

OM  
**CLINOMETRET OG DETS NYTTE,**

AF

**LOUIS DE CONINCK,**  
CAPITAIN I SØE-ETATEN.





---

**A**f de Aarsager der virke paa et Skibs Seilads er Styrlastigheden en af de vigtige. Skibets Dannelse under Vandets Overflade, Reisningens rigtige Forhold, Masternes Placering, Seilenes Snit og endelig disses Benyttelse med Kløgt og Erfarenhed ere vistnok af stor Vigtighed; men om endog alt dette er opnaaet til største Grad af Fuldkommenhed, vil Virkningen paa Skibets Seilads dog meget formindskes, hvis det ei ligger paa den fordeelagtigste Styrlastighed, som er den Forskjel, der er imellem et Skibs Dybgaende, For og Agter, nemlig: Forskjellen af de perpendiculære Höider fra Kjölens Underkant paa disse omtalte Steder. Endvidere forstaaes ved et Skibs Dybgaende over hele Livet Medium af Summen af begge disse Dybgaender.

Naar Constructeuren gjør en Tegning til et Skib, bestemmer han den Styrlastighed, der ifølge Theorien er den fortrinligste, naar Skibet har alle dets Vægter ombord, eller med andre Ord, at Skibet har den Stilling i Vandet der frembyder den mindste Modstand mod Vandets Tryk og som bedst opfylder andre nødvendige Fordringer. Det er indlysende, at ifølge Skibets Form under Vandet vil enhver Forandring fra den angivne Styrlastighed frembyde en anden Plan mod Vandets Tryk og hvis altsaa den fordeelagtigste Styrlastighed er given, vil enhver Afvigelse fra denne, have en skadelig Indflydelse paa Seiladsen. Det er altsaa af største Vigtighed stedse at holde Skibet paa den fordeelagtigste Styrlastighed; men dette har hidtil været umueligt at udføre, da



Man ikke har været i Besiddelse af noget Middel, der kunde overtyde om, at dette var virkelig Tilfældet, naar Skibet var underseil, undtagen ved temmelig vidtløftige Beregninger, der ei stedse kunne afgive de nöiagtigste Resultater. En nöiagtig Styrlastighed har man blot kunnet erholde, ved at observere udenbords Skibets Dybgaaende For og Agter; hvilket udfordrede at Skibet maatte ligge stille og at ingen Bevægelse var i Vandet.

Den franske Marine er den eneste, som i saa Henseende er gaaet forud for andre Nationer, nemlig ved Anvendelsen af Differentiomètre, hvilke, skjönt de ei stedse svarede til Hensigten, dog vare et stort Skridt til nöiagtigen at erfare Styrlastigheden i mange Tilfælde, hvor man ikke kunde observere den udenbords. Bemeldte Indretning bestaaer af et opretstaaende Rör For og et andet Agter i Skibet, der staaer i Forbindelse med Söen ved et mindre Rör af Kobber eller Blye, som gaaer igjennem Siden af Skibet, og hvorved Vandet indledes igjennem en Hane, saa at det kan stige i Röret til Niveau med Vandspeilet udenbords. Det hæver ved sin Stigen en Flyder, der er i det opstaaende Rör, hvilken er befæstet til en Stang, som er inddeelt i Fod og Tommer, svarende efter Dybgaaendet, som man tydeligen kan aflæse; men naar der er nogen Bevægelse i Vandet, eller rettere sagt, naar der gaaer nogen Söegang, kommer Flyderen i afveklende Stigen og Falden, omend Skibet ligger fuldkomment stille. Dette i Forening med flere Omstændigheder gjør disse Observationer usikre.

Jeg kan ei undlade at omtale nogle Begivenheder, der bevise, hvad en ringe Forandring i Styrlastigheden kan foraarsage i et Skibs Seilads. Da den nordamerikanske Fregat „President” blev jaget og taget af en engelsk Eskadre i den sidste Krig imellem Engelland og Nordamerika, var der ingen af de engelske Skibe, der kunde følge den, undtagen Fregatten Endymion; men denne kunde ikke vinde noget i Seiladsen, saa at Afstanden imellem begge Skibene forblev den samme.



Dette vedvarede i nogen Tid, og da Mandskabet skulde holde Middag, gav Chefen Ordre, at dette skulde skee; men neppe havde Mandskabet forladt deres Poster og deres Placering var bleven forandret i Skibet, saa bemærkedes, at den engelske Fregat vandt paa den amerikanske. Chefen, der troede, at der var skeet en Forandring med Vinden, lod alle Mand kalde op, hvilke maatte forlade deres Maaltid; men da enhver Mand atter var kommen paa sin Post, blev Følgen, at man ei vandt paa den amerikanske Fregat, men holdt med den ligesom forhen. Chefen forsøgte derpaa at lade Mandskabet igjen indtage den Plads, det havde da der spistes, og nu vandt man atter i Seilads paa Fregatten President, i hvilken Anledning Chefen lod Mandskabet forblive saaledes placeret, indtil man kom paa saadan Distance fra hinanden, at Kanonerne kunde bruges med Virkning. Følgen af denne tilfældige Omstændighed blev, at Fregatten President blev taget, da de andre engelske Skibe derved fik Leilighed til at komme op.

Da Engelland for nogle Aar siden havde en Eskadre ude, under Navn af „Experimental squadron“, havde Orlogsskibet Donegal stedse Fordelen over Orlogsskibet Talavera; men een Dag var Tilfældet modsat, og ved blot at flytte et Par Kanoner for fra agter ud i Skibet Donegal, vandt dette atter for Orlogsskibet Talavera.

Jeg kunde endnu fremføre en Mængde lignende Exempler, saavel i vor egen Marine, som i andre Landes, hvis jeg ei frygtede for at blive for vidtløftig, og troer, ved at have fremført disse tvende Exempler, at have godtgjort Rigtigheden af min Paastand, at en Ubetydelighed kan have en stor Indflydelse paa et Skibs Seilads, og at denne Ubetydelighed bestod i de ovenmeldte Tilfælde deri, at Styrlastigheden var bleven forandret; men hvormeget, det var Man uvidende om.

I hvor vigtig en Rolle Styrlastigheden end spiller i et Skibs Seilads, har man dog ikke hidtil i Practiken kunnet benytte den store Fordeel, stedse at kunne være underrettet om den. Man er imidlertid enig i, at



et Skib kan behöve en forskjellig Styrlastighed naar det seiler bidevind, (saa nær Vinden som mueligt) rumskjüds (med en aaben Vind) og Plat for Veiret (Vinden agter ind), da Seilene i enhver af disse Seiladser virke forskjelligt paa Skibets Styrlastighed og fölgelig paa dets Fart, men det har hidindtil været umuligt at give Bestemmelser derfor, da man, som jeg forhen har omtalt, ikke har været i Besiddelse af noget Middel til nöiagtig at iagttage Virkningernes Störrelse. Man har derfor indskrænket sig til, at söge at vedligeholde til alle Tider den af Constructeuren oprindelig bestemte Styrlastighed, eller den som efter Erfaring har syntes at være den bedste.

Hvor nöiagtig Constructeuren end bestemmer denne og hvor nær end et Skib ligger paa denne Amning (Dybgaaende) bliver det dog kun en generel Bestemmelse, som ikke kan passe for alle de Tilfælde, hvori Man under Seilads kan befinde sig. En vigtig Ting, som vanskelig kan bringes i Beregning, er Mandskabets Placering, der har en saare betydelig Indflydelse. Ved de Forsög, jeg har havt Leilighed til at foretage, har Mandskabets Placering en langt betydeligere Virkning paa Styrlastigheden, end Man i förste Öieblik skulde troe; saaledes gjorde det i 1834 paa Orlogsskibet Dronning Maria næsten 10 Tommer, — paa det hollandske Orlogsskib Zeuw 12 Tommer — og paa den russiske Fregat Pallas næsten 15 Tommer, naar hele Mandskabet flyttedes fra For til Agter og omvendt. Det er altsaa af den störste Vigtighed, at være i Besiddelse af et Middel, der strax og med Nöiagtighed, samt uden nogen Besværlighed kan angive Skibets Styrlastighed. Dette Problems Oplösning har i flere Aar været Maalet for mine Bestræbelser, og det er först i Paris, i Aaret 1833, at det lykkedes mig fuldkomment at udfinde et Instrument dertil, som jeg har givet Navn af *Clinomètre*, og over hvilket jeg herved skal give en Beskrivelse.

Maaden man hidtil har brugt, forat erfare Styrlastigheden er ved udenbords at observere Skibets Dybgaaende For og Agter, men den



kan ogsaa findes uden Observation, naar man veed Længden af Skibets Kjöel  $L$ , og hvilken Vinkel  $a$  den gjør med Vandspeilet, thi man kan da ved en simpel Triangelregning finde Forskjellen, mellem Dybgaaende Agter og For eller Styrlastigheden, den bliver nemlig  $L \sin a$ .

Naar Styrlastigheden er funden kan man fra Skibets Dybgaaende over Livet finde dets dybgaaende For og Agter. Man lægger da den halve Styrlastighed, til Dybden over Livet for at erholde Dybgaaendet Agter, og fratrækker den for at erholde Dybgaaendet For. Et Skibs Dybgaaende over Livet veed man næsten altid paa det nærmeste, da Man kan overbevise sig derom forinden Skibets Afseiling. Paa Reisen vil Skibet vel faae en mindre Dybgaaende over Livet, alt som Vand, Öl og andre Provisioner fortæres, men ved at fylde det ledige Fadeværk og Vandkasser med Saltvand, vil Vægten af de fortærede flydende Proviantsorter omtrent blive erstattet, og hvad de övrige Dele angaaer, vil Constructeuren kunne opgive, hvormeget Skibet vil lette sig over hele Livet ved det som daglig fortæres.

Da den störste Styrlastigheds-Vinkel er meget liden (paa et Orlogsskib vil den ikke overstige 50 Minutter) og en Vinkel af blot 2 Minuter giver en Styrlastighed af over 1 Tomme paa et Skib, hvis Kjöel er over 163 Fod lang, saa er det en naturlig Følge, at paa et Instrument, der skal angive sliq en Vinkel, maae en enkelt Minut tydelig kunne aflæses. Min förste Tanke var, at forsöge Nivellerings-Instrumentet; men endskjönt jeg gjorde et Forsög med et Rör, der havde en Længde af 6 Fod, saa fandt jeg, at Qviksölvet steeg saa ubetydeligt ved  $1^{\circ}$  (Grads) Holding, at en Inddeling i 60 Dele eller Minutter af denne Stigning blev saa liden, at den ikke med Nemhed eller Nöiagtighed kunde aflæses. Det er uden for al Tvivl, at hvis man gav Instrumentet tilbörlig Længde, saa vilde Öiemedet opnaaes, men Vanskeligheden i, at placere et saadant, Skibets Virkning paa en saadan Længde, og endelig den næsten umulige Ting i eet og samme Öieblik at aflæse Vinkelen, da der-



til vilde udfordres tvende Observateurer formedelst Spiritusens Evaporation, overbeviste mig om, at det ei kunde anvendes. Problemet jeg havde at löse, var: med et lidet Instrument at tilveiebringe en stor Scala, og at kun en Observateur gjordes nödvendig. Skjönt jeg var enig med mig selv, i Henseende til det der angik Theorien af Clinometret, saa fandt jeg i Practiken mange Vanskeligheder, saa at jeg saae mig nödsaget til, at lade forfærdige ialt 20 forskjellige Instrumenter, forinden det lykkedes mig. At opregne alle disse Vanskeligheder, vilde være at trætte det ærede Selskabs Taalmodighed; jeg skal derfor ligefrem gaae over til at beskrive Instrumentet.

Clinometret bestaaer af tvende opstaaende korte Cylindre af Glas, (see medfølgende Tegning) halv fyldte med Qviksölv og forenede med hinanden forneden ved et Haar-Rör af 2 Fods Længde. Fra disse Cylinders överste Deel gaae tvende andre Haar-Rör indefter, hvilke ere parallele med Haar-Röret forneden. Disse staae atter i Forbindelse med tvende opstaaende Rör der staae ind mod Midten og som have en Höide af 12 Tommer. Bag disse opstaaende Rör ere tvende Scalaer inddeelte i 120 Dele hver svarende til 1 Minut i Inclination eller Styrlastigheds-Vinkel. Ovenpaa Qviksölvet fyldes med Spiritus, indtil dette naaer paa Midten af de inddeelte Scalaer. Naar Instrumentet inclineres, vil Spiritusen i de opstaaende smalle Rör stige i det ene og falde i det andet saa mange Gange mere end Qviksölvet i Cylinderne som Cylindernes horizontal Section er större end Rörenes. Herved erholdes den store Scala som Clinometret har, paa hvilken man med Nöiagtighed kan aflæse en Vinkel af  $\frac{1}{2}$  Minut. Vinkelen, som Clinometret viser, erfares ved at aflæse det Antal Minutter, der udgjör Forskjellen mellem Höiderne af begge Spiritus-Colonnerne. Propperne, i de opstaaende Rör, isættes for at formindske Evaporationen af Spiritussen, naar man ei observerer.







Jeg har nu blot at omtale, hvorledes et Clinometer placeres ombord i et Skib. Det er aldeles ligegyldigt, hvor Instrumentet ophænges naar det blot skeer i en *Plan* der er *parallel* med *Diametral-Planen* af Skibet, og at Instrumentets Grundlinie er parallel med *Kjörens Underkant*. For at opnaae denne sidste Stilling, gaaer Man frem paa følgende Maade: I Slutningen af denne Afhandling findes en General-Tabel, der udviser de forskjellige Styrlastigheder i Tommer og Decimal-Linier, som Vinkelen af Clinometret afgiver for en *Kjöl*, der har en Længde af 65 Fod; indtil en Længde af 165 Fod, beregnet for hver 10 Minuter.

For at finde Styrlastigheden, søger man Vinkelen i den yderste Colonne til Venstre og gaaer derfra horizontalt ind, indtil Man træffer den Vertical-Colonne, der angiver *Kjörens Længde*, hvor Man da vil finde den tilsvarende Styrlastighed. For Exempel: Clinometret angiver en Vinkel af  $1^{\circ} 10'$  ombord paa et Skib, der har en *Kjöl* af 101 Fods Længde, saa vil man finde Styrlastigheden at være 24.7 Tommer.

Naar man vil ophænge Clinometret, skeer Anvendelsen af denne Tabel paa en omvendt Maade: Medens et Skib ligger i Havn, og hvis dette ikke er Tilfældet, da naar det er fuldkomment stille og der ingen Bevægelse er i Vandet, undersøges nøiagtigt Amningen For og Agter — jeg antager, for Exempel, at *Kjörens Længde* paa et Skib er 115 Fod og at den fundne Styrlastighed er 16 Tommer, saa søges først i den verticale Colonne for 115 Fods *Kjöl* bemeldte Styrlastighed, og Man bemærker da, i den horizontale Colonne, hvad Vinkel der angives, som i dette Tilfælde vil være 40 Minuter. Man har da blot at iagttage at Clinometret ophænges saaledes, at det viser en Vinkel af 40 Minutter, og da befæste det for Godt.

Ved at placere Instrumentet, maae bemærkes, at det ikke maae befæstes til noget Skillerum men til selve Siden af Skibet, da det ellers ikke vil kunne udholde Virkningen af Skud, hvilket var Tilfælde i forrige



Aar ombord paa Briggen Allart, der seilede til Vestindien, under Capitain-Lieutenant Slettings Commando, hvor Clinometret gik istykker ved første Skud. Da den russiske Fregat Pallas, ført af Capitain Möller laae her paa Rheden i August 1854, blev der placeret et Clinometer ombord, med hvilket der blev gjort en Mængde Prøver, iblandt andet for at erfare om det holdt under Skydning. Capitainen lod en Dag affyre, saavidt jeg erindrer, nogle og tredive Skud 24pundige Kanoner; Rystelsen var saa stærk ombord, at et Barometer gik i Stykker, men Clinometret tog ingen Skade. Det samme var Tilfældet ombord i Skibet Dronning Marie, da der en Dag blev gjort endeel Artillerieprøver med skarpe Skud, adskillige Ting gik istykker i Kabytten og Lukafferne, saasom Glas m. m., men Clinometret tog ingen Skade.

Ifølge den franske Sö-Ministers Anmodning, reiste jeg i Julii 1855 til Cherbourg, for at foretage Prøver med Clinometret ombord i nogle af Skibene, der laae under Contre-Admiral Mackau's Commando. Der blev nedsat en Commission, bestaaende af Captainerne C. Baudin og Le Marié samt Hr. Leroux, ingenieur de la marine. Der blev foretaget Prøver ombord paa en Dampbaad, Corvetten l' Héroïne paa 32 Kanoner, samt Corvetten la Créole paa 24 Kanoner. Jeg kan ikke undlade at fremlægge for det ærede Selskab, i en tabellarisk Form, de Prøver, der bleve gjorte ombord paa la Créole til Sammenligning med Differentiometrene, hvilke jeg har omtalt i Begyndelsen.



№ af Forsøgene.	Styrlastighed.			Ved at tage Amningen udenbords.	Skibets Stilling og Bevæ- gelser m. M.
	Ved Differentio- mètre.	Ved Clino- metret.			
1.	11 T. 7 L.	12 T. 0 L.	✓		til Ankers.
2.	12 — 9 —	12 — 11 —	✓		medens Mandskabet holdt Middag.
3.	16 — 3 —	14 — 10 —	✓		bidevind, alle Seil til — bagbords Halse, 6 Miils Fart.
4.	16 — 1 —	14 — 4 —	✓		do. do. udenfor Dæmningen.
5.	16 — 10 —	19 — 6 —	✓		do. 100 Mand Agterud, 4 Miils Fart.
6.	16 — 3 —	11 — 8 —	✓		do. 100 Mand Forud.
7.	16 — 3 —	13 — 8 —	✓		klar til at vende — hver Mand paa sin Post.
8.	16 — 0 —	15 — 4 —	✓		bidevind, Styrbords Halse — 6 Miils Fart.
9.	14 — 5 —	19 — 2½ —	✓		do. 100 Mand Agterud — 5 Miils Fart.
10.	13 — 6 —	12 — 2½ —	✓		do. 100 Mand Forud.
11.	15 — 4 —	13 — 3½ —	✓		Bagbords Halse — 6 Miils Fart.
12.	10 — 9 —	14 — 5 —	✓		Styrbords Halse.
13.	1 — 1 —	12 — 6 —	✓		Tiltagende Kuling. 8 Miils Fart — Skibet krængede meget.
14.	1 — 6 —	13 — 0 —	✓		Aftagende Kuling, mindre Krængning.
15.	13 — 6 —	14 — 11 —	17 Tom.		Til Ankers — temmelig Sögang.
16.	12 — 7 —	13 — 0 —	13 —		Mandskabet Forud — rolig Söe.
17.	16 — 2 —	18 — 10 —	19 —		Mandskabet Agterud — lidt Sögang.

Ved at sammenligne de forskellige Resultater gjordes følgende Bemærkninger:

- 1) Ved det første og andet Forsög sees, at Styrlastigheden er, paa nogle Linier nær, den samme saavel med Differentiometrene som med Clinometret.
- 2) Ved det tredje og fjerde Forsög tiltager Styrlastigheden mere med Differentiometrene end med Clinometret.
- 3) Det femte og sjette Forsög viser at Differentiometret er mindre sensibelt end Clinometret, da, derved at 100 Mand gik For eller Agter ud, det første kuns gav en Forskjel af 7 Linier i Styrlastigheden medens det sidste gav 7 Tommer 10 Linier. Rigtigheden af Clinometrets Viisning bevises ved det 16<sup>de</sup> og 17<sup>de</sup> Forsög.
- 4) Ved det trettende og fjortende Forsög, da Corvetten havde 8 Miils Fart samt krængede Noget, angaves Styrlastigheden



med Differentiometrene kun 1 Tomme 1 Linie og 1 Tomme 6 Linier; derimod angav Clinometret den at være 12 Tommer 6 Linier og 15 Tommer.

Efterat Commissionen havde indsendt sin Rapport til Söe-Ministeren, og denne havde indhentet Erklæring fra le conseil des travaux, (som i det samme som Constructions-Commissionen hos os) blev det befalet at alle franske Orlogsmænd herefter skulde forsynes med et Clinometer og Differentiometerne efterhaanden borttages.

Der foretages fortiden Prøver med Clinometret i den engelske, russiske, hollandske og danske Marine.

De Fordele, man vil opnaae ved Anvendelsen af Clinometret vil være følgende.

- 1) at kunne med Nemhed og Nöiagtighed erfare Skibets Styrlastighed, selv underseil naar Bevægelserne ei ere for voldsomme.
- 2) Erfaringen vil snart udvise den bedste Styrlastighed, som et Skib bör have naar det seiler bidevind, rumskjüds eller plat; og naar man bliver jaget eller jager, vil det være i Chefens Magt at lempe med Mandskabet og saaledes holde Skibet paa den fordeelagtigste Styrlastighed.
- 3) Naar et Skib er nödsaget til at passere en Barre, kan man med Hurtighed overbevise sig, om det ligger paa ret Kjöl, (om Skibets Dybgaende er eens For og Agter) hvilket er af største Vigtighed for dybgaende Skibe.
- 4) Der kan gives Tilfælde i hvilke et Skib kan undgaae en overlegen Fjende, ved at löbe over en Grund, naar det ligger paa ret Kjöl.
- 5) Ved daglig at optegne i Journalen eengang hver Vagt, Skibets Styrlastighed, naar Bevægelserne tillade at gjöre disse Observationer med Nöiagtighed, vil der kunne gjøres en Samling af Bemærkninger, som kunne blive af Vigtighed for Constructionen.

(Indleveret til Selskabet d. 29<sup>de</sup> Ianuar 1835.)

---



