

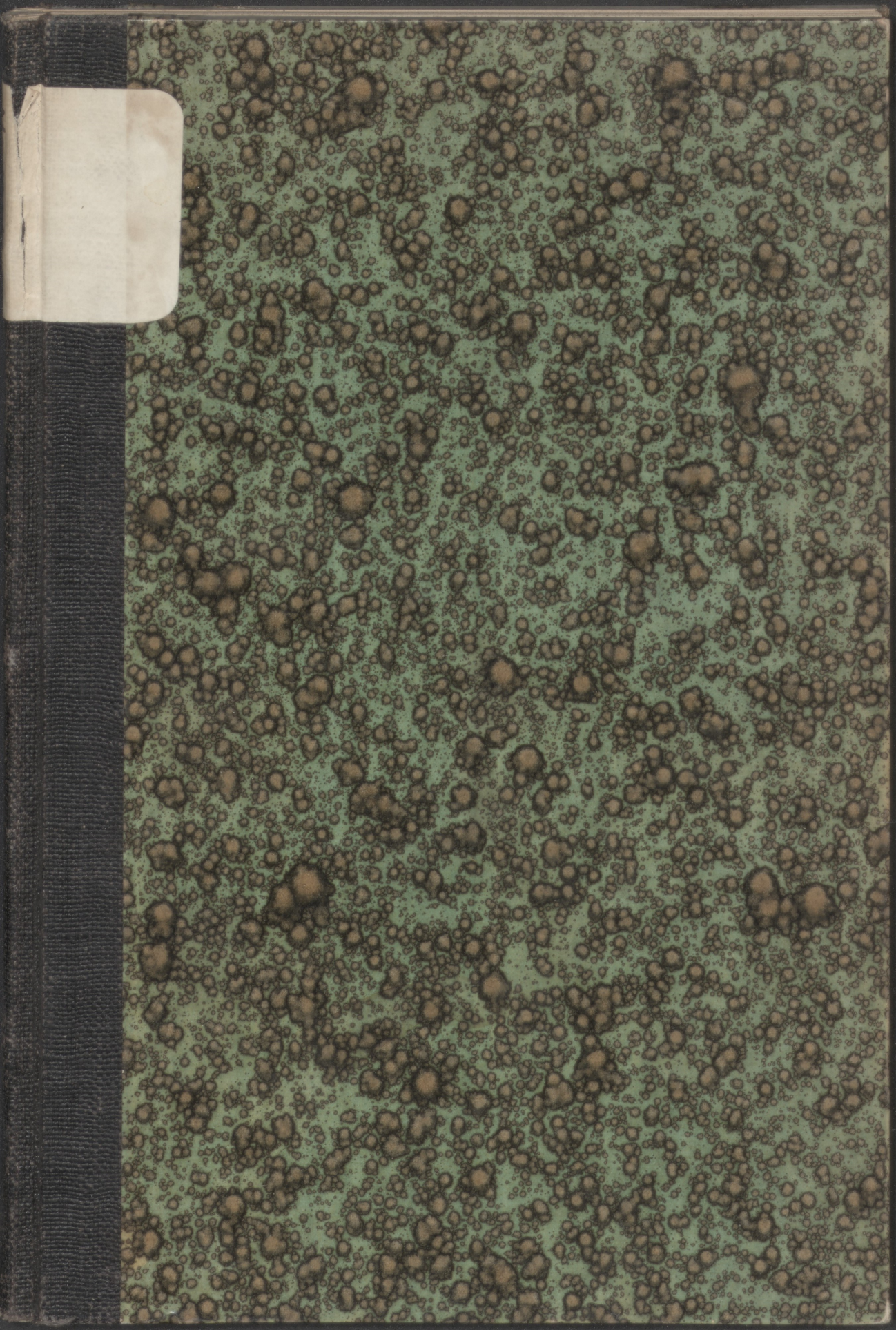
Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



H. Meyer.

Dansk Maal og Vægt
fra Ole Rømers Tid til Meterloven.

Af

KIRSTINE MEYER, f. Bjerrum.



389

389

Det danske Riges Vægt og Maal blev for et Tidsrum af ca. 230 Indledning.
Aar fastslaaet af Kong Christian d. V. ved

Forordning om Vægt oc Maal.

Hafniæ, die 1. Maj 1683.¹⁾

„En fuldkommen Wegt og Maal,
huor Retfærdigheds Puncter
har Passit og Lignet
alting næt til pricke,
Selgeren uden Fordeel,
Kiøberen uden Skade,
Ingen til fortred og Fortrydelse.“

skriver en begejstret Mand om den i 1687.²⁾

Undersøger man den historiske Udviklingsgang i et Lands Ordning af Maal og Vægt, finder man visse Hovedtræk, der naturnødvendigt præger denne; i de primitive Tider, naar Samkvemmet mellem de enkelte Landsdele er ringe, har hver Del sit mere eller mindre tilfældigt valgte Enhedssystem; ved større Handelssamkvem volder dette Forhold stort Besvær og giver Anledning til, at driftige Handlende beriger sig paa de Købendes Bekostning ved at bruge det for sig selv fordelagtigste System; man ser Regeringen blande sig i Forholdet for at bringe Enhed og Orden i Forvirringen, men i Almindelighed mange Gange forgæves. Saaledes ogsaa her i Danmark. Inden Enevoldsmagtens Dage er det mange Gange forsøgt at bringe Orden i det Kaos, der herskede paa dette Omraade, men først 1683 gøres der et kraftigt Skridt til at gennemføre Sagen, og først fra 1698 lykkes det at gennemføre Bestemmelserne fra 1683. Hvorledes Forholdene var i 1683, ser man af Indledningen til Forordningen:

¹⁾ Titelbladet paa et Eksempel af Forordningen, trykt af Johan Philip Bockenhoffer, der findes paa det Kgl. Bibliothek.

²⁾ J. Dinesen: „Danske Matricul Regning.“ 1. Januar 1687. Haandskrift i Matrikulsarkivet. Verset findes i en Dedikation til Christian V., der opregner, hvad der er sket i denne Konges Tid.

Forordning
om Maal og
Vægt 1683.

„Wi Christian den Femte af Guds Naade . . . Giøre alle vitterligt / At som Vi allernaadigst er kommen i erfaring / hvorledis ofver alt i begge Voris Riger oc des underliggende Lande iblant den kjøbende oc selgende / skal findis stoer urictighed udi Vegt oc Maal / som icke alleene tilføyer den Fattige stor skade / Men end oc foraarsager i Handelen en temmelig Confusion. Da paa det hver oc een dis bedre kand vide hvad hand for sine Vare oc Penge bekommer / oc den befundene ulighed udi Vegt oc Maal gandske maa vorde afskaffet / hafver Vi allernaadigst for got befunden at forordne een Vegt oc it Maal“.

Forordningen af 1683 begynder med at fastslaa de vigtigste Maal:

- § 1. Længdemaalet.
- § 2. Pottemaalet.
- § 3. Tøndemaalene, af hvilke der er flere forskellige.
- § 4. Vægtenheden.

I de følgende Paragrafer fastslaaes, hvilke „Originaler“ der skal laves, samt hvor de skal opbevares, at der efter disse skal laves stemplede „Modeller“, som Magistraten i alle Købstæder, Toldere, Amtsskrivere o. fl. skal have inden Pinsedag 1684.

Alt i Brug værende Maal skal i Fremtiden rettes og stemples efter Originalerne.

Der gives detaillerede Anvisninger om Brænding af Tønder og Skæpper samt Regel for Bismeres Stempling og Brug og endelig omtales Straf for Overtrædelse af disse Bestemmelser.

Ser vi nu paa Enkeltheder i denne Forordning, vil vi først fæste Opmærksomheden paa Paragraferne 1 og 4:

§ 1. „Den rette Danske Alen skal altid være een uforanderlig regul oc fundament til all Maal oc Vegt¹⁾ udi begge Vores Riger oc skal komme næt ofer eens med toe Rynlandske Fødder . . .“.

§ 4. Et dansk Punds rette vigtighed skal rettis efter en Cubic Foed færsk Vand . . . som skal veje Tresindstyve oc toe Pund.

Længde-
enheden.

Disse Paragrafer viser hen til mere omfattende Formaal end det at skaffe hele Landet ens Maal og Vægt; havde dette Formaal været det eneste, kunde Forordningen simpelthen have ophøjet den gamle sjællandske Alen, der brugtes som Grundenhed ved den Opmaaling af Landet, som Forordninger fra 1681—1683 havde paabudt, og som fuldførtes 1686²⁾. Naar det imidlertid valgtes at lade den „rynlandske“ Alen være „Fundament“ for Længdemaalet, har det sikkert været af Hensyn til Handels-samkvemmet med Udlandet, thi Originalen til den rynlandske Fod var i Leyden, og der var paa den her betragtede Tid intet Folk, med hvilket

1) Fremhævet af K. M.

2) Beretning om denne er den ovenfor citerede D. M. R.

Danmark og Norge stod i saa livligt Handelssamkvem som med Hollænderne ¹⁾; den rinlandske Fods Forhold til den gamle sjællandske var som 1000 til 1007, saa at der ikke ved dens Indførelse skete stor Forandring i de tilvante Længdemaal.

Men et endnu videre Syn, et rationelt Formaal, ligger i de anførte Bestemmelser, i de ovenfor fremhævede Ord, der siger, at Længdeenheden er Fundament til al Maal og Vægt; hermed knyttes Længdeenheden og Vægtenheden sammen, saa at den Vilkaarlighed, der gør sig gældende ved Valg af de fundamentale Enheder her er indskrænket til Længdeenheden. Det bliver herved lettere at knytte de fundamentale Enheder til et Naturmaal, idet da kun ét saadant er fornødent. At denne Tilknytning har været paatænkt, kan man slutte af forskellige Ting. I Indledningen til J. Dinesens „Danske Matriculregning“ 1687, som ovenfor citeredes, gøres der Rede for, hvorledes man skal kunne reproducere Længdemaallet, hvis Maalestokkene gaar tabt. Han skriver: „Men om baade gammel og ny indretted Danske allen eller foedmaal, saa og alle andre Nationers alne og mensurer, af hvilcke kunde hafves nogen proportion til det Danske alenmaal, ware borte og forkomne, da dog at finde Dansk allens lengde af en simpel pendule, hvis hver bims kast eller vibration wiiser en second i tiden. Thj dersom samme second pendulis lengde, jfra øfverste punct, af hvilcken traaden henger, til det middelste af kuglen at regne, deeles i 10000 liige deelle, er landmaalingsalens lengde deraf 6347, og den ny indretted alens lengde 6300 deele, hvis halfve part er en Dansk ny-foed, ofver hvilcken dersom gøres en cubus er $\frac{1}{32}$ deel af samme cubus en Dansk ny potte.

Ja end og Danske allens lengde findis uden henseende til denne second pendulis lengde at wiide. Thj-landmaalingens allen er saa lang, som en pendule, der giører 4516 vibrationer i en tiime, og den ny allen saa lang, som en pendule af 4532 Vibrationer i en tiime.

Omsider til æwig ihukommelse hos Efterkommerne findis samme Danske allens lengde og mensur af Stierneerne paa Himmelen, nemlig af Orions høyre og wenstre skuldre, som noget under sig hafver i en rett linie 3 klare og moxen af alle bekiente Stierner wed nafn 3 konger. Thj Landmaalingens allen er saa lang, som en pendule, der fra Orions wenstre til høyre skulders application og anrøring paa Meridianen giører 2248 vibrationer, og ny indretted alen er af den lengde, som en pendule, der imellem samme tvende Stierners tilkombst paa meridianen, kaster 2256 vibrationer.

Men til ofuenbemelte pendulers /: og derfor alners /: lengde at finde, behøfves ickun, at pendulens traad er meget tynd og slett, og at den trinde Kugle af bly, messing eller Sølf, som er fast giørt wed den ene

Tilknytning
til et
Naturmaal.

¹⁾ E. Holm: Danmark og Norges indre Historie 1660—1720. I. S. 189.

ende af traaden, hafver i sin diameter omtrent it Menniske-øys lengde; Thj naar pendulen saaledis er bereed, da forlengis eller forstreckes det øfverste af traaden saa lenge, indtil forbemelte vibrationer just udkommer, og da er lengden af pendulen /: nemlig fra centrum, hvor traaden wedhenger til det middelste af kuglen at regne:/ den søgte alens rette lengde.“

Vi skal senere se, hvorledes disse Bestemmelser af Længdeenheden stemmer overens; ingen Bemærkning om dem har jo fundet Vej til Forordningen.

Spørger man nu, hvem der kan have haft den smukke Ide at knytte Enhedsvalget for Længde og Vægt sammen og muligvis knytte det til et Naturmaal, vilde det være naturligt at søge Svaret i Betænkningen fra dem, der har forberedt eller foreslaaet Forordningens Bestemmelser. Saadanne Betænkninger er ikke til at finde; det eneste Spor af Forordningens Ophavsmænd er en Skrivelse til Kongen, dateret 14. Juni 1683, underskreven af Jens Juel, Michael Vibe, P. Brandt og Jørgen Elers; den ligger i Rigsarkivet som Omslag til et Udkast til Forordningen af 1. Maj 1683. I denne siges, at de underskrevne „med Eders Maj. Matematico og Assessore Rømer har confereret hvis mening med voris oc derudi kommer øfvereens“.

Det er vel nok ikke for dristigt at slutte, at den her omhandlede fundamentale Del af Forordningen skyldes Ole Rømer snarere end de Mænd, hvis Navne staar under Indstillingen; det kan da ogsaa ses, at Tanken om at opgive de forskellige Landes Maal i Forhold til et Naturmaal levende har beskæftiget de videnskabelige Kredse i Udlandet, der stod Rømer nær og ligeledes spore, at Spørgsmaalet har interesseret ham; det ser ud til, at Tanken om dernæst at knytte Vægtenheden til det naturbestemte Længdemaal er hans egen; kun en enkelt fremmed udtaler denne Tanke i en Diskussion om dette Længdemaal, men den ligesom ligger i Luften, naar Tanken om et Naturmaal først er kommen frem.

Paavirkning
fra
Udlandet.

Vi vil først se, hvilken Paavirkning Rømer paa dette Punkt har kunnet faa fra samtidige Videnskabsmænd, og maa derfor minde om, hvorledes han kom i Forbindelse med toneangivende, videnskabelige Kredse. I Aaret 1671 blev Abbed Picard sendt af det nystiftede Pariserakademi til København for at bestemme Uranienborgs nøjagtige Beliggenhed, og han fik Ole Rømer, der den Gang som studerende boede i Rasmus Bartholins Hus, til Assistent, og Rømer fulgte ham til Paris og opholdt sig der til 1681. Rømer blev Medlem af Akademiet og meget anset for „plusieurs marques de son rare génie et de son esprit“¹⁾.

Spørgsmaalet om et Naturmaal for Længden har levende interesseret Picard, og specielt Sekundpendulets Brug hertil. Han skriver herom i

¹⁾ Mem. de l'acad. roy. des sciences Tome 7,1. Paris 1729 S. 199

Udtryk, der synes at være Forbillede for Dinesens¹⁾: „Hvis man en Gang havde fundet Længden af et Sekundpendul udtrykt i det sædvanlige Maal for hvert Land, vilde man herved have Forholdet mellem de forskellige Maal lige saa nøjagtigt, som om Originalerne var blevne direkte sammenlignede, og man vilde have den Fordel, at man i Fremtiden kunde vide, hvilken Forandring der var foregaaet med dem. Men i Steden for de specielle Maal, der bruges, kunde man blive enige om at bruge følgende, som ikke behøver anden Original end Himlen: Længden af et Sekundpendul efter Middeltid, som man kunde kalde den astronomiske Længdeenhed, en Tredjedel af denne den universelle Fod og det dobbelte af den den universelle Toise, der forholder sig til Parisertoise som $\frac{881}{864}$ “. Det interesserer da Picard at undersøge, om Sekundpendulets Længde virkelig er ens overalt paa Jorden; han bestemmer dets Længde i Paris til $36'' 8\frac{1}{2}'''$ Parisermaal, foretager en Bestemmelse under sit Ophold her i Danmark og finder samme Længde. Han havde faaet opgivet, at Værdien for London var $36'' 11\frac{13}{20}'''$, altsaa forskellig fra Værdierne i Paris og København; han formaaede da Rømer til at foretage en Maaling af Længden i London, og Rømer fandt, at den var den samme som i Paris. Picard bemærker, at skulde det vise sig, at Sekundpendulets Længde er forskellig paa forskellige Steder, kan dets Længde ikke være universel Enhed, men paa hvert enkelt Sted kan den bruges som Kontrol paa det der opbevarede Originalmaal.

Picard er imidlertid ikke Ophavsmand til Tanken. Den spiller en betydelig Rolle i Huyghens Korrespondance, der i det Hele giver et udmærket Indtryk af de Problemer, der beskæftigede Datiden²⁾. Huyghens havde i 1658 udgivet sit berømte lille Skrift „Horologium“, hvis Betydning han markerede ved at tilegne det til sit Fædreland, og som indeholdt hans vigtige Opfindelse af Penduluret; det var Forløber for et senere Skrift: „Horologium oscillatorium“, Paris 1673, i hvilket han fuldstændig udviklede Læren om Pendulet og dets Anvendelser — ogsaa som universel Længdeenhed —, men af Korrespondancen fremgaar, at Hovedsætningerne i Læren om Pendulet var fremsatte og godtgjorte af ham længe før Bogens Udgivelse. Penduluret har da øjensynlig vakt ogsaa den her omhandlede Interesse for Pendulsvingninger. Allerede 1661 faar Huyghens et Brev fra London, hvori det meddeles ham, at Medlemmerne af Royal Society er beskæftigede med Forsøg over Pendulsvingninger for muligvis at bruge Sekundpendulets Længde som universel Længdeenhed, hvis den virkelig skulde vise sig at være en konstant Størrelse; i de følgende Aar er der en hel Del Breve, der handler om disse Forsøg.

¹⁾ De mensuris. l. c. S. 141. Picards Gradmaaling udførtes 1669—1670; han døde 1682.

²⁾ Huyghens samlede Værker udgives for Tiden af den hollandske Stat, og Korrespondancen alene fylder 11 mægtige Kvarthind.

Ogsaa fra anden Side faar Huyghens det samme Forslag om at bruge Sekundpendulets Længde som universelt Længdemaal og tillige om da at knytte Længde- og Vægtenheden sammen ved at bestemme, at en Kubikfod Kviksølv skulde veje 1000 Pd. Forslagsstilleren var en Urmager Etienne i Chartres, hvem Huyghens svarede, at Royal Society havde Prioritet paa Tanken om Sekundpendulet som universel Længdeenhed.

Huyghens udtaler selv i sit Værk om Pendulet fra 1673, at til Sekundpendulet bør alle Fodmaal henføres, og synes altsaa sikker paa dets Længdes Konstans, men i de følgende Aar rokkes denne Overbevisning, og i 1690 er han sikker paa Variationen med Bredden. Tillige er han bleven opmærksom paa Temperaturens Indflydelse paa Pendulstangens Længde og bemærker i denne Anledning, at saa vidt han ved, er der ikke i Akademiet bestemt Udvidelse af faste Legemer ved en saa ringe Opvarmning, som svarer til Temperaturvariationen fra det tempererede til det hede Bælte paa Jorden.

Ole Rømer
om Sekund-
pendulet.

Hele denne Udvikling har Ole Rømer sikkert kendt; Huyghens boede i Paris samtidig med Rømer og var Medlem af Akademiet ligesom denne; de har set hinanden ved Akademiets Møder, og de korresponderede, efterat de havde forladt Paris. Rømer hjalp jo tillige Picard paa dette Omraade ved at undersøge Sekundpendulets Længde i London, og paa første Side i hans „Adversaria“¹⁾ findes der da ogsaa Vidnesbyrd om hans Beskæftigelse med disse Ting. Der staar:

„Pariserfod.....	1440	36	Tommer	Dansk 30000	{ d. e. som $\frac{30}{31}$ med en Fejl paa $\frac{1}{2500}$.	
Den universelle Fod ²⁾	1468 $\frac{1}{2}$	36	—	8 $\frac{1}{2}$ “		Pariser 31013
Dansk Fod.....	1393					

Sekundpendulet i dansk Maal 37" 10 $\frac{4}{10}$ " (jeg bruger 38"; for $\frac{1}{2}$ Sek. 9 $\frac{1}{2}$ " etc.). Angaaende den engelske Fod og Pendulet finder jeg følgende noteret i mine Papirer: Deles Pariserfoden i 1440 Dele, da er den engelske Fod 1351 af disse. Pendullængden i engelsk Maal er 39 $\frac{1}{10}$ Tommer. Englænderne paastod i Begyndelsen, at Længden var 39 $\frac{4}{10}$ Tommer. Ligesom jeg staar i Begreb med i den Anledning at foretage min Rejse til England, modtager jeg en Skrivelse, hvori de tilstaar, at Pendullængden ved en nøjagtig Undersøgelse var funden 39 $\frac{1}{4}$, men jeg fandt og viste, i egen Person, at Længden var som i Paris i alle Fald 39 $\frac{1}{10}$ med en Fejl paa $\frac{1}{8}$ Tom., eller 1 $\frac{1}{2}$ Linie, en Fejl paa 6 Sek. i Timen (se nederst Fol. 68)".

„Pes universalis“ er jo netop Picards Navn for Sekundpendulet, og af de citerede Linier kan man altsaa se, at Rømer har gjort Forsøg paa at bestemme Sekundpendulets Længde, at han blandt andet har haft til Formaal at angive den danske Fods Længde i Forhold til den

1) Ole Rømers „Adversaria“, udgivet Kbhvn. 1910. Sproget er hovedsagelig Latin.

2) „Pes universalis“.

universelle Fod og tillige en Angivelse af dennes Længde i Forhold til Pariserfoden, Angivelser, som man senere savnede her i Landet, da „Adversaria“ laa upaaagtet paa Biblioteket, og „Romers Alen“ var i Uoverensstemmelse med Justervæsenets Etaloner. Tillige sporer man paa samme Side, at Rømer ikke blot har vidst, at Pendul-længden varierer med Temperaturen, men ogsaa at han har fundet denne Variation; der henvises til Blad 68 i Adversaria. Han beregner der Sekundpendulets Forandring i Længde ved Opvarmning paa Grundlag af nogle Forsøgsresultater, der anføres umiddelbart forud. Han angiver der, at han den 12. Decbr. 1692 „tre eller fire Gange“ har fundet Længdeudvidelsen ved 24° Opvarmning for Stænger af forskelligt Materiale, der var 3 Fod lange, og hvis Tværsnit var et Kvadrat med Side $\frac{1}{4}$ ". En Jernstangs Udvidelse angives under disse Forhold til $\frac{3\frac{1}{2}}{6800}$ og paa Grundlag heraf beregnes, at Sekundpendulet af Jern vil forandre sin Længde $\frac{1}{100}$ Linie ved 1° Opvarmning, og at dette vil bevirke en Forandring paa én i dets Svingningstal i et Døgn og altsaa et Sekunds Forandring i et dertil koblet Urs Gang i samme Tidsrum. Det er ikke bekendt, hvilket Termometer Rømer den Gang benyttede; hvis det har haft samme Inddeling som det, han senere kaldte sit¹⁾ „Originaltermometer“, er 24° Rømer = $45^{\circ},7$ Celcius. Udvidelseskoefficienten for Jern er da efter Rømer $\frac{1}{88800} = 0,000011$, mens man nu regner med $\frac{1}{80000} = 0,000012$.

Ole Rømers
Bestemmelse
af
Udvidelses-
koefficient.

Hermed er der gjort Rede for, hvilke Paavirkninger Rømer har kunnet faa i Retning af at knytte Landets nye Længdeenhed til et Naturmaal, og det Ønske i denne Retning, som man kan spore hos ham. Som det senere skal vises, lykkes det ikke at realisere Tanken. Dernæst bliver Spørgsmaalet: staar Rømer ene med den smukke Ide at knytte Vægt og Længdeenhed sammen, saaledes at Længdeenheden bliver Fundament for al Maal og Vægt? Vi har set, at Ideen er dukket op hos én af dem, der interesserer sig for den universelle Længdeenhed, men ogsaa kun som en Idé, der ingen praktiske Følger faar. Der er endvidere Udtryk for en lignende Tanke hos den berømte hollandske Forfatter Snellius længe før Rømers Tid; han vil knytte de to Enheder sammen paa en anden Maade end den, Rømer har praktiseret, og Rømer har kendt hans Forslag. Det er fremsat i hans Bog²⁾ „Eratosthenes Batavus . . .“, der handler om Gradmaaling. Snellius opkaster, i Anledning af at han har udført en saadan, det Spørgsmaal: hvorledes kan vi sikre os, at vore Efterkommere bevarer Kendskabet til det Længdemaal, der er brugt ved Opmaalingen? Hans Svar lyder: ved at definere Længde-

Sammen-
knytning
af Vægt- og
Længde-
enhed.

1) Se Kirstine Meyer: Temperaturbegrebets Udvikling gennem Tiderne S. 66 o. fl. samt „Adversaria“ S. 202 o. fl.

2) W. Snellius: Eratosthenes Batavus de Terra ambitus vera quantitate. Lugdani Batavorum 1617.

enheden ved Hjælp af Guldmonnt-Vægten. Fremgangsmaaden er følgende: Han vejer bestemte Rumfang af Vand saa nøjagtigt som muligt, beregner heraf, hvad en Kubikfod Vand i rinlandsk Maal vejer, og udtrykker denne Vægt ved Guldmonnt-Vægten. Herved vil efter Snellius' Mening Foden være umisteligt angivet for en lang Fremtid, da han mener at kunne gaa ud fra, at Guldmonntens Vægt holder sig uforandret. Han gør dernæst Rede for sine Forsøg over Vejning af Vand og angiver en Kubikfod Vands Vægt baade af destilleret Vand, Regnvand og Brøndvand. Der er en paafaldende stor Forskel paa de to sidste, og hans Vejninger kritiseres af Rømer i *Adversaria*¹⁾; Kritiken slutter med at fastslaa: „Altsaa Snellius' Eksperimenter er i det Hele ikke nøjagtige, hvad man ikke kan undres over, naar man undersøger hans Metode.“ Ole Rømer har rimeligvis søgt til „Eratosthenes Batavus“, der var et Standard-Værk, hvad Opmaaling angaar, i Anledning af, at han var delagtig i Udførelsen af den Opmaaling af Landet, hvis Resultater gengives i ovennævnte „Matriculregning“ af I. Dinesen. Det har da været naturligt for ham som for Snellius at tænke over, hvorledes Længdeenheden kunde bevares for Efterverdenen. Da nu Snellius' Udførelse af sin Idé ikke syntes Rømer heldig, har han søgt andre Veje, som det spores i Dinesens Beretning og har søgt til Tanken om Sekundpendulet, men som vi skal se, har denne Løsning heller ikke kunnet tilfredsstille ham, og derfor er der kun Spor af Tanken tilbage, dels hos ham i *Adversaria*, dels i udførligere Form hos den mere ukritiske Dinesen.

Vi har nu set, at den Tanke, at sikre Længdeenhedens Definition for Efterverdenen hos enkelte medfører Tanken om at knytte Vægt og Længdeenhedsdefinitionerne sammen, samt at Snellius giver en Metode til denne Sammenknytning. Ole Rømers videnskabelige Dannelse og praktiske Sans viser sig da ved:

at han ogsaa har Idéen til Sammenknytning af de to Definitioner,
 at han kan kritisere Snellius' Udførelse af Idéen, samt
 at han bestemmer Sammenknytningen saaledes, at han virkelig kan realisere den i Praxis, saaledes som hans „Originaler“ udviser. Da man i Frankrig mere end 100 Aar senere grundlagde Metersystemet, knyttede man Længde og Vægtenhed sammen efter samme Princip som Rømer i 1683.

Danmark blev altsaa et Foregangsland paa dette Omraade, og som det var Rømer, der var Ophavsmand til disse vigtigste Bestemmelser i Loven, saaledes blev det ogsaa ham, der fik største Delen af Arbejdet med at føre den ud i Livet.

„Ori-
ginalerne“.

Regeringen gaar hurtigt frem med Ordre, der tilstræber Lovens Fuldbgyrdelse. Den 23. Juni 1683 faar Kommissarierne for Maal og Vægt,

¹⁾ *Adversaria* S. 120.

de tidligere nævnte Jens Juel, Michael Wibe, Peter Brandt og Jørgen Elers en Skrivelse¹⁾ fra Kongen, der befaler dem: „ . . . at I med forderligste gjør dend anstalt, at Originalerne som paa Voris Commerce Collegio skal være j forvaring strax blifver forfærdiget, oc derefter saa meget af alle Slags Vægt oc Maal adjusteret oc stemplet, som j self allerunderdanigst eragter deraf j Voris Riiger at kunde Behøfvis . . .“

Den 17. Juli 1683 faar Ole Rømer en Skrivelse²⁾ fra Kongen i Anledning af Skrivelsen til de deputerede for Vægt og Maal den 23. Juni: „ Da paa det fornemte Originalier med desto større rigtighed oc tilbørlig Iustesse kunde forferdiges, Er Voris allernaadigste Villie oc Befaling, at naar ofvenskrefne Deputerede din assistentz i Anledning til bemelte Maal oc Vegts Ligning behøfver oc den begierer, du da saa ofte de dig derom anmoder, dig hos dennem til Werchets desto Bedre Befordring indstiller, oc dennem derudj j alle maader med flid assisterer oc til haande gaar. . . .“

Man kan efter dette sikkert gaa ud fra, at de „Original“-Lodder fra 1684, som endnu eksisterer, er Ole Rømers Værk.

Den 3. November 1683 faar Ole Rømer en ny Skrivelse³⁾, der befaler ham at probere og med et „Sært merke at fidemere“ al Maal og Vægt, inden det stemples eller brændes af de deputerede; i den Anledning befales det ham at oprette et „prober Cantor“, og samme Dato sendes en Skrivelse til de deputerede, der befaler dem kun at stemple og brænde, hvad der er „proberet og fidemeret“ af Rømer.

Den 26. Januar 1684⁴⁾ faar Ole Rømer Befaling til ogsaa at „probere og videmere“ Maal og Vægt for København, der har den Særstilling, at Magistraten stempler og brænder; denne maa da ligeledes kun stemple og brænde, hvad Rømer har proberet og videmeret, og den er „anbefalet . . . ej at give nogen Vægt oc Maal anden façon oc form, end dend som af de andre Voris deputerede allereede er foreslagen, oc af os allernaadigst for god befunden.“ At Rømer har taget det ham paalagte Hverv samvittighedsfuldt ses af følgende Skrivelse, der udateret findes paa det kgl. Bibliotek⁵⁾; dens Indhold viser, at den er skreven i Anledning af Befalingen om at probere og videmere Vægt og Maal.

O. Rømers

Allerunderdanigste Memorial om Wegter og Maals Probering.

„Eders Kongl. May^{sts} Allernaadigste Befaling tilholder mig at pro- Ole Rømers
bere og vidimere ald Vægt og Maal, som jeg det agter at forsvare og Tolerance-
regler.

¹⁾ Siøllandske Tegnelser 1683—1684. S. 170 (Rigsarkivet).

²⁾ l. c. S. 188 b.

³⁾ l. c. S. 280 a.

⁴⁾ l. c. S. 369 b.

⁵⁾ Ny kgl. Saml. 142 F.

bekjendt være, hvorefter jeg mig Allerunderdanigst skal skikke, med at indrette alt 'hvis jeg kand eragte nyttig og fornøden til slig probering at stille i Verk, med dend Iustie og Fuldkommenhed, som E. M. Allernaadigst vil udkræve, men som jeg paa en Sit frygter for at skulle blive Hand-Verks-Folkene alt for stræng, om jeg udfordrede af dem en u-nyttig Subtilighed og Iustie paa haar, i de tilfælde som det ikke behøvedes, hvor af Verkets Fortgang merkelig skulde opholdes og forhindres, og paa en anden Side ikke gierne vilde give Aarsage, at der skulde siges om mig, at jeg for Forsømmelse efterlod noget, som efter E. M. Allernaadigste Intention kunde tiene til Verkets Fuldkommenhed, da haver jeg til de Hrr. Deputerede for Maals og Vegters Indretning indleveret efterfølgende mine Betænkende, om hvad remedie og Frieheid i et hvert slags Vegt og Maal kunde tilstædes, som de alle have befunden gode, billige og fornødene, om det E. K. M. allernaadigst saa maatte behage.

Og ere som følger.

Tønder paa Raadstuer passerer $\frac{1}{2}$ pægel større heller mindre end det rette Maal, hvilket gjør 1 td. paa 1152. Andre Maale-Tønder maae være en Pegel mindre, og 2 pegle større end det rette Maal, hvilket gjør i det høyeste 1 paa 300.

Skiepper paa Raadhuse $\frac{1}{2}$ pægel større, men ikke mindre end det rette Maal.

Andre Skiepper heele og halve, it: fiærdinger og ottinger en pægel større men ikke mindre.

Alle Alene paa Raadstuer skal være juste.

Jærn Alen i gemeen Brug $\frac{1}{1000}$ større eller mindre, som ikke er dend fyrgetyvende Deel af en tom. Alen af Træ $\frac{1}{500}^{\text{de}}$ Deel større eller mindre.

Potte paa Raadstuen 1 paa 500	} mindre men ikke større.
Andre Kander potter og pegle 1 paa 200....	
Potter af Træ 1 paa 100	

Alle Vægter paa Raadstuen it. til Guld og Sølv bør at være juste, ingenlunde mindre end ret. Men dog passerer større 1 paa 1000^{de}.

Andre Vegter til Vahre ingenlunde mindre end ret, men vel større til 1 paa 500^{de} og ikke meere.

Jern Bismere passere 1 paa 200^{de} større, mindre eller større.

Fafne Maal maae være 1 paa 100^{de} større men ikke mindre.

Saa at jeg skal anvende ald Fliid til at alt, saa vidt mueligt er bliver ret og fuldkommen, men ingenlunde vidimere noget slags Vegt og Maal, som haver større Feil end ovenskrevne remeder kand tilstæde."

Originalernes Nøjagtighed. Det første vigtige Arbejde, som Ole Rømer maatte udføre, var altsaa at fremskaffe gode Originaler, og det bliver da af Interesse at undersøge, hvor nøjagtigt det bliver ham muligt at fremstille disse, hvilket atter staar i Forbindelse med Spørgsmaalet om, hvor nøjagtigt han kunde

maale og veje. Dette Spørgsmaal kan besvares baade ad direkte og ad indirekte Vej; dels findes der endnu nogle vel bevarede Originaler fra 1684 og 1687, og dels findes der i „Adversaria“ forskellige Ting, hvorefter man kan slutte, med hvilken Nøjagtighed han kunde maale og veje.

Der findes endnu to Messingmaalestokke, stemplede med Aarstallet 1687 og Christian den V. kronede Navnetræk. Den ene fandtes i Rigsarkivet¹⁾ og gik der under Navnet „Ole Rømers Alen“, den er i 1910 overført til den polytekniske Lærestanstalt. Den anden tilhører Artillerikorpsset og findes paa den historiske Vaabenssamling paa Tøjhuset. De to Maalestokke er ens; de er dannede af en 45 mm bred og 3,5 mm tyk Messingskinne, hvorpaa der foruden Alenen og dens fire Kvarterer er afsat nogle ikke æquidistante Inddelinger af artilleristisk Betydning med Paaskriften: Jærn, Granat, Krud, Bly. „Ole Rømers Alen“ er bleven omhyggeligt udmaalt af Professor Prytz ved cand. mag. Nielsens Hjælp, og Resultatet blev

Længde-
originaler.

1 Rømer Fod = 31,407 cm ved 19° C.

Artillerikorpssets Alen har en Længde, der kun afviger ca. 0,1 mm fra „Ole Rømers“; Delestregerne paa denne sidste er betydeligt finere end paa den første, hvor de er ca. 0,3 mm brede; den egner sig derfor ikke til nøjagtig Udmaaling. De fire Kvarterer paa „Ole Rømers Alen“ havde Længderne

156,94, 157,00, 157,01, 157,19 mm.

H. C. Ørsted og Schumacher har i 1820 udmaalt begge disse Maalestokke i gl. franske Linier og fundet en Forskel imellem dem af ca. 0,01''' (0,025 mm).

De omtaler „Ole Rømers Alen“ som „en som authentisk anerkendt Etalon“, men hvorvidt man derfor kan mene, at den er en af Originalerne fra 1687, er vel nok tvivlsomt, da den ikke har Paaskriften „Original“, men den er i hvert Fald sikkert en særlig omhyggelig Kopi af Originalen; den nære Overensstemmelse i Længde mellem denne og Artillerikorpssets tyder ogsaa derpaa.

Det Grænseomraade, hvor Nøjagtigheden for Rømers Længdemaaling findes, kan bestemmes. I den S. 66 aftrykte „Memorial om Vægts og Maals Probering“ staar der om Afgivelsen for de Længdemaal, der maa prøveres: „Jern Alen i gemeen Brug $\frac{1}{1000}$ større eller mindre, som ikke er den fyrgetyvende Deel af en tom“. Altsaa en Afgivelse paa $\frac{1}{40}$ ''' = 0,3''' paa en Alen har han ment var let at konstatere. Paa den anden Side kan man vel af den Kendsgerning, at Rømer ikke knytter Længdeenhedens Angivelse til nogen bestemt Temperatur, skønt han kendte Udvidelsens Størrelse, have Lov til at slutte, at hans Længde-

¹⁾ Se K. Prytz: Rømers Enheder for Længde, Rumfang og Vægt. Fys. Tidsskrift 8de Aargang. S. 68.

maaling vanskelig kunde gøres saa nøjagtig, at Variationen med Temperaturen kunde have Betydning. Efter hans egen Opgivelse af Udvildsens Størrelse vil Variationen i Længde for Sekundpendulet af Jern ved 10° Rømer = 19° C. Temperaturforandring beløbe sig til $0,1'''$, for Foden altsaa til ca. $0,03'''$, for Alenen $0,06'''$, hvilket vel da kan antages at ligge under Nøjagtighedsgrænsen for hans Maalinger. Det passer med denne Antagelse, at hans Opgivelse af Fodens Længde i Adversaria er $0,07'''$ større end den, der afledes af hans overleverede Alen, og $0,1'''$ større end den, hans Arbejdsfælle Picard bruger for den rinlandske Fod, samt at han opgiver Længden af den danske Fod i Forhold til Pariserfoden med Fejlgrænsen $\frac{1}{2500} = 0,06'''$. Til Oplysning tjener at $1''' =$ ca. 2,5 mm, $0,1''' = 0,25$ mm, $0,07''' = 0,18$ mm.

Originalerne
for Vægt.

Hvad nu Vejningsnøjagtigheden angaar, da kan man af Rømers Notitser i „Adversaria“ skønne, at han kan veje Pundet med en Nøjagtighed af ca. 0,05 g. Han opgiver Pundets Vægt til 2425,12 As, men retter det, idet han tilføjer, at en senere nøjagtig Sammenligning har givet 2427,2 As, og samtidig ses det, at det mindste Lod han raader over til Vejning, er $\frac{1}{4}$ As, men $\frac{1}{4}$ As = 0,05 g.

Det er da interessant at se, hvad Professor Prytz har fundet ved Vejning af nogle Lodder fra Rømers Tid, som 1909 tilfældig fandtes paa Rosenborg. Da de er stemplede „Original“, og da to af dem bærer Aars-tallet 1684, kan man sikkert med Rette slutte, at det er nogle af Dattidens Hovednormaler for Vægt, der her er fundne. De er underkastede en omhyggelig Undersøgelse af Professor Prytz ved cand. mag. Nielsens Hjælp. Den sande Vægt af Rømer Pundet fandtes = 499,75 g. Ved samme Lejlighed fandtes den ovenfor anførte Længde af Foden:

1 Rømer Fod = 41,407 cm ved 19° .

Professor Prytz skriver herom ¹⁾:

„Forudsættes det nu, at vi ved den nævnte Arkivalen og ved Original-lodderne kender Værdien fra 1684 for Fod og Pund, kan det undersøges, med hvor stor Nøjagtighed Ole Rømer har kunnet bestemme Pundet i Henhold til dets Definition som $\frac{1}{62}$ af Vægten af en Kubikfod Vand. Der vides intet om, hvorledes han har baaret sig ad med denne Bestemmelse.

Vil man gaa efter den Nøjagtighed, hvormed man paa Rømers Tid sædvanlig vejede og maalte, ligger det nærmest at antage, at han har brugt Brøndvand af Stuetemperatur, altsaa ved omkring 18° C., og at han ikke har taget Hensyn til Vægttab i Luften. Beregner man under den Forudsætning, hvad Pundet skulde have vejjet, hvis Værdien for Foden tages for rigtig, faar man, idet Brøndvands Vægtfylde sættes lig 1,0005 i Forhold til destilleret Vand, den be-

¹⁾ Fys. Tidsskr. 8de Aarg. S. 70.

regnede Vægt af 1 π = 498,70 g. Fejlen paa Rømers Pund vil da være 1,05 Gram.

Hvis man omvendt betragter Pundet som rigtigt, og deraf beregner Fodens Længde, faar man den beregnede Længde af 1'Fod = 314,29 mm. Fejlen paa Foden vilde da være 0,22 mm.

Denne Afvigelse kunde forklares ved, at den Kopi, som Arkivalenen antages at være, har været henved $\frac{1}{2}$ mm for kort. Da Kopien øjensynlig er udført med Omhu, er det dog ikke en sandsynlig Forklaring.

Nu er der det mærkelige ved Sagen, at naar man beregner Pundets Vægt ud fra den ovennævnte Arkivalens Længde og under den Forudsætning, at Rømer har vejet destilleret Vand i Nærheden af 0° og har taget Hensyn til Opdriften i Luften og til Beholderens Udvidelse ved Opvarmning, da har det fremstillede Pund kun afvejet $\frac{1}{7}$ Promille, 0,07 Gram, fra den af Definitionen bestemte Værdi. Denne Afvigelse er af samme Størrelsesorden som Afvigelserne mellem de enkelte Stykker af de efterladte Lodder, hvilke Afvigelser formentlig angiver den Nøjagtighed, hvormed Ole Rømer har vejet⁴. Som ovenfor bemærket, bekræftes denne Antagelse af Opgivelser i Adversaria, og efter ovenstaaende Redegørelse for Nøjagtigheden af Rømers Længdemaaling samt den nøje Overensstemmelse mellem Arkivalen og dens samtidige fra Tøjhuset, er det usandsynligt, at Fejlen paa Arkivalen er 0,5 mm; det synes da tiladeligt at tro, at Rømers Originalpund er bestemt under Hensyntagen baade til Vandets Renhed og Luftens Opdrift; at Rømer har kendt Betydningen af at bruge destilleret Vand, er sikkert efter hans Betragtninger over Snellius' Vejninger; endvidere har han bestemt Luftens Udvidelseskoefficient, en Størrelse han jo maa bruge for at bestemme Luftens Opdrift ved en given Temperatur, men noget direkte Tegn paa, at han har taget Hensyn til Luftens Opdrift ved sine Vejninger, findes ikke. Alt i alt maa man da sige, at Rømer sikkert har løst den Opgave, at fremstille gode „Originaler“ paa en for hans Tidsalder udmærket Maade.

Vender vi nu tilbage til Forordningen af 1683 og ser paa de hidtil ikke omtalte Paragrafer, da er det iøjnefaldende, at den Simpelhed og Overskuelighed, som præger Bestemmelserne af Længde- og Vægtenhed, ikke præger Bestemmelserne om Rummaalene; Pottemaalene sættes nok i en simpel Forbindelse med Kubikfoden, idet den skal være $\frac{1}{32}$ af denne, men Vægten af en Pot Vand bliver da ikke maalt ved et helt Antal Pund. Der er mange forskellige Tøndemaal, og vel angives deres Størrelse i Forhold til Kubikfoden, saa at Ordene om Foden som en fast Regel og Fundament til al Maal og Vægt ogsaa holder Stik her, men de mange forskellige Tønder for Korn, Salt, Kul o. s. v. gør Forholdene indviklede,

Rummaal.

dog har vel de praktiske Forhold forbudt at gaa mere rationelt til Værks paa dette Punkt.

Justering. De følgende Paragrafer indeholder, som det blev omtalt S. 58, Elementerne til et Justeringsvæsen, men det ses tydeligt, at Vanskelighederne ved dets Gennemførelse er undervurderede; der gives kun et Aars Frist, og Reglerne for Justeringen er vage. Egentlig siges der kun, at der skal være „Originaler“ paa Kommercekollegiet, og hvilke „Modeller“ af disse der skal findes i alle Byer, samt at al i Brug værende Maal skal stemples efter Originalerne. De nærmere detaillerede Regler for Justeringen, som ligger i de tidligere anførte Skrivelser om „Probering“ fra 1683 og 1684 medfører, at i de følgende 15 Aar kommer al Justering i Virkeligheden til at hvile paa Ole Rømer, der jo ved sit „prober-Cantor“ skulde „probere og fidemere“ alt, hvad der skulde stemples eller brændes af de deputerede eller af Københavns Magistrat, d. v. s. alt, hvad der blev avtoriseret til Brug.

Forskellige Skrivelser fra de følgende Aar viser, at det gaar langsomt med Indførelsen af det nye System; saaledes faar Københavns „Præsident, borgemestere og raad“ den 15. Juli 1690 en Skrivelse¹⁾ fra Kongen, der giver Besked om Tilstanden:

Vanskelig-
heder
ved Forord-
ningens
Gennem-
førelse.

„Saasom vj maa fornemme, at voris allernaadigste intention om det ny maal og vegts indrettelse her udj voris etc. . . . Kiøbenhavn ej endnu skal være fuldbiurdet, men en stoer deel af det gamle skal være til overs og det gamle og ny i fleng brugis, hvor ved stor urigtighed i kiøb og sal skal forarsagis, da paa det alting dermed inden kort tiid kand komme til rigtighed og voris allernaadigste intention naa sin fremgang, haver vj allernaadigst for got befunden, eder fra den eder j saa maader allernaadigst anbefalede inspection saalenge at forløfue, at voris kongl. residentz stad tilfulde med det ny vegt og maal kand vere forsiunet. Thil hvilken ende vj self saadant ny vegt og maal for stadens jndbiuggere vil lade forferdige, og have vj allernaadigst anbefalet os elskelige Ole Rømer, paa vore veigne tilbørlig inspection at hafue, at alle slags deraf effter voris allernaadigste forordningers tilhold vorder, det allersnariste skie kand, forferdiget, proberet og adjusterit, og at der paa ey høiere pris skal settis, end at omkostningen just kand blifue stoppet,“ fra 1690 bliver det da Rømers Betjente, der maa stemple og brænde.

Ole Rømer har mødt Vanskeligheder fra Haandværkernes Side. Det har aabenbart først været Bestemmelsen, at alt Salg af Veje- og Maaleapparater skulde ske gennem Københavns Magistrat; dette har Haandværkerne ikke syntes om; Kandestøberne var vrede over, at de kun maatte sælge Tinmaal til Magistraten, og de blev 16. September 1684 kaldte for Magistraten til Formaning; Magistraten har vistnok ikke sat

¹⁾ Kbhvns. Diplomatarium ved O. Nielsen. 7de Bd. S. 313.

fornøden Energi ind paa Sagen, thi senere er Salget gaaet over til Rømer, og samme Uvilje har mødt ham. Den 21. Marts 1691 faar Politimester Claus Rask en Skrivelse fra Kongen, hvoraf det fremgaar, at Kandestøberne har været uvillige til at forfærdige Tinmaal til Ole Rømer, hvis de ikke selv maa forhandle dem, og det indskærpes Politimesteren at have Tilsyn med, at dette ikke sker. — Til Københavns Magistrat har Rømer ikke staaet i det venligste Forhold. Da Salget af Maaleapparater gik over fra Magistraten til ham, er der deraf resulteret et Pengemellemværende, idet Magistraten i en Skrivelse af 17. Februar 1696 kræver ham for 477 Rdr. 4 Mk. 14 Sk. „som os skal tilkomme efter dend imellem os oprettede Contract af Dato 30. Oktober 1691 ang. vægt og maal“. Rømer har aabenbart ikke villet anerkende denne Fordring, thi 6. Marts 1702 har „Samptlig Magistraten“ overdraget Stadshauptmanden at skaffe Pengene fra „Justitz Raad Oluf Rømmer“¹⁾.

Nye Stridspunkter dukker op. Den 29. August 1696²⁾ faar Magistraten en Skrivelse fra Kongen om at komme overens med Rømer om „maals oc vegts afhandling“ inden 11. Septbr.; kommer de overens, kan de faa Privilegiet, ellers faar andre det; Overenskomsten maa være gaaet i Orden, thi da den Ordning af Landets Maal og Vægt, som var begyndt med Forordningen af 1. Maj 1683 fik sin endelige Afslutning ved Forordningen af 10. Januar 1698, bestemtes det, at Kbhvns. Magistrat sammen med 4 andre Købstæders skulde have Eneret paa Forfærdigelse og Forhandling af Maaleredskeer.

Forordningen om Maal og Vægt af 10. Januar 1698 er Ole Rømers Værk; den hviler paa de Erfaringer om Justeringen, som han har gjort i de Aar, da denne har hvilet paa ham; det er fra denne at det nye Maal og Vægt virkelig indføres i Landet og fra denne, at Justervæsenets Historie egentlig daterer sig, idet det bragtes paa den Form, hvori det i Hovedsagen har været til den nyeste Tid.

Forord-
ningen af
10de Januar
1698.

Forordningens første Kapitel har til Overskrift: Om den nye Vægts og Maals Indrettelse og Vedligeholdelse udi Danmark og Norge og begynder, som sig hør og bør, med Originalerne og af disse med det uforanderlige Regul og Fundament: Længdeenheden, Alenen, men den defineres formelt lidt anderledes end i Forordning af 1683, en Forandring, der vel er værd at lægge Mærke til. Der staar om den danske Alen: „... hvis rette Længde haves af de af os forordnede Original Jern Alen og Favnemaal“. Henvisningen til „den rynlandske Fod“ gentages ikke. Grunden hertil kan naturligvis simpelthen være, at det anses for overflødigt, men det er sandsynligt, at der deri ligger en Erkendelse af, at denne Henvisning giver en ubestemt Definition af Længdeenheden.

Originaler
for Længde.

1) Raadstuearkiv. Mag. Kopibog 1701—1707. S. 39.

2) Kbhvns. Diplomatarium ved O. Nielsen. 7de Bd. S. 493.

Det er jo muligt og efter senere Tidens Erfaring sandsynligt, at den rinlandske Fod har været repræsenteret ved forskellige indbyrdes uoverensstemmende Originaler. I Almindelighed opgives det, at den egentlige Original til den rinlandske Fod var i Leyden; den blev udmaalt af Picard i franske Linier, og han fandt, at den var..... 139,2^{'''}. Rømer opgiver i *Adversaria*, at den danske Fods Længde er.. 139,3^{'''}. Længden af Foden efter „Ole Rømers Alen“ er..... 139,23^{'''}. Den Længde, Picard regner med i „*Mesure de la Terre*“, er.. 139,00^{'''}.

Rømer siger lejlighedsvis i *Adversaria* under Omtalen af Snellius' Vejninger, at han er sikker paa, at den danske Fod er lig Amsterdams Fod, men denne opgives af andre som lidt længere end den almindelige rinlandske.

Senere Tidens Erfaringer peger ogsaa i Retning af Usikkerhed i Begrebet rinlandsk Fod. I Begyndelsen af det 19de Aarhundrede viste det sig, at der var Uoverensstemmelse mellem danske, svenske og tyske Kopier af den rinlandske Fod og ligeledes mellem de forskellige „Originaler“ indenfor Danmark og Tyskland. Bessel kommer i 1835 til det Resultat, at den rinlandske Fod har været..... 139,13^{'''}.

Henvisningen til et Naturmaal er sikkert opgivet som altfor usikker, beregner man i franske Linjer Længden efter de Naturmaal, som Dinesen omtaler, da finder man efter hans første Angivelse for Foden.. 138,75^{'''}, efter hans anden Angivelse for Foden..... 138,97^{'''} og efter den 3die ca. 6^{'''} kortere, hvis man bruger Hevelius Angivelse af Rektascensionsforskellen (1749^s) fra 1660 mellem de anførte Stjerner; benytter man Rømers Opgivelse i *Triduum* fra 1706 af den samme Størrelse [1777^s, Middeltal af 3 Værdier, der indbyrdes varierer med 30^s] faas, at Foden er..... 136,6^{'''}.

Disse Værdier afviger jo saa kendeligt fra hinanden indbyrdes og fra den rinlandske Fod, at en saa kyndig Mand som Rømer ikke kunde knytte Længdemaalets Bestemmelse til nogen af dem.

Naar imidlertid Fastsættelsen af Længdeenheden ved den rinlandske Fod og ved et Naturmaal havde vist sig at være for usikker, var der intet andet Valg end at fastslaa ved Lov, at det danske Riges Længdemaal var de nu i 15 Aar brugte Originaler for Længde uden Hensyn til, om disses Længde var den oprindeligt tilsigtede eller ikke, og denne Vej gik altsaa Forordningen af 1698. De fremstillede Originalfavnemaal af Jern har øjensynligt ikke været udførte med tilnærmelsesvis saa stor Nøjagtighed som de Messingmaalestokke, der endnu findes fra Rømers Tid, og som sandsynligvis er forfærdigede under hans Opsigt. Som et Eksempel kan nævnes, at i 1820 fandtes det Favnemaal, som opbevaredes hos Københavns Magistrat at have en saadan Længde, at Foden beregnet af denne var..... 139,12^{'''}.

Paa samme Favnemaal var afsat en Alen;
 beregnet af denne var Foden 139,09^{'''},
 mens den afsatte Fod var 138,67^{'''}.

Naar saaledes Maaleenhedernes Definition blev knyttet til „Originalerne“ alene, faar disses Opbevaring og Antal en særlig Interesse. Allerede d. 26. Januar 1684 fik Københavns Magistrat en Skrivelse¹⁾, der befaler, at der skal laves visse Originaler, som skal gemmes paa Raadstuen og „i alle maader med dennem, som paa commerce collegio findis, over eens komme, saa at ald tid her udj staden tvende originaler af alle slags forbliver, hvorefter ald anden maal og vegt skal indrettis“. Hermed var der altsaa sørget for, at der i hvert Fald var to Sæt Originaler. Det ses endvidere, at man har været sig bevidst, hvor stor Betydning det vilde have at bevare dem uforandrede. I en Kopi²⁾ af „den Concept til en forordning angaaende Maal og Vægt som Hr. Justitz Raad Olle Rømmer forreslog Magistraten in December 1696“ staar der, at „Original Vægt og Maal Skal paa Raadstuen udj it Sær dertil forordnet Skab forvaris under Laas og Luckelse som Magistraten Skal have nøgelen til og maa de ei udtagis eller Brugis, med mindre en af Magistraten der til forordnet derved er nærværendes“. Denne Bestemmelse er gaaet over i Forordningen med den Tilføjelse at „Samme Original Vægt og Maal maae ej bruges til Justeringen langt mindre til anden Brug“ men alene til at indrette andre Originaler efter. Endvidere bestemmes, at efter de Originaler, som opbevares paa Raadstuen skal Magistraten lade gøre „saa mange rigtige Prøver, som behøves at bruge til at afpasse og Justere hvis Maal og Vægt der bliver forfærdiget prøvet og stæmpet . . .“ Retten til at justere tillægges Magistraterne i København — Aarhus — Aalborg — Christiania og Bergen, men Magistraten i København skal levere Originalerne til de andre.

I Loven træffes nu en Mængde detaillerede Bestemmelser om Maale-Redskaberne. Originalmaalene skal være: „Original fierding Maal af Kobber, og Original faun Maal af Jern, og Original Lis^{te}'s Laad af Kobber“. „Hvad Maals og Vegts Sorter, Skikkelse og Materie er Angaaende, da Skal Aldelis dermed forholdes efter den Maade, som allerede med Ny Vægt og Maal er i Agt taget, og ingenlunde Være tilladt at gjøre Noget af ringere Materie, end det hidindtil er Giordt“. . . . staar der i Udkastet til Forordningen, og Magistraten har aabenbart faaet Betænkeligheder ved disse Ord, thi ud for dem staar der skrevet i Margina: „Om denne Post vil tales om Materien“, og bag efter: „Her til Svarede Rømmer ey at have Nogen Anden Meening end saa som Kaaberlaadene hidtil daugs Støbt Verret haver, og ey Anden Materie“,

Originaler
og Juster-
normaler.

1) Kbhvns. Diplomatarium 7de Bd. S. 63.

2) Justerkamrets Dokumenter 1696—1819. Raadstuearkiv.

med andre Ord: Rømer vil sikre sig solide Lodder. Den samme Interesse dukker op senere i Udkastet, hvor der staar: „Bismere skal Være af Jern med Kaabber Laad, Tapperne af Staal“, og der i Margina tilføjes: „at Erindre, de fleste Bismere ere med Jern Laad / dette ville hand tage udj Agt“, samt hvor der i Udkastet staar: „Smaa Vegt paa $\frac{1}{2}$ quintin til et $\mathcal{R}$ Skal Være af Kaabber og ei af ringere Materie“, er der tilføjet i Margina: „Stempel paa disse Vægt; I lige Maade vilde hand dette Observere og Berettede, at alle de Smaa Vægt som ey er Stempeld ere falske“.

Der gives endvidere detaillerede Regler for Pottemaals, Pægles og Kandens Form og Stof, samt hvor Stemplet paa dem skal anbringes¹⁾; ligeledes angives for Tønder og Skæpper Dimensionerne samt Brændingernes Antal og Plads. Saltskæppen har haft Rømers særlige Interesse, hvad der spores i Udkastet, men ikke i Loven; der staar i Udkastet: . . . „men paa det Gemeen Mand kand kiende saldt Maal fra Korn Maal, Skal aldt salt Maal Baade Skiepper og mindre Maal ej Være smalle oven og Brede i Bunden som Andre Korn-Skiepper, men efter Tøndenens manneer Være smalle oven og neden og Tyckest midt udj“. I Margina staar der: „saasom med Skieppe Maalet Skeer Store Bedragerj, da Vilde Rømmer Giøre sin fliid, at det forbliver herefter Ved = En Skieppe“. Til Slutning gives der den Bestemmelse, at Reparation af Maale- og Vejeredskeer kun maa ske hos de samme, som har Ret til Forhandling af saadanne.

I Forordningen af 10. Januar 1698 er der altsaa givet Regler for: Originalerne og deres Opbevaring, Justernormalerne, Ret til Justering og Forhandling af Maaleapparater samt delvis for disses Materiale og Form. Derimod findes der ingen Toleranceregler for Justering, saaledes som Ole Rømer foreslog Kongen dem, da han overtog „Proberingen“ i 1683.

Nogen officiel Bekræftelse af disse Regler findes altsaa ikke, og Regeringen har indtil Dato ikke givet saadanne for Handelsvægten; fra Midten af det 19de Aarhundrede, da man fik teknisk uddannede Justermestre, udstedte disse selv saadanne Regler til Arbejderne. Til Sammenligning med Rømers kan anføres, at i 1864 maatte 1 Pundslod af Messing være 0,8 Ort tungere og 0,4 Ort lettere end Normalen, hvilket svarer til Afvigelser paa henholdsvis $\frac{1}{1250}$ og $\frac{1}{2500}$, medens Rømer tillod en Afvigelse $\frac{1}{500}$ større end Normalen for Handelsvægten. For Medicinalvægten foreslog Jul. Thomsen i 1857 Toleranceregler, som bekræftedes af Indenrigsministeriet²⁾.

Justervæsen.

Justervæsenet kommer nu øjensynlig i Gænge. Af Regnskaber fra 1698 og 1699 kan man se, at Magistraten skaffer sig de fornødne

¹⁾ De skal stemples paa „Pælen“.

²⁾ Skrivelse fra Københavns Magistrat til den polytekniske Lærestalts Bestyrelse af 23. Oktober 1857.

Maal og Vægte til Forhandling, at Arbejdsløn og Salgspris er fastsat for de forskellige Maaleapparater og tillige Pris for Justering. Efter Nutidsforhold er det jo billigt, naar f. Eks. en Kasse med justerede Messinglodder fra 1 Pd. ned til $\frac{1}{2}$ Lod, $1 + \frac{2}{2}$ Qvintin koster 1 Rdr. 40 Sk. I Anledning af Fremskaffelsen af Maaleapparater til Forhandling har Magistraten haft Strid med Rømer, som følgende Skrivelser¹⁾ viser.

August 1698.

Wel Edle och Welb. Herr Justits Raad

Saasom Hands Kongl May: Forordning om Nye Vegt oc Maals Indrettelse oc Vedligeholdelse, Af Dato 10 January 1698: er udgangen, som befaler Magistraten herudi Staden Maal oc Vægt at lade giøre, stemple, Brende oc forhandle, for Siellands oc Fyens Stifter, oc Vie haver fornummen, At Hr: Justis Raad haver een stoor deel af ded ny Vægt oc Maal i forraad, da haver Vi Ved Tvende af Vaaris med Colleger nemlig Hr: Assessor oc Borger^{me} Anders Jackobsen, oc Raadmand Johan Christensen, ladet fornemme hos Hr: Justis Raad, til hvad Pries hand same i forraad havende Vegt oc maal Vilde afhende, men som Vi ingen anden Svar bekomed haver, en at Hr: Justis Raad, wil ded ey for anden Pries til os afhende, en hand ded her til dags haver solt for, hvilcket wie ey seer, at kand betale derfor, uden waaris store Skade, eftersom Hr: Justis Raad haver saa meget i forraad, som wie muligt ey skal kunde selge, den største deel deraf i Tie Aar, eftersom Landene er nu over alt forsynet dermed, tilmed skal wie have een Mand som ded skal selge, hvilcken skal have sin Løn, saa skal wie oc have Wærelser til saadant at forware udi, oc udselge af, hvortil wie ey nogen sted haver uden Wie den for Penge skal leye, saa at Hr: Justis Raad seer self, wie paa den maade skulde have skade deraf, hvilket wie formoder Hr: Justis Raad ey begiær, hvorføre wie hermed er tjenstlig begiærendis, Hr: Justis Raad Vilde være af den goodhed, oc os med forderligst lade wide, sin endelig mening, til hvad Pries hand same i forraad havende ny Vegt oc Maal, wil afhende, os til efterretning, wie wil herom forvente Hr: Justis Raads gode Svar forblifvende

Welädle og Welbyrdige Hr:
Justitz Raads.

Wel Edle Welb Herr Justis Raad.

Saasom Vi skref Hr: Justis Raad til udi Augusty Maaned sistforleden oc begierte Af hannem hand wilde være af den goodheed

[¹⁾ Justerkamrets Dokumenter 1696—1819. Raadstuearkiv.

oc Lade os wide hands endelig meening til hvad Pries Hr: Justis Raad wilde til os overlade hands i forraad havende Wegt oc maal, eftersom wie ey kunde ded antage til den Pries som Hr: Justis Raad derfor war begierrendis, oc hand ded nu selger for, uden waaris store skade, men som wie til dato ey nogen Svar derpaa bekomed haver, oc wie fornemer Nogle skal have søgt een deel wegt oc maal hos Hr: Justis Raad oc der da ded ey haver kundet hos hannem bekomed, haver de sig hos os anmeldet oc formeent wie dennem ded efter fororninggen burte at forskaffe, da saa som forordninggen os tilholder det at forskaffe i Sælland oc Fyn, oc wie befrogter at Klagemaal for hands Kongl: May: skal inkome at der ey kand bekomis wegt oc maal som een hver er begiærendis oc da skylden os skal tilleggis som saadant efter Forordninggen burde at forskaffe, hvorføre wie haver waaren foraarsaget at ladet begynde med noget af ded ny Wegt oc maal at lade giøre, paa ded een hver kand bekome hvis hand behøve hvilcket wie ey haver wildet efterlade Hr. Justis Raad hermed at tilkiendegive, forblivendis

Kiøbenhafn

January A: 1699.

Juster-
mesterens
Stilling.

En Justermester blev ansat, og et Medlem af Magistraten fik Inspektion over Justerkamret og kontrollerede Regnskabet; dette voldte af og til Vanskelighed; da Justermester Find Jacobsen forelagde sit Regnskab for 1730—1731 var der paa 6 Punkter „Anteignelser“¹⁾ dertil, idet der var Uoverensstemmelse mellem Regninger og Beholdning. Han gør Rede for, hvorledes disse er fremkomne, og skyder Skylden for dem paa dels „min Continuerlige opvarthning ved iusteer Cammeret, deels min uagtsomhed“.

Justermesterens Løn var 80 Rdr. om Aaret, og hans Arbejde var svært. Find Jacobsens Efterfølger, Niels Pedersen, gjorde, trods sin ringe Løn, god Fyldest til 1740, da han „geraadede i Sindets u-Rolighed“ og derved „er hans Regnskaber kommen i den Confussion, at han ved aarets Udgang er bleven skyldig over 300 Rdr., hvorpaa Hustruen efter hans Død Noget har betalt, og Resten ere hans Cautionister overbødige at betale“ skriver Raadmand Envold Falsen til Magistraten i Anledning af et Andragende om Pension, som Enken „Iengebore, salig Niels pedersen“ sender Magistraten, og som Falsen giver Betænkning over, da han har Inspektionen over Justerkamret. Enken har, som Falsen skriver, „5 u-opfødede Børn“ og „lever ellers i meget yderlig Armod, hvortil foruden foranførte fatalitet, er til deels aarsag, at Tiennesten altfor Ringe er

¹⁾ Justerkamrets Dokumenter 1696—1819. Raadstuearkiv.

aflagt, thi Juster Mesteren nyder i aarlig Løn ikkun 80 Rdr. og en ringe Deel af Justeerpengene. Han er derimod forbunden at være daglig til steeede ved Juster Camret baade for og efter Middag og maa til sin Hjælp holde en Karl, formedelst de mange fustager, som Baade inden og uden Huuset forefalde at efter Maale og Justere, for det Jislandske Compagnie, brøgger lauget og andre, samt Vintappernes smaa fustager, hvilken Karl han betaler ugentlig 4 ½ danske, som imellem aar og dag absorberer fast hans halve løn, og det som bliver til overs kand ikke være tilstrækkeligt for nogen Mand at leve af.“ Falsen anbefaler Magistraten at forhøje Lønnen til 100 Rdr. aarlig, men foreløbig at give Niels Pedersens Enke de 20 Rdr.; „saa længe hun sidder i Enkestand og armod, kunde hun derved være nogenlunde Soulagered.“

Han gør tillige opmærksom paa, at Justerkamret i hans Betjenings-tid har givet et aarligt Overskud paa 300 à 400 Rdr. Magistraten bevilger da de 20 Rdr.s Pension af Justerkamrets Indtægt.

Justermesteren vedbliver at staa paa den ringe Løn. 1760 andrager saaledes Justermester Tarp om en Lønforhøjelse. Han har gjort Tjeneste i 20 Aar paa en Løn af 80 Rdr. og beder nu om 50 Rdr. Tillæg til Lønnen, for at han kan tage Hjælp til det svære Arbejde, i Særdeleshed med de svære Jernlodder, som han ikke længere har Kræfter til. Falsen giver Tarp det bedste Vidnesbyrd. Han er en „duelig og skikkelig Mand“, og Justerkamrets Indtægter er under ham forøgede og forbedrede; han har ikke kunnet leve af sin Løn, men han har haft lidt til „beste“; dog nu, da han maa holde en „pligts Karl“ til Hjælp, trænger han stærkt til Lønforhøjelse. Falsen anbefaler at give ham 30 Rdr.s Forøgelse om Aaret, til Niels Pedersens Enke dør, og dernæst lade hendes 20 Rdr. Pension lægges til Justermesterens Løn, men Magistraten bevilger kun 20 Rdr.s Forhøjelse og vil inddrage Enkepensionen ved Enkens Død.

Den rolige Udviklingsgang var imidlertid bleven brat afbrudt ved den store Ildebrand i København 1728. Ved denne Lejlighed er øjensynlig Originallodderne paa Raadstuen brændte, og Originallodderne fra Kommercekollegiet glemte paa Rosenborg. Hvorledes man da konstaterede, at de nye Originallodder, som man havde lavet, tilfredsstillede Forordningens Bogstav, ses af følgende Skrivelse.¹⁾

Kbhvns.
Ildebrand
1728.

Anno-1734^{ve} den 12^{te} February..

Efter *Magistratens* begiering indfandt vi underskrevne, Nemlig: Jeg *Politiemester* og *Borgemester Erich Torm*, Jeg *Borgemester Michael Worm*, Jeg *Justitz Raad* og *Raadmand Envold Falsen*, og Jeg *Commerce Raad* og *Raadmand Anthony Raff* os udi *Juster-Camret* i mit *Justitz Raad*

Nye
Originalers
Fremstilling.

¹⁾ Justerkamrets Dokumenter 1696 -1819. Raadstuearkiv.

Falsens Huus, for at lade i vor nærværelse *justere* de *originale* lodder af alle slags Vægt, som til Prøvelodder ved bemelte *Juster-Camret*, efter skal bruges, eftersom de *torrige originale*, saavel ved *Juster-Camret*, som paa Raad-Huuset, vare i Stadens Ueløckelige Ildebrand forsmæltede og bedærvede, og havde *Magistraten*, for at træffe de nye Lodders Vægt des meere *accurat* og rigtig, ladet ved *Instrumentmageren* CARL VON MANDERN forfærdige een stærck *Messing-Machine* indeholdende een dansk *Cubic-foot*, som er *Netto* een dansk halv allen i høyde, dybde og Viide, alt i følge af den Kongl: allernaadigste Forordning af dato 10^{de} *January* 1698; Og, som *Juster Mesteren* Niels Pedersen havde allereede tilforn, nogle Dage før vor Ankomst, ved hielp af denne *Machine*, *justeret* Syv stöcker lodder, Nemlig: Tvende hver paa = 1 $\mathfrak{A}$.; Et paa 2 $\mathfrak{A}$.; Et paa 4 $\mathfrak{A}$.; Et paa 8 $\mathfrak{A}$.; Et paa 16 $\mathfrak{A}$.; og Et paa 32 $\mathfrak{A}$.; som er fra 1 til 64^{re} pund eller = 4^{re}: L $\mathfrak{A}$.; Saa loede Vi i vor nærværelse forbenævnte *Justerede* lodder igien af-Veye mod hinanden paa een maadelig stor Jern *Ballance* med = 2^{de} vedhængende Vægtskaale, som er den *accurateste* og beste, der findes ved *Juster-Camret*, og, efter at den tomme Vægt var befunden at staae i Rigtig *Ballance*, begyndte Vi at lade af-Veye Pund imod Pund, = 2 $\mathfrak{A}$ imod = 2 $\mathfrak{A}$ og saa opefter indtil = 4 l $\mathfrak{A}$.; Hvilke samtlige lodder befandtes aldeles *accurat* og rigtig at holde lige Vægt imod hinanden.

Derefter lode Vi den nye *Cubic-foot* sætte paa den Eene Vægteskaal, og saa meget blye lægge paa den anden, at *Ballancen* stoed rigtig in *æqulibrio*, dernest loede Vi *Machinen* ved Et fra Ildebranden *Conserveret original-Tinn-Pottemaal* opfylde med Vand, og befandt da, at den *Netto* indeholdt Tredive og toe fulde Potter færskt Vand, saaleedes at Vandet spillede paa breddene, dog uden at stige derover; Derimod lode Vi paa den anden Vægteskaal sætte af de forhen af-Veyede lodder = 4 l $\mathfrak{A}$: mindre 2 $\mathfrak{A}$.; eller = 62^{re} danske pund, nemlig Et Vægtlod paa = 2 l $\mathfrak{A}$., Et paa 1 l $\mathfrak{A}$.; Et paa 8 $\mathfrak{A}$.; Et paa 4 $\mathfrak{A}$.; og Et paa 2 $\mathfrak{A}$.; Hvilket bragte Vægten udi lige *Ballance*, saa at de 32 Potter ferskt Vand befandtes at Veye rigtig og *Netto* = 62 pund, indtet over og indtet under, som er *Conform* med Høistbemelte Kongl: allernaadigste Forordnings forskrift; Og, som Vi ved denne prøve havde fundet de allereede forud *justerede* lodder at være aldeles rigtige, Saa *Continuerede* Vi derefter at lade *Justere* i vor nærværelse Et 4 l $\mathfrak{A}$ s: og et 5 l $\mathfrak{A}$ s: *Metal-lodd*, Hvilke forhen icke havde været *Justerede*;

Endelig kom Vi til sidst til Et = 10 l $\mathfrak{A}$ s: *Metal-Lod* som forrige *Juster-Mester* afgangne Find Jacobsen havde *Justered* efter et fra Ildebranden *Conservered* lod, som dog icke har Været prøvelod eller *original*, og befandt Vi da, at dette = 10 l $\mathfrak{A}$ s: lod var for tungt, imod den af os i dag *justerede* Vægt, = 24 lod og 2 qvintin, siger Tyve og fiire lod og toe qvintin; hvilket maae have været een feyl ved prøveloddet, ved *Bal-*

lancen eller ved *Justeringen*; Thi, som der ved *Justeringen* borttages med een Fiil hvad loddene have for meget udi Vægt, hvilket dog maae giøres saa *accurat*, at de icke miste for meget og derover blive for lætte, saa kand det være skeed, at forrige *Juster-Mestere* have des aarsage heller ladet loddene beholde nogen liden over-Vægt, særlig, at de icke ved slid og daglig brug skulde for hastig forringes i Vægten, hvilket i=40^{ve} aars tiid, siden den nye Vægt og Maals indretning, kand være opvoxet til saa Kiendelig een *Difference*; Tilmed ankommer det og meget paa *Ballancens* Rigtighed, hvormed loddene af-Veyes; Thi, i fald den icke er gandske *accurat*, eller *Juster-Mesteren* icke haver et meget agtsom Øye ved af-veyningen, da kand et Vægtelod, som *Justeres*, snart faae een liden over eller under-Vægt;

Men, som Vi icke have Vidst med meere *accuratesse*, end skeed er, efter det *Fundament*, som den Kongl: allernaadigste Forordning tydeligen forreskriver, at *adjustere* de i dag af-Veyede *original*-lodder, Saa have Vi ladet dem med et besynderligt Mærcke betegne, for herefter at bruges til prøve-lodder Ved *Juster-Camret*, og Vi have befalet *Juster-Mesteren* efter disse Prøve lodder at *justere* med tilbørlig *accuratesse* alt hvad Vægt Hand efterdags lader komme fra sin Haand; Og, til een efterretning for den nærværende saavel som den efterkommende tiid have Vi denne Forretning i Pennen forfattet, og efterladt den i min *Justitz Raad Falsens* forvaring, som nu haver *Inspectionen* over Vægt og Maal, til et beviis, hvorleedes der er gaaet til Værcks med de forbemelte nye Prøve-Lodders indretning, som til *Juster-Camrets* brug i Vor Nærværelse ere *justerede*; Til Bekræftelse under Vore Hænder. *Actum Hafniæ ut Supra*.

E. Torm.

M. Worm.

E. Falsen.

A. Raff.

Læst i Raadstuen den 1. Marty 1734^{ve} for Samtlig Magistraten.

communiceret

Werlin.

Testerer

A. Raff.

Den her omtalte Messingmaskine fandtes i Raadhusmusæet, men er overflyttet til den polytekniske Lærestalts fysiske Laboratorium. Efter Udmaaling af Hr. cand. mag. Helge Petersen har den følgende Dimensioner: Længde 31,407 cm, Bredde 31,400, Højde 31,264; altsaa et Rumfang 30832 cm³
Paa den tidligere omtalte „Ole Rømers“ Alen var Foden 31,407 cm; en Kubikfod med denne som Kant vilde have et Rumfang 30980 cm³

De ved Forordningen 1698 fastsatte Regler vedblev nu at gælde uforandrede i godt og vel et Aarhundrede. At der stadig er Interesse for Længdemaalets Henførelse til et Naturmaal kan skimtes af en enkelt Optegnelse fra 17. Septbr. 1755, som findes i Raadstuearkivet i en Over-

sigt over forskellige Landes Maal og Vægt. Den unavngivne Affatter skriver, at Hr. Etatsraad Politimester Torm har meddelt ham nogle „observationes“ angaaende den danske Fod, og disse viser sig at være de samme, som 1687 omtales af Dinesen.

Meter-
systemets
Indførelse i
Frankrig.

En Impuls til en Nyordning, som dog foreløbig ikke blev fulgt, fik Landet sidst i det 18. Aarhundrede. Professor Thomas Bugge skriver herom i Aaret 1800¹⁾: „I Aaret 1793 besluttede den franske Regiering, som bekjendt er, at afskaffe det forrige franske Maal og Vægt og at indføre et gandske nyt metrisk System, hvis Grundstørrelse skulde tages af Naturen selv og fornemmelig af Jordklodens egen Størrelse. Da de hertil hørende trigonometriske Opmaalinger og astronomiske Observationer vare nærved at blive tilendebragte, anmodede den Franske Regiering de allierede og neutrale Magter om, at de til Paris vilde sende sagkyndige Mænd, som kunde conferere med National-Institutets Commissairer om Bestemmelsen af Fundamental-Eenheden for Maal og Vægt, eller om Meterets og Kilogrammetts rette Størrelse. — I Anledning heraf befalede den danske Regiering mig at reise til Paris.“ Professor Bugges her citerede Bog er i Brevform og det 27de—30te Brev handler om det ny Maalesystem, dets Fordele og Mangler og Foranstaltninger til dets Gennemførelse. Han er fuld af Beundring over den Omhu, med hvilken Prototyperne er fremstillede, kritiserer stærkt Valget af Meteren som en Timilliontedel af Meridianbuen fra Pol til Ækvator paa Grund af den ringe Nøjagtighed, med hvilken denne Bestemmelse kan opfyldes, og endelig stiller han sig meget skeptisk overfor Muligheden af at faa det franske Folk i en overskuelig Fremtid til at bruge et Enhedssystem saa forskelligt fra det tilvante, og han betragter det som en ren Utopi, at alle Stater skulde faa samme Maal og Vægt²⁾: „Allermindst var der nogen gyldig Aarsag til at antage det nye metriske System i de Stater, som allerede have givet sig selv Eensformighed i Maal og Vægt. Dette er just Tilfældet i Danmark, hvor man siden 1682 ligefra Elven til Nordkap har havt samme Maal og Vægt, hvilket blev bestemt efter vor berømte Ole Rømers Forslag og Beregninger.“ Helt korrekt er denne Ytring ikke: Slesvig og Holsten havde ikke det samme System som Kongeriget.

De grundlæggende Ideer for Ordningen af det ny franske Maal- og Vægtsystem er de samme som dem, vi have erkendt hos Ole Rømer i det 17de Aarhundrede. Formaalet med Nyordningen er først og fremmest at skaffe Enhed og Orden paa disse Omraader i selve Landet. Systemet indrettes saaledes, at Længdemaalet, Meteren, bliver „Regul og Fundament“ for baade Maal og Vægt, idet Kilogrammet defineres som Vægten af en Kubikdecimeter Vand à 4° C., og Længdeenheden knyttes til et Naturmaal for at være umistelig for senere Tider. Som

1) Thomas Bugges Rejse til Paris i Aarene 1798—1799. Kiøbenhavn 1800.

2) l. c. S. 539.

det gik i Danmark efter 1683, saaledes ogsaa her; Tilknytningen til Naturmaalet bliver for usikker, og Længdemaalet knyttet da, som hos os i 1698, til Prototypen, Arkivmeteren. En stor Forskel er der: den Nøjagtighed, hvormed Prototyperne er forfærdigede, er meget større; selv om de fra 1684 og 87 overleverede „Originaler“ er al Ære værd for deres Tid, kan man jo allerede af den Kendsgerning, at der ved Længdemaalets Fastsættelse ikke er taget Hensyn til Temperaturen, skønne, at den forlangte Nøjagtighed er uden Sammenligning med den i 1798 opnaaede, og dog er denne nu overfløjet. Naar man læser Bugges Beskrivelse af de vanskelige Forhold, under hvilke de Forsøg udførtes i 1793—1799, som var Forløbere for Prototypernes Fremstilling, forstaar man hans Beundring for dem, der trods alle Vanskeligheder og Lidelser gennemførte Sagen. I Frankrig, der den Gang stod i fjendtligt Forhold til Størstedelen af Evropeas Lande, spillede Hensynet til overensstemmende Maal og Vægt med disse øjensynlig ingen Rolle; det er da ejendommeligt at se, at 100 Aar efter har næsten hele Evropa antaget de den Gang indstiftede franske Maal. Grunden hertil maa vel hovedsagelig søges i den konsekvente Gennemførelse af Tidelingen og i den for Regningen bekvemme Sammenhæng mellem Rummaal og Vægt, men vistnok ogsaa i, at de fremstillede Prototyper var saa mønsterværdige.

Trangen til nøjagtigere Prototyper end de fra gammel Tid overleverede meldte sig da ogsaa i andre Lande. Saaledes ser man, at Preussen i 1816 ved Lov maa fastsætte, hvad der skal forstaas ved den rinlandske Fod, som er Landets Længdemaal, idet Prototyperne fra ældre Tid afveg fra hinanden. Det fastsattes, at den rinlandske Fod i Preussen skulde regnes til 139,13 gl. franske Linier¹⁾, men endnu uden Angivelse af, ved hvilken Temperatur Foden skulde have denne Længde. — Det fremgaar af et Brev fra Hansteen til H. C. Ørsted 30. April 1819²⁾, at Norge staar overfor den samme Vanskelighed ikke at vide, hvor lang den lovbefalede Fod er. Hansteen beretter, at han har sammenlignet forskellige Maalestokke af dansk Fodmaal, som alle stemmer overens indbyrdes, med Celsius' rinlandske Fod, som opbevares i Stockholm, og som angives at være en Kopi af Foden paa Raadhuset i Leyden, og han har da fundet, at den danske Fod er $\frac{1}{20}$ kortere end denne tilsyneladende autentiske rinlandske Fod. Han spørger nu Ørsted, om der i Danmark gives noget Normallængdemaal og en Normalvægtenhed, hvorefter Maalestænger og Lodder rettes, og udbeder sig i saa Fald en Kopi, for at der ikke ved nye norske Bestemmelser skal indføres en Forskel mellem de to Landes Maalesystemer; han omtaler endvidere, at for at sikre Vægtenhedens Bestemmelse burde der en Tilføjelse til Loven om, at Vandet skal være destilleret og Temperaturen f. Eks. 4°. Ørsted

Trang til
bedre Proto-
typer.

¹⁾ Metermaalet var afskaffet i Frankrig 1812—1837.

²⁾ Utrykt; vist mig af Ørstedforskeren Hr. Inspektør Harding.

Svar er ikke opbevaret, men som det straks vil ses, har det maattet gaa ud paa, at Forholdene, hvad de danske Maal angik, var meget usikre, og det har sikkert indeholdt en Opfordring til at se Tiden an med at indrette og fastslaa Prototyperne for Norge, indtil de danske Forhold paa dette Omraade var blevne ordnede. I et Brev fra Hansteen til Ørsted 1824, beklager han, at Myndighederne i Norge ikke har villet vente til de danske Forhold paa dette Omraade var blevne fastere. Hvor forvirrede Forholdene var, ses af et Andragende¹⁾ indeholdende Forslag til Fremskaffelse af nøjagtigt bestemte Etaloner for det danske Maal og Vægt, som H. C. Ørsted og Schumacher indgav til det danske Kancelli i 1820, og som gav Stødet til en kgl. Resolution 28. Juni 1820. De skriver deri, at Professor Schumacher under den ham overdragne Gradmaaling er bleven ført til at „grandske efter en nøjagtig Etalon for det danske Fodmaal“. Det viste sig da, at de Etaloner, man havde, var stærkt uoverensstemmende. Det Favnemaal fra 1684, som fandtes hos Københavns Magistrat, gav, som tidligere omtalt, 3 forskellige Værdier for Foden, eftersom denne beregnes af Favnen eller af de afsatte Alen og Fodmaal. Efter „Ole Rømers Alen“ i Gehejmearkivet angaves Foden til 139,20^{'''}. Foden paa Artillerikorpssets fra samme Aar angaves til..... 139,21^{'''}. De senere fremstillede Fodmaal afveg baade fra disse og indbyrdes; en Maalestok, brugt af Professor Bugge til Gradmaalingen havde Foden 139,08^{'''}. En „Originaletalon“, som Ahl brugte ved Forfærdigelse af Instrumenter, og som Schumacher brugte ved Gradmaalingen, havde 139,08^{'''}, mens en anden fra 1739 paa Konstruktionskammeret havde... 139,19^{'''} o. s. v. „Skjønt fornævnte Etalons ikke er saa fiint afdelte, at man kan staa inde for hundrede Delen af Linien eller derved havde at tage Hensyn til Temperaturen, ere dog alle de ovenanførte Maalinger foretagne ved 10° à 11° Reaumur“. De skriftlige Angivelser af Fodens Længde stemte heller ikke overens og Udlandets Angivelser af den rinlandske Fod heller ikke, saa at man ikke kunde faa Hjælp fra disse Angivelser til Fodmaalets nøjere Fastsættelse. Ørsted og Schumacher vilde nødigt blot knytte dettes Definition til en af de forefundne Etaloner, men foreslog at knytte det til et Naturmaal nemlig til Sekundpendulets reducerede Længde paa 45°s Bredde paa Skagens Meridian, saa at Foden skulde være $\frac{12}{38}$ af denne. Herved vilde Fodens Længde være umisteligt defineret, og Ørsted og Schumacher fremhævede, at Tilfældet syntes paa dette Punkt at begunstige Landet, idet Sekundpendulet paa det angivne Sted efter de bedste hidtil kendte Bestemmelser var 139,09^{'''}, hvilket Tal stemte nær overens med Fodens Længde efter flere af de bedste danske

¹⁾ Collegialtidende 1820, 23de Bd. S. 541.

Etaloner. Fastsættelsen af Fodens Længde paa den angivne Maade vilde da i det praktiske Liv intet forandre ved Landets Maal. Den kgl. Resolution af 1820 fulgte de to Professorers Forslag og bestemte:

Kgl. Resolution af 1820 om Naturmaal for Længde.

- „1) at det danske Maal herefter skal bindes til et Naturmaal,
- 2) at dette Naturmaal skal være Længden af en Pendul, som i 45^o nordlig Bredde i Skagens Meridian ved Søens Overflade og i et lufttomt Rum svinger Secunder af Middeltid, hvilken Pendul-Længde skal deles i 38 lige Dele, hvoraf hver Del skal være en dansk Tomme og 12 af disse en dansk Fod.“

§ 5 bestemmer, at Schumacher skal gøre de Arbejder, der behøves til denne nøjere Fastsættelse af Foden, § 6, at Ørsted skal udføre de Arbejder, som er fornødne for nøjagtig Fastsættelse af Vægtenheden og § 7, at de Original-Favnemaal, der findes i Aalborg og Aarhus, skal undersøges.

Daarlige Justernormaler.

En Undersøgelse af Forholdene ved Justerkamrene i Aarhus og Aalborg har øjensynlig fundet Sted kort efter den kgl. Resolutions Fremkomst og har vist, at Forholdene var meget mangelfulde. I „Pihls¹⁾ Indberetning om de paa Raadhusene i Aarhus og Aalborg 1821 forefundne Etalons“ meddeles det, at Jernetalonen i Aarhus stod i et Vindue og var saa bedækket med Gravrust, at Mærkerne paa den var usynlige; den Mand, der forfærdigede Alenmaal til Justerkamret, „havde intet Mønstermaal uden ét, han selv havde gjort sig af Træ“. I Aalborg var Favnamaalsetalonen saa vel bevaret, at den aldeles ikke var paavirket af Luftens forskellige Bestanddele, men det Alenmaal, som brugtes ved Justeringen, var en klingeformet, bulet Jernalen, der var mere end 0,2^{'''} for lang. Under disse Omstændigheder forundrer det ikke, at det den 10. Septbr. 1828 bestemmes, at Ret til Justering og Forfærdigelse af Maaleredskaber fratages Provinsbyerne og gives alene til Københavns Magistrat, men at til Gengæld dens Justerkammer skal have Udsalg i de Byer, der hidtil har haft Ret til Justering, og maa have det i andre. Det fastsættes, at dets Fortjeneste maa være 50 % ved Salg til Private, til Forhandlere 25 %, og at disse atter maa sælge med 25 % Fortjeneste.

1830 havde Schumacher tilendebragt de Undersøgelser, der var en Følge af Forordningen af 1820, og det meddeltes til Kancelliet og derfra til Kongen, at Etalonen for den danske Fod var færdig, og en kgl. Resolution af 29. November 1830 bestemte da, at den skulde opbevares i Gehejmearkivet, og at der skulde tages to Kopier, en til Magistraten og en til den polytekniske Lærestalt, men inden disse blev fremstillede, har Betæneligheder meldt sig hos de to Forslagsstillere, og Resolutionen af 1830 om den danske Fod har aldrig faaet Betydning.

¹⁾ Kgl. Bibliothek, Ny kgl. Samling 283d. 4.

Bestem-
melsen om
Længde-
enheden af
1820 gen-
nemføres
ikke.

Betænkelighederne er de sædvanlige i saadanne Tilfælde; de stammer fra Hensynet til Handelssamkvemmet med Nabolande og fra Vanskeligheden ved Henførelsen til det valgte Naturmaal, og de fremkaldes i begge Henseender fra Preussen. Som ovenfor nævnt havde Lovgivningen i 1816 fastsat den preussiske Fod til 139,13^{'''}, men uden Angivelse af Temperatur og uden Angivelse af, hvorledes Formen af Etalonen skulde være, saa at der intet Hensyn var taget til Bøjningens mulige Indflydelse. Bessel var nu beskæftiget med Forarbejder til Fremstilling af en preussisk Etalon, idet dens Længde skulde angives i Forhold til Sekundpendulets Længde i Berlin; han havde under dette i høj Grad forbedret Metoden til Bestemmelse af denne Længde.

Schumacher skriver da til Ørsted 5. Februar 1833¹⁾, at han for længe siden har villet skrive om forskellige „Maassachen“, og han vil nu gøre Alvor af det. Efter Pendulforsøg paa Herregaarden Gyldensteen i det nordlige Fyen og deraf beregnet Pendullængde under 45° Bredde skulde den danske Fod sættes til ca. 139,09^{'''}. Bessel har nu gjort Schumacher opmærksom paa, at det var urimeligt at bibeholde en saa ringe Differens mellem de to Landes Maal, som vilde fremkomme, da den preussiske Fod skal være 139,13^{'''}. Imidlertid læses det mellem Linierne i Brevet, at man frygter for, at det vil vække Uvilje, om det danske Længdemaal ligefrem skulde ændres efter det preussiske; det gælder da om at stille et Forslag, hvorefter Sagen skal afgøres ved Forhandling mellem Parterne, der skal komme hinanden i Møde. Bessel stiller da i Følge Schumachers Brev følgende Forslag, der viser en morsom Blanding af underhaands Oplysninger til Ørsted og Forslag, der skal tage sig upartiske ud. Særlig § 5, der „regulerer Fodmaalet“ til et i forvejen bestemt Middeltal, er karakteristisk i denne Henseende. Forslagene er:

- 1) En ganske lille Kommission træder sammen, ikke i Berlin, ikke i København men i Altona.
- 2) „Da vi gaar ud fra Foden, maa denne Kommission fra preussisk Side bestaa af Bessel, fra dansk Side af os.“
- 3) Om Vægtenheden skal ikke forhandles.
- 4) Bessel og Schumacher beder om Ørsted som Medkommissær.
- 5) Fodmaalet reguleres nærmere, saa at det fastsættes som et Middeltal af Schumachers Maal og de Fodmaal og Metermaal, som Bessel medbringer, til 139,13^{'''}, og der fremstilles to, saa nær som muligt stemmende Etaloner, en for Danmark og en for Berlin.

Den danske Etalon angives i Forhold til Sekundpendulets Længde paa Gyldensteen (440,805^{'''}) uden Reduktion til 45°. Den danske Fod skal altsaa fastsættes til $\frac{139,13'}{440,805}$ P, hvor P er ovennævnte Sekundpenduls Længde.

¹⁾ Utrykt; set ved Hr Inspektør Hardings Velvilje.

Ørsted opfordres til at drøfte Forslaget med sin Broder, og de maa have bøjet sig for de i Brevet indeholdte Grunde, thi i Oktbr. 1834 indgiver H. C. Ørsted og Schumacher et Andragende¹⁾ til Regeringen om Ændring i Fastsættelsen af den danske Fod i Overensstemmelse med Bessels Forslag, og en kgl. Resolution af 3. Juni 1835 giver da denne Bestemmelse officielt Præg. I Andragendet forklarer Ørsted endvidere, at han endnu ikke har bestemt Vægtetalonen, som det blev ham overdraget i 1820, men han har først maattet vente paa Længdeenhedens Bestemmelse, og dernæst er „Videnskabens uophørlige Fremskridt“ Skyld i Forsinkelsen — rimeligvis fordi der straks er kommen Tvivl om Nøjagtigheden af den udførte Bestemmelse af Sekundpendullængden — men paa den anden Side vil disse Fremskridt sikre et langt bedre Resultat end det tidligere var muligt at naa.

Inden Ørsted naar saa vidt at faa Vægtetalonen bestemt efter Lovens Ord som $\frac{1}{62}$ af Vægten af en Kubikfod Vand, sker der en ny Fastsættelse af Pundet; Hensynet til Handelssamkvemmet med Udlandet vinder en ny Sejrr. 7. August 1839 indgiver Ørsted og Schumacher en ny Betænkning²⁾ til Kancelliet og foreslaar deri, at det danske Pund skal sættes lig 500 g, da det derved kommer til at stemme overens med baade Frankrigs og det tyske Toldforbunds Vægtenhed. Det vises, at der ikke derved bliver nogen Uoverensstemmelse af Betydning med de i Publikum cirkulerende Lodder, saa at Forandringen ingen praktiske Vanskeligheder vil medføre, og tilmed vises, at man ved at fortolke den gamle Lovbestemmelse i Nutidsaand kan bevare Overensstemmelsen med den: „Den gamle Bestemmelse, at $1 \pi = \frac{1}{62}$ af en Kubikfod færsk Vand, har forudsat, at Vejning sker i Luften med de sædvanlige Messinglodder, medens Nutiden fordrer, at en Mønstervægt skal undrages Luftens ustadige Indflydelse. Men en Vandmasse, som vejte med Messinglodder i Luften vejede 498,64³⁾ g, vilde i det lufttomme Rum vejle 499,21 g altsaa kun afvige 0,79 g fra den foreslaaede Vægtenhed. I den virkelige Udførelse ere vore sædvanlige justerede Vægtlodder afvegne langt mere fra Grundbestemmelsen, end vi her allerunderdanigst foreslaa.“ Ørsted har fundet, at et Pund, som han tog lige fra Justerkamret, vejede 500,62 g, et halvt Pund 250,362 g, hvoraf vilde følge $1 \pi = 500,724$ g, og Schumacher fandt, at Originalpundet for Justerkamret vejede 500,4 g.

Ny Fast-
sættelse af
Længde-
enheden
1835.

Fra
20. August
1839 er
Pundet =
500 g.

¹⁾ Kgl. Resolutioner og Danske Cancellis Forestillinger 1835 1ste Halvaar. Rigsarkiv.

²⁾ Kgl. Resolutioner og Danske Cancellis Forestillinger 1839. 2det Departement. Rigsarkivet

³⁾ Beregnet ud fra det vedtagne Fodmaal som $\frac{1}{62}$ af en Kubikfod Vands Vægt. 498,64 g maa efter Udledelsen betyde Pundets sande Vægt; det er da urigtigt, naar Ørsted lader Tallet betyde Vægten i Luften. Denne Fejl er gaaet over i Betænkningen til Loven 19. Februar 1861.

Der tabes den Simpelhed, at 1 π er lig $\frac{1}{62}$ af en Kubikfod Vand; det bliver en anden Brøkdel deraf; den nøjagtige Værdi skal Ørsted bestemme.

Regeringen indhenter efter Forslagets Modtagelse Betænkning derover fra Københavns Magistrat ved Raadmand Dahl, der er Tilsynshavende ved Justerkamret; Forslaget vinder Bifald, men Justerkamret betinger sig at faa Originaler af alle de Lodder, som skal justeres, og at Ørsted skal fremskaffe disse Originaler. Han paatager sig at lade disse Lodder lave paa den polytekniske Lærestalt, og med Tilføjelse af Bestemmelse herom fastslaas det da ved Kgl. Resolution af 20. August 1839, at det danske Pund skal være 500 g.

Med denne Resolution er da Normalerne for det danske Maal og Vægtsystem endelig fastsatte efter ca. 20 Aars Overvejelser og frem og tilbagegaaende Bestemmelser. Medens det første Forslag 1820 havde til Hovedformaal at definere Prototyperne paa umistelig Maade, er dette Formaal ganske opgivet ved de to sidste Forordninger; der staar ganske vist i Resolutionen, at „det danske Pund, skjønt fast bestemt til 500 franske Grammer dog ved selvstændige Maal og Vægtbestemmelser skal knyttes til et Naturmaal, men at Udførelsen af den nye Vægt, som hermed ingen Forandring kan lide, ikke derefter udsættes“, men disse selvstændige Maal- og Vægtbestemmelser er aldrig blevne udførte. Det 1839 fastslaaede Enhedssystem er i det Hele teoretisk mindre smukt end Rømers; det ophæver den Simpelhed, der laa i, at Foden var Fundament baade for Maal og Vægt, men vinder jo saa til Gengæld den praktiske Fordel at være i Overensstemmelse med Nabolandene. Det varede imidlertid længe, inden Sagen kunde komme i praktisk Gænge.

Juster-
normalernes
Forfær-
digelse.

Justerkamret skulde først have sine Normaler. Hovednormalen for Længde synes ret hurtigt at være kommen til Stede; der leveredes af Baumann i Berlin et Mønstermaal paa 3 Fod, forfærdiget efter Bessels Forskrifter; herefter blev der saa senere fremstillet Alenmaal paa den polytekniske Lærestalts Værksted. I Aaret 1848 var to saadanne færdige til Aflevering, og Ørsted er meget tilfreds med dem. Han meddeler i en Skrivelse til sine Kolleger i Lærestaltens Bestyrelse¹⁾, at de er færdige til Aflevering og opfordrer Kollegerne til at tage dem i Øjesyn med Tilføjende, at „Mechanicus“ Poulsen „er villig til at vise enhver af os disse og sin Fremgangsmaade ved Forfærdigelsen, som vel fortjener at sees²⁾“. Større Vanskeligheder voldte det at faa fremstillet Juster-

1) Polyteknisk Lærestalts Arkivs Skrivelser vedrørende Maal og Vægt i Tidsrummet 1843—1861 har ved Hr. Inspektør Hardings Velvilje været stillede til min Raadighed.

2) Disse to Alener begge mærkede: „Inddeelt Dansk Alen overensstemmende med Kgl. Resolution af 3. Juni 1835“ samt „Temperatur + 16° C“, afleveredes i 1848 til Københavns Magistrat, hvorefter den ene af dem anbragtes i Justerkammeret, hvor den endnu findes, medens den anden sammen med et Sæt Normalodder for Handelsvægt og Medicinalvægt i 1863 afleveredes til Raadhusets Arkiv, men senere i Tiden førend 1896 er forsvunden, formentlig ved at være udlaant uden Kvittering.

normalerne for Vægten. Disse skulde efter Resolutionen fremstilles paa den polytekniske Lærestalts Værksted, og Forholdene her var smaa. Værkstedets Forstander var „Mechanicus og Ridder“ Poulsen, og paa ham alene hvilede alt Værkstedets Præcisionsarbejde, og da han tillige underviste Eleverne, hindredes af Pladsmangel, Pengemangel, Regnskabsaflæggelse og Sygdom, er det ikke underligt, at det volder Vanskelighed at faa et saa stort og nøjagtigt Arbejde færdigt. Man faar et levende Indtryk af Vanskelighederne ved at gennemgaa Papirerne i den polytekniske Lærestalts Arkiv fra 1840—1861, hvor man finder mangfoldige Skrivelser, der er vekslede mellem den polytekniske Lærestalts Bestyrelse og Kancelliet — senere Indenrigsministeriet — samt med Københavns Magistrat om Loddernes Fremstilling. Tilsyneladende arbejdes der ret hurtigt i Begyndelsen. 1843 meddeler Lærestaltens Bestyrelse, at Lodderne til Justerkamret er færdige, men bagefter følger der en Skrivelse fra Københavns Magistrat, hvori den nægter at tage mod disse Lodder til Justerkamret, da der ikke er saa mange, som kræves efter den kgl. Resolution af 1839; der skulde efter denne være 2 Mønsterpund og 2 Sæt store og smaa Lodder, medens Poulsen kun har forfærdiget et Mønsterpund og et Sæt smaa Lodder, hvori der mangler $\frac{1}{2}$ Quintin; der foreslaas at omdanne de store Lodder fra 1684 og 1698 til nye Normaler, idet det samtidig oplyses, at af disse store Lodder findes et Sæt i Brug, og et Sæt opbevares paa Raadhuset¹⁾. Lærestaltens Værksteder skulde foruden disse Lodder levere Normalmedicinallodder og Maalestokke til Kancelliet.

Frå 1845 og i de følgende Aar modtager nu Bestyrelsen en Række Skrivelser fra Kancelliet, hvorved Tidspunktet for Loddernes mulige Aflevering bringes i „behagelig Erindring“. I Begyndelsen er Bestyrelsen energisk og forelægger Poulsen nummererede skriftlige Spørgsmaal om Grundene til, at de forskellige Genstande ikke er færdige, og Svarene er delvis meget ubestemte og viser de vanskelige Forhold, han arbejder under: Maalestokken kan ikke justeres, fordi der hidtil har manglet Plads til den Maskines Opstilling, paa hvilken Justeringen skal foretages. Til de store Lodders Justering mangler der en stor „Balance“, som ikke er færdig; i det Hele er det „Opfylding af andet Arbejde og Mangel paa Plads“, der er Skyld i Forsinkelsen. Dog loves nu det hele færdigt til Oktober 1845. Dette skete ikke, og Skrivelserne vedbliver; Københavns Magistrat bombarderer ogsaa med Skrivelser, men lige meget hjælper det. Først 1850 er Medicinallodderne færdige, men Justerkamrets endnu ikke. Pengemangel hindrer ogsaa Arbejdets Fuldførelse,

¹⁾ Disse Lodder er senere overførte til „Den polytekniske Lærestalt“ til midlertidig Opbevarelse der.

da Værkstedet ingen Driftskapital har. Den 28. Januar 1852 søges Magistraten om et Forskud paa 500 Rdr. til Fuldførelse af Lodderne til Justerkamret. Magistraten bevilger det kun under Forudsætning af, at der fastsættes en bestemt Tidsfrist for Loddernes Aflevering. Af disse 500 Rdr. skal de 300 Rdr. bruges til Honorar til Poulsen personlig for hans Arbejde, hvilket meddeles ham i en Skrivelse fra Bestyrelsen, hvori den beder ham fastsætte Tidspunktet for Afleveringen, idet den gør ham opmærksom paa, at dettes Overholdelse nu ikke blot er en juridisk Forpligtelse, men ogsaa en Æressag for ham. Han sætter Tidspunktet til Slutningen af Juli 1852, men karakteristisk nok fastsætter Bestyrelsen Udgangen af September. Pengene bevilges, og 28. Septbr. 1852 melder Bestyrelsen til Magistraten, at Lodderne er færdige; Justermesteren er ikke i Byen, saa Afleveringen opsættes.

Poulsen har imidlertid haft en stor Forskrækkelse; den 13. Juli har han meddelt Inspektør Faber, at han har opdaget, at det Messing Pundslod, som han har lavet sine Lodder efter, har vist sig at være for let. Dette Messingpund havde følgende Oprindelse: Schumacher i Altona havde ved Regeringens Hjælp faaet en avtentisk Kopi i Platin af det franske Mønsterkilogram; efter dette var der lavet to Pundslodder i Messing, og et af disse tjente som Normal ved Poulsens Fremstilling af Lodderne til Justerkamret, og ved omhyggelig Vejning af Professor Hummel og C. Holten i 1850 viste det sig, at Poulsens Pund stemmede med dette, saaledes at det var 0,5 mg tungere, og at hans Lodder stemmede godt indbyrdes; om det benyttede Vejningsapparat siges det, at den Vægt, der benyttedes ved Sammenligning af de smaa Lodder vel gav kendeligt Udslag for 1 mg, men langt fra altid lige meget.

Poulsen anmodede for en Sikkerheds Skyld i 1851 om at faa Schumachers Platinkilogram til København for at foretage en Sammenligning mellem dette og det af ham benyttede Messingpund, der i mange Aar havde beroet paa Lærestalten. Tilladelsen blev given af Regeringen, og Professor Hummel medbragte Platinkilogrammet, da han paa en Hjemrejse fra London passerede Altona. Poulsen opdagede nu ved Sammenvejning, at Schumachers Platinkilogram var 90 à 100 mg tungere end de to Messingpund, Normalen og det Pundslod, Poulsen havde lavet, og han melder derfor gennem Inspektøren til Professor Hummel, at han frygter, at alle de Lodder, han har lavet til Justerkamret, er for lette. Professor Hummel overværer da Dagen efter Sammenvejningen med Platinkilogrammet og konstaterer, at Poulsen har Ret. Platinkilogrammet er 95 mg tungere end de to Messingpund. Han eftersøger da i „Schumachers Jahrbuch für 1836“ pag. 237 o. f., hvor „Sammenvejningen af dette nærværende Platinkilogram er sammenholdt med Normalkilogrammet i Paris“ og ser, at alle Vejninger er reducerede til det lufttomme Rum.

Han beregner da under Forudsætning af, at Vægtfylden for Messingloddet er 8,395 og for Platinloddet 21,212, at Platinloddet i Luften skal veje 93,5 mg mere end Messingloddene, saa at Poulsens Lodder er brugelige, dog maa der udføres en nøjagtig Bestemmelse af Afvigelserne. 1857 har Holten bestemt Vægtfylden af Schumachers Messingpund og fundet den 8,0942, hvorefter Platinkilogrammet i Luften bør findes 98,06 mg tungere ved 0° og 760 mm Barometerstand.

Poulsens Lodder betragtes da efter Professor Hummels Undersøgelse som færdige fra Lærestaltens Side, og den ovenfor omtalte Skrivelse til Magistraten om Loddernes Aflevering afsendes, og 14 Dage efter erklærer Magistraten, at Justermesteren kan modtage dem, men giver dog faa Dage efter en anden Ordre, idet Justerkamret ønsker to Sæt Normallodder, saa at Afleveringen af det første Sæt skal opsættes, til det andet er færdigt ogsaa. Resultatet bliver da, at først den 13. Februar 1854 faar Justerkamret sine Normaler.

Hermed er Vægtsystemet imidlertid langt fra færdigt; der skal laves Normaler for Sølvvægten og flere Normaler for Medicinalvægten, hvis Forhold lovfæstes 1857, og endelig Normaler til Slesvig og Holsten, hvis Pund fra 1859—60 at regne bliver ens med Kongerigets. Det Arbejde med disse Normaler, som udførtes af Lærestaltens Værksted efter 1855, gik hurtigere fra Haanden, formodentlig fordi Sagen var kommen i Gænge. Sølvvægtsnormalerne fremstilles ikke der. Etatsraad Ehlers, der var bleven Ministeriets tekniske Konsulent, har krænkert Lærestaltens Bestyrelse ved at fraraade det med Henviisning til den Langsomhed, der hersker i Forretningsgangen paa den polytekniske Lærestalt. Det viser sig imidlertid, at den Vej, Ehlers har foreslaaet at gaa, ikke har ført til et heldigt Resultat. De fine Vejninger af Normaler i Hamborg og Altona, som skulde gaa forud for vore Normalers Bestemmelse, blev skødesløst udførte, og Justermester Bruun beretter, at i 1859, da han tiltraadte som Justermester, fandt han, at de Lodder, som hørte til Justerkamrets Sølvvægtsnormaler, var indbyrdes uoverensstemmende og maatte sættes ud af Brug. De af den polytekniske Lærestalt leverede Lodder skulde kontrolleres af Professoren i Fysik. For Medicinalloddernes Vedkommende findes der i Lærestaltens Arkiv en Beretning om Eftervejningen, der giver et Begreb om den Nøjagtighed, der kunde naas. Vejningerne er foretagne af Professor Hummel og af C. Holten, der har skrevet Skrivelsen, mens det er Hummels Resultater, der er anførte.

Der er benyttet to forskellige Vejningsapparater. Den ene Vægt gav ved et Punds Belastning et Udslag 1,12 for 3 mg Overvægt, den anden (Poulsens) 0,88. Ligevægtsstilling for Poulsens Pund er beregnet

Justernormalernes
Nøjagtighed.

af 2 Udsving til: $\frac{1,3-1,15}{2} = 0,07$ for Schumachers

var det: $\frac{0,2-0,0}{2} = 0,10$ hvorefter Forskellen mellem

de to beregnedes at være: $\frac{3}{0,88} (0,10-0,07) = 0,01$ mg, mens dens anden

Vægt gav 0,27 mg. Holten skriver, at han har fundet 0,5 mg som Forskel og bemærker da ogsaa, at man ikke kan stole paa den Beregning, som skulde give den endelige Værdi for Poulsens Lodder, saa at disse maa betragtes som rigtige. Naar man ser, at den Vægt, der bruges ved Prototypernes Undersøgelse i 1911, kan bestemme en Forskel paa $< \frac{1}{30}$ mg pr. kg, ses det, at Nøjagtigheden i Vejningsbestemmelserne er betydeligt forbedret.

Nu var man da endelig 34 Aar efter 1820 naaet saa vidt, at Justerkamret havde faaet bedre Lodder til Justeringen end tidligere; samtidig havde Staten faaet energiske Justermestre med teknisk Uddannelse, og Lodderne var da næppe modtagne, før de var ved at blive forældede. Den „fine“ Vægt, der var leveret, bestod af Vægtlodderne:

$\frac{1}{2}$ $\mathcal{W} = 16$ Lod, 8 Lod $4-2-1-\frac{1}{2}$ Lod altsaa efter det gamle Tvedelingssystem, men nu begynder Tidelingsystemet at trænge sig paa.

Decimal-
inddeling af
Vægt-
lodderne.

Justermester Jul. Thomsen gør allerede 1857 et Skridt derhen imod af Hensyn til Decimalvægten. 1859—1860 indføres i Slesvig og Holsten et Vægtsystem, hvor 1 $\mathcal{W} = 500$ g = 100 Kvint, 1 Kvint = 10 Ort; dette indførtes da ogsaa i Danmark ved Vægtloven af 19. Februar 1861, men ikke tvungent. Danmark havde da 4 Vægtsystemer: to for Handelsvægten, et for Medicinalvægten og et for Sølvvægten. Resultatet af 41 Aars Arbejde paa Forbedring af Justervæsenet havde just ikke bragt Simpelt og Overskuelighed. Justermester Bruun skriver da ogsaa 1864 i en Afhandling: „Nogle Oplysninger¹⁾ om Justeringsvæsenet i Danmark“: „Denne brogede Mangfoldighed har i alt Fald det Gode ved sig, at Længslen efter eet fælleds System nødvendigvis maa vaagne op igjen med fornyet Kraft inden lang Tid og da forhaabentlig føre os til det franske System, hvis store Fortrin fremfor alle andre Systemer efterhaanden synes at gaa op for den ene Nation efter den anden“.

De to Systemer for Handelsvægten smeltede efterhaanden sammen til ét; ved en indenrigsministeriel Bekendtgørelse af 30. Juni 1863 bestemtes det, at den midlertidig tilladte Justering af Vægtlodder paa $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ og $\frac{1}{32}$ $\mathcal{W}$ skulde ophøre, men herved blev Brugen af de for-

¹⁾ Kvartalsberetninger fra Industriforeningen i København. 24de Aarg. 1864. S. 185.

haandenværende af disse Lodder ikke forbudt eller Brugen af Kvintlodderne gjort obligatorisk, som det da ogsaa fremhæves i et Par Skrivelser fra Justitsministeriet i det følgende Aar; Salg lodvis er heller ikke senere bleven forbudt, men er naturligvis af sig selv ophørt, da Lodderne dertil ikke mere justeredes.

For Medicinalvægten indførtes det franske System ved Lov af 14. Februar 1868 og for Sølvvægten ved Lov af 16. April 1873, men først ved Lov af 4. Maj 1907 om Indførelsen af det metriske System for Maal og Vægt er dette bleven indført ogsaa for Handelsvægten og dermed „den brogede Mangfoldighed“ endelig afløst af „et fælleds System“. Det er, set i Sammenhæng med de gamle Bestræbelser, ganske interessant at lægge Mærke til, at ved Metersystemets Indførelse fik Danmark endelig et Enhedssystem, hvor Længdeenheden er knyttet til et Naturmaal, idet man i den nyere Tid har løst den Opgave at angive Meterens Længde i Bølgebredde af en bestemt defineret Farve Lys; tillige er Landet derved vendt tilbage til Ole Rømers gamle Idé at lade Længdeenheden være Fundament for al Maal og Vægt.

Gram-
vægten.

(Marts 1912).

