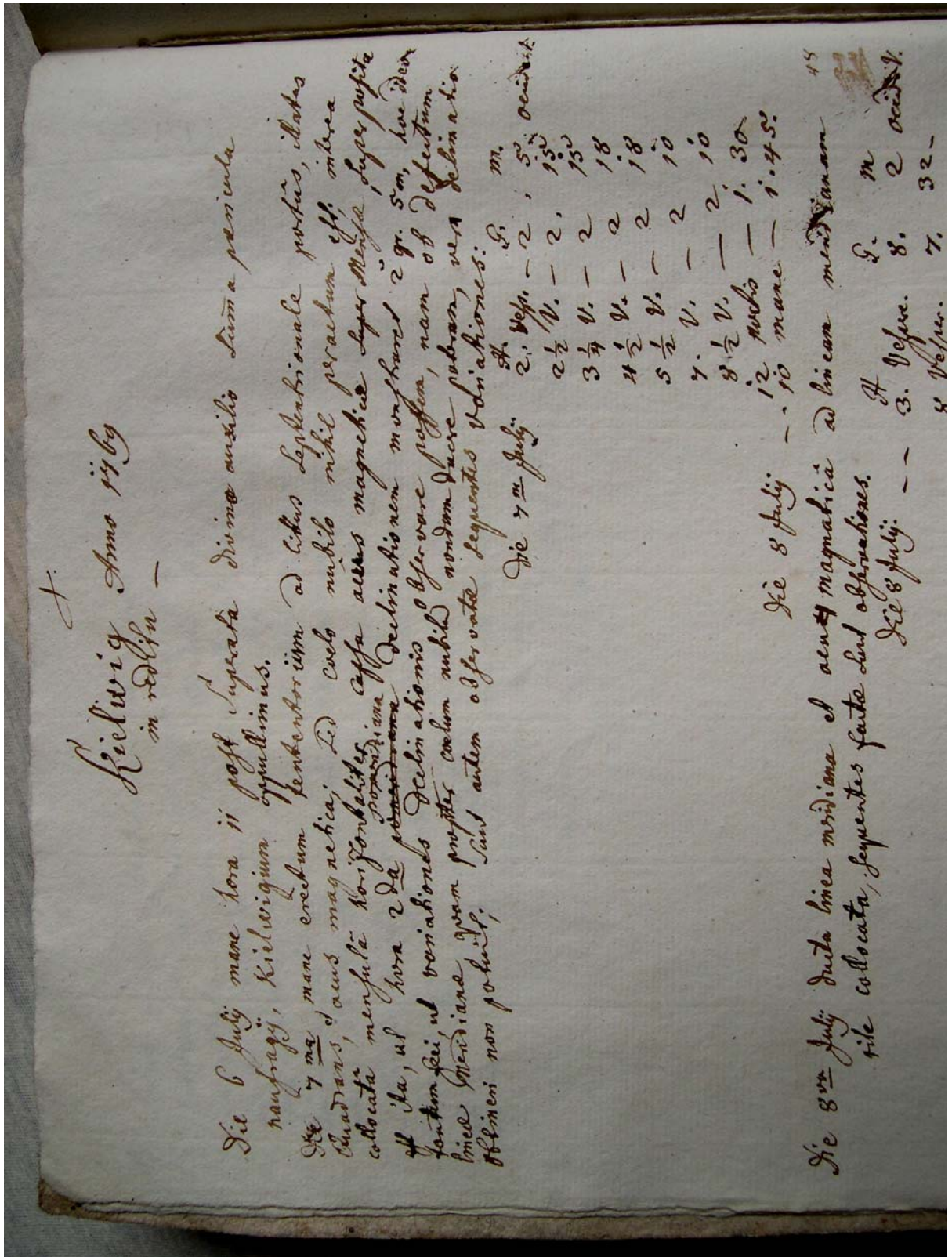
altitud Anhi: 0 - 26. 48 37
 Complem. - 63. 11. 23. Seclimatio = Box. 10. 37. 52.

Figura
 Complem. Elevat. Poli. 25. 25. 53
 Compl. Decl. 79. 22. 58
 Compl. Alt. 63. 11. 23
 167 59 4
 85 59 32
 25 25 53
 58 33 59
 83 59 32
 63 11 23
 20. 48. 9. 25. 26. e
 29. 48. 147
 9. 63. 279
 99. 8. 4868
 99. 5. 667
 19. 89. 807
 9. 9. 4902

Compl. Elav. Pl. 25. 25. 53
 + Sino. Jtho + 99. 8. 4868
 Complm. Alt. 63. 11. 23.

Semi-Ang. Azimuthi 271. 13. 0
 hinc = 54. 26. e

fam suppositum erat Triangulum rectangulum, cujus hypotenusam datus = umbra anni
 = a.c. et angulus Azimuthi vale. ~~unde~~ abque ad idem a.c.b. hinc reperiebatur latra
 a b ac in nostro exemplo erat hypoth. ac = 3375. et ab = 1963.
 hinc restat lateral be = 2745. et ab = 1963.
 his duobus ope circum in scala capiebatur linea de, et ex e usque umbra anni, ductatur arcus de,
 semper ex a capta longitudine linea ab in scala ductatur arcus fg. interfecus arcu de, punctum
 b connectabatur cum puncto a, pro linea cad una linea meridiana, juxta quam declinatio
 aens definitur.
 Et reliqua observationes infra loco Bionio notata sunt, et longitudo anni = 2690
 in 2da tant = 2970, et his latas be = 2080 et ab. 2147. Et 3a Umbra anni = 2690
 latas be = 1516. et ab = 2296.
 Et 4ta umbra anni = 2535. hinc latas de = 1077
 Et ab = 2296.
 Si puncta interfectionum in eandem retham ab incidunt, recte omnia se habent.



Die 8^{ta} July...
 file calicata, sequentes parte dicit observationes.
 Die 8 July: -- --
 8 Vesper. 32
 9¹ Vesp. 24
 10¹ mane 14
 10² vespere 12
 10¹ mane 14
 10² mane 14
 10¹ mane 14
 10² mane 14

Hae die 10 July post observationem aus magnetica, famulus tentorium portem. Elevationem superiorum pro observatione a solis submergendo, agens in meridianam & angul. magnet. a supposito cal impingens eam loco maris, sine linea meridiana in multis locis atque observationes reliqua interrupta.

Ab: lineam meridianam duxi ope Aminationis anguli umbrae con. super charta albam mense affixam locati, pro Elevationem Poli pro huc angulo calculando effusione. 71. 5. 0. quem die 8^{ta} July post solis culminationem meridiana minus aliquot obtineam, nam veram solis culminationem nubes impedire.

Die 10 July
 Accepta est distia Limb. Solis superioris culminantis ope Quadrantis Nichebij
 ea que repetita est -- -- 1. 30' quo distia angul
 Ex hac equato errore Quadrantis = 1. 30' quo distia angul
 inventa est vera. Elevatio Poli Kielvigienfis lat. = 71. 0. 53.

Die 7^{ta} July tentorium idatum quous est parmetrum utriusque quo sequentes partes
 sunt observationes: die 7 July - 12. m. h. 21. - 8.
 8 July. 10 mane 21. - 7.
 8 Vesp. 21. - 8.
 9 July. 10 mane 21. - 7.
 10 July. 10¹ mane 21. - 7.
 11 July. 10² mane 21. - 7.
 11 July. 10¹ mane 21. - 7.
 11 July. 10² mane 21. - 7.

Die 12 July ab hem navigatiois tentorium i. Meridia de p. m.

Continuatio — Friedwig

Die 7^{ma} Julij facte sunt dimenfiones montium Kildarigium & per barometri sequentes

conscenso monte precipiti cum summa difficultate et periculo, primum observata est altitudo barometri in monte Septentrionali: altissimo, imminente ipsi Kildarigio = 26. 8 1/2

postquam repetita altitudo barometri hinc illuc = 26. 5. 1/2

postquam progrediendo versus apicem adhuc altiore montem confestim, qui summa altitudo montis videtur non potest hic repri altitudo barometri hinc illuc = 21. 8. 0.

tunc directo barometro ad ipsum latus maris in partibus montis pro observationibus spirituum visco = 1. 2 1/2

reperi altitudinem barometri hinc illuc = 21. 8. 0. hinc distreca ab altissimo monte Kildarigio 975. seu Viarygas que distreca in progressionem. 60: 61. 5. efficit pedes porrigios 975. seu Viarygas

1003. atque adeo alias supra Kildarigium prope aciem Magnetica horizontaliter ibidem in monte altissimo supra Kildarigium 859. 5. m. pro Nordkim ad orientem jacet

reperi angulum inter aciem et Swerthel reperi angulum 111 gr. 50. 0. ad a Septentrione ad meridiem item inter Nordkim, et Swerthel reperi angulum 269. 25. m. = 7. 38. ad hinc inter declinatio acis magneticae Kildarigii montis reperi angulum 108. 52. m.

nam vero declinatio acis magneticae in tra Septentrionalis Swerthel 108. 52. m. hinc vero declinatio acis magneticae una cum declinatione magnetis veniens a Nordkim versus aquam, hinc versus aquam reperi angulum 108. 52. m. et inter hinc angulus acis magneticae una cum declinatione ad Meridiem, quo propter vela facientibus debet. 94. 55. ad Septentrione ad Meridiem, per unda est a West: versus Sud



ilobis
linea
reposit
hinc illuc
itum
facti
a
5.

1003. atque adeo unus
 Altim in monte alkimo supra Kielbergium posita acua Magnetica horizontaliter
 repen angulum inter acua a Nordkin 85gr 5m. quo Nordkin ad orientem jacet
 sem inter acua et Swerthell repen angulum 111gr 5d. ad a Septentrione ad meridiam
 sine inter Nordkin, et Swerthell repen angulus 26gr 25m.
 Jam vero declinatio acua magneticae Kielbergii media requiritur est (Cul digna) = 7. 88 ad
 per autem, hinc unus angulus inter Septentrionem et Nordkin Kielbergii est
 74gr 24m. et inter ~~Septentrionem~~ Swerthell 108gr 52m.
 Hinc angulus acua magneticae una cum declinatione magnetica veniendo a Nordkin versus
 Kielberg esse debet 94. 55 ad Septentrione ad Meridiam, quod propter vela faciendy
 a Nordkin ad Kielberg in linea recta acua nautica tenenda est a West: versus Sud
 sub angulo 8. gradus.
 Veniendo vero a Swerthell versus Kielberg habetur angulus cum declinatione
 Magneticae acua I

Kielberg 600
 Ex Supputatione sequitur Nordkin esse borealius
 quam Kielberg. 5 minuta, est autem Kielbergium
 74. 0. 53. ergo Nordkin = 74. 5. 53. vel
 74. 6. 0. unde sequitur Nordcap non esse borealius
 quam sub lat. 74. 12. vel 13.

Kielbergij die 6 Julij 1769.
 Mensurata est deersfontia maris a loco supremo Kielbergij, in quo signa claud
 mans quondam ibi existuntis ^{reperit} habetur, nam in montibus Saxofis nulla signa reperire potui
 est vero reperta altitudo + deersfontiae maris usque ad mare altus hodie mensuris
 = 67 pedes Nica. 10 hinc, seu 68 pedes viosus = 34 ubas Norvegicas
 distae vero horizontalis val = 69 pedes = 34 1/2 ubas.

Observationes in Maasöe ad Magoröe prope
 in occidentem in distriä sinus milanis.
 Scandinavica ab Iohanne Stoppone prope Rodoga.
 Di 19 July 1769.

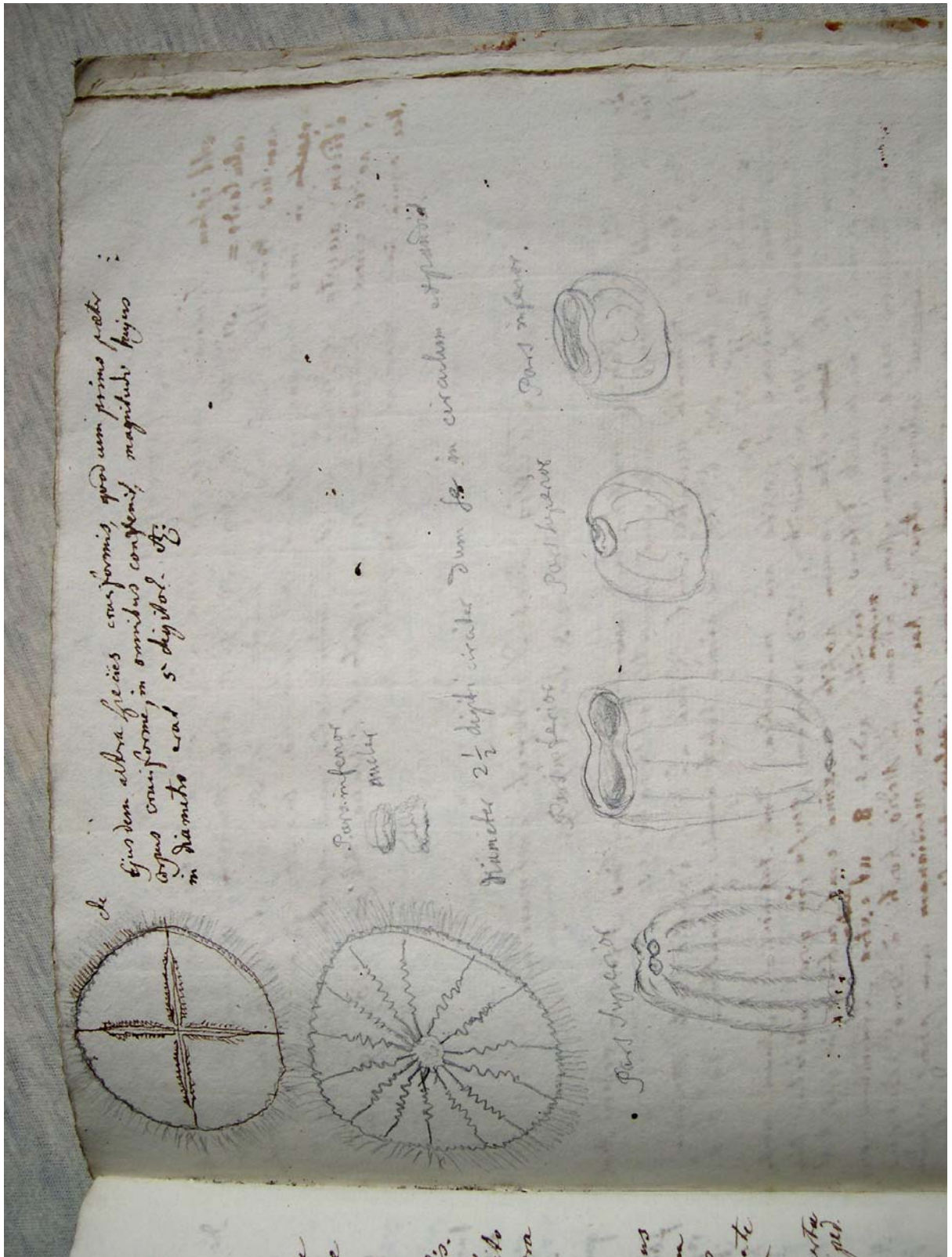
Observatio Elevatio Poli ad ipsum templum in Maasöe die 2. augustina
 altitudo - observata est distriä l. O. l. circum arctis à patria
 ope Quadrantis V. Rectrix = 49. 58. 30. - error Quadrantis 1. 30"
 hinc erudit Elevatio Poli. Tempus in Maasöe = 71. 0. 26.
 Observatio Elevatio Poli ad ipsum templum ope anguli Azimuthalis.
 accepta altitudo Lumb. O. signis, ita ut cultus O fuerit in filo verticali meridie,
 qua respectu est: 50. 38. 30, hinc angulus azimuthalis protul = 19. 8. pro ducto
 in plano horizontali ab omni parte, hinc lecto libro respectu est declinatio aius hora
 2. de promontoria = 5 grad. 10 m. ad occidentem, à hora 3. = 5 grad. 5 m.

In hac quoque insula habentur lucubra digna respectu maris, quæ
 quam in pars insule meridionalis cum septentrionali conjuncta est, hinc hinc
 qui hodie hanc conjunctionem efformant, quod una ad occidentem alibi ad orientem
 distans est, distans hodie à se in vicem a maris ad mare alibi septentrionalis pedibus
 vicinior. 1260 = 830 ulnas Norvegicas. Inca distat, urgit ad occidentem
 in orientem quam proxime = 1160 = 700 ulnas antea maris dimissa est à
 parte insule maxime meridionalis, utique ad vltus occidentale maris quæ respectu
 est per Vienn: 110 = 55 ulnas Norvegicas. u. c. erat autem hontentatis = 624 ped.

Vienn:
 à S. No. Sarcio Masloenski melleo. Fig. 1. in.
 in ea parte insule ubi apparet
 linea descendente maris, respectu
 esse forma Bifectorum, quibus
 Maasöe
 S. No.

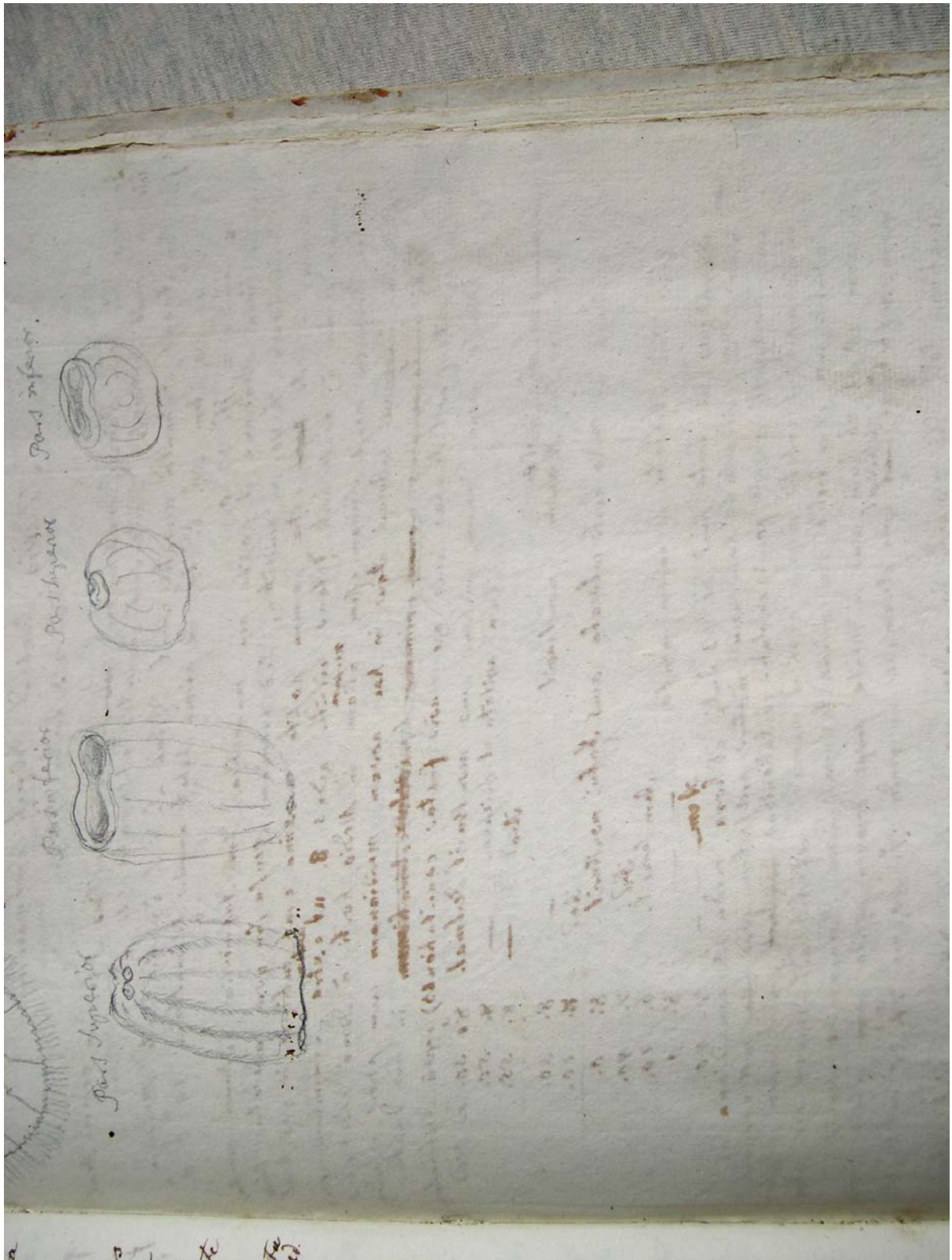
et ad. Membr. 170 - 80
 Non.
 Anno Baracho Masjœ ensi melleo
 in ea parte insule sub apparet
 signa deſcripta maris, respecta
 esse fragmenta Syntorum, quibus
 videntur proſpicere quoniam pictato
 quoniam demittentibus figuram huius
 modi
 figura ſignificatio
 panon -

Proprium manitimum mirabile ad Hareſund acquirum, cuius capus F Serpentulum album reſert, ſine
 Aquam, oculis duobus nigriſ, proxime ſubis, hic legendus
 Circundatus eſt filo circulari, in quo numerus habentur
 anteano i.e. s. r. i. quorum extrema notaſe dunt, ex corpore
 ſequenti: F ita quatuor partes per modum conus
 prædunt quæſi cochlea elafice q. A, B, K, e, C, h, i, que
 que ſibi ſemiſſimi per modum tela aſſerit conunguntur
 circulari; motus huius animalis mirabilis eſt, nam ope
 cochleæ, que contractiles et dilatationes sunt, hanc
 animal, circulum A, B, C, D, contractere, et dilatare
 et in omnem figuram mutare poteſt, circuli ipſius
 ſolum medium, vitale eſſe videtur, quod motus exercere,
 ad antennis hinc multo motus poteſt, magnitudo animalis huius eſt, quam captum
 animal habet, vidimus autem huiusmodi diametri 6. 7. et 8. partes, quæ cochleæ, vix arat
 coloris, et amplitudinis, latera etiam unius digiti et: corpus intra circulum pellucidum eſt inſerit ope
 quod obſervari non poſſit, niſi extra aquam; hinc ſan in oculis plenis expanditur, ſan profundam
 partem, ſan calicem, ſan intus ſand; format, imo etiam emarginatum per modum argenti ſubſi
 format - infra ſerietibus prædictis fascibus numerus filamentorum, notæ prædictæ, in qua uti ipſa

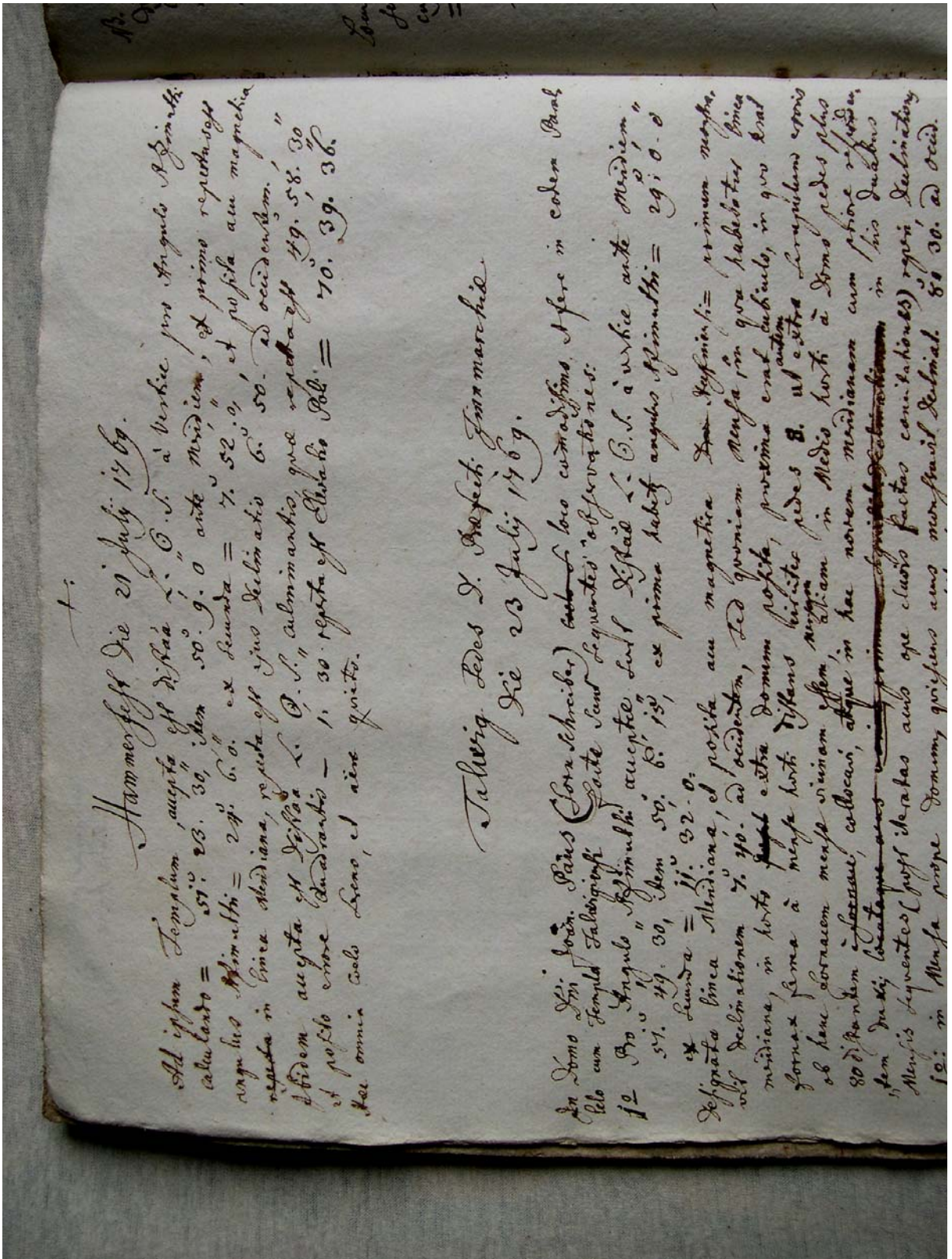


Comments on p. 32

MS Hell b 18



Comments on p. 32



ob hanc corracom mensa suam effem, anam in v...
 80) pondem i... collocari, atque in hac noven. meridiana cum phore respicere,
 dem duob; locatam auro v... equidistantem in his duabus
 Mensis sequentes post ibitas auro ope cluoro factas conitabunt) regni, declinatione
 12: in Mensa prope domum quipens auro mensuravit delmial. 80 30. ad occid.
 8. 50.
 8. 55.
 irregularem hanc auro mensuravit
 30) auro in Medio horti coluata auro hapi: mensuravit. 8. 30.
 8. 20.
 8. 0.
 7. 40.
 6. 20.
 8. 0
 Auro in Nicholze in eadem mensa —
 7. 40
 observations he facto hinc die 23 July ab hora media ia pomeridiana ad
 hanc 2am; irregularis hanc auro motus retraxim, quod auro post exagitatione
 auro, auro quop; repente, panis elubris oscillationibus, hapiet, motu hanc auro
 vicinis motibus gossafis minera gemi, et magnetis restis adhibendum dix, et hanc
 profectim, cum et in betia auro minore hapiet, idem phenomenon evenit.
 die hanc 25, et 26 July auro in mensa prope domum postea auro magno regularis
 motus exhibit, hanc enim plerumque in gradu 17. 40, vel 18. 20, vel 19. 10.
 Pro Elevatione Poli die 23 July in eodem loco aucta est distantia 1. Orb. culmin.
 = 49. 48' 13" ex qua habetur Elevatio Poli = 70. 2. 16".
 Thermometris meo comparatum cum therm. in Pans ad mediu gradum usque crepusculis
 regulum est. Eodem die Pans saltem constructum a S. Lajnovis forometh ex vitro
 videntur, dicitur et cum hapiet, ubi in vobae aucta, dicitur, quod apparet
 geometricas hanc mensa subit comunicandas obtinendam; hanc hanc Pans media,
 nam eodem die, iuxta angulum hanc hanc in mensa pro delm a hanc auro magode
 factum.

Translation on p. 33. Discussion on p. 34

P. Pons Meatoris Jm. Sredahle ad Septentrionem respectu Jm. Pons
 distans ex Jm. imprombus Jm. Holm 99 ubas Norvegicas, seu pedes
 Diomafes 998, seu 2000 pedes, um autem secundum Jm. Sredahl
 appendit 98 pedes vicinios, seu pte 100, hinc Elevatio Poli Jm. Pons
 Septentrionaliter est 20 circuli circiter, quare cum Elevatio Poli Jm. Pons Jm.
 Jm. Pons supra scripta sit 70. 2. 16, erit Elevatio Poli Jm. Pons
 Sredahl = 70. 2. 36. Jm. Holm habet pro Elevatio Tabrigiorum
 quae sine media est intra Jm. Pons et D. Sredahl = 70. 2. 30
 Jm. Alen, distans Tabrigis versus Sudost 1 1/2 miliaris Finn marchii
 seu 2 1/2 miliaris germanici, et quare resolvendo triangulum reobangulum
 cujus hypotenusa sit 2 1/2 = 250, et angulus 45, prodit latus = 176.
 = 176 circuli hinc cum Elevatio Poli Tabrigij sit = 70. 2. 16, et
 Alen sit Anstrahus, erit Elevatio Poli Alensis = 69. 55. 0. circiter
 Sed reclusi apponendo distanciam Alen et Tabrig in linea recta versus
 Sudost = 2 miliaris Finn marchi = 2 miliaria germanica, prodit latus
 = 141 = 5. 00 hinc Elevatio Poli Alensis definitio Elevatio Poli Tabrigij
 hinc 141 = 5. 00 hinc Elevatio Poli Alensis definitio Elevatio Poli Tabrigij
 quoniam tamen ignoro.

Coppen Die 29 Julij 1769
 Disijum Templum lovi, aucta est Jstaa L. O. S. à vertice pro
 angulo Azimuthali 54. 21. 30 Secunda: 53. 35. 15 ante meridiem
 Ex prima prodit angulus azimuthalis 34. 48. ex secunda = 29. 36. 0.
 Sed prima linea meridiana, absq. pte accu, magisterica, prodit Jctura hinc
 et Jctura linea meridiana, absq. pte, et q. 10. l. curra intra horam 12 et 1/2 postea.
 Jctura meridiana, absq. pte, et q. 10. l. curra intra horam 12 et 1/2 postea.
 Jctura L. O. S. à vertice a l. m. Jctura L. O. S. à vertice a l. m. Jctura L. O. S. à vertice a l. m.

el. ducta linea meridiana, 833 p[er]ta aca magna p[er]t[er]a summa
 p[er] 25, m[er]idiana lib[er]al m[er]id 9. 40 et 9. 10. C[ir]ca m[er]idiana h[er]m[er] 12 et 12 p[er]m[er]id.
 p[ro] Elevatione Pol[ar]i; auct[or]ita est Tiff[er]i L. O. S. auct[or]it[er] auct[or]it[er] auct[or]it[er]
 a p[er]t[er]ie = 57. 25. 45. ex h[er] p[ro]d[er]it Elevatio Pol[ar]i = 70. 22. 49.
 p[er]e equalis ob[er]vatorij, N[er]d[er]ic h[er] p[er]m[er]id[er] eff[er] = 70. 22. 36.

Segeberg locus Nordlandie in
 Lapp[er]onibus Fin[er]marchie marime
 Septentrionalis. Die 30 July 1769

p[ro] Elevatione Pol[ar]i ad ipsum Jurgurium Lapp[er]onis lenis h[er] p[er]m[er]id.
 A vegit[er]e valitudinis accipit[er] eff[er] dist[er]tia L. O. S. auct[or]it[er] auct[or]it[er] auct[or]it[er] =
 57. 30. 0. ex q[ua] habetur Elevatio Pol[ar]i = 70. 12. 12.

H[er] locus optimus habetur portus, et optima p[er]fusa, h[er]e comendandus
 ut incolatur a Nordlandis, aut p[er] Lapp[er]onibus Diktonibus.

Die 29 July sub horam 12am p[er]m[er]idiana usque p[er]e ad horam 12am dum
 p[er]m[er]idiana p[er]m[er]idiana. Fin[er]marchie Arctus, et conjugium p[er]m[er]idiana orientale
 Nordlandie Paenel p[er]m[er]idiana v[er]um est Josephum L[er]m d[er]ctus h[er] lib[er]us
 Phantasticis ad Meridien, et Septentrionem, quorum centus erat v[er]us Sol, arctus
 qui ex lib[er]is p[er]m[er]idiana Phantasticis p[er]m[er]idiana v[er]um p[er]m[er]idiana, den ad meridienem
 quorum lib[er]us sol[er] v[er]us, p[er] m[er]idiana v[er]um p[er]m[er]idiana, et eadem v[er]um
 et rubedine arctus, et arctus p[er]m[er]idiana, ex h[er]o albeus, et eadem v[er]um
 v[er]um Solus Phantasticis, Sol v[er]us h[er]e p[er]m[er]idiana
 rationibus epornati, p[er]m[er]idiana m[er]idiana, p[er]m[er]idiana Solle ortus ventus
 Ludov[er]i h[er]o p[er]m[er]idiana, qui usque ad horam 11a diei 30 July duravit, den
 p[er]m[er]idiana p[er]m[er]idiana

Arctus p[er]m[er]idiana

p[er]m[er]idiana ex Lapp[er]ia in Segeberg ad ex p[er]m[er]idiana Arctus apparent montes orientales
 p[er]m[er]idiana h[er]o p[er]m[er]idiana et ex altitudo p[er]m[er]idiana v[er]us p[er]m[er]idiana similis ubi in Nordlandie
 eodem p[er]m[er]idiana v[er]us h[er]o