DTU Bibliotek

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*

DTU Bibliotek Danmarks Tekniske Universitet | Anker Engelunds Vej 1 2800 Kgs. Lyngby | Tlf. 45 25 72 50 | bibliotek@dtu.dk www.bibliotek.dtu.dk

BETÆNKNING

AFGIVEN AF

DEN AF MINISTERIET FOR OFFENTLIGE ARBEJDER
DEN 25. JUNI 1914 NEDSATTE KOMMISSION

VEDRØRENDE

ANLÆG AF FISKERIHAVNE
m. m.
PAA JYLLANDS VESTKYST

KØBENHAVN
TRYKT HOS J. H. SCHULTZ A/S
1916

INDUSTRIFORENINGENS BIBLIOTEK

*6272.

Industribiblioteket

Grp: 627 2 Forfatter:

Titel: Betænkning vedr. Anlæg af Fiskerihavne m. m. paa Jyllands Vestkyst.

Bind: Udgave: Trykaar: 1916.

Industribiblioteket

627 2

627 2

BETÆNKNING

AFGIVEN AF

DEN AF MINISTERIET FOR OFFENTLIGE ARBEJDER
DEN 25. JUNI 1914 NEDSATTE KOMMISSION

VEDRØRENDE

ANLÆG AF FISKERIHAVNE
m. m.
PAA JYLLANDS VESTKYST

KØBENHAVN
TRYKT HOS J. H. SCHULTZ A/S
1916

1924/1 381

INDHOLDSFORTEGNELSE

Side

Indledning 5

Kap. I. Om nogle udenlandske Havne 9

„ II. Hirtshalsmolen og nogle til dens Konstruktion og Udførelse knyttede Betragtninger 28

„ III. Om Bølgepaavirkning, Molekonstruktioner samt Bundforholdenes Betydning for Havneværkers Stabilitet 36

„ IV. Om Tilsanding af Havne paa flade, sandede Kyster. Pynter, Forbjerge og stejle Kysters Evne til at hindre Sandaflejringer 44

„ V. Konklusioner 58

„ VI. Om de i Henhold til Kommissoriet udarbejdede Forslag samt om Forsvarligheden og Nytten af Anlægene:

1. Anlæg af en større Fiskerihavn i Thisted Amt 62
2. Anlæg af en mindre Fiskerihavn ved Hirtshals 65
3. Anlæg af en Læmole ved Løkken 69
4. Arbejder i Ringkjøbing Fjord til Støtte for Fiskeriet, naar Udløbsforholdene er ordnede 70
5. Om Forsvarligheden og Nytten af de projekterede Anlæg 75

Kommissionens Forslag 77

Fortegnelse over de til Betænkningen hørende Bilag 81

Litteratur 119

INDLEDNING.

Kommissionen er nedsat ved Skrivelser af 25. Juni 1914 til Kommissionens Medlemmer. Skrivelsen til Kommissionens Formand, med hvilken de øvrige Skrivelser er overensstemmende, er saalydende:

Ministeriet for offentlige Arbejder.

Kjøbenhavn, den 25. Juni 1914.

»I Henhold til et af Ministeren for offentlige Arbejder ved Behandlingen i Folketinget af Forslag til Lov om Uddybning og Sikring af Thyborøn Kanal m. v. afgivet Tilsagn vil der være at nedsætte en Kommission, bestaaende af Vandbygningsdirektøren, Fiskeriinspektøren, 2 Ingeniører, der som Entreprenører have udført større Anlæg paa Jyllands Vestkyst, samt 2 af Dansk Fiskeriforening valgte Medlemmer, som skal have til Opgave:

1. at udarbejde Forslag til følgende Anlæg ved Jyllands Vestkyst, nemlig: en større Fiskerihavn paa et Sted i Thisted Amt til ca. 10 Mill. Kr., en mindre Fiskerihavn ved Hirtshals til ca. 3½ Mill. Kr., en Læmole ved Løkken til ca. 500,000 Kr. og Arbejder i Ringkjøbing Fjord til Støtte for Fiskeriet til ca. 500,000 Kr., naar Udløbsforholdene fra Fjorden er ordnede, dog i alt ikke ud over 17 Mill. Kr.,

2. at udtale sig om Forsvarligheden og Nytten af disse Anlæg og

3. at tilendebringe sit Arbejde i Løbet af et Aar efter Lovens Ikrafttræden.

Ved at meddele foranstaaende skulde man, da Ministeriet vilde sætte Pris paa, om Hr. Vandbygningsdirektøren maatte være villig til at yde Deres Bistand i denne Sag, anmode Dem om at indtræde i nævnte Kommission og som dens Formand at lede dens Forhandlinger, idet man skal tilføje, at man endvidere har anmodet Fiskeriinspektør F. V. Mortensen, R. af Dbg., M. f. æ. D., Ingeniør J. Fibiger og Ingeniør K. Schøller om at tiltræde Kommissionen. Endvidere har man anmodet Dansk Fiskeriforening om for sit Vedkommende at ville vælge 2 Medlemmer af Kommissionen samt om at give Dem fornøden Meddelelse om Valget.

Det bemærkes, at man har meddelt de nævnte Kommissionsmedlemmer, at de fra Dem ville modtage nærmere Underretning om Tid og Sted for Kommissionsmødernes Afholdelse, og at de fornødne Beløb til Bestridelse af de Udgifter, som Kommissionens Møder ville medføre, ville blive anviste efter Deres nærmere Begæring.

Hassing Jørgensen.

T. F. Krarup.

Hr. Vandbygningsdirektør *V. Westergaard*,
R. af Dbg. og Dbm.«

Dansk Fiskeriforening valgte for sit Vedkommende til Medlemmer af Kommissionen Foreningens Formand, Kutterfører M. C. Jensen, Grenaa, og Fisker O. J. Kristiansen, Esbjerg, der er Medlem af Foreningens Bestyrelse.

Sekretærforretningerne ved Kommissionen overdroges Assistent i Ministeriet for offentlige Arbejder, cand. juris Ch. Buchwald.

Den 4. Juli 1914 afholdt Kommissionen et konstituerende Møde i Kjøbenhavn, paa hvilket det bl. a. blev vedtaget at foretage en Rejse til forskellige Steder paa Jyllands Vestkyst, dels for at man ved Selvsyn kunde sætte sig ind i Forholdene, dels for at Fiskerne kunde faa Lejlighed til at fremkomme med eventuelle Ønsker og Oplysninger, der kunde være til Nytte for Kommissionen til Løsning af dens Opgaver. Rejsen fandt Sted i Oktober Maaned s. A., nemlig i Dagene fra d. 12. til d. 17. Kommissionen, der i Forvejen havde underrettet Formændene for de forskellige Fiskeriforeninger og andre interesserede om Tidspunktet for sin Ankomst, besøgte Hvide Sande, Vorupør, Klitmøller, Hanstholm, Sandnæshage, Løkken og Hirtshals, paa hvilke Steder man holdt Møder med Fiskerne. Samtidig besøgte Kommissionen Skagens Havn, hvis hele Anlæg og Indretning blev beset.

Endvidere har Kommissionens Medlemmer enkeltvis eller flere i Forening foretaget Rejser til de forskellige Steder paa Vestkysten, der havde Interesse for Kommissionen.

Til Udarbejdelsen af Projekterne nedsatte Kommissionen et Udvalg, bestaaende af Formanden, Ingeniør Schøller og Ingeniør Fibiger, der tillige har fungeret som Kommissionens ledende Ingeniør. Fiskeriinspektør Mortensen, Kutterfører Jensen og Fisker Kristiansen har dannet et fiskerikyndigt Udvalg, der har givet førstnævnte Udvalg fornødne Oplysninger ved Projekteringen af Havnene.

Betænkningen er enstemmig vedtaget i Maj 1916.

Da Kysten fra Skagen til Blaavandshuk stedse har været ganske blottet for Havne, medens de øvrige danske Kyster har været forholdsvis rigt udstyrede med saadanne, er det naturligt, at Spørgsmaalet om Anlæg af Havne paa Jyllands Vestkyst i Tidernes Løb jævnligt har været Genstand for Overvejelser saavel fra privates som fra offentlige Myndigheders Side.

Sagens Vanskelighed beror paa, at Naturforholdene paa Jyllands Vestkyst er saa vidt forskellige fra de tilsvarende paa de andre danske Kyster, at en Sammenligning med Eksempler herfra enten bliver værdiløs eller vildledende.

De Overvejelser og Forslag, som stammer fra private, har ikke faaet større Betydning, i hvert Fald ikke direkte.

Paa Statsmyndighedernes Foranledning har det været overdraget forskellige sagkyndige eller Grupper af sagkyndige at udrede Muligheden for, hvorvidt og med hvilke Midler de med Opgaven forbundne Vanskeligheder kunde overvindes. Saaledes har Indenrigsministeriet bl. a. i 1882 og 1897 nedsat Kommissioner, der har udtalt sig om disse Spørgsmaal, ligesom samme Ministerium i Slutningen af Firserne bemyndigede Vandbygningsdirektøren og Ministeriets tekniske Konsulent i Fiskerisager til at foretage visse supplerende Undersøgelser med det Formaal at faa oplyst, om det maatte være muligt at udføre mindre Anlæg paa Jyllands Vestkyst til Støtte for Fiskeriet.

De af disse sagkyndige foretagne Undersøgelser har stor Betydning for Studiet af Naturforholdene paa Vestkysten. For Thisted Amts Vedkommende skyldes det navnlig Ingeniør Hummel, at nærværende Kommission har kunnet spare meget Arbejde for at underbygge en stor Del af de Slutninger, som danner Grundlaget for dens Resultater.

Ingeniør Hummel sammenfatter sine betydningsfulde Arbejder paa og om Vestkysten i en Beretning paa 143 skrevne Foliosider, dateret 24. Januar 1891, bilagt med ikke mindre end 32 tildels meget store Planer.

Beretningen omhandler foruden Boringer og Maalinger, udførte af Hummel selv i 1888 og 1889, tillige en overskuelig og meget interessant, kritisk Sammenstilling af Maalinger fra 1789, 1805, 1867, 1878, 1882, 1888 og 1889.

Beretningen har været saa godt som hele det tekniske Grundlag for Kommissionen af 1897, og naar dette ikke fremgaar af nævnte Kommissions Betænkning, beror det antagelig paa, at Hummel selv var Medlem af Kommissionen.

Naar det hidtil ikke er lykkedes at fremkomme med et gennemførligt Forslag til Løsning af de heromhandlede Spørgsmaal, er Grunden bl. a. den, at man savnede Holdepunkter for en blot nogenlunde sikker Begrundelse. Denne blev for svag og lod Tvivl tilbage om, hvorvidt man i de paatænkte Forslag havde valgt eller overhovedet var i Stand til at vælge de for Havneanlæg gunstigste Steder. Regeringen og Bevillingsmyndighederne kunde ikke danne sig et sikkert Skøn over, hvilke økonomiske Følger saadanne Anlæg kunde faa.

Den nærværende Kommissions Opgave er i økonomisk Henseende saa stor, at den kun vanskeligt vil kunne gennemføres, hvis Regeringen og de bevilgende Myndigheder alene er henviste til blot at stole paa, at Kommissionens Resultater er korrekte, eller at de indenfor den givne økonomiske Ramme praktisk talt er de eneste mulige. Kommissionen har derfor anset det for rigtigt — til Støtte for sin Argumentation — at give en kort Beskrivelse af en Række udenlandske Havneanlæg samt at fremsætte nogle Bemærkninger dels om de vigtigste Konstruktioner af Havnemoler dels om de Naturkræfter, det drejer sig om at modstaa eller drage Fordel af, hvor det gælder om at bevare Havneværker og hindre Havnes Tilsanding.

Oversigtskort.

KAP. I.

OM NOGLE UDENLANDSKE HAVNE.

1. YMUIDEN.

I Havet ud for Ymuiden paa Hollands Kyst (se Oversigtskortet), er Middelflodskiftet forholdsvis ringe, ca. 1,5 m, og Strømmen opnaar ikke en saadan Hastighed, at den uden Bølgeslagets Hjælp kan løsne Sandpartikler fra Bunden. Slikmængden er uden større praktisk Betydning.

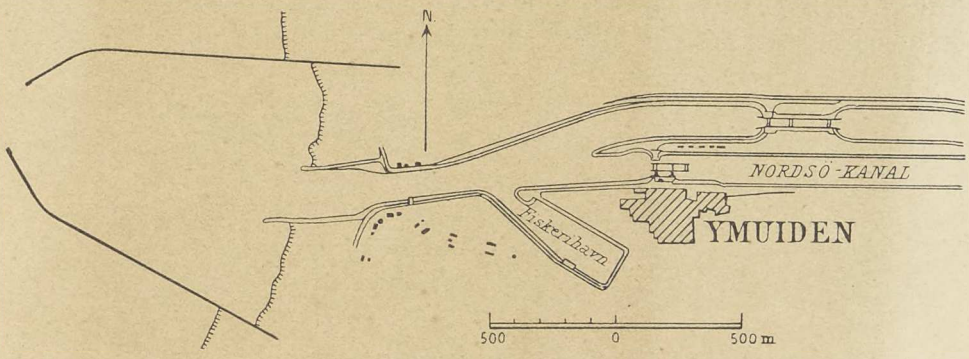


Fig. 1.

Havnen ved Ymuiden, der danner Forhavn for Amsterdamkanalen, er bygget paa Sandbund. Forarbejderne paabegyndtes 1865 efter den engelske Ingeniør Hawkshaws Projekt. Havnen er vist paa Fig. 1, og Molerne er førte ud til en Dybde af 8,5 m under sædvanlig Middelvandstand.

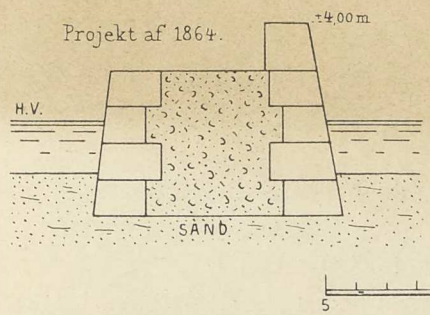


Fig. 2.

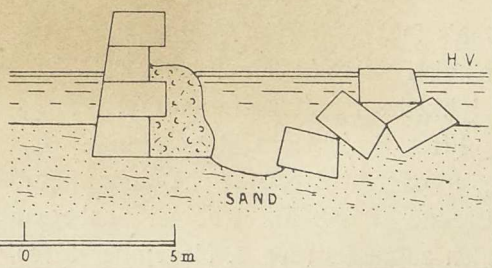


Fig. 3.

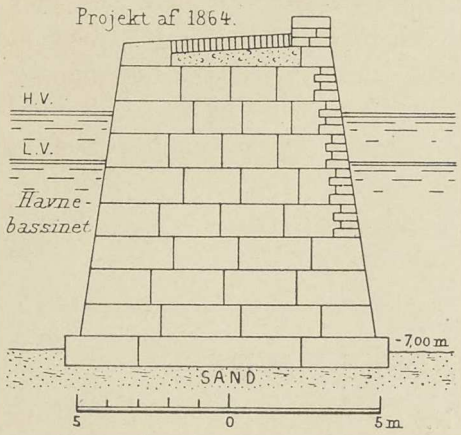


Fig. 4.

Figg. 2 og 4 viser Moletværsnit efter den oprindelige Plan, hvorefter man havde tænkt sig at kunne sætte Murene lige paa Sandbunden. Arbejdet paabegyndtes 1867 med nordre Mole, men allerede efter den første Vinters Forløb styrtede Dele af Molen ned (Fig. 3).

Situationen Fig. 3 m. m. førte til, at man opgav at bygge direkte paa Sandbunden, men man dækkede denne paa Murens Plads og 30 à 40 m ud til Siderne med en Kastning af Basaltblokke. Kastningen, der gaves en gennemsnitlig Tykkelse af 1 m og fik Lejlighed til — under Bølgeslagets Paavirkning — at sætte sig 1 Aar, udjævnedes herefter yderligere med ny Blokke og Klinker til en, om man saa maa sige, mægtig Makadamisering, hvorpaa Muren anbragtes.

Det lykkedes paa den her beskrevne Bundsikring — uden Uheld — at føre Molerne ud paa ret betydelige Dybder, men saa opstod der andre Genvordigheder, idet Strømmen langs Molerne udskar den udækkede Del af Bunden til imellem 3

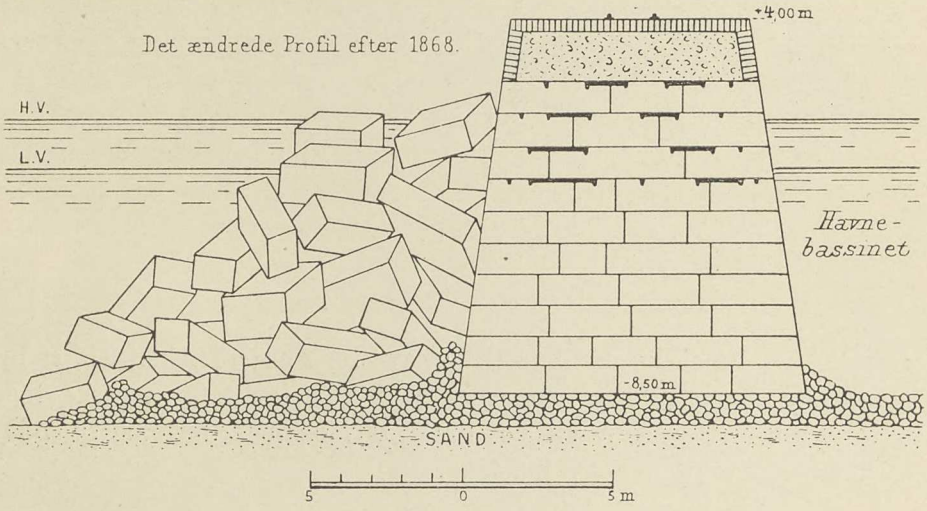


Fig. 5.

og 5 m's Dybde. Dette foranledigede Regeringen til at nedsætte en Kommission, efter hvis Forslag Molerne fik det paa Fig. 5 viste, væsentligt forstærkede Tværprofil. Det lykkedes herefter at fuldføre Molerne 1878.

Efter Projektet af 1864 skulde der imellem Molerne tilvejebringes en Dybde af 8,5 m over et Areal, der havde en elliptisk Form. Ellipsens lille Akse skulde have en Bredde af 650 m. Arbejdet paabegyndtes 1875, og den Dag, da Amsterdamkanalen aabnedes (den 2. November 1876), havde man med et Materiel, bestaaende af 6 Sandsugere og 2 Muddermaskiner, kun opnaaet at uddybe en Rende paa 5,5 m's

Dybde i en Bredde af 70 m. Grunden til dette ringe Resultat var dels Tilsanding dels, at Skraaningerne stillede sig langt fladere end formodet. — I 1878 blev 12 Sandsugere og 8 Muddermaskiner sat i Virksomhed, men først i 1882 lykkedes det at tilvejebringe den projekterede Dybde af 8,5 m og da kun i en lige Linie med 250 m's Bundbredde. Uddybningen af hele det elliptiske Areal var da opgivet.

Udgifterne til de beskrevne Arbejder androg for:

Molerne	12,000,000 Gylden
Uddybning	4,540,000 —
	16,540,000 Gylden = 24,810,000 Kr.

Anlægets Vedligeholdelse.

Pengevanskeligheder for det koncessionerede Selskab førte til, at Havnen i 1883 overgik til Staten. I Tidsrummet fra 1883 til 1906 bestod herefter Molernes Vedligeholdelse i det væsentlige kun i at opretholde Profilet. Der er i dette Tidsrum i alt udkastet 29,520 Tons Beton*) i Blokke til Erstatning for de af Kastningens Blokke, der forsvandt i Sandet. Blokkenes Vægt var 10 og 20 Tons.

Erfaringen viser, at Blokke paa 20 Tons under heftige Storme ikke er i Stand til at modstaa Bølgeslaget ved Ymuiden. Saaledes blev i en Storm den 23. December 1894 5 Blokke paa 20 Tons kastede helt over Molen og ind i Forhavnen, medens 35 bragtes ud af Stilling. Ved Molehovederne har man med godt Resultat forbundet Blokkene med Kæder, men først efter at man her ved Hjælp af hule Legemer med Sejldugsbund, der fyldtes med Beton, fik fremstillet og anbragt Blokke paa 80 Tons og senere paa 150 Tons, kom Skraaningerne i Ro.

Uddybningen i det samme Tidsrum, 1883 til 1906, androg 6,050,000 Gylden, heraf kom 490,000 Gylden paa Tilvejebringelsen af større Dybde, medens Resten, 5,560,000 Gylden = 8,340,000 Kr., kom paa Vedligeholdelsen af den vundne Dybde**).

2. SCHEVENINGEN.

Forholdet i Farvandet ud for Scheveningen, som ligger paa Hollands Kyst (se Oversigtskortet), er ganske som ved Ymuiden. Scheveningen har i mange Aar været Udgangspunktet for et stort Sildefiskeri. Fiskeriet foregik tidligere fra smaa Baade, der simpelthen løb ind paa Stranden og om Vinteren slæbtes op i Klitterne. Efter Stormfloderne i 1894 og 1895 besluttedes det at værne Kysten med Høfder, men da man herved havde vanskeliggjort Fiskerfartøjernes Landing, og man samtidig ønskede at støtte Fiskeriet, byggede man i 1901 til 1905 den paa Fig. 6 viste Havn. Af militære Grunde maatte Havnen ikke give Adgang for Skibe med mere end 2 m's Dybtgaaende. Den sædvanlige Ebbe er 0,75 m under og den sædvanlige Flod 0,85 m over daglig Middelvandstand, og det blev senere fastslaaet, at Dyb-

*) I det følgende benyttes Betegnelsen: „Beton" ogsaa om Murværk, fremstillet ved Sammenmuring med hydraulisk Mørtel og lign.

**) Omkostningerne ved Kanalen fra Amsterdam til Nordsøen opgjordes i 1909 saaledes: Projektets Udførelse fra 1865—1883 = 40 Mill. Gylden — Reguleringsarbejder m. m. fra 1883—1907 = 18 Mill. — Vedligeholdelse og Udbedringsarbejder fra 1885 - 1909 = 10 Mill samt Fiskerihavnens Anlæg = 2 Mill. = ialt 70 Mill. Gylden eller 105 Millioner Kroner. Siden 1890 er enhver Kanalafgift ophævet.

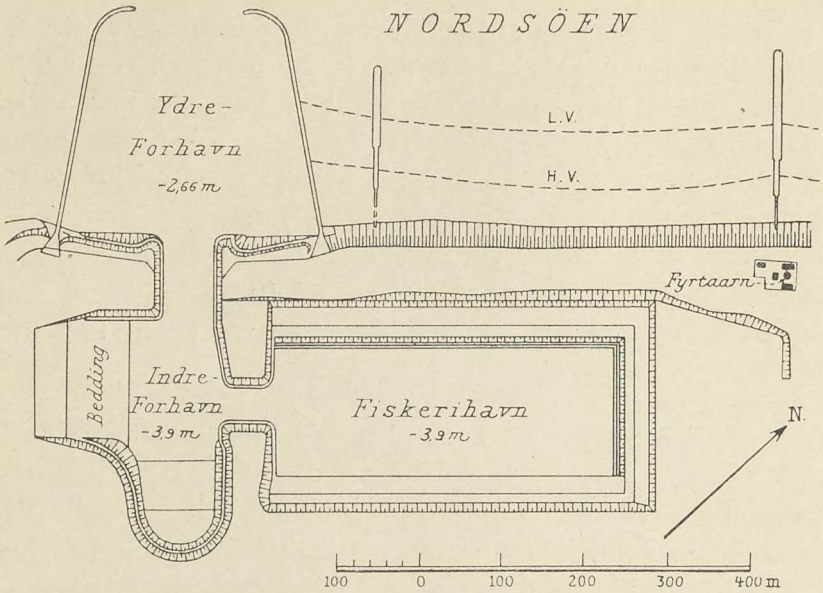


Fig. 6.

den i Forhavnen maksimalt maatte blive 2,66 m under Middelvandstand, medens man ved Opmudring vilde holde dens Minimum til 2,16 m.

Havbunden bestaar af Sand, og for at værne Molerne imod Underskæring udlagde man paa disses Plads og fra 10 til 30 m ud til Siden ½ m tykke Faskinmadrasser. Man valgte det af Parkes angivne, første Gang ved Manora og Madras anvendte Princip med hældende Skifter, hvorved Muren kommer til at bestaa af skraatstillede, store Lameller, der, naar Sætning indtræffer, paaregnes at kunne synke hver for sig, se Fig. 7. Efter endt eller formodet endt Sætning anbragtes saa som Forhøjelse og Forstærkning en sammenhængende Overstøbning.

Fig. 7 viser et Tværsnit af Molerne, saaledes at den stiplede Linie antyder den ydre Skraanings oprindelige og projekterede Begrænsning. Uagtet Bølgerne for en stor Del bryder af, inden de naar Molerne, viste det sig snart, at Stenkastningen vandrede imod Land, og man har derfor siden 1907 forstærket Skraaningerne, f. Eks. som vist paa Tegningen, med Blokke, paa 56 Tons, støbte i hule, armerede Betonforme, med større Sten og Betonblokke. Den yderste Del af Molerne har faaet en anden Konstruktion end den her beskrevne, fordi man vilde anbringe Minekamre i dem.

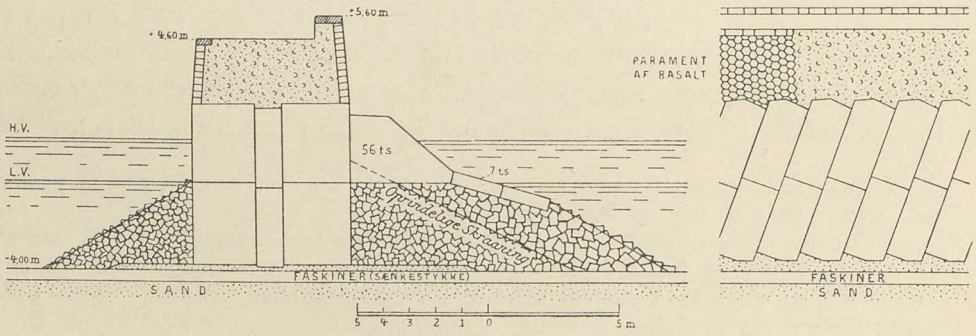


Fig. 7.

For at Fartøjerne, naar de endelig er komne i Havn, frit skal kunne forhale — ogsaa under Ebben — har man givet de indre Bassiner en forøget Dybde.

Man befrygtede, at Forhavnen jævnlig vilde sande til, og efter Projektet skulde derfor en Sandsuger stadig holdes i Beredskab. Denne har dog hidtil haft sit største Arbejde inden for den egentlige Forhavn, thi i denne og uden for Mundingen udgravedes f. Eks. i 1905 henholdsvis 3000 og 2700 m³, medens man fra 1905 til 1907 indenfor udgravede 183,000 m³, og da heraf kun de 39,000 m³ kom paa Forøgelsen af selve Dybden, er altsaa Resten, 144,000 m³, kommet ind fra Havet uden først at aflejre sig i den egentlige Forhavn.

Hele Anlæget har kostet op imod 4,000,000 Kr.

3. TYNEMOUTH.

Til Bygningen af Molerne ved Tynemouth (Fig. 8), der ligger ved Nordsøen ud for Newcastle (se Oversigtskortet), knytter sig en særlig Interesse, fordi den strakte sig over mere end et halvt Aarhundrede, nemlig fra 1856 til 1909, og i denne Tid beskæftigede Englands mest ansete Ingeniører.

Den oprindelige Konstruktion bestod af en Stenkastning, som strakte sig langt ud til begge Sider af Molerne og bestod af 5 til 10 Tons Brudsten. Denne Stenkastning blev ført op omtrent til Lavvandslinien, og paa Stenkastningen som Fundament

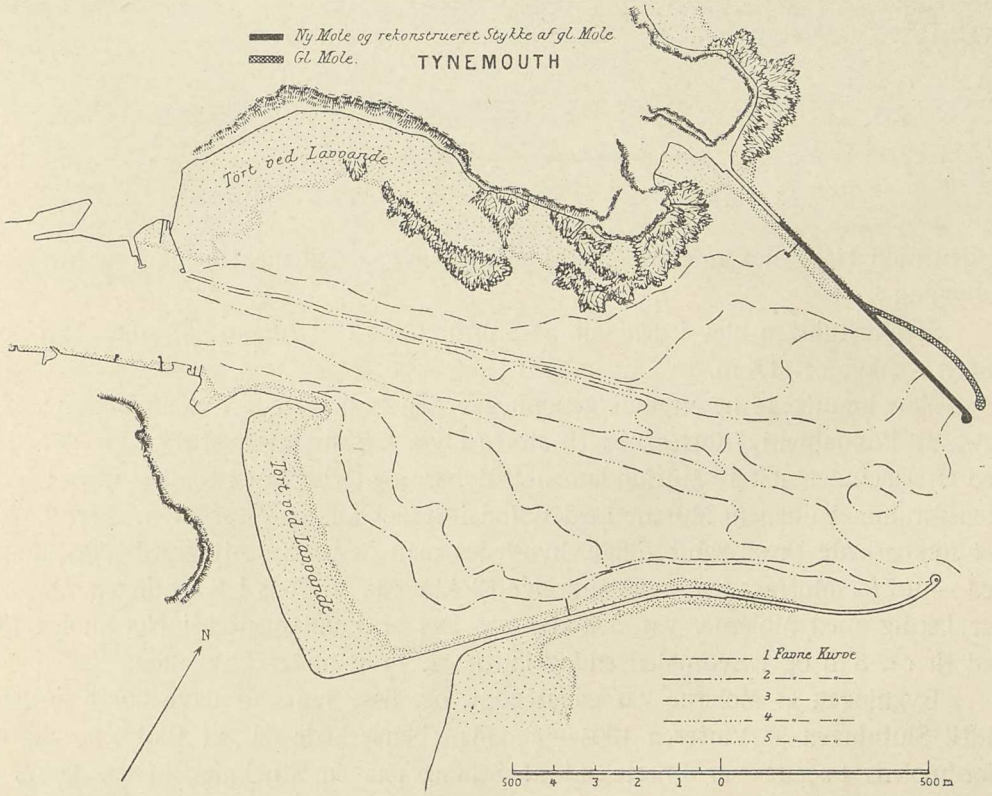


Fig. 8.

anbragtes 2 Mure, der med passende Mellemrum forankredes indbyrdes med Tværmure.

Imellem Murene fyldtes løse Sten, og derefter forøgedes Stenkastningens Højde til daglig Middelvandstand. I 1863 var man klar over, at denne Konstruktion var for svag, og man førte derfor Murene ned til ca. 4 m under Lavvande, idet man efter den Tids Erfaring ansaa denne Dybde som Grænsen for Bølgernes Evne til at forskyde Sten i Kastninger af den anvendte Art.

I December 1867 indtraf en Storm, der undergravede og nedbrød over 70 m af den mod Søen vendende Mur af Nordmolen og beskadigede et lignende Stykke

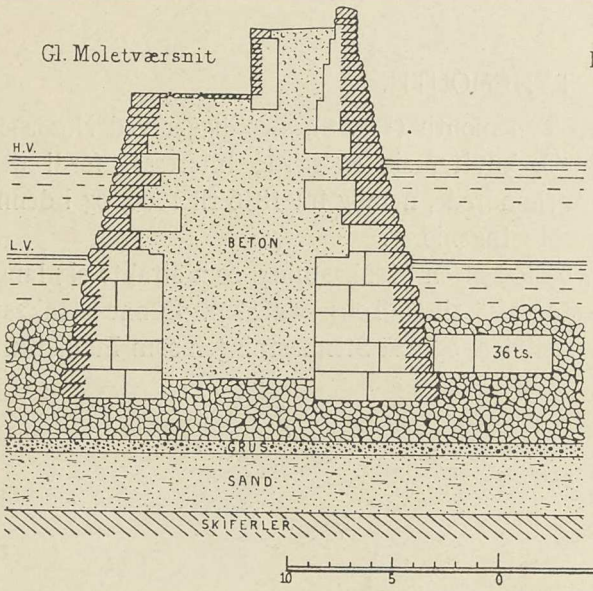


Fig. 9.

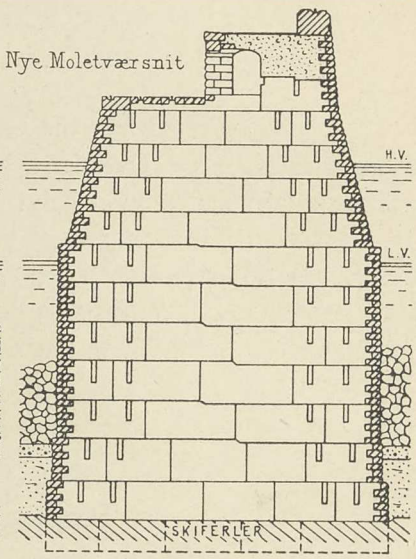


Fig. 10.

af den mod Havnen vendende Mur af Sydmolen, saa den maatte tages ned og genopbygges.

Stenkastningen blev i den samme Storm endog i en Afstand af 30 m fra Nordmolen sænket ca. 1,5 m.

Man besluttede herefter at genopbygge den beskadigede Del af Molerne, saaledes at Fundamentet førtes ned til større Dybde, samt at forstærke Profilet dels ved efterhaanden at føre Murfundamentet dybere og dybere ned og dels ved at fylde Mellemrummet imellem Murene med Beton i Stedet for med løse Sten. Fig. 9 viser det forstærkede Profil samt tillige, hvorledes man desuden støttede Stenkastningen ved — ud for Murfaçaden — at anbringe Blokke paa 36 Tons i Kastningen. Da man var færdig med Molerne, var den dybeste Del af Fundamentet i Nordmolen ført ned til ca. 8 m og i Sydmolen endog indtil ca. 11 m under Lavvande.

Bygningen af Molerne var gaaet godt, og disse synes at have holdt sig godt indtil Slutningen af Vinteren 1893—94. Man bemærkede da, at Blokkene ud for Nordmolens Façade var bragte ud af Stilling paa en Strækning af ca. 45 m. I Sommeren 1894 viste det sig, at Muren stod blottet og delvis undermineret paa en

Strækning af ca. 40 m. Hulrummene under Muren blev nu stoppede med Beton i Sække, og paa Stenkastningen anbragtes Bunker af gamle Kæder som midlertidig Beskyttelse, indtil man fik bragt Blokkene paa Plads igen. I det følgende Foraar forøgedes Skaden, og det konstateredes nu, at ogsaa nogle af selve Murens Façadeblokke var revne ud. I December 1895 og Februar 1896 var Stillingen blevet saa fortvivlet, at man besluttede at sænke et gammelt Skib og fylde det med Beton, idet man herved haabede dels at beskytte Molen imod den værste Sø dels at opnaa bedre Vilkaar for Dykkerarbejdet ved Reparationerne. Skibet blev sænket, men til Trods for alt faldt i Januar 1897 ca. 33 m af Molen ud i Havet, (se Fig. 11). I Fe-

Fig. 11.

bruar 1898 brød Havet et Hul helt igennem Molen, og dette Hul fik paa forholdsvis kort Tid en Udstrækning af ca. 90 m. Der blev herefter ikke mere Tale om Reparation eller Genopbyggelse af det sunkne Værk, men derimod om Bygningen af et helt nyt Værk paa det gamles Plads eller inden for og i Læ af dette.

Grunden til Molens Ødelæggelse beroede hverken paa daarligt udført Arbejde eller paa, at man ikke havde givet Stenfundamentet tilstrækkelig Tid til at lejre sig; ej heller havde man overset, at Fundamentet maatte have en vis Tykkelse, 3 à 5 m, for at værne det underliggende Sand imod Bortskylning, men det blev konstateret, at Skaden udelukkende skyldtes Underminering, idet Ingeniørerne under Projekteringen dengang ikke vidste, at Bølgepaavirkningen gaar saa langt ned og kan angribe en Undergrund, hvor den bestaar af Sand, selv gennem en omhyggelig anbragt Kastning med overliggende, store Blokke. Den faste Undergrund ved Tynemouth bestaar inderst ved Land af Sandsten, længere ude af Skiferler og under Hovedet og

det nærmest ved dette liggende Molestykke af Rullestensler; over denne faste Grund ligger der et Sandlag som vist paa Fig. 9 og 10. Man besluttede ved Retableringen at gaa ned til fast Bund, og man indhentede alternative Bud:

I. Paa Molens Genopbygning paa dens oprindelige Plads, saaledes at ca. 210 m førtes ned til fast Bund, og

II. Paa en helt ny Mole i lige Flugt med den uberørte Del af den gamle, men med ca. 300 m paa fast Bund.

II var anslaaet til at være ca. 25 pCt. dyrere end I, men blev dog foretrukken under Hensyn til, at I gav en længere Strækning paa Stenfundament (en Strækning, der formentes at blive meget kostbar at vedligeholde). Paa Fig. 9 og 10 er vist henholdsvis det gamle og det ny Profil.

Genopbyggelsen af Nordmolen var meget besværlig, da man maatte ned igennem den gamle Stenkastning, der delvis var nedsunket i Sandet. Den fuldendtes 1910 og havde da kostet ca. 500,000 £ (over 9,000,000 Kr.)*)

4. RAMSGATE.

Som Eksempel paa, hvor vanskeligt det kan være for en Statsmyndighed at rette eller komme bort fra en begaaet Fejl, kan fremdrages den »kongelige Havn« ved Ramsgate, der ligger ved Themsens Munding (se Oversigtskortet). Havnen, som ligger paa en udpræget Sandvandringskyst, paabegyndtes 1748, men Sandet fulgte den østlige Mole lige saa hurtigt, som den byggedes ud, og Besejlingen var saa farlig, at man ved Vagthuset paa det daværende østre Molehoved indrettede en særlig Kran med Redningsapparater for at kunne komme Søfolk til Hjælp, naar de kom i Nød i Havnemundingen. Havnen tegnede ifølge den ledende Ingeniør, Smeaton, til »snarere at blive en Kornmark end en Havn«, og han beretter, at Havneautoriteterne ved en Besigtigelse blev saa bedrøvede, at de slet ikke inspicerede i 1767 og i 1768 kun tog selve Molebygningen i Øjesyn. I 1791 blev den østlige Mole forlænget, saa at Havnemundingen, som indsnævredes fra 90 til 60 m, kom til at vende imod Sydvest; Besejlingen blev herefter ufarlig.

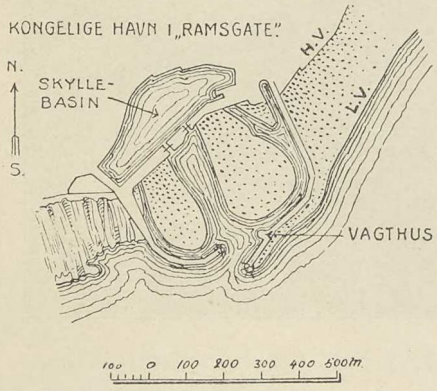


Fig. 12

I 1853 havde de med dette Aar opgjorte Udgifter for de forudgaaende 72 Aar ifølge Carey (Kongressen i St. Petersborg 1908) oversteget 2,000,000 £. Nu om Stunder benyttes de stensatte Kajer som Spadsereveje. Hele Havnens Areal er 18,6 ha, og allerede Smeaton havde afskaaret det 5 ha store Inderbassin, der da var tørt ved Lavvande, fra den øvrige Havn og benyttede det ved Hjælp af Sluser til Skylning. I 1821 blev disse Sluser fornyede, og saa sent som 1903 byggedes endnu 4.

*) Omkostningerne ved Tyne-Flodens Regulering og Havnearbejderne overskred indtil 1891 ret betydeligt 70 Mill. Kroner. De kan nu antages at overskride 100 Millioner.

Skylningens Virkning var nærmest kun, at der sloges et stort Hul foran Sluserne, medens Materialet bundfældedes længere ude i Havnen. Dybden i Havnen eller i den ringe Del af Havnen, som benyttes, tilvejebringes nu udelukkende ved Maskinkraft.

Det fortjener at bemærkes, at Smeaton er den første, der har gjort praktisk Brug af at indespærre Højvandet i et kunstigt Bassin for ved Ebben at lade det strømme ud igennem Sluser i den Hensigt at skylle Materiale bort. Metoden blev nemlig senere af overordentlig Betydning for mange Tidevandshavne, og først i den nyeste Tid har de moderne Sandsugere udviklet sig saaledes, at Indretning af kunstige Skyllebassiner næppe oftere kommer paa Tale, hvor det drejer sig om at tilvejebringe eller bibeholde større Dybder.

Det kunde synes, som mange af de ved Ramsgate anvendte Millioner var udgivne forgæves, men naar henses til, at disse store Statsmidler gav Lejligheden til Forsøg, der, hvis Arbejdet fra Begyndelsen havde været en Sukces, næppe var blevet foretagne, er det ikke usandsynligt, at Ramsgate netop har spillet en overordentlig positiv Rolle for Havnebygningens Økonomi, thi om end Havnen ved Ramsgate er og bliver et mislykket Foretagende, er det dog den Havn, hvor man lagde Grunden til en Teknik, der blev af stor økonomisk Værdi for andre Anlæg.

Ramsgate er det første Sted, hvor man anvendte den stejle Mur ved Molebygning, og det første Sted, hvor en Dykkerklokke kom til Anvendelse ved Bygning af Havneværker, men navnlig har Smeaton ved sine Sluseanordninger, uanset Resultatet for Ramsgate selv, brudt Baner af Betydning for Løsning af Opgaver i en Tid, hvor den maskinelle Uddybning vel nok var mulig, men dog for mange Steders Vedkommende vilde have været næsten uoverkommelig eller i alt Fald meget kostbar.

5. MADRAS.

Forholdene ud for Madras paa Forindiens Østkyst er saaledes, at de fremherskende Vinde er periodiske (Monsuner). NO. Monsunen blæser fra November til April og SV. Monsunen fra Maj til Oktober; der kan tillige optræde Storme navnlig i Maj og November og undertiden ogsaa i Oktober og December. Middelflodskiftet er ringe, ca. 0,8 m.

Havnen ved Madras, der efter Projektet var beregnet til at koste 565,000 £ (ca. 10,200,000 Kr.) blev paabegyndt efter W. Parkes' Forslag i 1876. Havnen er bygget ud paa et Sandplateau. Arbejdet var saa godt som fuldendt, da en Storm den 12. November 1881 brød den yderste Del af Molerne ned. Paa Fig. 13 viser de punkterede Linier Skadens Udstrækning, og Grunden til den forvoldte Skade var en Underminering. Den oprindelige Konstruktion er vist i Snit paa Fig. 14 og be-

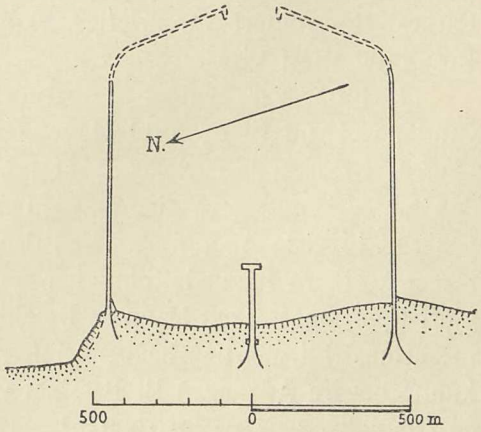


Fig. 13.

stod af en Stenkastning, paa hvilken man af Hensyn til mulige Sætninger opførte Muren med aabne Tværfuger i hældende Skifte og af Blokke, hvis Vægt var 27 Tons.

Den i 1882 nedsatte Kommission foreslog Molernes Rekonstruktion efter det paa Fig. 15 viste Profil. Ændringen behøver ingen Kommentar ud over den Oplysning, at de dermed forbundne Omkostninger alternativt — eftersom man byggede direkte paa de sunkne Molers oprindelige Plads eller inden for disse — beregnedes til 480,000 og 430,000 £ og kostede over 500,000 £ (over 9,000,000 Kr.)

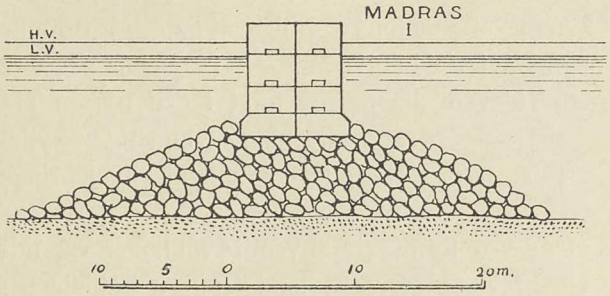


Fig. 14.

Madras frembyder i anden Henseende Interesse, idet denne Havn, som oprindelig førtes ud til 14½ m's Vanddybde, dog efter forholdsvis kort Tids Forløb ganske maatte omordnes.

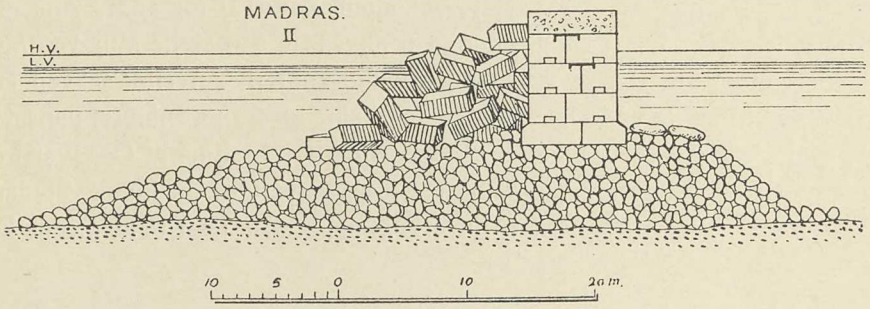


Fig. 15.

Parkes var opmærksom paa, at Havnen ved Madras laa paa en udpræget Sandvandringskyst, og paa, at Sandet i meget overvejende Grad kom fra Syd. Parkes beregnede fra første Færd, at der vilde hengaa 180 Aar, førend Sandet paa dette Sted vilde naa ud til Havnemundingen; Grundlaget for dette Resultat var nogle Iagttagelser over Sandaflejringer omkring nærliggende Høfder. At Parkes' Beregninger var urigtige, skulde Resultatet snart vise.

I 1902 var Sandet i betydelig Grad naaet ud til og forbi Havnemundingen, og man besluttede da at lukke den gamle Munding og give Havnen den paa Fig. 16 viste Anordning. Ved denne meget kostbare Foranstaltning har man gjort Spørgsmaalet om Havnens Besejling meget omstridt, men man haaber herefter at kunne bevare Adgangen til Bassinet ved en Opmudring af ca. 350,000 m³ aarlig.

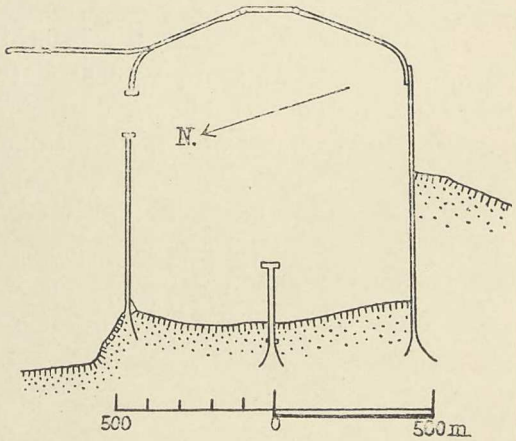


Fig 16.

Som Forholdene nu foreligger, er

man antagelig Herre over Adgangen til Havnen eller kan i hvert Fald formodes at være det ved Hjælp af forøget Uddybning.

Det bør dog ikke glemmes, at der i de Aar, i hvilke Havnen byggedes, og der af Molerne tilbageholdtes store Sandmængder, saaledes at Tilgangen af Sand fra Syd til Kysten Nord for Havnen forringedes, herved forvoldtes store Beskadigelser af denne Kyst. Beskadigelsen ramte Kysten i over 7 km's Udstrækning, og hele Landsbyer bortskylledes, hvilket naturligvis nødvendiggjorde meget kostbare Modforanstaltninger.

6. CEARÀ.

Cearà (Fig. 17) ligger paa Brasiliens Nordøstkyst. Kysten ved Cearà er en udpræget Sandvandringskyst med mægtige Klitformationer til begge Sider. En Gren af Ækvatorialstrømmen passerer Cearà, den løber i vestlig Retning med en Hastig-

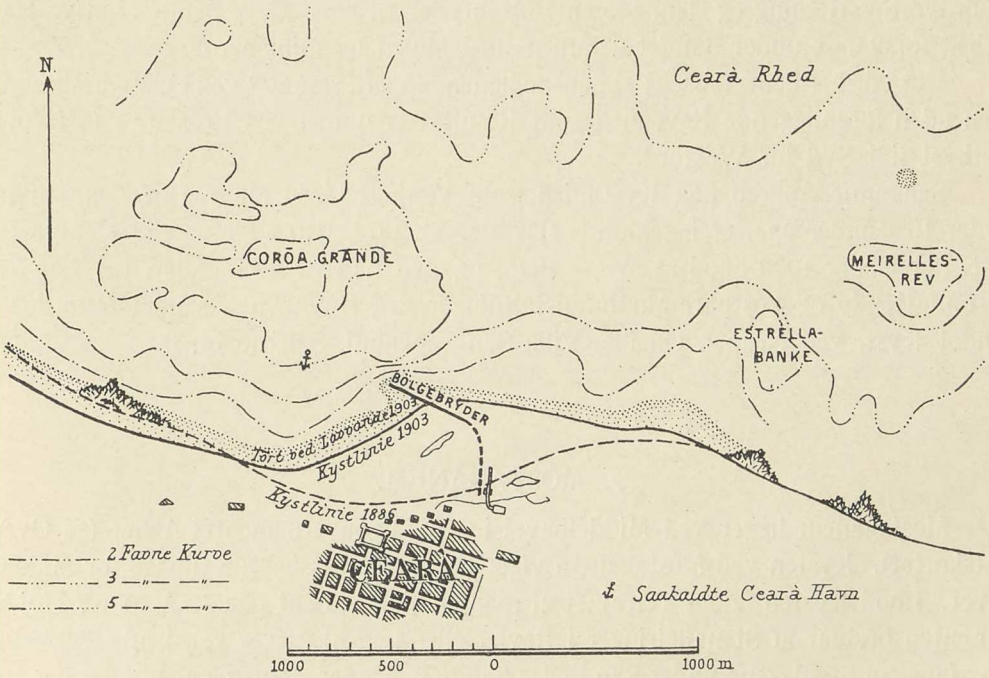


Fig. 17.

hed af imellem 0,4 og 0,3 Knob i Timen, henholdsvis ved Flod- og Ebbetid. Flodskiftet er ca. 2,6 m. De fremherskende Vinde er østlige. Langs Kysten, som ved Cearà gaar i Øst-Vest, findes i en Afstand fra denne af et Par km en Række undersøiske Rev (Koralrev), og imellem disse og Kysten holder Strømmen dybere Løb, hvor Skibe kan finde relativt Læ. Fig. 17 viser Forholdene i 1886, som da syntes at være stabile. Figuren viser ligeledes Forholdene i 1903, efter at man imidlertid havde bygget en Mole, der med en aaben Bro var forbunden med Land. Værkets Konstruktion og Form blev en saadan, at man formente, det ikke kendeligt vilde gøre Indgreb i de bestaaende Naturforhold, men Resultatet blev helt anderledes.

Sandet vandrer under de herskende Naturkræfters Indflydelse fra Øst imod Vest. Den før 1886 bestaaende Stabilitet paa Kysten beroede paa, at der var Ligevægt mellem Afgang af Sand imod Vest og Tilgang af Sand fra Øst ganske som ved Madras før Havnens Bygning. Da nu Molen blev bygget, medførte dette, at saavel denne som Broen svigtede Forudsætningerne og optraadte som Sandfangere. Sandet grundede op omkring Molen, og ud for Byen berøvedes Kysten Tilgangen af det herved tilbageholdte Sand. Følgen blev en Indskæring, saa at f. Eks. Byens Gasværk, der oprindelig laa ca. 180 m fra Kystlinien, kun bjergedes ved Hjælp af Forkastninger.

Efter nogle Aars Forløb var Arealet omkring Molen fyldt, og Sandet vandrer nu uden om denne. Kysten er herefter atter i Ligevægt, og Kystlinien var i 1903 som vist paa Figuren. Molen er opgivet, og det anvendte Beløb, 400,000 £, over 7¼ Mill. Kr., er tabt. Før Molen byggedes, kom Nordøst for Byen — ved halv Ebbe — et Rev (det saakaldte Havnerev) til Syne; det strakte sig ca. 400 m ud fra Kysten i nordvestlig Retning og dannede en Bølgebryder til halv Flod; denne relative Herlighed forsvandt under Sandet sammen med Molen og Millionerne.

Det bør her bemærkes, at et ganske lignende Værk som det ved Cearà beskrevne, men uden foranliggende Rev, med godt Resultat er udført ved Rosslare paa Irlands Østkyst lidt Syd for Wexford.

Saadanne Angreb paa Kystlinien, som Værkerne ved Madras og Cearà frembyder Eksempler paa, er ingenlunde sjældne. D. Lo Gatto advarer ved Kongressen i St. Petersborg 1908 imod at overse dem, og han nævner Eksempler, der har ført til omfattende og kostbare Modforanstaltninger, fra Havne paa sandet eller delvis sandet Kyst, ved Neapel, Oneille, Villa San Giovanni, Salerno m. fl.

7. MOSTAGANEM.

Mostaganem ligger ved Middelhavet i Generalgouvernementet Algier (se Oversigtskortet). Kysten ved Mostaganem viger i en regelmæssig Bue tilbage for Middelhavet. Imod Kysten falder Terrainet af med en stejl Skrænt paa 10 à 20 m's Højde. Skrænten bestaar af Stenaflejringer i Revler eller Lag af meget vekslende Tykkelse. I og imellem Stenlagene findes Sand eller Sandlag. Under Sten- og Sandaflejringerne findes meget haardt Blaaler. Bølgernes og Vindens Angreb paa Sandlagene foraarsager Skred, og de herved nedstyrtede Sten bedækker Forstranden og beskytter den i ikke ringe Grad imod Udskæring.

I en Afstand fra Kysten af ca. 300 og 800 m haves Dybder af henholdsvis 10 og 20 m, længere ude tiltager Dybden betydeligt. I Middelhavet ud for Mostaganem kan aarligt som Gennemsnit paaregnes: 200 Dage med Havblik, 110 Dage med Dønning, 40 à 45 Dage med høj Sø og 10 à 15 Dage, hvor Havet er i stærkt Oprør. Variationen i Vandstanden overskrider ikke 60 cm. Den herskende Vind er NV., og den optræder om Vinteren ofte voldsomt.

Strømmen gaar sædvanligvis parallelt med Kysten og i Retning fra SV. til NO.

Havbunden falder stejlt af imod Dybet. Kysten er til Trods for sin tilbagetrukne Beliggenhed ingen Sandvandringskyst i almindelig Forstand. Strømmen og Bølgeslaget foraarsager dog betydningsfulde Bevægelser af det tilstedeværende og fra Skrænterne tilførte Sand.

Havnen ved Mostaganem har i Korthed følgende Historie:

I 1847 byggedes en 80 m lang Udskibningsbro. Den fik Retningen Øst-Vest og blev i 1852 forlænget med 20 m. I 1867 besluttede man yderligere at forlænge og forstærke Molen samt at tilvejebringe en Kaj paa 5 m Vand. Disse Arbejder vedvarede med Afbrydelser til 1880. I 1882 fremkom et Projekt til en Havn omtrent af en Form som vist paa Fig. 18, men først i 1889 var man saa vidt, at man kunde bortakkordere Opførelsen og endda kun delvist, idet man nemlig havde strøget den korte Mole. Reduktionen var i mere end een Henseende uheldig, og adskillige af de Udgifter, som senere løb paa, kan tilskrives den, thi idet Havnen kun kom til at bestaa af den lange

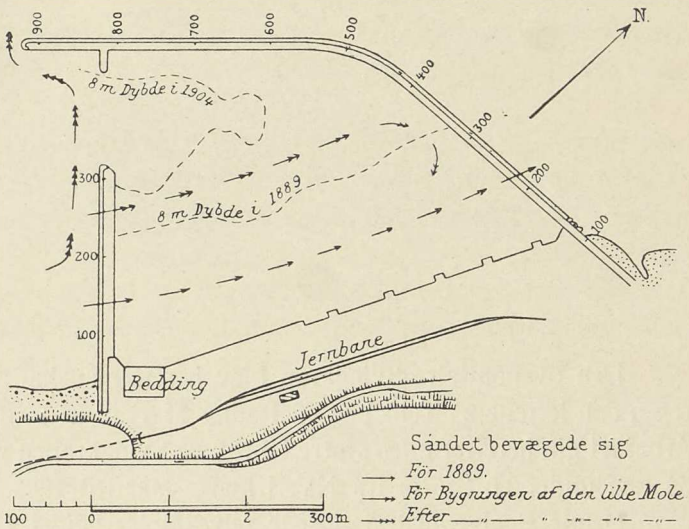


Fig. 18.

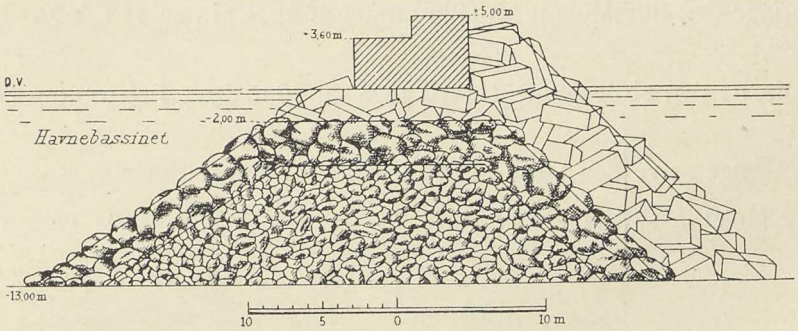


Fig. 19.

Mole, kom denne til at gribe omkring Strøm- og Sandbevægelsen som en Klo, og herved muliggjordes en Forøgelse af Sandaflejringer baade i Bassinet og paa Værkernes Plads.

Ifølge Konditionerne skulde Tværprofilet af den lange Mole (i det følgende refereres, hvor andet ikke nævnes, til denne) have den paa Fig. 19 viste Konstruktion. Det var tillige krævet, at Betonblokkene skulde anbringes fra en flydende Kran (Mastekran).

Da det viste sig, at Stenbrudene, som laa ca. 4 km fra Molen, ikke kunde levere saa store Sten, som i Projektet forudsat, og da Entreprenøren ønskede at ombytte Mastekranen med en Svingkran, approberedes den Ændring, som fremgaar af en Sammenligning imellem Fig. 19 og Fig. 20.

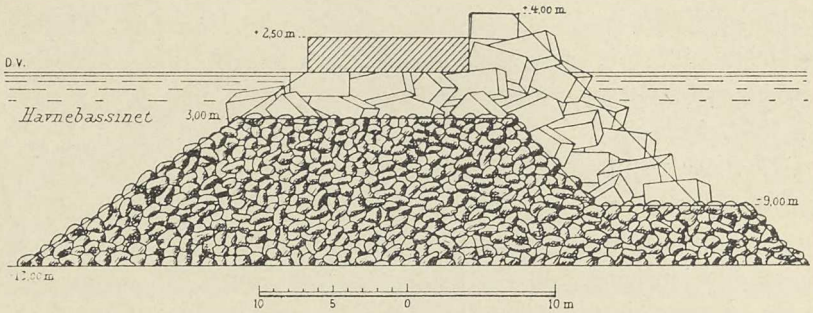


Fig. 20.

Den ovenomtalte Svingkran blev herefter anskaffet. Den fik en anselig Størrelse; den løftede 25 Tons paa en Radius af 33 m og 50 Tons paa en Radius af 22 m. Arbejdet gik herefter uden større Uheld, og Svingkranen var naaet ud til Profil 700 m, da den under en Storm fra NV. i Marts Maaned 1895 væltede ind i Havnen.

Denne Begivenhed standsede selve Molearbejdet i henimod 3 Aar, og i dette Tidsrum havde Entreprenøren nok at gøre med at bjerge og reparere sin Kran, med at udbedre Skader paa Molen samt med at forberede Fortsættelsen med Støbning af Blokke i Land.

Havneautoriteterne benyttede Lejligheden til at revidere Projektet, og man besluttede derefter

1) at bringe den lille Mole med Tilknytning af en Kaj paa 15 m's Bredde til Udførelse,
2) at forsyne den store Moles Hoved med en 30 m lang Indbygning (Tværmole) samt
3) at forlænge selve den store Mole med 80 m ud forbi Tværmolen.

Selve Moletværsnittet ændredes og fik det paa Fig. 21 viste Udseende.

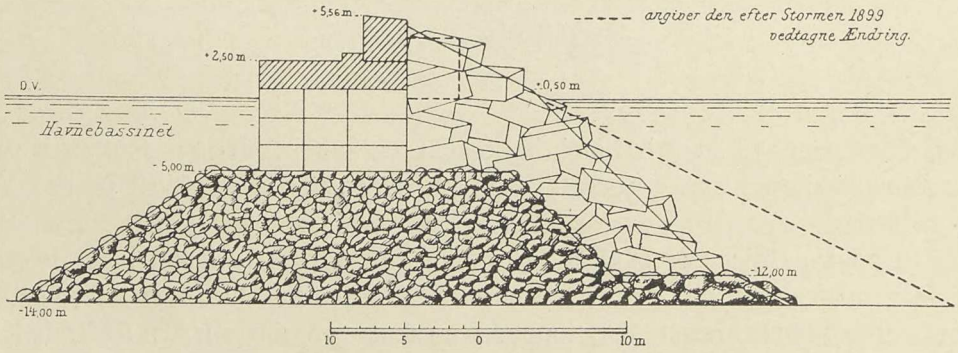


Fig. 21.

I Foraaret 1898 genoptoges Arbejdet efter det ny Program og fortsattes, indtil en Storm i December 1899 nedbrød det nyligt udførte Stykke af Yderenden samt Strækningen imellem Profil 420 og 470. Skraaningerne gled ud under Stormen og blev fladere; Hældningen blev 1 paa 2 i Stedet for som projekteret 1 paa 1. Man besluttede derfor atter at ændre Profilet saaledes, at den fladere Hældning 1 paa 2 blev vedtaget som en Forstærkning for hele Molen, samt at der langs med den ydre Façade af Kronen skulde støbes en Række Blokke paa 40 til 50 m³, som om fornødent kunde styrtes ud paa Skraaningen. Paa Fig. 21 er med stiplede Linier antydet denne Ændring.

Uagtet Stormene i 1900 og 1901 samt Vinterstormene i 1902—03 herefter beskadigede Skraaningerne meget alvorligt, lykkedes det dog at opretholde Profilet ved Udkastning og Anbringelse af ny Blokke som Erstatning for dem, der gik i Dybet, og i November 1903 var samtlige Arbejder ved den store og lille Mole, Kajen langs denne sidste m. v. saa vidt færdige, at man kunde opgøre Entreprisen til 8,500,000 Frcs. (i denne Sum er ikke medregnet de før 1882 udførte Arbejder til en Værdi af ca. 900,000 Frcs.)

Det her beskrevne Anlæg skulde dog ikke holde ret længe.

Den 29. og 30. November 1903 indtraf en voldsom Storm af V., og denne foraarsagede meget omfattende Havarier, navnlig paa den Del af den store Mole, som løber parallelt med Kysten. Som Følge af Stormen blev hele Kronen imellem Profil 530 og 710 fuldstændig nedbrudt, og en stor Del af Ruinerne kastedes sammen med Blokke og Sten fra den ydre Skraaning ind i Havnen.

Skraaningerne gled betydeligt ud, og deres Hældning var efter Stormen paa Dybder indtil 8 m 1 paa 6, paa større Dybder 1 paa 2. Ogsaa den indre Skraaning blev fladere ved at modtage de store Materialmængder udefra. Der kom paa hele denne Strækning kun hist og her Rester af Overbygningens Ruiner til Syne, medens der i øvrigt over denne Molestrækning var indtil 3 m's Dybde.

Fra Profil 720 til 820 var den ydre Skraaning gledet ud, og Kronen var forskudt og sunket, men havde i øvrigt holdt sig paa Plads. Tværmolen var uberørt af Skaden, men hele den uden for denne liggende Del af selve Molen var en Ruinhob, hvoraf næppe noget Punkt ragede op over Vandfladen.

Den inderste Del af Molen havde lidt alvorligt, de stablede Blokke gabede i Fugerne, og de ydre Kastninger havde bredt sig meget, men Skaden her var dog af forholdsvis mindre Betydning. Den lille Mole havde ikke lidt alvorligere Skade.

Stormen havde gjort Havnen ubrugelig, og man gik derfor straks i Begyndelsen af 1904 i Gang med provisoriske Foranstaltninger. Disse Arbejder, som afsluttedes i 1907, androg ca. 900,000 Frcs. Generalraadet (Le Conseil général des Ponts et Chaussées) i Paris havde imidlertid faaet Spørgsmaalet om Molens endelige Rekonstruktion forelagt, og Raadets Forskrifter gik ud paa følgende:

»Normalprofilet (Fig. 22) omfatter: 1) et sammenhængende Legeme af Murværk af 10 m's Bredde og 2,5 m's Tykkelse, funderet paa et Stenlag af Brudsten paa over 2000 kg's Vægt, 2) en Retablering af den ydre Skraaning med kunstige Blokke efter et Skraaningsanlæg af 3 paa 2 under og 3 paa 1 over Vand; 3) en Dækmur paa 4 m's Tykkelse, hvilende paa det først anbragte Murværk og ført op til Kote

6,8 m; 4) en Beskyttelsesmur, støttet imod Dækmuren og hvilende paa den af Brudsten paa over 2000 kg's Vægt dannede Kastning, anbragt imellem det første Murværk og de Blokke, der danner Skraaningen.

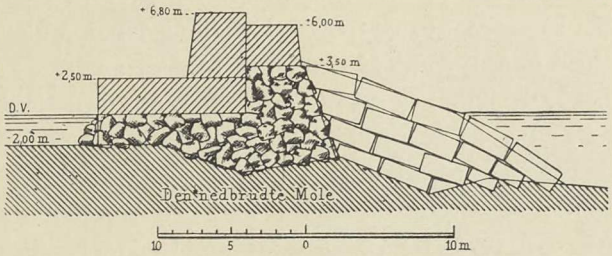


Fig 22

De kunstige Blokke er af to Dimensioner: 20 m³ (4,5 m ×2,5 m×1,8 m) og 10 m³ (3,5 m ×2 m×1,5 m) at bruge vekselvis for at bringe Mellemrummene ned til et Minimum. Deres Dimensioner er valgt for i videst muligt Omfang at afvige fra den kubiske Form, som begunstiger Blokkenes Rulning paa Skraaningen og disses Nedsynkning til et Punkt, hvor deres store Vægt bliver unyttig; Blokkene bør anbringes fra Mastekran paa en saadan Maade, at de danner et regelmæssigt Parament med den store Flade saavidt muligt følgende Skraaningens Heldning. Udkastning med Dunkraft bør kun bruges undtagelsesvis paa de Steder, hvor Kranen ikke kan naa, fordi denne Anbringelsesmaade rummer Faren for, at Blokkene ruller helt ned ad Skraaningen.«

Forskrifterne blev nøje fulgte, dog med den Undtagelse, at Brudstenene paa over 2000 kg ombyttedes med Betonblokke, der for at opnaa en større Tæthed gaves vekslende Størrelser paa fra 40 m³ til kun 1 m³, de smaa at anbringe saaledes, at de saavidt muligt udfyldte Mellemrummene imellem de store. Udgiften ved Rekonstruktionen beregnedes til 1,200,000 Frcs.

Først i 1911 blev man færdig med Reparationsarbejderne, og i 1913 har man besluttet yderligere at udføre Arbejder omfattende Uddybning, Kajanlæg og en Beding til en samlet Værdi af 1,720,000 Frcs. Herefter kan Havnen antages at komme op paa en Bekostning af ca. 9,000,000 Kr.

Det bemærkes, at det af Vand dækkede Areal i Havnen ved Mostaganem i Størrelse omtrent svarer til Vandarealet indenfor Molerne i Skagenshavnen.

8. MARSEILLE.

Havnen ved Marseille er Frankrigs største og betydeligste. Konstruktionen af den store Dækmole (la grande jetée) ses paa Fig. 23. Dækmolen har ikke alene Inter-

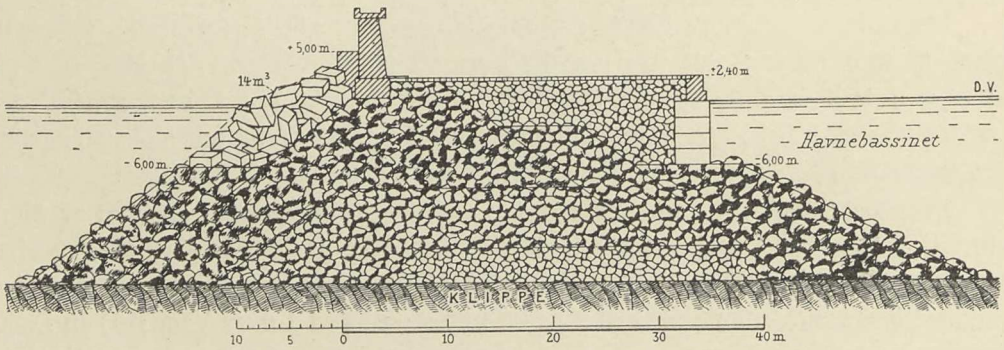


Fig. 23.

esse, fordi den er et af de mægtigste Værker i Verden, men ogsaa fordi den dannet Forbilledet for de fleste andre franske Molekonstruktioner ved Middelhavet, navnlig i Algier og paa Korsika.

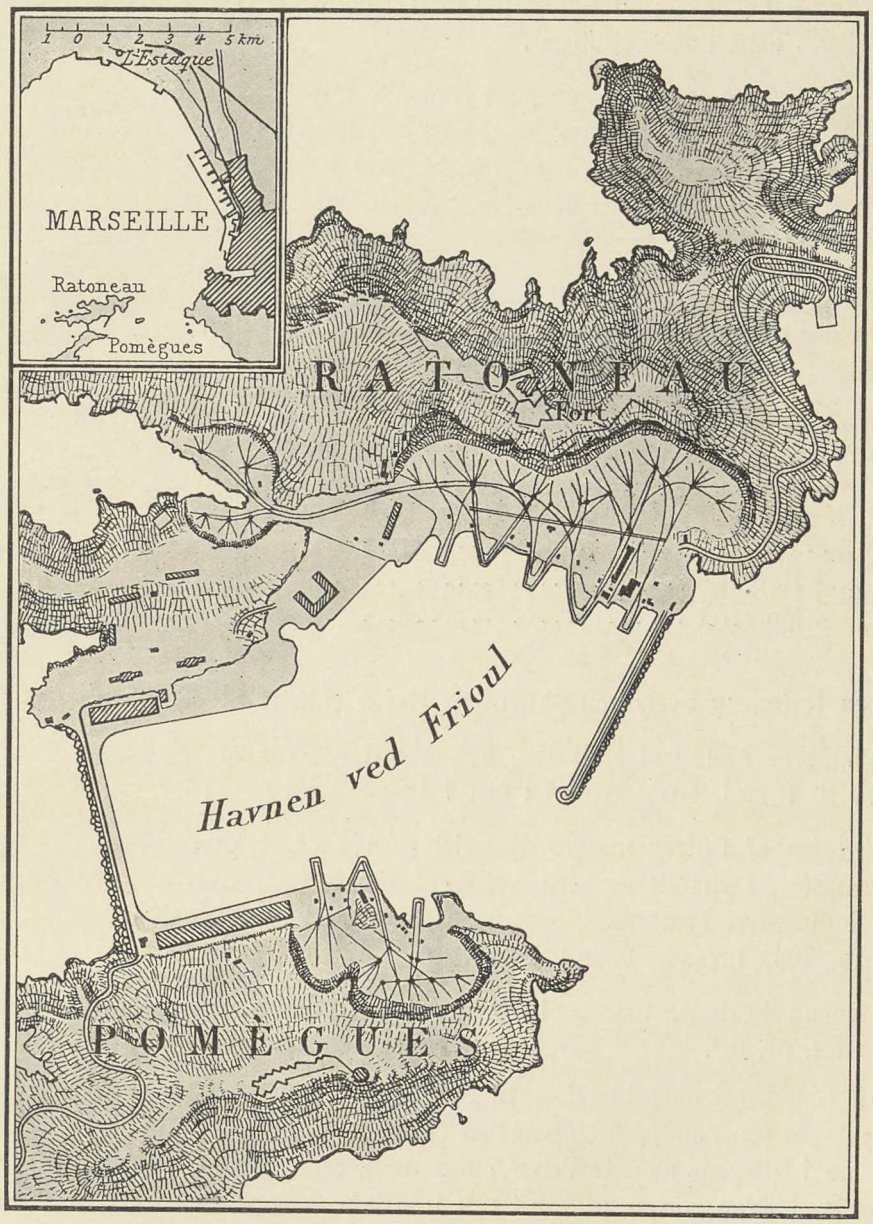


Fig. 24.

Principet ved denne Molekonstruktion beror paa Bestræbelsen for at udnytte samtlige de Sten, der fremkommer ved Bearbejdelsen af Stenbrud, idet man ved Fordelingen af de vundne Sten i Molen gaar frem paa den Maade, at de større Sten kommer til at omhylle de mindre. — Paa Molens mest udsatte Steder anvender man store Blokke af Beton.

Moletværsnit af denne Type kræver uhyre Mængder af Materiale, men giver til Gengæld Molen en meget bred Basis, og Betingelsen for dens Anvendelse beror da enten paa, at gode Stenbrud i den umiddelbare Nærhed giver meget let og billig Adgang til Sten eller paa, at Bundarten kræver en meget bred Basis, som altsaa maa tilvejebringes uanset Bekostningen.

Ved Marseille som ved saa godt som alle franske Havne i Nordafrika findes fortrinlige Stenbrud lige i Nærheden, og da det har økonomisk Betydning ogsaa at se paa Konstruktionen som en Entreprise, skal her eksempelvis kort gives nogle Data vedrørende Udnyttelsen af nogle Stenbrud ved Marseille under en Entreprise i Aarene 1875 til 1879.

Stenbrudene var beliggende paa Frioul-Øerne, og de vundne Materialier bugseredes i dertil indrettede Pramme fra den imellem Øerne beliggende Havn til Marseille; Fig. 24 viser Situationen.

Stenbrudene, hvis Antal var tre (1 paa Pomègues og 2 paa Ratoneau), havde følgende Dimensioner:

		Middellængde	Middelhøjde af Skrænten
Pomègues		474 m	36,66 m
Ratoneau	Ratoneau	796 m	33,87 m
	Morgeret	477 m	17,58 m

Paa Ratoneau overskred Skrændens Højde enkelte Steder 60 m.

Klipperne bestod af Kalksten, hvis Vægtfylde var 2,6, og Stenbrudene ydede fra 1875 til 1879 ialt 943,719 m³ i fast Masse = 2,450,000 Tons.

Værdien af Entreprenørens Materiel androg ca. 1,400,000 Frcs., og Udgiften til Sprængstof, Dynamit og Krudt, hvoraf Krudt fortrinsvis kom til Anvendelse, androg indbefattet Fængtraad, Sprængkapsler m. m. henholdsvis for de 3 Stenbrud 0,68 Frcs., 0,65 Frcs. og 0,42 Frcs. pr. m³.

Stenene kostede, maalte i Moleprofilet og anbragte i dette, ca. 4 Frcs. = ca. 3 Kr. pr. m³.

Til Sammenligning henvises til Skrivelser fra Havnedirektøren i Christiania til Direktøren for Vandbygningsvæsenet (Bilag 1 a og b). — Selv om man gaar ud fra, at de i Bilagene nævnte Priser kunde reduceres meget betydeligt, vil Omkostningerne ved Transporten praktisk talt udelukke Anvendelsen af norske Brudsten paa Jyllands Vestkyst.

Udgiften til Vedligeholdelse af Molerne i Marseille, hvor Undergrunden er Klippe, (kun paa de allerstørste Dybder bestaar Bunden af Klæg) har ikke været bemærkelsesværdig. — I Modsætning hertil har lignende Konstruktioner ved Havnene i Algier, hvor Bundarten bestaar af leret Sand, sandblandet Klæg, Kalkslam, Sand og lignende, voldt store Vanskeligheder med Hensyn til Bevarelse af Molerne.

Bølgeslaget i Marseille mærkes helt igennem Molerne, og bl. a. skal nævnes, at en Bølgehøjde paa mindre end 1 m giver en modsvarende Variation, der 40 m inde i selve Molelegemet er 10—15 cm.

Udgifterne til de egentlige Havneværker i Marseille, Moler, Kajer, Dokker m. m. samt disses almindelige Udstyrelse androg fra 1815 til 1897 over 126 Mill. Frcs. — Med de senere udførte og bevilgede Udvidelser kommer man op paa ca. 200 Mill. Frcs.

Af Eksemplerne vil det ses, hvor skæbnesvangre Følger begaaede Fejl ved Projekteringen af Havne har haft og kan faa. Man ser endvidere, hvor umuligt eller vanskeligt det kan være at udtale sig med Sikkerhed om Havne, der for begrænsede Midler maatte kræves udførte paa Steder, hvor Naturforholdene er ugunstige for saadanne Anlæg.

Eksemplerne er ret vilkaarlig valgte, de kunde suppleres eller ombyttes med andre. De taler i sig selv et tydeligt Sprog, og der vil i det følgende flere Steder blive henvist til dem.

KAP. II.

HIRTSHALSMOLEN OG NOGLE TIL DENS KONSTRUKTION OG UDFØRELSE KNYTTEDE BETRAGTNINGER.

Øst for Pynten ved Hirtshals fandtes fra gammel Tid et Stenrev: »Naaget«, i Ly af hvilket de da brugte, meget smaa Fiskerbaade (»Pramme«) kunde finde en Del Læ under Landingen. Dette Stenrev havde Befolkningen omordnet i den Hensigt at opnaa forøget Nytte deraf; men denne saakaldte Molebygning fik dog ikke større Betydning. I 1874 fremkom den daværende Fyrmester i Hirtshals med en Plan til Anlæg af en Havn paa dette Sted. Havnen kalkuleredes til et Beløb af 27,000 Kr., og Planen fremdroges i Folketinget under 3dje Behandling af Finansloven 1875—76 (formentlig af daværende Folketingsmand Nyholm). Ministeren (Skeel) kunde ikke nægte en saa eventyrlig billig Plan sin Interesse, men forbeholdt sig dog, at Planen ved nærmere Prøvelse maatte vise sig brugbar. En saadan Prøvelse var der imidlertid ingen Tid til, hvorfor man nøjedes med at foreslaa, at der af Statens Midler bevilgedes 14,000 Kr. under Forudsætning af, at et lignende Beløb bragtes til Veje paa anden Maade, og at Prøvelsen maatte give til Resultat, at Havne-Planen var mulig. De 14,000 Kr. bevilgedes derefter paa Finansloven 1875—76.

Den ovenomtalte nærmere Prøvelse viste naturligvis, at det fremdragne Havneforslag ikke alene med Hensyn til Konstruktion og Besejling, men ogsaa med Hensyn til Bekostning og Mulighed for Dybdens Bevarelse var alt andet end brugbart. Havnekomitéen var nu i Forlegenhed med, hvad der skulde gøres med de 14,000 Kr. plus det eventuelle private Bidrag paa andre 14,000 Kr., og henvendte sig saa efter en Konference med Autoriteterne i Kjøbenhavn til Ingeniør Ollendorff i Frederikshavn. Ollendorff foretog da i 1875 og 76 nogle Maalinger, hvoraf det fremgik, at Forholdet med Hensyn til Revler viste sig gunstigt, og at man kunde forbedre Landingsforholdene noget selv ved Anvendelse af smaa Midler. Det lykkedes dog ikke Ollendorff at holde sit Forslag inden for det stipulerede Beløb af 28,000 Kr., men, hvad der er al Ære værd, det lykkedes at udarbejde et Forslag til en Mole paa 385 Fods Længde, som kalkuleredes til kun 33,000 Kr. Et Andragende i 1877 fra Hirtshalskomitéen om at faa bevilget Halvdelen af de 33,000 Kr. strandede, da det ikke viste sig muligt at skaffe den anden Halvdel; men Rigsdagen havde nu faaet Interesse for Sagen, og paa Finansloven 1879—80 bevilgedes derefter hele Beløbet 33,000 Kr.

Arbejdet paabegyndtes 1879 og fuldendtes i Sommeren 1880, og om end det efter Fuldendelsen har vist sig nødvendigt at formure Fugerne i Stensætningen og i Tidens Løb at styrke Molen med Betonblokke, maa man i det store og hele betragte denne Molestrækning som meget vellykket, og den staar upaaklageligt den Dag i Dag efter over 35 Aars Forløb.

Udførelsen af det første Molestykke maa betegnes som noget i Retning af en Rekord; Opgaven blev dog vanskeligere, da man i 1892 bevilgede 120,000 Kr. til en yderligere Forlængelse, idet man for denne maatte regne med en meget større Paavirkning, dels fordi man kom ud paa dybere Vand, men navnlig fordi man ikke fik synderligt Læ af Naaget eller af Pynten. Opgavens Vanskelighed bestod i, at man med det begrænsede Beløb ikke kunde paaregne Anvendelsen af kostbart Arbejdsmateriel.

Erfaringen fra det første Molestykke havde vist, at et Legeme, der anbragtes paa Sandbund, under den næste Storm straks blev skaaret ned til Ler- eller Stenbunden; en Maaling i 1892 viste endvidere, at Lerbunden uden for den gamle Mole i stor Udstrækning laa blottet for Sand, og man gik derfor under Projekteringen ud fra,

1) at man maatte føre Molen ned paa den faste Grund,
2) at denne vilde blive blottet for Sand, efterhaanden som man byggede frem, saaledes at der i ethvert Fald efter en Storm paa den blottede Lerbund vilde være Plads til et nyt Molestykke, og
3) at et Betonlegemes Vægt ved Hirtshals maatte være større end 20 Tons, fordi Legemer af denne Vægt ved Algier havde vist sig for smaa.

Da man maatte se bort fra Anvendelsen af Trykluft i Dykkerklokke paa Grund af dette Redskabs store Kostbarhed, forsøgte man at gennemføre en Konstruktion af store Blokke, der skulde sammenstøbes, hvor man ansaa det for muligt. Resultatet blev imidlertid, at man ikke vilde naa saa langt ud som forudsat (200 Fod), og de andre Metoder, man den Gang kendte til Støbning under Vand og paa Stedet af Legemer af vaad Beton, fristede ikke til Efterligning. Kinipple havde ganske vist i Minutes of Proceedings Inst. C. E. under 16. November 1886 angivet en Metode, hvorved man i ikke ringe Grad kunde undgaa den Udskylning og Adskillelse af Mørtelen i Betonen med den deraf følgende store Slamdannelse, som var Hovedgrunden til de hidtidige daarlige Resultater af Støbning med vaad Beton under Vand. Metoden bestod i at lade Betonen henligge nogle Timer forinden Anbringelsen, idet det Tab, man herved led i Bindekraft, rigeligt opvejedes af Betonens forøgede Evne til at taale den uundgaaelige Vandbevægelse under Anbringelsen. Ollendorff tænkte, tvungen af Omstændighederne, alvorligt paa Muligheden af at anvende denne Metode, da Kinipple i det engelske Tidsskrift »Engineering« under 20. og 27. Maj 1892 offentliggjorde en Artikel om Hermitage-Bølgebryderen paa Jersey, hvor han angav en ny og langt betydningsfuldere Maade til at fremstille et vilkaarligt stort Legeme af mindre, der sammenstøbes under Vand.

Da Artiklen gav det betryggende Grundlag for Hirtshalskonstruktionen, skal den kort omtales her. Parkes' Metode med hældende Skifter var siden Anlæget ved Madras (Pag. 17), jfr. ogsaa Scheveningen (Pag. 11), undergaaet forskellige Forbedringer. Dels havde man forøget Vægten af de enkelte Blokke, og dels havde man givet disse indbyrdes Forbandt og sammenklammet dem med Jern, men tillige havde man som f. Eks. ved Colombo paa Ceylon givet Blokkene Længdeforbandt med Laase af Beton. Metoden viste dog forskellige Mangler, der dels beroede paa, at man ikke formaaede at sikre det jævnede Stenlag, hvorpaa Blokkene anbragtes, og dels paa,

at disse ikke sank, som man efter en teoretisk Betragtning havde ventet. Kinipple gik derfor ved Hermitage langt videre, og herved benyttede han sin nye Metode, som bestod i at bruge ren Cement til Sammenstøbning af de enkelte Dele.

Tidligere havde man til Sammenstøbning under Vand benyttet en Blanding af Sand og Cement, og Resultatet blev altid, at Bestanddelene i den flydende Mørtel adskiltes, saaledes at Sandet lejrede sig først og derovenpaa kom saa Cement og Slam. Ved Anvendelsen af ren Cement fik man en homogen Mørtel, der kunde gøres helt flydende og dog samtidig binde hele den Vandmængde, der blev tilbage efter Lejringen, dels kemisk og dels mekanisk, saa den i Forening med de sammenstøbte Legemer efter Afbindingen frembød et fuldstændig vandtæt Murværk. Bunden ved Hermitage er fast Klippe, som det vilde være meget vanskeligt at afrette direkte, og Kinipple afrettede derfor Bunden med løse Sten efter Parkes' Metode; men medens Parkes forudsatte, at Blokmuren formaaede at holde Stenene paa Plads, sammenstøbte Kinipple det jævnede Stenlag med ren Cementmørtel inden for mørteltætte Indfatninger, for hvis Anbringelse han ogsaa i Artiklen angiver Metoder. Mørtelen, som er en tungere Vædske end Vand, hældtes igennem Jernrør, der var førte omtrent til Bunden, ned imellem Stenene, og herved indtog Mørtelen Vandets Plads imellem disse, medens Vandet efterhaanden trykkedes opad og op over Indfatningerne. Det lykkedes paa denne Maade at fremstille et (i nøje Forbindelse med Klippen) plant Murværk, hvorpaa Murens Blokke kunde anbringes. Disse anbragtes i hældende Skifter, og de var støbte saaledes, at de greb over hinanden med Fjer og Not efter samme Princip som notede Planker. Efter endt Anbringelse gik Kinipple endnu videre, idet han lod Dykkere tætne alle ydre Stød- og Liggefuger i store færdigbyggede Dele af Molen og fyldte saa samtlige Mellemrum med ren Cementmørtel, hvorved Muren kom til at danne et stort, sammenhængende Legeme (Monolit). Kinipple's Metode har staaet sin Prøve i Praksis, og da man ved at fylde Mellemrummene imellem større Sten med mindre kan bringe den fornødne Mørtelmængde betydeligt ned, behøver det vundne Murværk ingenlunde at blive dyrt.

Ingeniør Ollendorff gjorde paa en original Maade Brug af den Kinipple'ske Metode til med smaa Midler at skabe Legemer af uhyre Vægt. Han anvendte hertil Tømmerkister som ses paa Fig. 25 og 26. Fig. VIII paa Plan II viser tillige et Snit tværs igennem en saadan. Som det ses, bestaar Tømmerkisten af et midterste Rum, Lasterummet, bestemt til at fyldes med Sten, og 2 ydre Rum, Blokrummene, uden Bund, bestemte til deri at fremstille Murene. Naar Kisten var bragt paa Plads, og Lasterummet fyldt, bestod det næste Arbejde i at lade en Dykker slaa en mørteltæt Sejldugspose i Bunden af Blokrummene, derpaa anbragtes et Rallag, der jævnedes, saaledes at et Skifte af middelstore Betonblokke kunde anbringes; det hele sammenstøbtes med ren Cement, idet Tømmerkistens Sider, som var beklædte med pløjede Brædder, paa Forhaand var mørteltætte*). Efter endt Afbinding kunde Arbejdet fortsættes med flere Skifter, indtil Muren var i fuld Højde og sammenstøbt. Over Blokmurene og Lasterummets Stenfyld anbragtes til Slut en Overstøbning

*) Ved Hirtshals foretrak man til Udstøbninger under Vand Cement med en Bindetid af kun ca. 30 Minutter.

af almindelig Beton. Det Dykkerarbejde, som var forudsat i Projektet for at rense et udstøbt Skiftes Fuger for Slam og lignende, inden et nyt kunde anbringes med betryggende Sikkerhed for, at Sammenstøbningen vilde lykkes, viste sig meget besværligt, og Entreprenøren forsøgte derfor at lænse Rummene, efter at Bundskiftet var udstøbt og afbundet. Denne Lænsning lykkedes over Forventning; den viste, at de bræddeklædte Flager, naar de havde staaet en kort Tid under Vand, var ganske vandtætte, og man kunde udføre alt Arbejdet uden Dykkerhjælp.

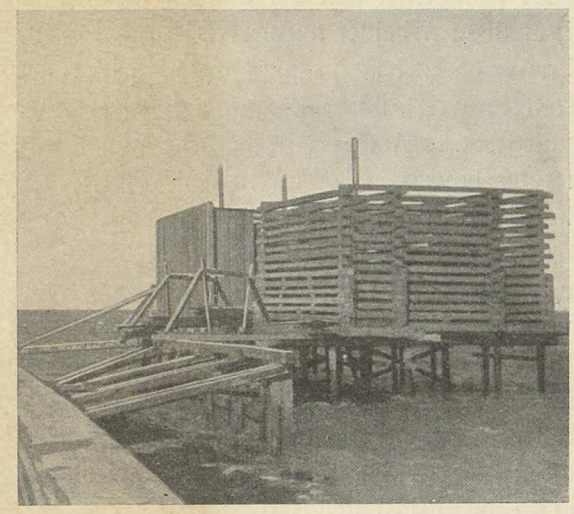


Fig 25

Den herved vundne Erfaring har faaet Betydning under Projekteringen af de af nærværende Kommission foreslaaede Moler, idet man her netop forudsætter Lænsning og Murens Fremstilling af vaad Beton

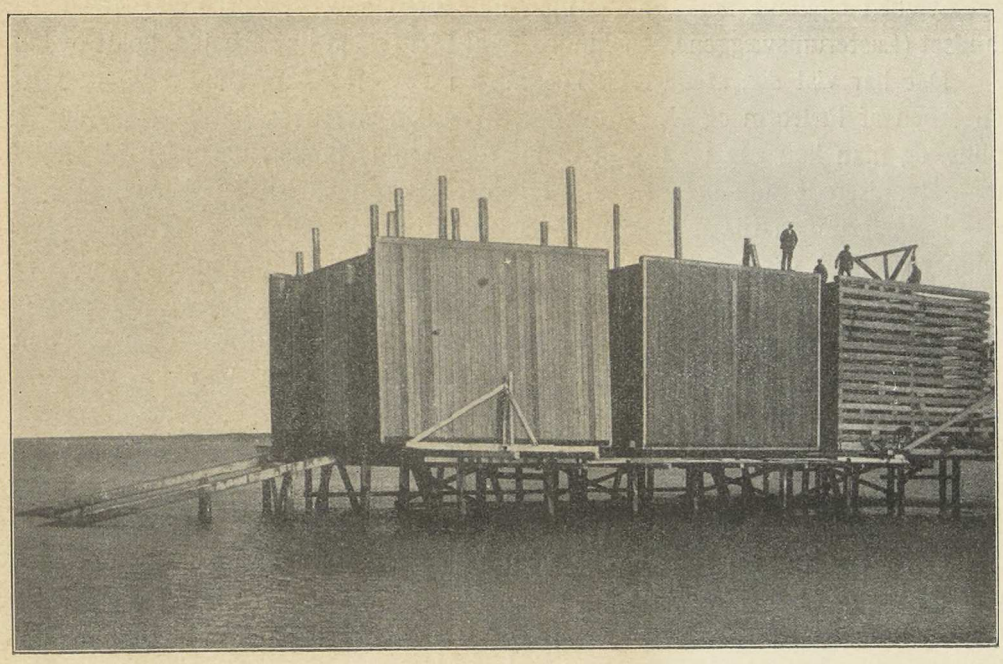


Fig 26

i tørlagt Grube, efter at en Sammenstøbning af et Bundlag har givet Rummet en vandtæt Bund, eller kort og godt: hele den foreslaaede Molekonstruktion muliggør, at Murene helt og holdent fremstilles paa Stedet.

I de smaa Blokrum, som fremkommer ved Stødene imellem Kisterne, kan man vanskeligt tætne, saa der kan blive Tale om Lænsning, og disse fyldes derfor helt

efter Kinipple's Metode i Poser, der omslutter hele Rummet i og fra Bunden indtil Vandlinien.

Naar Arbejderne ved Hirtshals og dermed dette Pionerarbejde er blevet saa lidet paaagtede, kan det kun beklages, og da Grunden hertil antagelig maa søges i, at disse Arbejder naturligvis — med de paaregnede Midler — ikke gik glat, paakræves en kort Paapegning af de Uheld, som indtraf under Udførelsen. Af Uheldene, som forøvrigt ikke fik afgørende Betydning for Enderesultatet, kan man nemlig udlede deres Aarsager og dermed Midlerne til at imødegaa dem. I det følgende refereres hovedsagelig kun til den yderligere Forlængelse af Hirtshalsmolen med 300 Fod, hvortil der i 1896 bevilgedes 230,000 Kr.

Ved at se tilbage paa Fig. 25 og 26, som i Forbindelse med, hvad ovenfor er nævnt, giver et tilstrækkeligt Indtryk af Konstruktionen, ses det, at de yderste, udvendig med Jarrahtræ beklædte Flager kun er fastholdte af 2 Tværvægge, hvorved Flagen faar for lidt Stivhed. Dønning og Sø bringer Flagen i ikke ubetydelige Svingninger, medens dens Elasticitet dog samtidig beskytter den imod at knække. Det er altsaa ikke, fordi Flagen er for svag til at tage Bølgepaavirkningen, men fordi de stadige Svingninger slider paa Forbindelserne imellem Tværvæggene og Flagen, at denne tilsidst delvis rives af.

Havde man anbragt en tredje Tværvæg i Midten, vilde Flagen have faaet forøget Stivhed og have holdt, indtil man fik Muren anbragt og dermed Bevægelsen standset (Lasterumsvæggene, der hindredes af Stenfylden i at arbejde, holdt overalt).

Det har vist sig, at Jarrahbeklædningen selv efter 20 Aars Forløb er ganske uangreben af Pæleorm og Krebs overalt, hvor den er fri for Barkslag eller blødere Splint, og man kan gaa ud fra, at denne Beklædning holder, naar den i Stedet for med galvaniserede Søm befæstes ved Hjælp af Jarrah-Nagler, Kobbersøm eller lign.

Hovedgrunden til, at Moleanlægets Underbygning ikke blev færdig den første Sommer, hvilket var planlagt af Entreprenøren, var den, at man ikke med de til Raadighed staaende Midler var Herre over at fjerne Sand og rense op paa Kisternes Plads, men hertil maatte afvente saa kraftige Midler som Storme. Trods alt kunde Arbejdsplanen være gennemført, hvis det fyldte Lasterums Vægt havde været større, saa at Havet ikke saa let havde formaaet at løfte Kisterne; det var ikke ubetydeligt, Havet formaaede at løfte disse store, stenfyldte Legemer; de vuggede, saa man meget tydeligt i Kikkert kunde konstatere Bevægelsen paa de Stilladsstolper, som var i fast Forbindelse med Kisterne, og som ragede højt op. Det bemærkes, at Lasterummet var fyldt med over 200 Tons Sten. Følgen af Stormene var, at bl. a. en Kiste kom til at staa for lavt, men stod dog ret godt i Niveau, at en anden gik paa Næsen og maatte løftes, medens en tredje maatte bortsprænges og fornyes. Havde Undergrunden her været af svagere Art, end den var, vilde man sikkert efter forholdsvis kort Tids Forløb næppe have set stort til Kisterne, medens man paa den anden Side netop gennem de store Paavirkninger, som de blev Genstand for, bl. a. ved at modstaa en hel Vinters Storme paa en Kyst, hvor selv det stærkeste Vrag bliver knust, har faaet Beviset for, at man staar over for en frugtbar Tanke, om den udnyttes rigtigt.

Hertil kræves ifølge den vundne Erfaring bl. a.:

1) at Lasterumsvægten forøges saa meget, at Havet ikke løfter Kisten,

2) at den jarrahbeklædte Flage afstives og befæstes bedre,

3) at man til Fjernelse af muligt forekommende Sand paa Kisternes Plads benytter Sandpumpning og derfor ikke behøver at spilde sin Tid med at afvente Storme.

Af den ubeklædte Tømmerkiste, Fig. 25, ses det, at Bygningen er meget simpel, og at Kisten i Hovedsagen kan opfattes som bestaaende af stærke, elastiske Ribben for Molen. Konstruktionen kræver ingen egentlig Afretning af Bunden, idet man kun behøver — paa Stilladset — at efterligne Bunden med Opklodsning, og saa fra denne bygge op i Lod; passer nu Kisten og Bunden ikke helt til hinanden, har Erfaringen vist, at Trækonstruktionen i høj Grad taaler at forme sig efter Bundens Ujævnheder. Gennemvaadt Træ knækker meget vanskeligt for Paavirkning af den Art, man kalder Bølgetryk, fordi det ved at bøje sig og ved at arbejde sammen med andet — ikke til Brudgrænsen paavirket — Træ formaar at vige noget, uden at Sammenhængen brydes, og herved er Muligheden for at optage store Arbejdsmængder til Stede, hvad det netop drejer sig om.

Tænker man sig det hule Legeme (Tømmerkisten) fremstillet af stift Materiale, f. Eks. armeret Beton, kan man nok konstruktivt komme til lige saa stor Styrke som Tømmerkonstruktionens; men da Legemet ikke kan taale synderlig Formforandring eller navnlig ikke ved at forandre sin Form (give sig) formaar at optage Arbejdsmængder, vil det paa en udsat Kyst som Vestkysten, hvor der i Modsætning til de fleste andre Kyster optræder Storme paa enhver Aarstid, være mere end udsat for at blive Vrag og tilmed et Vrag, det vil frembyde store Vanskeligheder at faa fjernet.

Ogsaa i en anden Henseende frembyder Trækonstruktionen en Fordel ved sin Evne til at taale Formforandring. Under Vibrationer, frembragte af Bølgeslaget, sammenrystes Lasterummets Stenfyld, og med Kræfter, der unddrager sig Beregning, kiles Lasterummets Vægge ud, indtil en Ligevægtsform er opnaaet, der kan udligne Vibrationerne med indre Spændinger. En mindre elastisk Konstruktion kan tænkes at ville brydes under disse Kræfters Paavirkning.

Medens der stadig maa siges at herske Tvivl om, hvorvidt Jernbeton i sin nuværende Form har nogen større Varighed i stærkt saltholdigt Havvand, er der absolut ingen Tvivl om, at Træ, der ikke udsættes for Angreb af Pæleorm eller Pælekrebs, praktisk talt er uforgængeligt. Da det er muligt enten under Udførelsen eller efter denne, naar den ydre Flage maatte rives af, ved simple Midler at værne den indre Kiste (Lasterummet) imod Angreb, ses det, at dette stenfyldte Rum kan opfattes som en sammenhængende og med det øvrige Legeme (Molen) forbunden Murklods af uhyre Vægt. Her er netop en af Hemmelighederne ved Hirtshalskonstruktionens forholdsvis store Prisbillighed; det stenfyldte Indre er nemlig ikke Fyld i almindelig Forstand, men Stof, der virker til Gunst for Stabiliteten.

Paa Steder, hvor man ikke har Pæleorm og Krebs som f. Eks. i de store amerikanske Søer, i det asowske Hav eller i Østersøen (Reval, Windau), har man i Virkeligheden ved Molekonstruktioner indskrænket sig til at fylde Trækonstruktioner som Tømmerkister med Sten, medens Russerne i Modsætning hertil i Sortehavet

ved Touapse, hvor Vindstrækket for den farligste Vind, SO., omtrent svarer til Østersøens, ikke har vovet at fylde de her anvendte, armerede hule Betonlegemer med andet end Murværk. En stedsevarende Beskyttelse imod Pæleorm og Krebs for Træ, der er direkte udsat for Bølgeslaget, haves ikke, og den haves heller ikke i saadant Omfang, at man paa Steder som i Vesterhavet kan basere sine Konstruktioner paa den, selv om man i øvrigt kunde gøre Konstruktionerne stærke nok.

Fig. 26 viser de tre yderste Kister i Hirtshalsmolen i omvendt Orden af den, hvori de er anbragte i Molen; den Del af denne Mole, som ikke mere ses ved et Besøg paa Stedet, er her meget illustrerende vist, medens den Del af Molen, man nu ser, ikke naar den Mand, der ses staaende paa den midterste Kiste, til Skulderhøjde. Det har Betydning at pege paa, at hele denne Del af Molen (den nu usynlige Del) i de mange Aar, den har eksisteret, og til Trods for de Havarier, som Kisterne led under Udførelsen, ikke har kostet Vedligeholdelse. Der er i Tidernes Løb mistet meget af de yderste Flager og derfor kræves endnu mindre supplerende Arbejder, gaaende ud paa at værne Lasterumsvæggene mod Angreb af Orm og Krebs.

Disse Foranstaltninger var forudsete under Projekteringen og maa snarere kaldes supplerende Arbejder end Vedligeholdelse. En Dykkerundersøgelse i Sommeren 1915 har vist, at selve Murværket under Vand har holdt sig godt.

Ollendorff har ofte betegnet Hirtshalsmolen som »Forsøgsmolen ved Hirtshals«, og denne Betegnelse er interessant i mere end een Henseende. Dels kan man langs den gamle Mole finde Blokke af forskellig Cement og Sammensætning, der som de ældste af denne Art paa Vestkysten giver betydningsfulde Fingerpeg med Hensyn til det Materiale, man kan anvende. Men Ollendorff er tillige den første, der har kontrolleret Kinipple's Metode, ligesom det allerede er nævnt, at man fra Hirtshalsmolen véd, at Jarrahtræ, om det sorteres rigtigt, i mange Aar svarer til Formaalet*).

Hirtshalsmolen har endvidere bevist, at Paramentering med Granit eller lignende er ganske overflødig paa dette Sted, idet Vegetationen vokser saa rigt og mangeartet paa Murene, at den helt beskytter imod Slid. Vegetationen bestaar her, som senere ogsaa paavist paa Molen ved Roshage, af den navnlig i Vesterhavet forekommende Tangart Laminaria samt af forskellige andre Algearter. Ogsaa Dyreformer (Serpula, Rurer, Blaamuslinger o. a.) beklæder Murene og beskytter sammen med Plantevæksten ikke alene rent mekanisk, men ogsaa imod kemisk Destruktion.

Spørgsmaalet om Destruktion af Materiale i Havneværker ell. lign. har stor Interesse og er af stor Betydning, hvor man — som f. Eks. ved Høfderne — ikke i synderlig Grad kan paaregne Dyre- og Planteformers Beskyttelse; man vil, naar der kan ses bort fra Destruktionen (og naar Vegetationen desuden hindrer Slid), praktisk talt kunne gøre Værkerne stedsevarende. Der foreligger her i Landet et i høj Grad paaskønnelsesværdigt Arbejde henimod dette Maal, og dette Arbejde skyldes Ingeniør Poulsen i Lemvig.

Poulsen, som frem for nogen har haft Lejlighed til at undersøge, hvorledes Beton

*) Foruden Jarrah-Træ har ogsaa andre Eukalyptusarter samt det fra Guyana stammende Greenheart-Træ Evnen til i mange Aar at gaa fri for Pæleormens Angreb; nyere Erfaringer har endvidere vist, at en omhyggelig Imprægnering med Kreosotolie beskytter almindeligt Bygningstræ 20—30 Aar.

forholder sig til Vesterhavets saltholdige Vand, har ikke blot behandlet dette Spørgsmaal teoretisk, men han har tillige taget Sagen op, saaledes som den maa forme sig for det virkelige Liv og ikke for Laboratoriet.

Det maa i denne Forbindelse erindres, at Portlandcement er et Industriprodukt af stor Betydning og af upaaklagelig god Kvalitet for de allerfleste Formaal for dets Anvendelse. Opgaven bliver derfor at bevare Fabrikationen for Industrien samtidig med, at man uden at omlægge Driften gør det muligt at fremstille et Fabrikat, hvor den skadelige Virkning af de Stoffer, der betinger Betonens mindre Varighed i Havet, neutraliseres.

Det er almindelig kendt, at visse Silikater af vulkansk Oprindelse formaar at neutralisere den skadelige Virkning af Mørtelarters frie Kalk, saaledes at man endog har Murværk, der fra Oldtiden endnu er bevaret frit for Destruktion. Poulsen undersøgte derfor det her til Lands paa sine Steder i stor Mængde forekommende Silikat af organisk Oprindelse, *Mo-Ler*, og kom til det Resultat, at Mo-Ler ikke alene indeholdt meget mere af virksomt Kiselstof end de vulkanske Jordarter, men at Mo-Leret tillige indeholdt Silikatet i næsten mikroskopisk findelt Form. Ved at tilsætte Mo-Ler til Cementen (det almindelige Industriprodukt) under Finmalingen opnaar han dels at neutralisere de ovenomtalte skadelige Virkninger dels, at der sammen med det virksomme Kiselstof tilsættes mindre Mængder af uvirksomt (dødt) Stof, end det er nødvendigt, naar de vulkanske Jordarter anvendes. Finmalingen gaar lettere og bliver derfor af en mere betryggende Art.

Den Anvendelse af Mo-Ler som Tilslag til Cement, som Poulsen har angivet og ført ud i Praksis, er nu bragt ud over Forsøgsstadiet, og de Resultater, som allerede foreligger, maa siges at rumme Beviset for, at Anvendelsen af Mo-Ler-Cement for større Vandbygningsarbejder, navnlig paa Steder, hvor de vulkanske Jordarter ikke findes, eller anden Beskyttelse ikke kan paaregnes, praktisk talt er af banebrydende Art. Poulsen har da ogsaa med de herhenhørende Arbejder vakt fortjent Opmærksomhed i Udlandet.

KAP. III.

OM BØLGEPAAVIRKNING, MOLEKONSTRUKTIONER, SAMT BUNDFORHOLDENES BETYDNING FOR HAVNEVÆRKERS STABILITET.

Baade for Valget af det Sted, der bedst egner sig for et Havneanlæg, og for Valget af det mest hensigtsmæssige Tværprofil for de Værker, der indgaar i Arbejdet, har det Betydning at kende de Paavirkninger, det gælder om at modstaa. Disse Paavirkninger skal derfor gøres til Genstand for en kort Omtale.

Naar en Bølge gennem et snævert Stræde trænger ind i en Bugt, der i Forhold til Strædet breder sig betydeligt, vil den i Bølgen indeholdte Energi, efterhaanden som Bølgen skrider frem, fordeles paa større og større Vandmængder. Bølgen bliver længere og længere, medens Bølgehøjden bliver mindre og mindre, hvorved den udslettes mere og mere, og inderst i Bugten vil man herefter faa relativ Ro. Man har, hvad man kalder en naturlig Havn.

Naar omvendt en Bølge trænger ind i en Bugt, der snævrer sig tragtformet ind i Land, vil den i Bølgen indeholdte Energi efterhaanden samles paa mindre og mindre Vandmængder. Bølgen bliver kortere og højere. Dens Sammenhæng vil til sidst ganske sprænges, og den kaster sig voldsomt imod Strandbreden. Man har, hvad man kalder en Energikoncentration paa mindre Vandmængder.

I Naturen findes mange Eksempler saavel paa naturlige Havne som paa Energikoncentrationer af denne Art. Saaledes danner Bugten ved Genua, Adagio m. fl. Steder Eksempler paa det sidstnævnte Fænomen.

Naar en Bølge løber op imod en fladt skraanende Kyst, vil den i Bølgen indeholdte Energi ikke væsentligt forringes, saa længe Bølgen bevarer sin Sammenhæng. Bunden tvinger paa Bølgeformen, saa Forholdet imellem Højde og Længde forøges, indtil Bølgen mister sin Stabilitet og bryder. Tænker man sig Havet delt i lige tykke Lag, vil det dybe Vand bestaa af flere end Vandet inde under Land, hvor Dybden er mindre. Bølgebevægelsen gaar paaviseligt meget dybt, og omend den Energimængde, der findes i de dybere Lag, er mindre end i de højere liggende, saa findes den dog.

Jo længere Bølgen kommer ind mod Land, desto færre Lag er der til at optage Energien, og der sker derfor en Koncentration af Energien paa mindre Vandmængder, ganske svarende til den ved den tragtformede Bugt beskrevne, hvor iøvrigt begge Koncentrationsformer som oftest optræder samtidig.

Stiller man en stejl Mur umiddelbart paa Havbunden, vil Muren kaste en Bølge helt tilbage, hvis Dybden er stor nok til, at Grundbraad ikke finder Sted. Paavirkningen bliver væsentligst af statisk og ikke af dynamisk Natur.

Anbringer man derimod Muren paa en Kastning med Skraaninger ud til Siderne, vil der foran Muren ske en voldsom Koncentration, der kulminerer i Braad, og Paavirkningen paa Muren faar sit Maksimum omkring Vandlinien.

Den Højde, hvortil en sammenhængende Vandsøjle kan kastes i Vejret, er et Maal for den indre Spænding i Vandet for det paagældende Sted og for Bølgetrykket paa den Hindring, der tvinger de fremstyrtende Vandmængder til at forandre Retning. Teoretisk er Bølgetrykket lige saa mange Tons pr. m², som Vandsøjlen er høj, maalt i Meter.*) Stevenson har ved Maalinger fundet Bølgetryk i Atlanterhavet og paa Skotlands Nordøstkyst paa over 30 Tons pr. m², medens dette Tryk i selve Nordsøen som i Middelhavet antages at være det halve. Hvor man som ved Wick og Genua har tragtformede Bugter, har man Eksempler paa Forstyrrelser i Molerne, der kun kan forklares ved et uhyre Bølgetryk.

Afdøde Professor i Vandbygning, Palle Bruun, har meddelt en Iagttagelse, han har gjort paa Færøerne, hvor Klippestykker paa over 15 Tons i en Højde af 32 m over Vandspejlet var løsrevne af Bølgeslaget og fra Fjeldranden førte ca. 100 m inden for denne.

Ved Alderney i Kanalens vestlige Del (se Oversigtskortet) er Sten paa 9 Tons kastede 13 m til Vejrs og op paa Molen.

Fig. 27 viser et Eksempel paa et af de her beskrevne Fænomener, og man vil forstaa, at et Legeme, der ikke har Masse nok eller ikke fastholdes af andre, der frembyder saadan Masse, maa vige for Trykket. Hvis der i Legemet findes Mellemrum eller Revner, vil der gennem disse sendes Trykvandsstraaler, der tager alt løst Materiale med sig eller endog sprænger hele Legemets Sammenhæng.

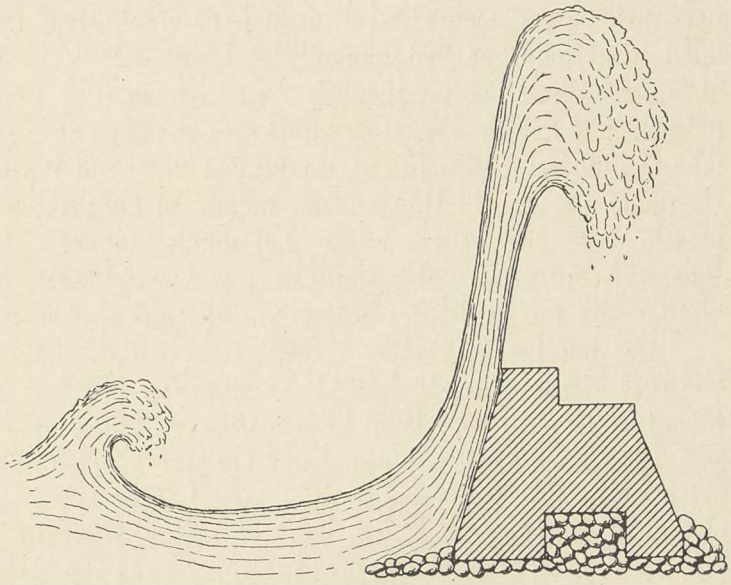


Fig 27.

Den paa Figuren viste Situation stammer fra Alderney, hvor Bølgepaavirkningen er større end i Nordsøen (Billedet er laant fra Vernon-Harcourt: Harbours and Docks). Molen holdt ikke her, og gentagne og meget omfattende Forsøg paa at faa den til at holde, er mislykkedes; man kunde kaste de største Klippestykker, der kunde magtes, ud foran Beskyttelsesmuren, de maatte følge Bølgerne i Dybet,

*) Som bekendt vejer en Kubikmeter Vand 1 Ton.

og Havnen er aldrig blevet fuldendt i sit projekterede Omfang*). Bygmesteren ved Alderney, James Walker, maatte senere erkende, at hans Konstruktioner heller ikke ved Tynemouth kunde holde, men her bragtes dog Molerne til at staa i mange Aar ved, at Murfundamenterne førtes dybere ned. Saa svigtede Undergrunden imidlertid for Bølgepaavirkningens Trykvandsstraaler, og man veg tilbage for at stole paa, at den Konstruktionsforstærkning med svære Blokkastninger, som var blevet godkendt ved Ymuiden og Madras, vilde slaa til her. Man endte med at fjerne Sandet og gik ned paa den faste Undergrund, idet denne Mulighed her var til Stede.

Man kan af det fremdragne forestille sig Idealet af en Havnemole, der skal modstaa store Paavirkninger. *Molen bliver den stejle sammenhængende Mur, bygget lige paa en fast Bund, der danner dens Fundament.* Muren har den Fordel, at den med Minimum af Materiale giver Maksimum af Modstandsevne samtidig med, at Paavirkningen paa Fundamentet (Bunden) bliver et Minimum. Det er almindelig erkendt, at man, selv hvor der er rigelig og billig Adgang til Sten, og hvor Dybden ikke af andre Grunde besværliggør Murens Fremstilling, staar sig ved at bygge den stejle Mur; den beskytter bedre og kan bygges lavere end et simpelt Skraaplan af adskilte Legemer, der foruden at være utæt maa føres op til betydelig Højde, hvis man vil undgaa, at de med bred Front imod Molerne førte Vandmasser skal styrte over disse og gøre Opholdet i de af Molerne indesluttede Bassiner farligt. Det er desuden utvivlsomt, at den monolitiske Konstruktion, hvor denne er mulig, ogsaa af andre Grunde bør foretrækkes. Ved en monolitisk Konstruktion forstaas, at det paagældende Legeme (Mole) er udført som et sammenhængende Hele, saaledes at det ikke er muligt for Bølgerne at faa fat paa andet end Molens ydre Overflade. Molens Overflade og dermed Havvandets Adgang til Destruktion af Materialet, om dette maatte være angribeligt, bliver den mindst mulige. Det beskrevne gigantiske Bølgetryk optræder aldrig samtidig paa større Flader, og det er derfor relativt ufarligt selv for en dristig, men sammenhængende Konstruktion.

Det bør her bemærkes, at man ved de fleste danske Havne regner med, at Molernes Stenskraaninger formaar at absorbere noget af den i Bølgerne indeholdte Energi og derved forøge Roen i Bassinerne. Man finder dog hverken ved Middelhavet eller i Nordsøen Stenkastninger langs Forhavnsmolerne anvendte til et saadant Formaal. Med den Bølgelængde, som man i disse Have maa paaregne, formaar en almindelig Kastning langs den indre Side af Ydermolerne ikke at ændre stort med Hensyn til Roen i Forhavnen; man vinder mere ved at føre sine Moler imod Land skraat i en saadan Retning, at en uheldig Tilbagekastning hindres**).

Naar den stejle Mur saa forholdsvis sjældent findes udført, beror det paa, at Valget af Havnens Plads og dermed Bundens Beskaffenhed saa godt som aldrig har været frit. Er Bunden mere eller mindre udsat for Bortskylning, maa man bruge Konstruktioner, hvor Molernes Bevarelse beror paa vedblivende fortsat Vedlige-

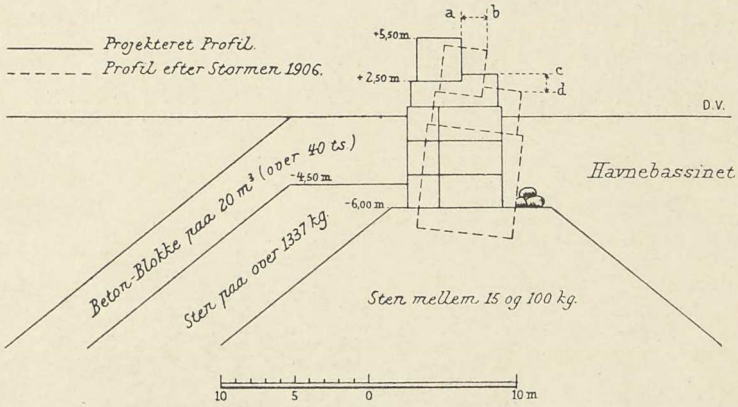
*) Det engelske Admiralitet er kommet til det Resultat, at Havnen ikke mere har den Betydning som Yderpost for Flaaden, som oprindelig var dens Bestemmelse.

**) En Skraaning paa den indvendige Side af Molerne vil udelukke disses Benyttelse som Kajer. Paa det Moletværsnit, som foreslaas for de i Kommissoriet omhandlede Havne, frembyder Molekronen en brolagt Kaj af c. 8 m Bredde.

holdelse, og Erfaringen har vist, at man maa gaa til Molekonstruktioner, som ikke alene fra først af bliver relativt dyrere, men navnlig, hvis man kapitaliserer Vedligeholdelsen, bliver meget dyrere, end om man har fast Bund at bygge paa. Det er i og for sig indlysende, at man, hvilken Konstruktion man end vælger, slipper billigst, hvor Bunden holder, og det er i ethvert Fald sikkert, at dette er en nødvendig Betingelse for, at man kan sige noget bestemt om Bekostningen og navnlig om Udgifterne til Vedligeholdelsen.

Da Portlandcementen i sin Tid gav Muligheden for let at fremstille Betonlegemer, hvis Vægt man var Herre over, mente man, at Vanskelighederne herefter kun bestod i at anbringe saadanne af tilstrækkelig Vægt, og man kom til ret billige Kalkulationer ved at gaa ud fra, at en forholdsvis stejl Skraaning kunde anvendes — 1 paa 1.

Da Generalgouvernementet Algier har en Kyst, der med Hensyn til det frie Stræk over Havet til fjerneste Kyst, med Hensyn til Flod og Ebbe samt Bølgepaavirkning*) ikke kan antages at adskille sig væsentligt fra de tilsvarende Forhold paa Jyllands Vestkyst, er det af Interesse at undersøge, hvilken Udvikling Molebygningen der har taget. De af Tyrkerne udførte Havneværker bestod af almindelig Stenkastning, der aarligt krævede stor Vedligeholdelse. Efter at Franskmændene i 1830 havde bemægtiget sig denne Provins, begyndte man i 1833 at beskytte de gamle Kastninger med større Sten. Da disse den følgende Vinter skylledes ud, saa de fik en Hældning af 1 paa 6, besluttede man at dække Skraaningerne med Betonblokke, og man benyttede hertil Blokke af en Vægt paa indtil 40 Tons. Man kom fejlagtigt til det Resultat, at Blokke paa 20 Tons var i Stand til at modstaa Bølgeslaget, og Konstruktionen blev herefter en Kastning enten helt af Blokke



Maalte Forandringer

Afstande fra Begyndelsespunktet.	Hældning	Den samlede Synkning (cd)	Den vandrette Forskydn. (ab)
160 m	1 : 20	1,04 m	1,40 m
180 -	1 : 11	1,18 -	1,75 -
210 -	1 : 8	1,14 -	1,80 -

Fig. 28.

*) For Bølgeformen er Vindens Varighed og Vandbassinets Størrelse af stor Betydning. Det er dog ofte fejlagtigt at betragte det frie Stræk over Havet som et Maal for Bølgeenergien, thi mange andre Forhold gør sig gældende.

Det frie Stræk kan være ganske vildledende som f. Eks. paa Nordafrikas Vestkyst, hvor man under Passaten hele Aaret har Fralandsvind, og hvor man selv Nord for Passaten paa Marokkos Nordvestkyst meget sjældent har stærke Paalandsvinde og kun af ganske lokal Karakter.

eller af Sten, der paa de ydre Skraaninger beskyttedes af saadanne. Skraaningsanlæget var 1 paa 1; man anvendte i øvrigt tillige Blokke, støbte paa Stedet af langt større Dimensioner.

Disse Konstruktioner er nu ganske forladte, og man er her som overalt i Generalgouvernementet gaaet til langt sværere Profiler. Eksempelvis hidsættes Fig. 28, som viser i Diagram et Tværsnit af de første 200 m af Aghamolen i Havnen ved Algier.

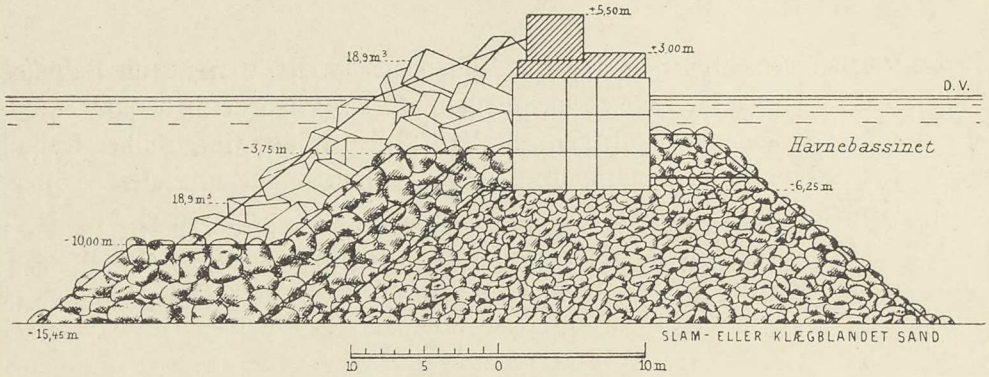


Fig. 29.

Af Diagrammet ses, hvorledes Sætninger i Stenkastningerne og en Storm i 1906 har bragt Beskyttelsesmuren ud af Stilling. Interessen ved denne Begivenhed knytter sig bl. a. til, at Franskmændene forklarer den væsentligste Del af Synkningen ved, at Stenene, der oprindelig laa i Kote ÷ 6, under Stormen direkte af de under Muren frembragte Trykvandsstraaler, blev presset ind i Bassinet. Man har dog ikke kunnet

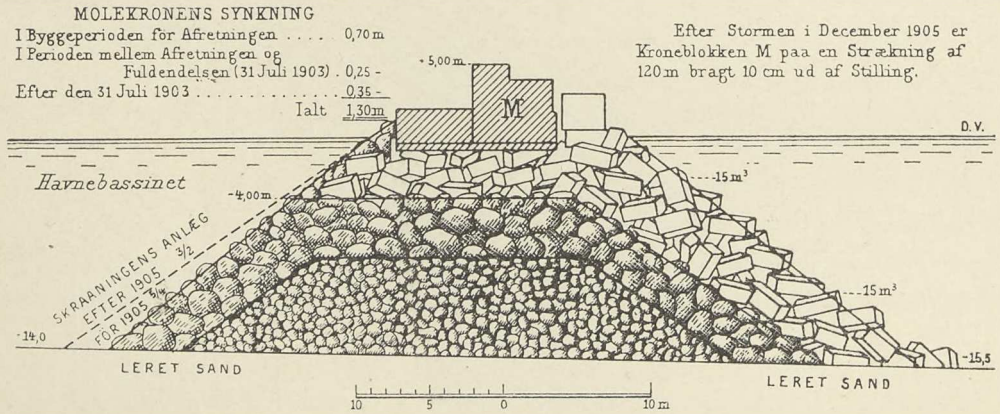


Fig. 30.

forklare hele Begivenheden ad denne Vej, ligesom man ikke, hvad man maaske kunde vente, har fundet disse Sten ved Foden af Skraaningerne i Havnebassinet.

Fig. 29 viser det forstærkede Profil, som kom til Anvendelse for den yderste Strækning af Aghamolen. Som det ses, vil de under Beskyttelsesmuren anbragte Sten her vanskeligere kunne forskydes, og dette Profil modstod da ogsaa i det væsentlige Bølgepaavirkningen.

Fig. 30 viser et Moletværsnit af Løvemolen i Bone*) og Fig. 31 Bølgebryderen ved Nemours; denne sidste er endnu ufuldendt. Løvemolen i Bone er kun udsat for det stærkeste Bølgeslag med Storme fra NO., og stærke Storme fra denne Kant optræder kun med Aarrækkers Mellemrum. En Storm af lignende Heftighed som den, der i 1905, se Fig. 30, bragte Forstyrrelser i Molens Murværk, var f. Eks. ikke observeret siden 1865.

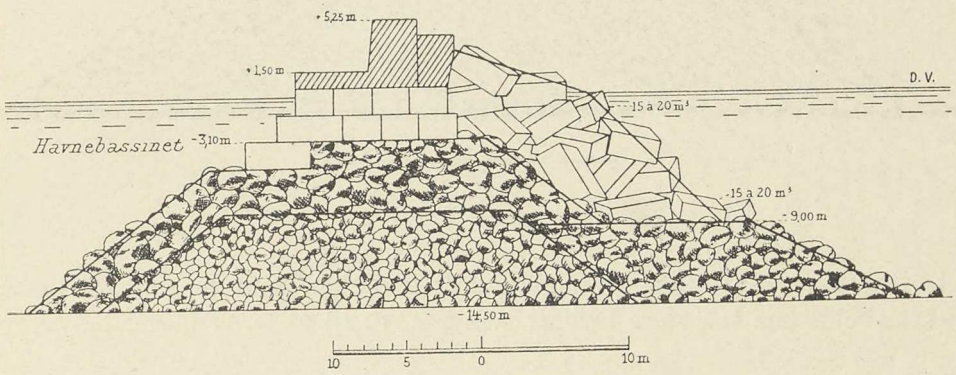


Fig. 31.

Et mere udsat Sted frembyder Havnen ved Ténès. Den ydre Beskyttelse for Molekernen bestod her som ved Bone af Blokkastninger af 15 m³ Blokke. Molerne var under Udførelsen udsatte for stærke Storme, der gentagne Gange ødelagde den paabegyndte Molekrone. Kun hvor man paa selve Molen havde støbt et Antal Blokke paa 30 til 50 m³ og udstyrtet dem paa Skraaningen foran Kronen, synes denne nogenlunde at have holdt, medens Kastningens Blokke navnlig paa de Strækninger af den ydre Bølgebryder, hvor Kronen var ødelagt, sank eller vandrede over Molen, saa at denne kom til at danne et undersøisk Klipperev i Dybder paa 3 til 6 m. Man er begyndt Rekonstruktionen efter det paa Fig. 32 viste Profil. Havnen ved Mostaganem har som nævnt lidt en lignende Skæbne.

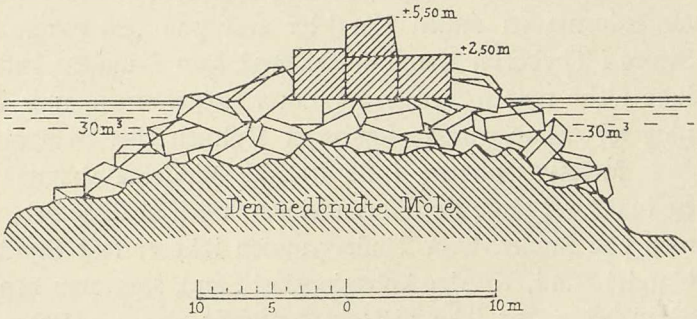


Fig 32.

For Fuldstændigheds Skyld vises paa Fig. 33 Tværprofilet af den ny Mole ved Granili i Neapel. Konstruktionen er en Kombination af den stejle Mur og en Kastning. Man har ført Muren ned til 10 à 11 m's Dybde. Grunden til, at man ikke fører Muren helt ned til Bunden, er dels, at Sten til Kastningen her findes i Nærheden

*) Beliggenheden af dette og de følgende Anlæg er angivet paa Oversigtskortet.

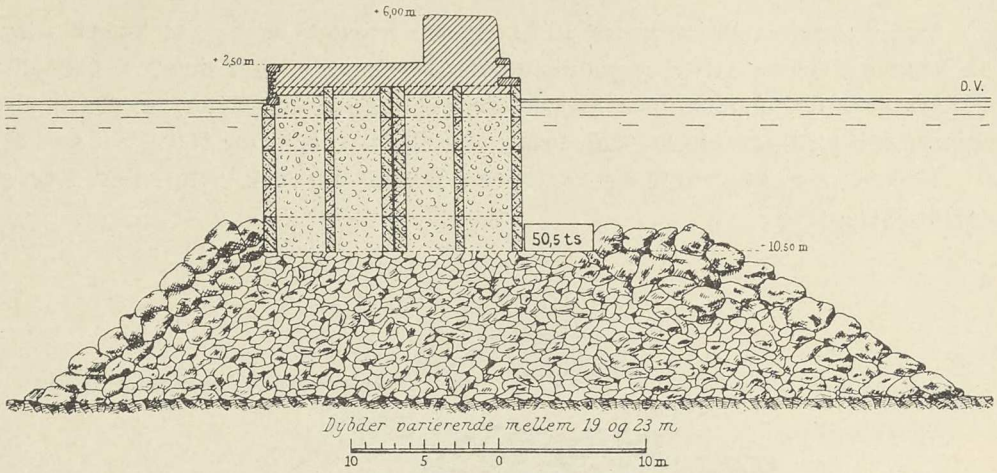


Fig. 33

og i Stenbrud, der samtidig giver Materialet til Beton, Kalk m. m., dels ogsaa, at Dykkerarbejde paa saa store Dybder som her, 19 til 23 m, er meget besværligt.

Jyllands Vestkyst giver ingen Vejledning for Valget af det eventuelt gunstigste Moletværsnit paa Sandbund. — Læmolerne er nemlig ikke byggede paa Sand, og hvor Høfderne hviler paa Sandbund, har de i Tidernes Løb været Genstand for store Beskadigelser, og iøvrigt har Bølgebevægelsen udfor Limfjordstangerne under Paalandsstorme en anden Karakter end paa den øvrige Vestkyst, fordi den stærke Strøm i Thyborøn Kanal — saalangt som Kanalens Indflydelse gør sig gældende — ikke alene rent mekanisk forandrer Bølgeformen, men tillige, hvad der har Betydning for denne, ganske forstyrrer Rytmen eller Svingningstakten i Bølgen.

Moletværsnittene i de franske Middelhavshavne har som nævnt stor Basis og taaler ret store Formforandringer, uden at disse behøver at faa videre Betydning, men paa Steder, hvor Undergrunden ikke er fast Bund, men Sand, Klæg eller lerblandet Sand, endsige kohæsionsløst Sand, som man kender det paa Vestkysten, har Stabiliteten dog ikke vist sig synderlig stor. — Beskadigelserne ved Mostaganem og Ténès kan forklares paa forskellig Maade. Franske Ingeniører har anført dels, at for smaa Sten er kommet for nær ved de beskyttende Blokkastninger dels, at Entreprenørerne har Skylden. Hvilken af disse Opfattelser man end maatte godkende, savnes dog Forklaringen paa, at Molerne ved Philippeville og Oran, endsige den oprindelige Nordmole i Algier, der helt bestod af Blokke, nu ikke mere ligner de projekterede Profiler. For Mostaganems Vedkommende (jfr. Pag. 20) kan det antages, at rent Sand har optraadt paa Molernes Plads. — I Modsætning til det ovenfor fremdragne har Molerne i Marseille (jfr. Pag. 24), hvor Undergrunden er Klippe, frembudt fuld Stabilitet.

Man har af Eksemplerne set, at Opgaven er vanskeligst og Risikoen størst, hvor Ydermolerne paa dybt Vand vender Bredsiden imod Havet.

Høfderne og f. Eks. Vorupørmolen vender ikke Bredsiden, men kun det mindste Tværsnit imod Rester af de brudte Bølger.

Bygger man paa mindre fast Bund endsige paa Sand, kan man ikke være omhyggelig nok med Funderingen, og man maa ikke overse, at Faren er størst netop dér, hvor Molerne koster mest, og hvor derfor de fleste Penge staar paa Spil.

KAP. IV.

OM TILSANDING AF HAVNE PAA FLADE, SANDEDE KYSTER. PYNTER, FORBJERGE OG STEJLE KYSTERS EVNE TIL AT HINDRE SANDAFLEJRINGER.

Uanset Vindhastigheden er Forholdene paa Jyllands Vestkyst med Hensyn til Bølgernes Form og Energi vidt forskellige efter Aarstiden.

At Aarstiden giver nogen Forskellighed, beror paa, at Luften og dermed Vinden om Sommeren er varmere og derfor mindre tæt (vægtfyldig).*)

Det er derimod meget mærkeligere og næppe almindelig kendt, at Bølgerne om Foraaret og om Sommeren har en helt anden Karakter end hen paa Efteraaret og Vinteren. Grunden hertil er, at Nordsøen maa betragtes som et meget grundt Farvand om Sommeren, fordi Temperatur- og Strømsvingninger paa denne Aarstid lagdeler Vandet efter vekslende Tæthed, medens Vandet hen paa Efteraaret kan betragtes som homogent.

At en Lagdeling af den nævnte Art griber meget forstyrrende ind i Bølgens frie Udformning, er baade theoretisk og eksperimentelt bevist. — Ogsaa fra Naturen kan hentes Bevis, f. Eks. fra Saltsøerne eller fra Steder, hvor store Floder udmunder i Havet.

Middelhavets vestlige Del danner et Bassin, der i Udstrækning ligner Nordsøen, medens Dybden i Middelhavet er meget større. Dybdeforskellen paavirker dog ikke synderlig Bølgeformen. Paa Grund af Fordampningsmængdens Overvægt over den Vandtilførsel, der stammer fra Floder og Nedbør, vil nemlig Vandet i Middelhavet blive mere saltholdigt og dermed tungere end det mindre saltholdige Atlanterhavsvand, der som Erstatning for det fordampede efterfyldes gennem Gibraltarstrædet. — De Skilleflader, som saaledes opstaar ved, at det tunge, saltholdige Vand dækkes af det lettere, mindre saltholdige, danner en kunstig Bund eller Begrænsning for den Svingningstakt, der bl. a. betinger Bølgeformen. Skillefladen ligger i Middelhavet langt nærmere Overfladen end Bunden, medens man i Nordsøen hen paa Efteraaret og om Vinteren, hvor Vandet er homogent, har selve Bunden som Begrænsningen for den frie Svingningstakt i Bølgen.

Da der hverken ved Middelhavet eller paa Jyllands Vestkyst findes Ebbe og Flod af Betydning, og Naturforholdene saaledes ogsaa i denne Henseende er lige, kan man fra Middelhavet faa Vejledning af stor Værdi for Løsningen af de Opgaver, der er givet Kommissionen.

Fremragende Ingeniører har i Italien gjort Studier over Bølgeslagets Forhold til flade og stejle, sandede Kyster. Særlig Betydning maa tillægges de Undersøgelser,

*) Et Skib eller Mølle fører med samme Vindhastighed færre Sejl om Vinteren end om Sommeren.

som stammer fra den afdøde Generalinspektør ved de offentlige Arbejder, Cornaglia. Den paa praktisk Erfaring og stor teoretisk Indsigt af ham byggede *Bølgeteori* har saa meget større Interesse, som det synes, at Teoriens Rigtighed maa betragtes som bevist i Praksis.

Cornaglia kommer ad teoretisk Vej til det Resultat, at der paa et eller andet Sted ud for en sandet Kyst findes en Dybdekurve, hvor en Partikels Modstand imod at flyttes op ad den Skraaplan, som Havbunden danner, er lig med den Kraft, som Vandpartiklerne under Bølgebevægelsen udøver, for at føre den imod Land. Fra denne Linie, som Cornaglia kalder »*den neutrale Linie*«, vil enhver Partikel (Sandkorn), der ligger nærmere ved Land, føres imod Kysten, og enhver Partikel, der ligger længere ude, drages i Dybet.*) Den neutrale Linie ligger ikke fast, den er afhængig af Partiklernes Størrelse og Vægtfylde, af Havbundens Hældning, af Partiklernes Mængde samt af Bølgernes Størrelse og Retning. Jo større Bølger, des dybere ligger den neutrale Linie.

Jo mindre en Partikel er, des større er dens Overflade i Forhold til Vægten, og for smaa Partikler ligger den neutrale Linie derfor dybere end for større. Jo fladere Havbunden er, des lettere føres en Partikel op ad Skraaningen, og des længere ude ligger den neutrale Linie. Jo større Mængder, der er af bevægelige Partikler, des længere ude ligger Linien.

Erfaring saavel som Teori viser, at de stejle Kyster selv bibeholder deres naturlige Tilstand, medens det er de flade Kysters Natur at sande til. I det italienske Middelhav er man ved Forsøg og Studium af de paagældende Steder kommet til det Resultat, at man under normale Forhold, hvilket igen vil sige, hvor Floder ikke støtter Tilsandingen, eller overvældende Sandmasser paa Forhaand er i Bevægelse, kan gaa ud fra, at en Havn kan holdes fri for Tilsanding, naar dens Moler føres ud forbi den dybeste neutrale Linie**), som paa disse Kyster ligger paa 10 à 12 m's Dybde. Til denne Dybde maa Molerne føres ud uanset den Dybde, man i øvrigt kunde nøjes med i Bassinerne.

Eksempelvis skal nævnes to Havne paa den liguriske Kyst, nemlig Havnen ved Porto Maurizio og Havnen ved St. Remo (se Oversigtskortet). Havnen ved Porto Maurizio ses af Fig. 34. Havnens vestligste Mole naaede oprindelig ikke ret langt ud, og i Ly af denne dannedes en Sandbanke, der stadig kom igen, selv om man gravede den bort. Man besluttede nu at forlænge Molen, og da man naaede ud til en Dybde af 7,25 m, fik man en midlertidig Stilstand. Efter faa Aars Forløb kom Ban-

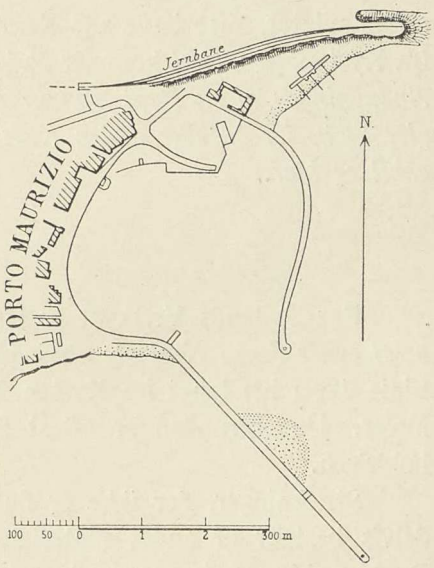


Fig. 34.

*) Partikler i den neutrale Linje ligger dog ikke fast. De gør en »Marsch paa Stedet«.
**) Enhver Bølgeform har sin neutrale Linje; ved den dybeste neutrale Linje forstaas den, der danner Grænsen for de største Bølgers Evne til at føre Sandpartikler imod Land.

ken igen, hvorefter man førte Molen ud til 8 m, uden dog at opnaa, hvad man tilsigtede. Ved St. Remo, som ligger paa den samme Kyst og kun 30 km vestligere under ganske de samme Forhold, naaede man Maalet ved straks at føre Molen ud til 11 m's Dybde. Man slutter heraf, at den neutrale Linie for denne Kyst ligger dybere end 8 m og mindre dybt end 11 m.

Som alt nævnt er den neutrale Linies Beliggenhed forskellig efter Forholdene. Ved Santa Venere i Calabrien mener man f. Eks. først at naa denne paa 15 m's Dybde, medens man paa Sydkysten af Sicilien ved Empedocle (se Oversigtskortet) har bygget en Havn og her naaet gunstigt Resultat ved 9 m's Dybde. Havnen ved Empedocle har været fuldendt siden 1885, og dens gennemsnitlige Tilsætning overskrider ikke 5 Centimeter om Aaret.

Det ligger i Sagens Natur, at der ikke uden for eller paa ret store Strækninger inden for den dybeste neutrale Linie er Betingelser til Stede for Revledannelse, og man kan derfor se bort fra de Strømme, der løber imellem Revlerne eller imellem inderste Revle og Land, og som bl. a. skylder Braadvandet deres undertiden relativt meget store Hastighed. Paa Kyster uden stort Flodskifte vil Havstrømmen ikke have synderlig Indflydelse paa Sandvandringens Omfang, men højst paa dens Retning. Sandvandringens hovedsagelige Aarsag er Bølgeslaget.

Naar Bølgen løber op ad en Kyst, vil Bundens Indvirkning selv paa stor Dybde hindre Bølgens frie Bevægelse. Den fremadskridende Bølges Overfladepartikler har friere Bane og iler, støttede af Vinden, forud for de dybere liggende. Herved føres Legemer, der flyder paa Overfladen, imod Land. Dette har Betydning og kan rumme en Fare for Anduvningen af en Havn paa aaben Kyst endog længe, før den nævnte Bevægelse kulminerer i Braad.

Et Skib, der anduver en Havn paa lige Kyst eller i en Bugt, vil, for saa vidt noget svigter, ofte have alle Kræfter imod sig i sin Bestræbelse for at klare sig ud fra Kysten, og Skibet kommer da let i en Situation, hvor en Stranding kan befrygtes. *Anduvningen af en Pynt rummer ikke denne Fare, da Naturkræfterne her altid kan give Støtte for en eller anden Kurs, der fører imod det dybe Vand. Navigationen er enkel og klar.*

Paa Jyllands Vestkyst er Havbunden som Regel flad og sandet. *Som Følge heraf egner denne Kyst sig almindeligvis ikke for Bygningen af Havne.* Den neutrale Linie ligger her langt fra Kysten, hvilket medfører Nødvendigheden af meget lange Moler. Undergrunden er oftest Sand, hvilket forøger Bekostningen og Vedligeholdelsen.

Strækninger, der ikke er flade eller sandede, og hvor Havbunden helt eller delvis bestaar af andet Materiale end Sand, frembyder Vestkysten kun paa faa Punkter; blandt disse er der tre smaa Hager eller Ører, der i de senere Aar har været fremdragne som egnede til Havneanlæg, nemlig Vorupør, Klitmøller og Sandnæshage, hvor Bunden delvis bestaar af Sten.

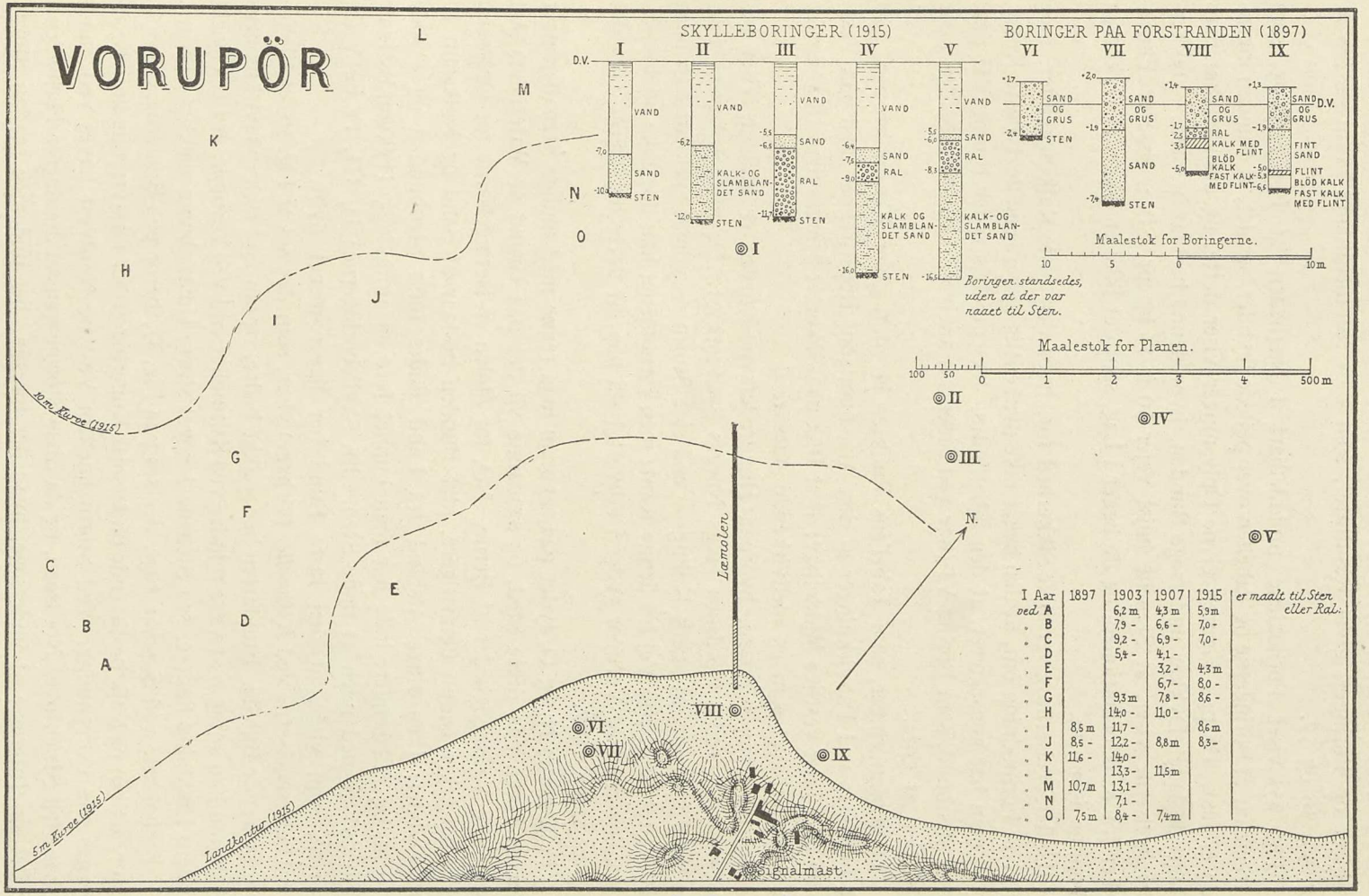

VORUPÖR
SKYLLEBORINGER (1915)
BORINGER PAA FORSTRANDEN (1897)
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
D.V.
VAND
SAND
STEN
KALK- OG SLAMBLANDET SAND
RAL
SAND OG GRUS
KALK MED FLINT
BLÖD KALK
FAST KALK MED FLINT
FINT SAND
FLINT
BLÖD KALK
FAST KALK MED FLINT
Boringen standsedes, uden at der var naaet til Sten.
Maalestok for Boringerne.
10 5 0 10 m
Maalestok for Planen.
100 50 0 1 2 3 4 500 m
10 m Kurve (1915)
5 m Kurve (1915)
Landkontur (1915)
Læmolen
N.
Signalmast
I Aar 1897 1903 1907 1915 er maalt til Sten eller Ral:
ved A 6,2 m 4,3 m 5,9 m
„ B 7,9 - 6,6 - 7,0 -
„ C 9,2 - 6,9 - 7,0 -
„ D 5,4 - 4,1 -
„ E 3,2 - 4,3 m
„ F 6,7 - 8,0 -
„ G 9,3 m 7,8 - 8,6 -
„ H 14,0 - 11,0 -
„ I 8,5 m 11,7 - 8,6 m
„ J 8,5 - 12,2 - 8,8 m 8,3 -
„ K 11,6 - 14,0 -
„ L 13,3 - 11,5 m
„ M 10,7 m 13,1 -
„ N 7,1 -
„ O 7,5 m 8,4 - 7,4 m

Fig 35.

De paa disse Steder foretagne Undersøgelser har, sammenholdte med tidligere Maalinger og Boringer, givet Resultater, som — i sammentrængt Form — ses af Figg. 35, 36 og 37.

Fig. 35 viser Forholdene umiddelbart i Nærheden af *Vorupør*, og, som det fremgaar af Boringerne og Tabellen over pejlede Dybder, ses det, at Bunden ingenlunde er fast. De paa Figuren givne Oplysninger viser dette, og desuden har man gentagende ladet Dykker undersøge Bunden, hvor denne bestaar af Sten. Dykkerundersøgelserne viser, at Stenene højst vejer 50 à 75 kg pr. Stk.; disse er Flinteflækker fra Kalkformationen, og de ligger i Lag, som det ikke er lykkedes Dykkeren at komme igennem.

Undersøgelserne giver ikke Sikkerhed for, hvor den faste Kalk begynder; men den giver Formodning om, at den ligger ikke uvæsentlig dybere end de dybeste Koter, hvortil man har konstateret, at den ikke findes. Eksempelvis tyder Boring VII paa, at den Stenbund, som Boring VI (lige ved Siden af) angiver, ikke har med den faste Formation at gøre.

De Forandringer, som Tabellens Punkter H til M giver Eksempler paa, kan ikke forklares ved Paavirkninger af den Art, man som Regel regner med paa Vestkysten eller i det vestlige Middelhav; af et Blik paa Søkortet bringes man til at tænke paa Atlanterhavet som en medvirkende Aarsag.

Kortet foran i Bogen, hvorpaa Hundredefavne-Kurven er indlagt, viser betydelig Dybde ned i Nordsøen langs Norges Sydvestkyst. De meteorologiske Forhold lader formode, at stærk Kuling — end sige Storm — yderst sjældent kan følge en Bølge ret langt paa Vej fra denne Kant; men Fænomenet kan dog ikke udelukkes, og Maalingerne ved Vorupør tyder i ethvert Fald paa, at dette har været Tilfældet 2 Gange siden 1897.

Pejlingerne N. og O. tyder paa, at man maa regne med mulige Stenaflejringer foran en Havn paa dette Sted, og saadanne vil det paa Grund af Materialets Art volde store Vanskeligheder at fjerne. NO. for Molen er Betingelserne for Opførelse af Havneværker endnu ugunstigere, idet Bunden bestaar af Sand og Kalkslam til store Dybder; i en ringe Afstand fra Land findes først Stenbund i en Dybde af 16 m, og lidt længere inde har man kunnet føre en almindelig Trykvandsstraale endnu dybere ned uden at finde Sten. Jfr. Skylleboringerne: II, III, IV og V (se Figuren), som viser, at den faste Bund her ligger meget dybt.

Undersøgelserne ved *Klitmøller* (Ørhage) viser, som det ses af Fig. 36, et til Vorupør svarende Billede. Bundarten her er ikke bedre, og om end Bølgepaavirkningens Maksimum kan antages at være mindre ved Klitmøller end ved Vorupør, er til Gengæld Bundens Hældning fladere, saa Stenene i noget større Udstrækning dækkes af Sand.

Forholdene ved *Sandnæshage*, der ses paa Fig. 37, beror paa Bragerne, der som en stor, af Sten og Kalk bestaaende undersøisk Kupering griber forstyrrende ind i Kystliniernes frie Udformning. Ved Storm imellem Vest og Nordvest haves ved Sandnæshage frit Stræk over Nordsøen, og da disse Storme ganske dominerer Forholdene, har det sin Interesse at undersøge, hvad der foregaar her under en saadan Storm.

I al Almindelighed gælder det for ethvert Sted paa Vestkysten, at enhver Bølge, der tager Braad, fører store Mængder af Braadvand imod Kysten. Er denne og Hav-

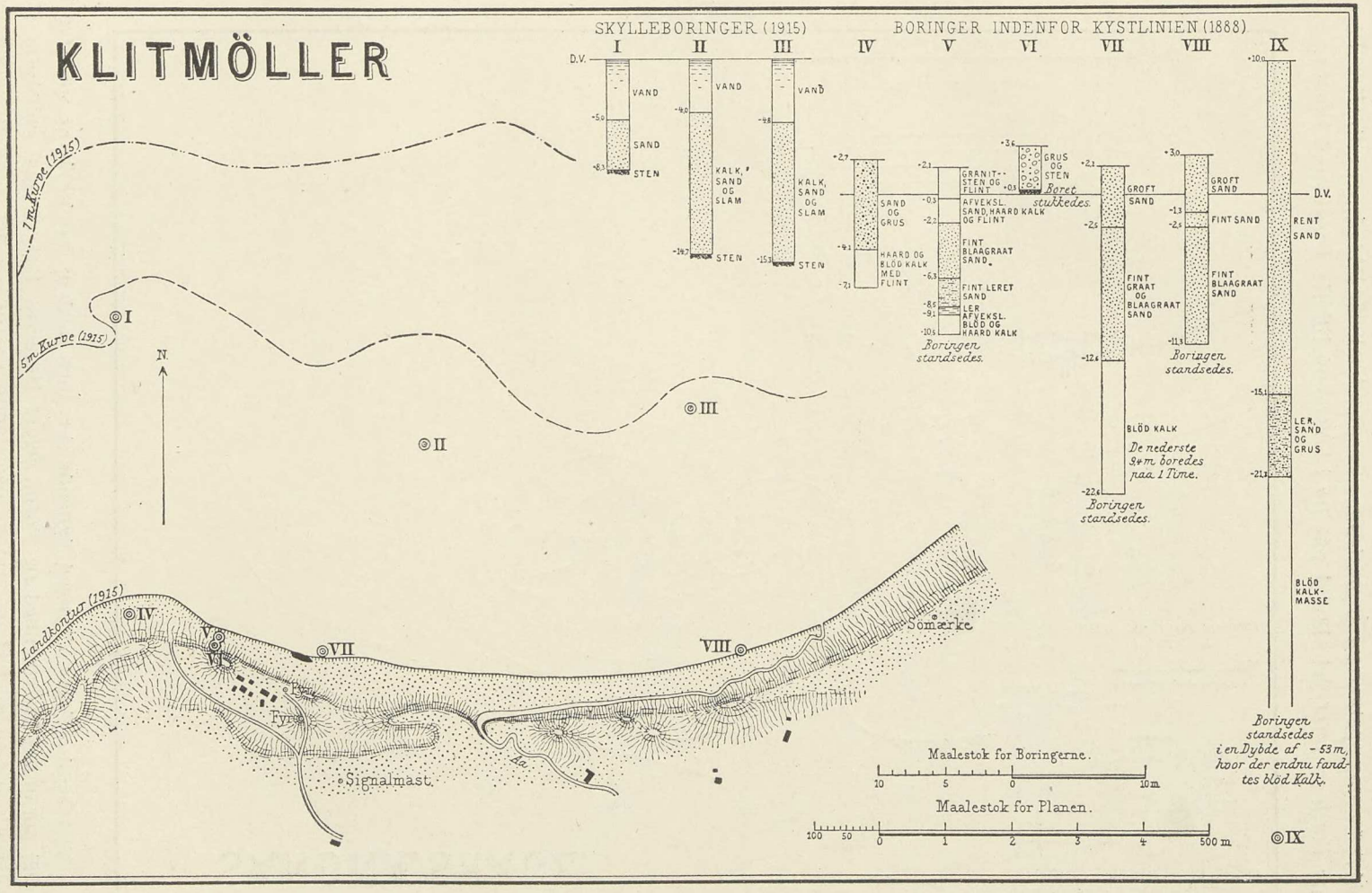


Fig. 36.

INDUSTRIFORENINGENS BIBLIOTEK

bunden udenfor nogenlunde ensartet, sker der en Stuvning, og naar denne har naaet sit Maksimum, opstaar en Bundstrøm, der paa forskellig Maade — alt efter Revlernes Form — fører det stadigt paa ny i Overskud tilførte Braadvand tilbage.

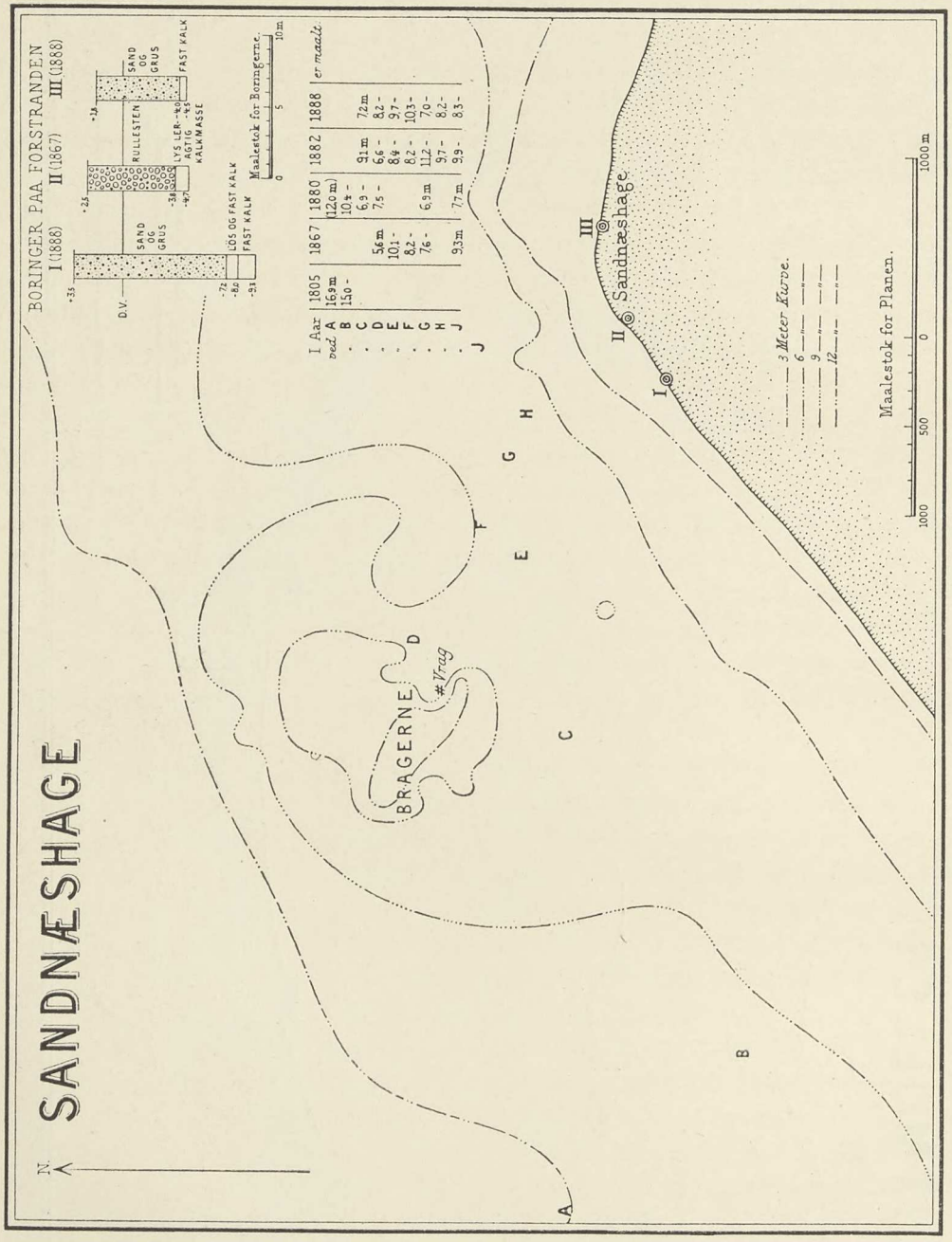


Fig. 37.

Ved Sandnæshage vil noget lignende ske, men medens Sandrevlerne som Regel stadigt forandrer Beliggenhed og Form, ligger Bragerne fast. Under en Storm vil Bragerne sammen med Hagen tvinge paa Vandmasserne, og dér, hvor Braadvandet vestfra frit kan styrte ind, opstaar et (i Forhold til Læsiden) relativt Højvande

som bevirker en stærk Strøm mellem Bragerne og Land. Denne Strøm formaar sammen med Bølgerne at flytte ret grovt Materiale. Hvor Stuvningsstrømmen taber tilstrækkeligt i Hastighed, aflejres Materiale, og herpaa og paa, at Bølgeslagets Virkning paa det rullende Materiale (Ral og Sten) i Ly af Bragerne er svækket, beror Hagens Tilstedeværelse.

At det forholder sig saaledes, fremgaar af de forskellige Opmaalinger samt af Boringerne, der viser, at Hagen bestaar af opskyllet Materiale; Hagens yderste Spids er netop det Punkt, der for de stærkeste Paavirkninger har mest Læ af Bragerne, og Materialet kan derfor skyde sig længst ud her.

Lige Øst for Bragerne (paa Figuren lige Nord for F) findes i Bunden en Fordybning, hvis Tilstedeværelse beror paa, at Stuvningsstrømmen under vestlige Storme ikke her taber i Hastighed, fordi Brændingen tilfører nyt Vand over Bragerne. Hvis Bragerne naaede op over Vandet, saa at Braadvand ikke kunde slaa over, vilde den ovenomtalte Fordybning ikke fremkomme, og der vilde ske en Tilsanding Øst for Bragerne — Nord for Hagen — ganske svarende til Barredannelsen, hvor store Strømme løber ud i Havet.

Den Ligevægt, som findes paa Hagen, er kun tilsyneladende. Naturen har skabt en Tilstand, hvorved Afgang af Partikler erstattes ved modsvarende Tilgang af andre, ganske som ved Cearà, og hvad man kan risikere ved at gribe forstyrrende ind i en saadan Ligevægtstilstand, viser Erfaringen netop fra Cearà, saaledes som beskrevet under Eksempel 6, Pag. 19. Skal man være sikret imod Tilsanding, og skal man have Rede paa Strømforholdene foran Mundingen, maa en Havn ved Sandnæshage føres ud forbi Bragerne.

Vil man bygge en Havn paa den egentlige Vestkyst*), bliver der kun Spørgsmaal om én neutral Linie, da man maa paaregne lige stor Paavirkning fra begge Sider; og da man maa beskytte Havnen imod Tilsanding baade fra Syd og fra Nord, bliver Resultatet, at man bygger 2 imod hinanden konvergerende Moler. *Det gælder nu om at komme langt nok ud*, thi en Fejl i saa Henseende kan praktisk talt blive uoprettelig, fordi man ikke kan sætte Forlængelser ud fra begge Molerne uden samtidig at faa en kanalagtig Adgang til Havnen, og en saadan Adgang er højst uheldig

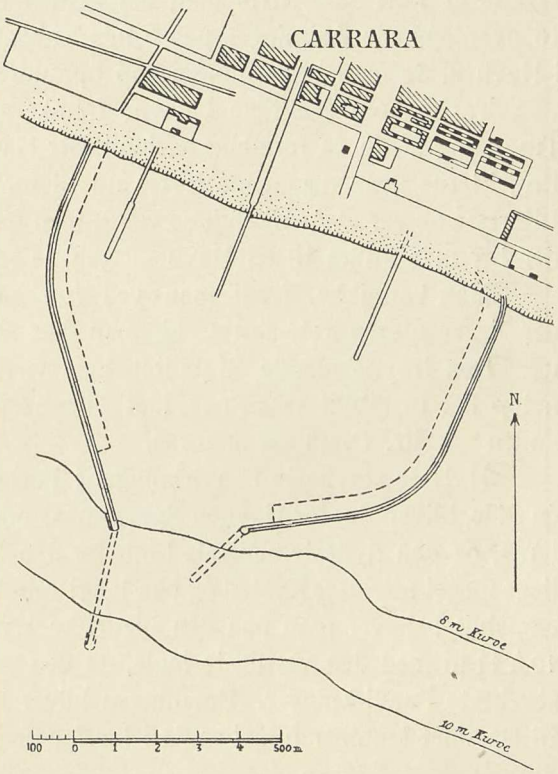


Fig. 38.

*) Ved den egentlige Vestkyst forstaas Strækningen fra Hanstholm og sydefter.

for Besejlingen. Havnen ved Porto Maurizio, Fig. 34, frembyder som allerede anført et Eksempel paa en Havneanordning, hvor man er afskaaret fra at forlænge begge Moler.

Et andet Eksempel frembyder Havnen ved Carrara paa Norditaliens Vestkyst (se Oversigtskortet). Ved Carrara er Kysten meget flad og sandet (Hældning 1 paa 100). Tilsandingen naar 1,5 m aarligt.

Den foreslaaede Havneanordning ses paa Fig. 38.

Tilsandingen ved Carrara sker baade fra Nordvest og fra Sydøst, men da Floden Magra har sit Udløb imod Nord, har Tilsandingen fra Nordvest Overvægten.

Da man af Hensyn til Besejlingen ikke kan forlænge begge Moler ud forbi den neutrale Linie, og da man vinder mest ved at føre den vestre Mole tilstrækkelig langt ud, gaar Overingeniør Lo Gattos Forslag ud paa en Anordning som vist med punkterede Linier paa Figuren. Af Hensyn til Besejlingen kan man herefter kun bekæmpe Tilsandingen fra Nordost ved Opmudring.

En Anordning, der for at imødegaa Tilsanding ikke sjældent har været bragt i Forslag, gaar ud paa at lade 2 imod hinanden paa sædvanlig Vis konvergerende Moler standse et Stykke fra Kystlinien. Man har i Italien og da navnlig i Syditalien ifølge Lo Gatto gjort praktiske Forsøg med en saadan Anordning af Molerne, men Resultatet har stadig været en ganske overordentlig Tilsanding i Havnebassinet. At en saadan Tilsanding vil blive Følgen af den nævnte Metode, er i og for sig naturligt, og denne Metode er da ogsaa nu overalt forladt ved alle Havne med Undtagelse af Port Said, hvor man har gennembrudt Vestmolens Landende med i alt 16 overdækkede Aabninger paa 6 m's Vidde netop i den Hensigt at faa Sandet ind i Havnen, da man bekvemmere kan opmudre det her end udenfor. —

Tanken om egentlige Øhavne fremkom paa et Tidspunkt, hvor Frygten for Tilsanding af de da foreslaaede, landfaste Havne var fuldt berettiget, fordi de efter Projekterne gennemgaaende førtes ud til for ringe Dybde. Tanken havde teoretisk Interesse og var al Anerkendelse værd; men for Vestkysten kan man — med de Krav, der her maa stilles til en Havn — ganske se bort fra den.

Man kan ikke, fordi man ved forskellige Maalinger finder en Dybdekurve, der ligger uforandret, slutte, at man har stabile Forhold, ogsaa naar man bygger ud. Den tilsyneladende Stabilitet kan være tilfældig eller bero paa Forhold, der netop har Instabilitetens Præg, idet Tilgang og Afgang af Materiale modsvarer hinanden — jfr. Cearà og Madras.

Hvis de stærkeste Paavirkninger i Forhold til en Havn udpræget kommer fra én Side, bliver der for Havnen Spørgsmaal om 2 neutrale Linier, en for hver af Molerne, og den dybeste neutrale Linie for den Mole, der ligger mindst udsat, kan da ligge meget nærmere Kysten og paa langt mindre Dybde end for den anden Mole. Eksempelvis behøver man paa den »liguriske Kyst« kun at gaa til saa stor Dybde som 10 à 11 m med den vestligste Mole, da den østligste Mole faar Læ af denne mod de stærkeste Paavirkninger. Besejlingen bliver herved god, og den egentlige Indsejling til Bassinet kommer fuldstændig i Læ for den høje Sø og for Strømmen, jfr. Fig. 34.

Som Vernon Harcourt skriver i »Harbours and Docks«, er det kun tvingende Nødvendighed, der har ført til Bygningen af Havne paa saa aabenbart ugunstige Steder som Madras, Ymuiden eller Port Said.

Naar saadanne Havne overhovedet opretholdes, beror det paa saa gigantiske Interesser, at Opgaven helt og holdent bliver af teknisk Natur. Spørgsmaalet er ikke hvorvidt eller hvor — men hvorledes.

Paa Jyllands Vestkyst findes intet Sted, hvorom man kan sige: her skal Havnen — uanset de økonomiske Følger — bygges og opretholdes. Den økonomiske Ramme er snæver, og man maa, naar man har frit Valg af Stedet, i mindre Grad lade sig vejlede af den egentlige Teknik end af Naturforskningen.

Selv om man gaar ud fra, at Forholdene m. H. t. Dybdernes Bevarelse udenfor Havne paa Jyllands Vestkyst som Regel er gunstigere end ved de ovennævnte, saa er der dog nok at slaa af paa; og Vesterhavets mægtige Arbejdsmængder paabyder nødvendigvis, at man om muligt holder sig borte fra Steder, hvor Havet arbejder eller kan tænkes at ville arbejde imod.

For Besvarelsen af Spørgsmaalet om Valget af en Havns Plads er en enkelt, eller en enkelt Gruppe af Iagttagelser eller Erfaringer ikke nok. Vandbygningsingeniørerne har hidtil som oftest kun kunnet bygge paa Erfaring, og Teknikken er ad denne Vej, om end gennem Skuffelser, kommen vidt; men der er langt til Enden. Eksempelvis kan henvises til Nordmolen ved Tynemouth, der stod i over 20 Aar og saa faldt, eller til Molerne ved Ymuiden, der staar den Dag i Dag, og om hvilke der er rejst Tvivl om, hvorvidt de vilde kunne modstaa en Paavirkning som den ved Tynemouth, eller hvorvidt de trods uafbrudt Vedligeholdelse bliver staaende længere end til en Dag, hvor Havet sætter rigtigt i.

Ifølge italienske Kilder *er Forbjerge, Pynter eller undersøiske Rev, der strækker sig ud til den nødvendige Dybde, i Stand til at holde de nærmest liggende Kyststrækninger fri for Sand*, og f. Eks. findes der ved Adriaterhavet mellem Ancona og Manfredonia (en Strækning med meget flad, sandet Kyst) 2 fremskudte Punkter »Cap Termoli« og »Cap la Penna«, under hvis Indflydelse den sandede Kyst forsvinder, saa at der her er gunstige Betingelser til Stede for Bygningen af Havne.

Der er et Punkt paa Jyllands Vestkyst, hvor der er en udpræget Forskel paa Naturkræfterne fra den ene og den anden Side, nemlig *Hirtshals*. Dette Punkt har Læ af Norge allerede i en Retning omtrent Vest til Nord, og for alle nordlige og østlige Vinde er Forholdene her nærmest at sammenligne med Kattegats. Havet har med Vind fra SV. til V. en saadan Overmagt, at Materiale — navnlig om den paa Plan II viste Havn bygges her — naar det en Gang har passeret Havnen, kun kan tænkes at vende tilbage i saa ringe Mængde, at det ikke faar praktisk Betydning for Dybdens Bevarelse, og man vil, om der maatte blive Tale om yderligere Uddybning eller Fjernelse af Materiale for at vedligeholde Dybden, antagelig kun behøve fra selve Havnen at skylle Materialet ud over den østre Mole. Skulde man en Gang ønske at give meget store Skibe Adgang til denne Havn, behøver man

kun at bygge en Forlængelse paa den vestre Mole fra et Punkt ca. 60 m Vest for dennes Hoved og ud i en Retning omtrent parallel med den gamle Moles yderste Flugt. Den østre Mole er nemlig ført langt nok ud for de stærkeste Paavirkninger fra denne Kant, nemlig fra NO. Stærke Vinde fra NO. er tilmed ret sjældne. Besejlingen vil, da Mundingen vender næsten imod Nord, da kun bestaa i at komme i Læ af den vestre Arm, hvorefter den øvrige Navigation er meget usammensat. Fig. 39 viser, hvorledes en saadan Anordning kunde tænkes, f. Eks. i Forbindelse med en Udvidelse af Havnen med et stort Bassin imod Øst langs med Statens Plantage.

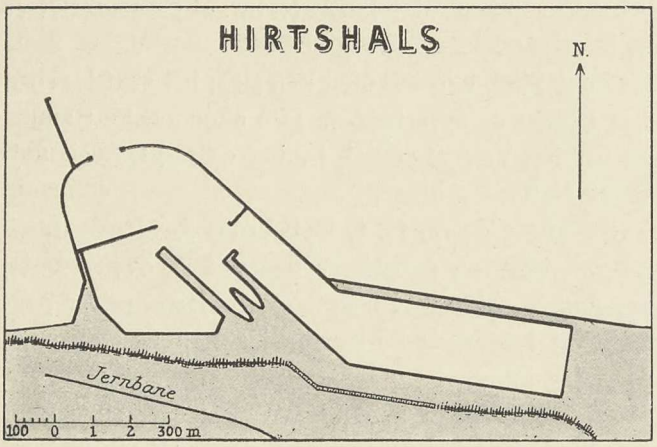


Fig. 39.

Da Hirtshals er det Sted paa Vestkysten, der er bedst undersøgt, har Studiet af dette Punkt for saa vidt en særlig Interesse, som man ogsaa uanset Teorier eller Erfaringer andetsteds fra kan komme til det Resultat, at man her i mere end én Henseende har tilstrækkelig Basis for sine Slutninger. Erfaringen og de igennem mange Aar foretagne Maalinger paa dette Sted viser, at den Stabilitet, som her er til Stede, ikke er tilfældig, men beror paa selve Stedets Ejendommelighed som en Pynt. Det beror paa en naturlig Logik, som ikke kræver nogen Sagkundskab, *at man for at give Havnen Pyntens Egenskaber skal gøre Havnen til Pynten.* Forlænger man 2 Linier, en fra Skagens Nakke og en fra Helshage ud over Hirtshalspynten, fremkommer imellem Forlængelserne en Vinkel, hvis geografiske Egenskab er den, at ethvert Værk, der bygges ud deri, vil faa sin yderste Ende til at blive Pynten. Den projekterede Havn bliver — om den bygges — Pynten. Hvis nu Hirtshalspyntens Egenskaber er saadanne, som man søger, og hvis Begrundelsen er holdbar, maa man gaa ud fra en Aarsagssammenhæng imellem Pynten og Naturkræfternes Forhold til denne. Heraf følger igen, at man maatte kunne vente lignende Egenskaber for et lige saa udpræget Punkt som det ved *Helshage.* Dette er det lykkedes at føre et meget godt Bevis for, ikke alene ved et Studium af samtlige de paa dette Punkt foretagne Undersøgelser, men ogsaa ved, at man ved Dykker har konstateret, *at Bunden ved Helshage er et fast Kalkstensplateau, der ikke alene er jævnt og rent, men tillige dækket af levende Vegetation.*

Man har tidligere fremført Strømhastigheden forbi Helshage-Pynten som en Anke imod Valget af dette Sted for en Havn. Der er 2 Slags Strømme paa Jyllands Vestkyst under Storm: én, som er den egentlige Strøm i Farvandet, og én, der beror paa Stuvning under Kysten eller mellem Revler indbyrdes eller navnlig imellem inderste Revle og Land, idet Vinden og dens Retning her spiller en stor Rolle.

Strømhastigheden vil have sit relative Maksimum udfor et fremskudt Punkt, medens det Højvande, der kan optræde udfor et saadant, bliver relativt ringe, fordi Vandet i Stedet for at stuves imod Kysten har frit Afløb til flere Sider.

Man har ved Hirtshals en Vandstandsmaaler, der optegner Vandstanden kontinuerligt, og ved Hjælp af denne kan man bevise Urigtigheden af de eventyrlige Højvandskoter, man tidligere kunde faa opgivet fra almindelige Iagttagere. I de 23 Aar, som forløber fra 1891 til 1914, optræder der ved Hirtshals i alt kun 11 Højvande over 1 m, og blandt disse findes de 3 højeste alle i December Maaned med Højder paa 1,27, 1,37 og 1,58 m. I det samme Tidsrum blev et Lavvande paa under 1 m kun observeret én Gang (jfr. Bilag 21). For Strømhastighedens Vedkommende er sikre Iagttagelser vanskeligere at tilvejebringe, fordi man ikke efter sædvanlige Metoder kan maale Hastigheden under Storm. Almindelige Iagttagere angiver

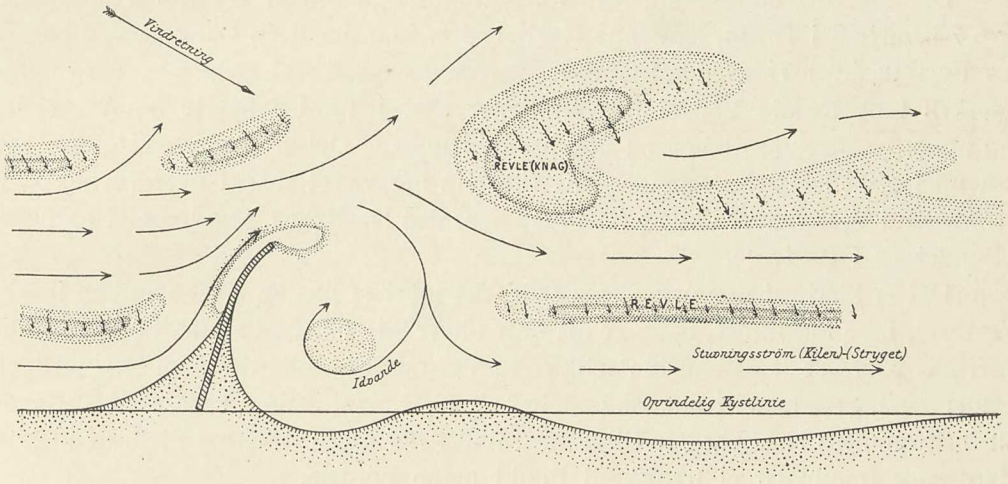


Fig. 40.

oftest, om de bliver spurgt, den Hastighed, de umiddelbart har for Øje, nemlig Strømhastigheden mellem inderste Revle og Land.

Den Strøm (Kilen, Stryget), der optræder mellem inderste Revle og Land, har intet direkte med Strømmen ude i Farvandet at gøre. Den ene kan endog have modsat Retning af den anden. Kilens undertiden meget store Hastighed beror bl. a. paa Stuvning, Brænding m. m. Hvert Braad sætter store Vandmasser ind over Revlen, og da den samme Vandmængde, som kommer ind, maa ud igen, opstaar der mellem Revlen og Land en stærk Strøm, der hist og her bryder ud igennem Revlen, som derved kommer til at bestaa af langstrakte, adskilte Banker. Fig. 40 viser et Diagram over, hvorledes Forholdene paa en sandet Kyst uden Ebbe og Flod maa antages at kunne blive under Indflydelsen af en i længere Tid dominerende Vind. Fig. viser tillige, hvorledes en Mole vil tvinge paa Revlestrømmen, saaledes at Braadvandets fortrinsvise Udløb lægges fast i Forhold til Molen.

Der dannes en stor Banke eller Knag udfor Læsiden af Molen, medens Strømmen holder et dybere Løb i skraa Retning ud fra Land omtrent i Retning af Tangenten til det yderste, lidt krummede Molestykke.

Betydningen af et saadant dybere Løb er den, at der her sjældnere falder Braad, hvorfor en Baad under vanskelige Forhold bedre kan beregne sine Chancer.

Er der stærk Sandvandring paa et Sted, hvor en saadan Mole anbringes, vil der i Læ af Molen i Begyndelsen ske en langt større Udskæring end antydet paa Fig. 40, og Sandet kan til Slut, som set ved Cearà, endog gøre hele Anlæget illusorisk.

Spørger man en Kystboer om Strømhastighedens Størrelse, vil han som ovenfor nævnt ofte lade sig friste af sin Erindring om Kilen til at angive meget store Tal. Spørger man derimod, om han nogen Sinde ude i selve Farvandet har set et Stykke Vrag passere med en saadan Hastighed, at han ikke let har kunnet følge det ved at gaa i Klitten eller paa Forstranden, vil han sige Nej.

Medlemmer af Kommissionen har iøvrigt haft Lejlighed til at konstatere, at den virkelige Havstrøm ingenlunde opnaar nogen imponerende Hastighed.

Det absolute Maksimum, som for Strømhastigheden er maalt i Vesterhavet, er 3,7 Kvartmil i Timen, og denne Hastighed er kun maalt én Gang og ved Hornsrev Fyrskib, hvor Tidevandsstrømmen allerede gør sig stærkt gældende. Man finder hverken i de maalte Vandstandsvariationer eller i Teorien Støtte for Antagelsen om abnorme Strømhastigheder i den her omhandlede Del af Vesterhavet. Man kan gaa ud fra, at Hastighedsangivelserne tidligere har været stærkt overdrevne, og at Strømmen i Vesterhavet i hvert Fald ikke naar den Hastighed, som hyppigt optræder i Sundet og i Bælterne.

Det er klart, at den Arbejdsmængde, der løber af paa en Kyst som den jydske Vestkyst, ikke forsvinder, uden at der sker uhyre Slid paa Materialet, og de løsslidte Partikler eller det af de knuste Partikler, som er mindre end, hvad man almindeligvis kalder Sand, gaar med Strømmen og lejrer sig først, naar dennes Hastighed forringes. Naar Strømmens Hastighed er tiltagende, finder der ingen Aflejring Sted, og i denne Henseende frembyder et fremskudt Punkt netop Fordele.

Udfor en Pynt har Strømhastigheden som nævnt et relativt Maksimum; der optræder derfor intet Idvande. Navigatøren har her Rede paa Strømmen og kan med stor Sikkerhed tage den med i sine Beregninger, naar han lægger sit Bestik for Besejlingen af en Havn.

Ved Hirtshals træder Yoldialeret (Ishavsleret) med overliggende store Sten og ved Helshage Kalkklippen frit ud i Havet.

Det er ikke tilfældigt, naar man paa disse Punkter samtidig finder omtrent alle gunstige Betingelser for Anlæg af Havne; thi den ene kan afledes af den anden; eksempelvis skal nævnes, at: hvis man ikke paa Pynterne finder den faste Undergrund, vil Pynterne vige for Havet og slettes ud, eller at: hvis Undergrunden er Sand, kan Pynter ikke dannes, fordi Sandet forsvinder under Pynternes Indflydelse.

Helshagepynten er et Punkt, medens Hirtshalspynten til Trods for sin mere dækkede Beliggenhed er en Linie paa ca. 1½ Kilometers Længde. — I Kampen for sin Bestaaen maa Hirtshalspynten paa Grund af Materialets relativt mindre Modstandsevne vende bredere Front imod Havet.

Ud for Hirtshalspyntens Midte (et Punkt omtrent ud for Teglværket), Fig. 42, eller ud for Helshagepynten vil man ikke finde Revler eller Sandaflejringer.

Man maa for en god Havn paa Vestkysten kræve, at den har en Munding, som et Skib med passende Styrefart kan holde paa, samt en saadan Dybde foran Indsejlingen, at et Fartøjs Styreevne ikke forringes synderligt af Formforandringer i Bølgen.

Endvidere maa Havnen have et saa stort Forhavnsareal, at den Bølgebevægelse, som slipper ind igennem Mundingen, kan svækkes samtidig med, at et Skib faar Stræk nok til at løbe Farten af.

Har man ikke disse Hensyn at tage, kan man, hvor der — som f. Eks. ved Helshage — er »Stejlkyst«, bygge en Havn saa lille, det skal være, uden at befrygte egentlig Tilsanding. —

Tvinges man til at projektere Havne paa flade, sandede Kyster, er det, som allerede anført af stor Betydning saa vidt muligt at komme til Klarhed over de Momenter, der betinger den neutrale Linies Beliggenhed, og disse er — som tidligere nævnt — foruden Naturkræfterne, Sandpartiklernes Beskaffenhed, Sandvandringens Omfang m. m.

Har man overvejende Sandvandring i én Retning, vil Bygningen af en Havn, der føres langt nok ud — i Modsætning til en Høfd — spærre af for Sandets Vandring, og som man f. Eks. har set ved Cearà og Madras, udsættes herved den »Læ« Kyst for en Bortskylning, der vedvarer, enten indtil Sandet passerer forbi Havnen, eller til fast Materiale standser Udskæringen.

Paa Jyllands Vestkyst findes Steder, hvor Kysten udelukkende bestaar af rent Sand, og hvor tillige Sandvandringen overvejende gaar i én Retning. Saadanne Steder er alene af denne Grund ikke egnede for Havneanlæg.

KAP. V.

KONKLUSIONER.

Her skal nu fremsættes nogle Slutninger, som af det foregaaende kan udledes med Hensyn til Jyllands Vestkyst, der i »Den danske Lods« beskrives saaledes:

»Jyllands Vestkyst, der paa hele sin Længde beskylles af Nordsøen og Skagerrak, er en af de farligste Kyster, den søfarende kan nærme sig. Med Undtagelse af Esbjerg, der kun kan søges af Skibe, som stikker under 6 m, har Kysten ingen Havn eller Tilflugtssted; den afgiver i sig selv slet Landkending, da de lyse Sandklitter, der strækker sig langs den, kun adskiller sig lidt fra hverandre i Form og Farve og skjuler det bagved liggende Terrain, og den ligger aaben for vestlige Vinde, der tillige optræder som de mest stormende. Vel danner de britiske Øer og til Dels den sydlige Del af Norge ligesom naturlige Bølgebrydere; men Kysten ligger dog aaben for Atlanterhavets mægtige Bølger, der fra NV. til NNV. mellem Skotland og Norge uhindret kan vælte sig ind mod Kysten og paa den stærkt opadgaaende Landgrund rejser den stærke Brænding, der har knust saa mangt et Skib og kostet saa mangen Sømand Livet.«

A. THISTED AMT.

1) Det maa betvivles, at egentlige Atlanterhavsbølger uhindrede kan ramme Jyllands Vestkyst*). Paa den anden Side haves dog sikre Tegn paa, at enkelte Bølgeformer fra Atlanterhavet kan naa frem til denne Kyst.

Selv om man ser bort fra Atlanterhavet, er Bølgerne ud for den egentlige Vestkyst — under Vinterstorm — saa stejle og tager Braad paa saadanne Dybder, at man ikke bør lægge en Havnemunding paa mindre Vand end 10 à 12 m.

2) Paa flad, sandet Kyst er det virksomste Middel imod Tilsanding at føre sine Moler langt nok ud.

I Middelhavet er den nødvendige Dybde 10 à 12 m. Undlader man at føre sine Moler langt nok ud, vil denne Fejl blive mere skæbnesvanger for en Havn paa Jyllands Vestkyst end i Middelhavet, fordi stærke Storme optræder langt

*) Man regner almindeligvis, at et Farvand er dybt for en Bølgeform, naar Dybden er større end den halve Bølgelængde. Et Farvand kan være dybt for én, men grundt for en anden Bølgeform. Nordsøen er exempelvis dyb for saadanne Bølgelængder, som dannes i Middelhavet eller i selve Nordsøen, medens Vesterhavet kan betegnes som grundt Farvand for de største Bølger, der kan dannes i Atlanterhavet.

hyppigere i Vesterhavet end i Middelhavet, og fordi man langt sjældnere i Vesterhavet vil være i Stand til at bringe Uddybningsmateriel i Virksomhed.

I Thisted Amt kan det ikke antages, at man paa Vestkysten naar ud forbi den dybeste neutrale Linie paa mindre Vand end 10 à 12 m.

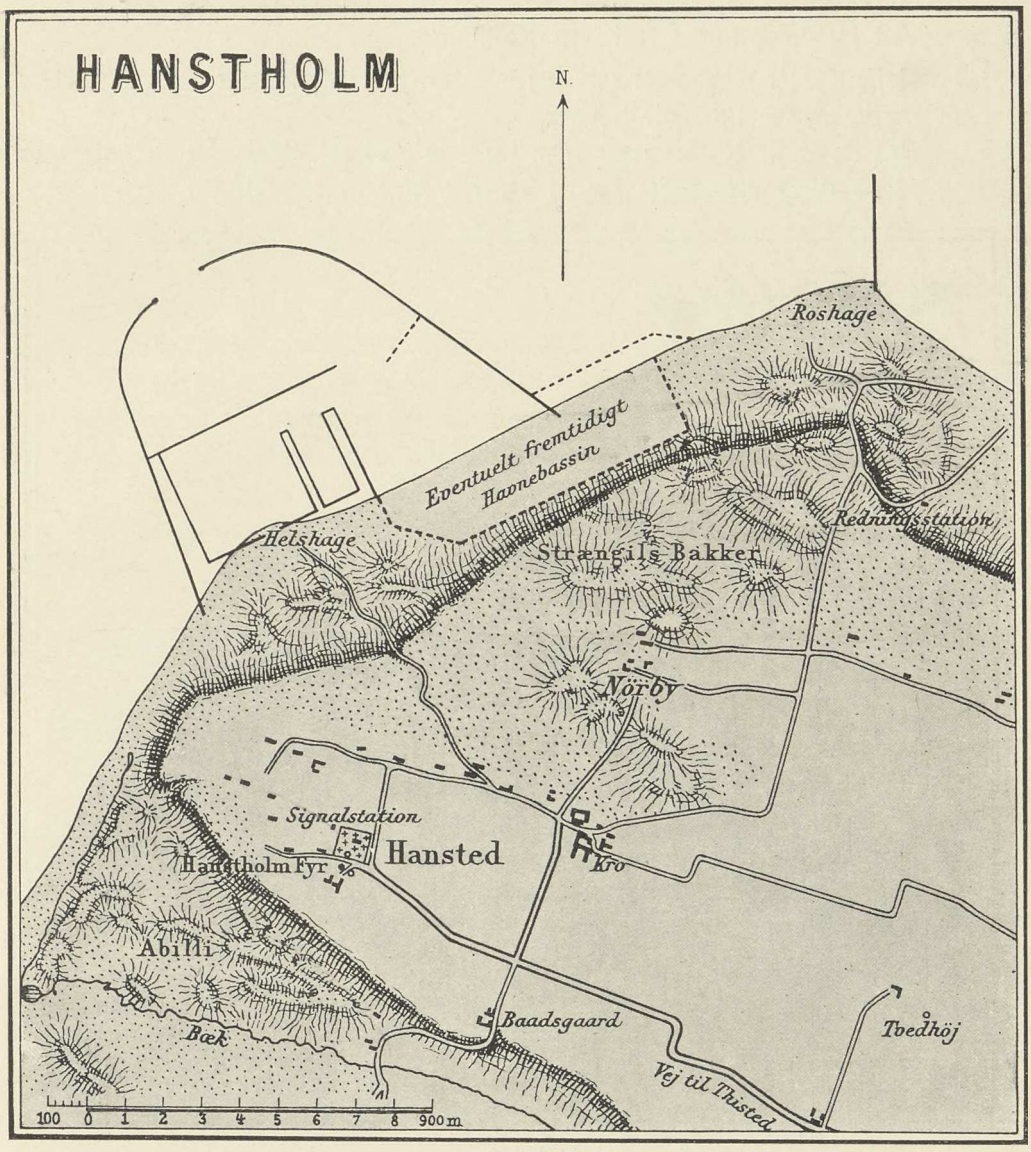


Fig. 41.

3) Ved Vorupør, Klitmøller eller Sandnæshage — paa hvilke Steder Bunden delvis bestaar af Sten -- stilles man ikke afgørende gunstigere end paa de andre flade Kyster.

4) Forbjerge eller Rev, der strækker sig ud til den nødvendige Dybde, formaar at holde de nærmest liggende Kyster fri for Sand.

Helshage er et Forbjerg eller, om man vil, en Pynt.

5) En Havn ved Helshage vil blive Pynten, Fig. 41, og Sandet vil vige under Pyntens (Havnens) Indflydelse.

6) Fast Bund giver den billigste og bedste Molekonstruktion, og fast Bund er den nødvendige Betingelse for, at man kan udtale sig bestemt om Molers Stabilitet og om disses Vedligeholdelse.

Ved Helshage findes fast, ren Kalkbund.

7) De stejle Kyster bibeholder selv deres naturlige Tilstand, uden at man behøver at træffe særlige Foranstaltninger.

Paa de stejle Kyster naar man med de korteste Moler det dybeste Vand. Helshage er det eneste Sted i Thisted Amt med Stejlkyst.

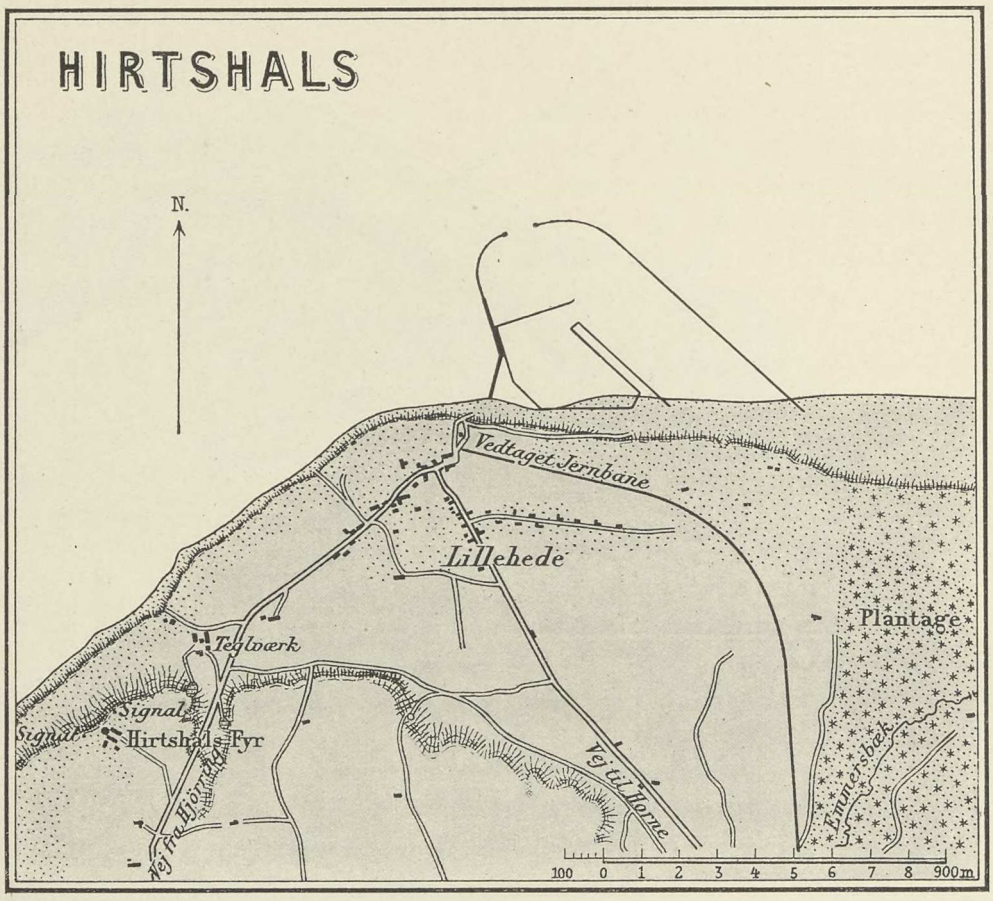


Fig. 42.

B. HIRTSHALS.

1) Hirtshalspynten frembyder lignende Naturforhold som Helshagepynten.

For et Punkt omtrent ud for Teglværket, Fig. 42, kan man i alt væsentligt gentage, hvad der er sagt til Gunst for Helshage.

2) Hirtshals, der ikke ligger paa den egentlige Vestkyst, dækkes i høj Grad af Norge. Fra Atlanterhavet har man ikke frit Vindstræk ind imod Hirtshals.

3) For et Havneanlæg giver Pyntens Form friere Valg, idet man kun maa sørge for, at Havnens Munding bliver Pyntens mest fremskudte Punkt.

Man kan ved Hirtshals træffe Arrangementet saaledes, at den nuværende Mole bliver et Led af Havnens vestre Ydermole, medens store Dele af Anlægene Øst for denne kommer i Læ for Vesterhavet.

De to store vestjydske Pynter giver ikke alene i sig selv god Landkending, men der findes paa Pynterne til stor Gavn for eventuelle Havneanlæg nogle af Danmarks betydeligste Fyr, Signal- og Sirenestationer. Paa hele Jyllands Vestkyst er disse Punkter de mindst farlige at anduve, de giver Muligheden for Valget af en meget gunstig Retning for en Havnemunding, og da man samtidig har Rede paa Strømmen, vil Besejlingen af Havne her i saa godt som alle Tilfælde -- ikke alene være mulig — men god. Havet arbejder selv med paa Bevarelsen af de udenfor Havnene opnaaelige, store Dybder, og de samme Aarsager, som betinger Pynternes Bestaaen, medfører endvidere, at der i disses Nærhed findes meget og godt Stenmateriale.

For Anlæg af Havne paa Jyllands Vestkyst udpeger hele den foregaaende Udvikling Helshage og Hirtshals som de absolut gunstigste Steder.

KAP. VI.

OM DE I HENHOLD TIL KOMMISSORIET UDARBEJDEDE FORSLAG SAMT OM FORSVARLIGHEDEN OG NYTTEN AF ANLÆGENE.

1. ANLÆG AF EN STØRRE FISKERIHAVN I THISTED AMT.

Da baade tekniske og nautiske Hensyn stiller Helshage meget stærkt i Forgrunden som det gunstigste Sted for Anlæget af »en større Fiskerihavn i Thisted Amt«, skal man, forinden man gaar over til Beskrivelsen af et positivt Forslag, undersøge, hvorledes dette Sted ligger for Fiskeriet.

Fra de lokale Fiskeriforeninger har man modtaget fire Skrivelser (Bilagene 2—5). Som det ses af disse, fremdrager samtlige Foreninger deres eget Sted som det bedste for Anlæget af en Havn, medens dog Hanstholmen — foruden at være fremhævet som det bedste Sted af den derværende Fiskeriforening — tillige af de andre Foreninger fremhæves som det subsidiært bedste. Fra »Danmarks Fiskehandler- og Havfiskeriforening« foreligger en Skrivelse (Bilag 6), hvori Sandnæshage udpeges som et Sted, hvor denne Forening formener, at Havnen bør bygges.

De hidtil mest benyttede Fiskepladser i Vesterhavet er saaledes beliggende, at det ikke spiller nogen afgørende Rolle for Udnyttelsen af Fiskeriet paa disse, om man som Stedet for en Havn vælger selve Hanstholmen eller et andet Sted en Snes Kilometer SV. eller Ø. herfor.

Der findes imidlertid længere imod Nord i Vesterhavet og i den vestlige Del af Skagerrak store Omraader, som danske Fiskere hidtil ikke har udnyttet eller har kunnet udnytte i større Omfang. Under Hensyn hertil maa det siges, at Stedet omkring selve Hanstholmen giver en Havn de bedste Betingelser for, at Fiskere herfra kan udnytte samtlige Fiskepladser.

Ethvert af de Steder, som har været paa Tale som mere eller mindre egnet for Havneanlæg, kan uden Vanskelighed bringes i Forbindelse med Banenettet.

Paa den vedhæftede Plan I er det Havneanlæg, som Kommissionen foreslaar, indlagt med røde Linier. Anlægets Beliggenhed er angivet paa Fig. 41.

Havnens Indfatning dannes af 2 ydre Moler, en vestre a-b-c og en østre d-e-f, hvis Hoveder c og d stilles paa en Vanddybde af 12 m med en indbyrdes Afstand

af 130 m. I en Afstand af 375 m indenfor den derved dannede Havnemunding lægges en Tværmole b-g, der deler Havnen i en Forhavn og et Havnebassin, hvilket begrænses mod Øst af en 230 m lang og 40 m bred Pier h-i saaledes, at Indløbet til Bassinet bliver imellem Enden af denne Pier og Tværmolens Hoved og faar en Bredde af 80 m. Indenfor den vestre, ydre Mole — fra b og indefter — anlægges en fra 40 til 80 m bred Kaj m-n, og endelig opføres i Bassinet endnu en 20 m bred Pier k-l i en Afstand af 100 m fra Pieren h-i.

I Bassinet anbringes Kajindfatninger paa følgende Steder: Langs de 3 Sider af det mindre Bassin imellem de to Pierer, for disses Ender og langs den yderste Strækning af Pierernes ydre Sider, i en Længde af 50 m for Pieren h-i og 120 m for Pieren k-l, samt for Kajen m-n i en Længde af 250 m. Endelig bliver den indvendige Side af Tværmolen konstrueret som Kajmur.

Paa de øvrige Strækninger af Pererne og Kajen m-n sættes Indfatninger, bestaaende af Stenglacis med Forkastning udenfor; fra m til k begrænses Havnebassinet af den naturlige Kystlinie med nogen Regulering.

I Bassinet uddybes til en Vanddybde af 6 m i et 50 m. bredt Bælte langs Indersiden af Tværmolen og til 4 m imellem de to Pierer og i den øvrige Del af Bassinet, saaledes som vist med stiplede Linier paa Planen. Udenfor Bassinet og i den indre Del af Forhavnen uddybes til 6 og 7 m, som ogsaa vist paa Planen.

Bassinet faar derefter et Areal af 13 ha, hvoraf ca. 10 ha har en Vanddybde af 4 m og derover, medens den øvrige Del har Dybder aftagende fra 4 til 0 m. Der bliver dernæst 860 løbende Meter Anlægsplads ved Kaj og Pierer med en Vanddybde af mindst 4 m og c. 500 løbende Meter Anlægsplads ved og i Tilslutning til Tværmolen.

De saaledes foreslaaede Dimensioner for de forskellige Dele af Anlæget formenes at være tilstrækkelige for Havnens gode Benyttelse. Om det senere maatte ønskes, kan der i Bassinet anbringes endnu 1 à 2 Pierer, og eventuel Forøgelse af Havneplads kan med forholdsvis mindre Bekostning bringes til Veje i østlig Retning, idet der ud fra den østre Mole kan bygges en Dækmole af større eller mindre Længde, f. Eks. saaledes som antydet paa Planen med punkterede Linier, og indenfor denne Dækmole kan der da anlægges Kajer m. m., ligesom man kan skabe yderligere Plads ved Udgravning af et nyt Bassin i Land indenfor Strækningen h-f og om ønskes længere mod Øst.

Disse Udvidelsesmuligheder er antydede paa Fig. 41.

Paa de to Pierer og paa Kajen indenfor den vestre Mole kan der lægges Havnespor, der, som antydet paa Planen, kan sættes i Forbindelse med Spor paa Terrænet indenfor Havnen, hvilke Spor atter mod Vest eller mod Øst kan forbindes med en Statsbane fra Hanstholm til Thisted. Ligeledes kan der opnaas god Vejforbindelse imellem Havnen og Byen ad den nuværende Vej fra Stranden op til Byen, naar denne Vej udvides til en passende Bredde og omreguleres.

Hvad Havnens øvrige Udstyrelse angaar, da maa der paa hvert af de to ydre Molehoveder og paa Tværmolens Hoved anbringes et Fyr samt i det ene af Fyrhusene paa de ydre Hoveder en Haandsirene, ihvorvel der ved Hanstholm Fyr findes et kraftigt Taagesignalapparat.

I det sydvestlige Hjørne af Havnebassinet foreslaas anlagt en Bedingsplads med Plads til 4 Ophalingsbedinger og Sidetræk med tilhørende Ophalingsspil og Motor; der tænkes dog foreløbigt kun anlagt 3 af Ophalingsbedingerne.

Af Bygninger foreslaas opført en Havnekontorbygning med Boliger for en Havneingeniør og en Havnemester, en Havnebetjentbolig, et Materialhus m. m. samt nogle Fiskepakhuse. Til Forsyning af Havnen med Drikkevand anlægges et mindre Vandværk.

Endelig maa Havnen forsynes med Varpebøjer, Duc d'Alber samt i Land med Fortøjningsapparater og lign.

Havneværkernes Konstruktion.

For de ydre Molers Vedkommende anvendes i Hovedsagen det Konstruktionsprincip, som er benyttet ved Bygningen af den yderste, i 1897—1900 opførte Del af Anlægsmolen ved Hirtshals, og i hvilket Tømmerkister indgaar som et væsentligt Led. Den ved Hirtshalsmolen benyttede Konstruktion maa som ovenfor udviklet anses for at have bestaaet sin Prøve paa dette Sted, hvor man overalt har fast Grund at bygge paa i en forholdsvis mindre Dybde under Havbunden, og der er næppe nogen Tvivl om, at den med Fordel ogsaa vil kunne anvendes ved Helshage — med de Ændringer, som de lokale Forhold maatte kræve —, da Bunden ved Helshage frembyder om muligt bedre Betingelser for Tømmerkisternes Anvendelse.

Paa Plan III er vist forskellige Snit af de vigtigste Havneværker:

Fig. I viser et Tværprofil af en af de ydre Moler paa 12 m Vanddybde. I Molen indgaar en Række 14 m lange Tømmerkister, der stilles paa den faste Bund. Som vist paa Fig. I og II er Tømmerkisterne ved bræddeklædte Vægge delte i Rum, hvoraf de midterste (Lasterummene), som ere forsynede med Bund, fyldes med Sten, medens de yderste fyldes med Murværk af Beton (Jfr. Kap. II). Til yderligere Sikring af de ydre Tømmervægge anbringes der paa disses Sider Forstærkninger af U-Jern, som forbindes med Jernankre, der gaar igennem Kistens hele Bredde. Til Beskyttelse mod Pæleorm og Pælekrebs beklædes Tømmerkisternes Ydervægge med Jarrah-Planker, der befæstes til Bjælkerne i Kisten ved Hjælp af Nagler af Jarrah-Træ eller Kobbersøm. Fig. II viser en Tømmerkiste i vandret Plan.

Over Tømmerkisterne udstøbes Beton, der paa Kronen, i Koten + 2 m, afdækkes med Brolægning, sat i Cementmørtel. Paa den udvendige Side af Kronen anbringes en massiv Bølgeskærm, som armeres.

I hvert af Molehovederne forøges Bredden af Tømmerkisterne, saaledes som ses paa Fig. V (Konstruktionen af Hovederne er ens for de to Havneanlæg); desuden forhøjes Hovedets Krone 1,5 m og Bølgeskærmen med 1 m.

Paa Strækningen a-b af den vestre Mole ændres Konstruktionen noget som en Følge af, at der indenfor Molen skal fyldes op, og man derfor kan udelade det inderste af de Rum, som ellers udstøbes med Beton (se Fig. III).

Paa begge Sider af Molerne og for Enden af Hovederne anbringes Fodbanketblokke saaledes, som det fremgaar af Fig. I.

Tværmolen, Fig. IV, gives en lignende Konstruktion som de ydre Moler; dog udelades det ud imod Forhavnen vendende ydre Rum, saa at der kun mod Indersiden

af Molen støbes Beton. Den mod Forhavnen vendende Side dækkes af en Forkastning af store Sten paa et Underlag af mindre Sten og Ral. Forkastningens væsentligste Opgave er at optage og bryde de Søer, der kan løbe ind i Forhavnen.

Betonmuren i Tømmerkistens indre Side føres op til Molens Kronehøjde (+ 2 m); over Tømmerkistens ydre Side støbes en Betonmur, der føres op til Koten + 3,5 m, saa at dens øverste Del tjener som Bølgeskærm. Imellem de to Betonmure fyldes op og brolægges.

Kajmurene i Havnebassinet tænkes byggede paa Tømmerkister, der naar op til daglig Vande og dækkes ud imod Vandet med Jarrah-Planker paa samme Maade som Tømmerkisterne i Molerne.

Ifølge de foretagne Beregninger anslaas Omkostningerne ved det her omhandlede Havneanlæg til 11,400,000 Kroner (se Bilag 7).

---

2. ANLÆG AF EN MINDRE FISKERIHAVN VED HIRTSHALS.

I det foregaaende er Forholdene ved Hirtshals allerede behandlede. Man kan derfor her indskrænke sig til en Beskrivelse af Havneanlæget, idet bemærkes, at man fra Bestyrelsen for Hirtshals Fiskeriforening og Forretningsudvalget for Tilvejebringelsen af en Fiskerihavn ved Hirtshals har modtaget tvende Skrivelser (Bilagene 8—9).

Paa Plan II er det foreslaaede Havneanlæg, hvis Beliggenhed er angivet paa Fig. 42, indlagt med røde Linier. Det placeres Øst for den nuværende Anlægsmole, hvor de bedste Betingelser for Anlæget findes, idet Havnen her lettest kan faa den fornødne Udstrækning med tilstrækkelig stor Afstand imellem den ydre Munding og Indløbet til en rummelig Inderhavn. Endvidere er der her Mulighed for fremtidige Udvidelser uden uforholdsmæssig stor Bekostning, en bred Strand til Anlæg af Havneplads m.m., og endelig kan der her tilvejebringes en god Forbindelse med den projekterede Jernbane fra Hirtshals til Hjørring.

Bygger man derimod ud Vest for Molen, vil man ved at tænke sig den foreslaaede Havn (se Fig. 42) svinget omkring den nuværende Moleforlængelse, saa at den kommer til at ligge symmetrisk med denne som Symmetriakse, straks se, at den lange, østre Mole, som i Forslaget bygges i Læ for selve Vesterhavet, netop faar Bredsiden imod dette. Den nuværende Mole, som har vist sig at kunne være et Led af en vestre Mole, faar ingen Betydning som saadan. — Bygger man Havnen vestligere, hvad der teoretisk intet taler imod, faar man meget mindre Vandareal imellem Molerne, og en eventuel Udvidelse af dette maa tilvejebringes i Land, hvor man møder den ret høje, stridige Lerbrink samt Bebyggelsen.

I begge Tilfælde forringer man Udvidelsesmulighederne og det Stræk, et Skib maa have for at kunne løbe Farten af indenfor Havnemundingen.

Som Havnen er foreslaaet, frembyder den paa billigst mulig Maade de bedste Forhold og praktisk talt Muligheden for enhver fornøden Udvidelse, selv om denne

maatte tage Sigte paa andet end Fiskeriet. — Det tidligere om Pynterne fremdragne kan overføres paa den foreslaaede Havn, som ret udpræget bliver selve Pynten.

Havnens Indfatning dannes af to ydre Moler, hvoraf den vestlige, c-d, ligger i Forlængelse af den nuværende Anlægsmole a-b-c. Den østlige Mole e-f-g har paa sin lige Strækning Retning omtrent i NV.—SO. Den 80 m brede Munding lægges saaledes, at den bliver Pyntens mest fremskudte Punkt. I en Afstand af ca. 200 m indenfor Mundingen lægges en Tværmole h-h_1-i, der deler Havnen i en Forhavn og et Havnebassin.

I Havnebassinet kan der blive Plads til 3 fra Land udgaaende Pierer, n-o, p-q og r-s (med en Bredde af henholdsvis 30, 18 og 30 m), og langs Indersiden (Østsiden) af den nuværende Anlægsmole anlægges en Kaj h-k; af de 3 Pierer tænkes dog kun den førstnævnte anlagt straks, forsynet med Bolværk langs den sydvestlige Side, for Enden og langs de yderste 65 m af den nordøstlige Side. Af Tværmolen bygges da samtidigt kun Strækningen h-h_1 og Indløbet til Inderhavnen bliver da imellem Enden h_1 af Tværmolen og Enden o af Pieren; dets Bredde bliver 60 m.

Skal Havnen udvides engang i Fremtiden, og man ikke helt eller delvis vil udvide efter det Princip, som er vist paa Fig. 39, kan først Pieren p-q opføres med Bolværk langs den sydvestlige Side, og samtidig Pieren n-o forsynes med Bolværk langs hele den nordøstlige Side, medens tillige Tværmolen forlænges ud til i, saa at Indløbet til Inderhavnen flyttes til i-q. Imellem Pieren p-q og den østlige ydre Mole bliver der en ca. 120 m bred Strækning med aftagende Vanddybde, hvor indkommende Fartøjer, naar Forholdene tvinger dem dertil, uden Fare kan løbe Farten af.

En yderligere Udvidelse af Anlægspladsen kan ske ved Anlæg af Pieren r-s.

Endelig kan man, uden at foregribe noget af de antydede Udvidelsesprinciper, ligesom ved Helshage Havnen, ved Opførelse af en kortere Dækmole ud fra den østlige Mole, f. Eks. fra Punktet f, (jfr. ogsaa Fig. 39) skaffe rolig Anlægsplads langs en Del af den østlige ydre Moles indre Side, der, som vist paa Fig. VII, er konstrueret med et saadant Anlæg for Øje.

Paa Planen er de Værker, der tænkes anlagte i første Omgang, viste med fuldt optrukne Linier.

I Yderhavnen og i et 30 m bredt Bælte langs Indersiden af Tværmolen tilvejebringes en Vanddybde ved daglig Højvande af 5 m og iøvrigt i Inderhavnen efter de stiplede Linier en Vanddybde af 3,8 m. I den sydvestlige Del af Havnebassinet, hvor Baade, Hyttefade og lign. kan faa Plads, bibeholdes den oprindelige Dybde af indtil 2 m.

Ved det første Anlæg af Havnen bliver der derefter ca. 210 løbende Meter Anlægsplads med 5 m Vanddybde og tilsammen 370 løbende Meter Anlægsplads med 3,8 m Vanddybde, alt med et Vandareal indenfor Indløbet til Inderhavnen af ca. 6,3 ha, hvoraf ca. 4,3 ha med en Vanddybde af 3,8 m og derover.

Paa Piererne og paa Kajen indenfor den nuværende Anlægsmole kan der lægges Havnespor i god Forbindelse med Banegaardens Spor.

Hvad Havnens øvrige Udstyr angaar, da maa der paa hvert af de to ydre Molehoveder og paa Enden af Tværmolen anbringes et Havnefyr. Et Taagesignal-

apparat bør ikke savnes. I Inderhavnen tænkes anbragt 8 à 10 Duc d'Alber, hvis Plads bedst vil kunne bestemmes, naar de skal anbringes, og det samme gælder Valget af Pladsen for en mindre Ophalingsbeding med tilhørende Ophalingsspil og Motor, et Anlæg, der næppe kan undværes. I Land bliver der god Plads til Fiskepakhuse og andre til Fiskeriet knyttede Etablissementer, hvilke sidste dog overlades til det private Initiativ.

Endelig skal nævnes, at der paa Terrænet ovenfor Havnen bør opføres en Havnekontorbygning med Tjenestebolig for en Havnemester og en Havnebetjent.

Havneværkernes Konstruktion.

Ligesom ved Helshage anvendes ganske naturligt ogsaa her det ved den yderste Ende af Anlægsmolen anvendte Konstruktionsprincip. Havbunden bestaar øverst af Sand, der i en Tykkelse af ikke over 2 m dækker den af Sten og Ler bestaaende faste Bund; den største Dybde, der findes til denne under Havneværkerne, er 8,5 m, nemlig under de ydre Molehoveder, aftagende indefter indtil ca. 1,5 m, saaledes som fremgaar af Plan II.

Paa Plan III viser Fig. VI et Tværsnit af den vestlige, ydre Mole paa en Dybde af c. 8 m og Fig. V en vandret Plan af Molehovedet. Konstruktionen af de ydre Moler paa Strækningerne c-d og e-f er i Principet som den ved Helshage Molerne anvendte; dog ændres Fodbanketterne paa begge Sider af Molerne saaledes, som det fremgaar af Fig. VI, idet der anvendes store Søsten paa et Underlag af mindre Sten og Ral; langs Molernes ydre Sider stilles paa dette Banket en Række Betonblokke.

Den nuværende Anlægsmole forhøjes paa Strækningen imellem Tværmolen og den vestlige Mole, saaledes som vist paa Fig. VIII, medens man paa den øvrige Strækning kan lade sig nøje med Anbringelse af en Bølgeskærm.

Hvad den østlige ydre Mole angaar, da bygges den paa Strækningen fra Punktet f og indefter som en Jorddæmning, der paa en Længde af 250 m fra f og indefter, saaledes som ses af Fig. VII, begrænses ind imod Havnen af et Bolværk og ud imod Søen af en Række Tømmerkister, hvorpaa opføres en Betonmur, der naar op til Koten + 4 m og tillige tjener som Bølgeskærm. Udenfor Tømmerkisterne anbringes over daglig Højvande et Stenglacis, hvis Fod støtter sig til en Forkastning af store Søsten paa et Underlag af mindre Sten og Ral.

Paa den inderste Strækning af Molen erstattes Bolværket af Stenglacis med Forkastning udenfor ganske som paa den udvendige Side, og Tømmerkisterne med derpaa staaende Betonmur udelades, medens der anbringes en Bølgeskærm af Træ.

Tværmolen gives samme Konstruktion som Tværmolen i Havnen ved Helshage.

Ifølge de foretagne Beregninger anslaas Omkostningerne ved det her omhandlede Havneanlæg til 4,200,000 Kr. (se Bilag 10).

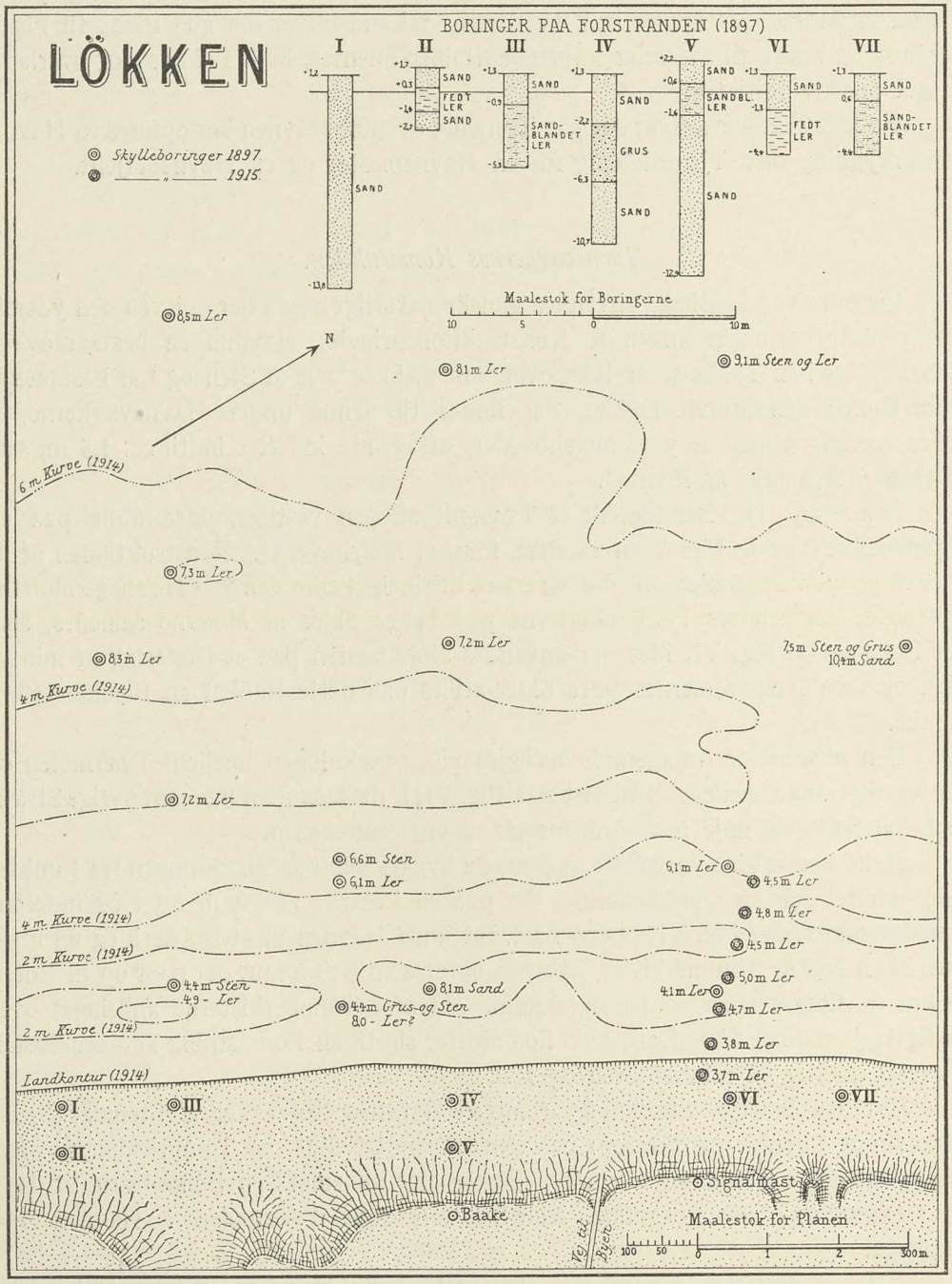

LÖKKEN
BORINGER PAA FORSTRANDEN (1897)
I
II
III
IV
V
VI
VII
SAND
FEDT LER
SAND-BLANDET LER
GRUS
SANDBL. LER
Skylleboringer 1897
" 1915
Maalestok for Boringerne
8,5 m Ler
8,1 m Ler
9,1 m Sten og Ler
N
6 m Kurve (1914)
7,3 m Ler
7,2 m Ler
8,3 m Ler
7,5 m Sten og Grus
10,4 m Sand
4 m Kurve (1914)
7,2 m Ler
6,6 m Sten
6,1 m Ler
6,1 m Ler
4,5 m Ler
4,8 m Ler
4 m Kurve (1914)
2 m Kurve (1914)
4,5 m Ler
5,0 m Ler
4,4 m Sten
4,9 - Ler
8,1 m Sand
4,1 m Ler
4,4 m Grus og Sten
8,0 - Ler?
4,7 m Ler
2 m Kurve (1914)
3,8 m Ler
Landkontur (1914)
3,7 m Ler
Signalmast
Baake
Vei til Byen
Maalestok for Planen
100
50
0
1
2
300 m

Fig. 43.

3. ANLÆG AF EN LÆMOLE VED LØKKEN.

Naturforholdene ved Løkken frembyder ikke gunstige Betingelser for Bygning af Værker i Havet. Stranden mellem Kystlinien og Klitrækken indenfor er lige og flad og bestaar af fint Sand, der let sættes i Bevægelse af Vinden. Havbunden bestaar ligeledes af fint Sand, der i en Tykkelse af 3 à 4 m dækker den af Blaaler bestaaende Underbund, og langs Kysten finder der til Tider ret betydelig Sandvandring Sted, væsentlig i nordlig Retning; som Følge heraf vil Kystlinien — hvis man bygger en Mole — undergaa Forandringer, jfr. bl. a. Pag. 55.

Paa Foranledning af Kommissionen under et Besøg i Løkken i Efteraaret 1914 fremkom Bestyrelsen for den derværende Fiskeriforening med en Skrivelse (Bilag 11), hvori det bl. a. anføres, at det vil være heldigst, at Læmolen anlægges ud for Strandvejen eller Baaken, ogsaa i Betragtning af, at Forholdene dér efter Fiskernes Erfaring er de gunstigste for Molens Bygning (se Fig. 43).

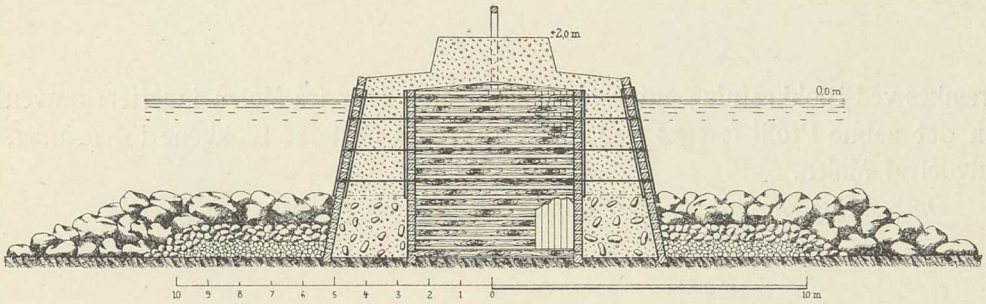


Fig. 44.

De af Kommissionen anstillede Undersøgelser har imidlertid ført til det Resultat, at Bundforholdene paa dette Sted er uheldige for Funderingen af Molen. Derimod bør man vælge det Sted, der ligger omtrent ud for Signalmasten eller ca. 350 m længere oppe ad Kysten.

Fiskeriforeningen har paa Forespørgsel erklæret sig tilfreds med den af Kommissionen angivne Plads, der ogsaa fiskerimæssig set maa anses for heldig (se Bilag 12).

Paa det ommeldte Sted, omtrent ud for Signalmasten, vil der da kunne opføres en 200 m lang Læmole — af Hensyn til Sandvandringen, begyndende i nogen Afstand fra Kystlinien — og gaaende ud i en Retning af retvisende Nordvest, idet Retningslinien, forlænget indefter, omtrent rammer Signalmasten eller et Punkt lidt N. herfor. Hvor den ydre Ende af Molen kommer til at staa, er der for Øjeblikket en Vanddybde af ca. 4 m.

Paa dette Sted ligger Lerbunden gennemgaaende i en Dybde af 3½ til 5 m under daglig Vande. I den yderste Halvdel af Molen (Fig. 44) tænkes anvendt en lignende Konstruktion som i den yderste Del af den nuværende Anlægsmole ved Hirtshals. Den inderste Halvdel (Fig. 45) opføres af Betonblokke, der anbringes i Lag over hinanden indenfor en Pæleindfatning; paa begge Sider lægges udenfor Indfatningen Forkastninger af Betonblokke eller Sten. Bloklaget og Forkastningerne føres ned til Lerbunden; Overfladen af Laget lægges omtrent i Koten ÷ 0,5 m. Fig. 44 viser et Tværprofil af den yderste Del af Molen og Fig. 45 et Tværprofil af den

inderste Del. Indenfor Molen forbindes denne med Land ved en aaben Træbro. Afstanden mellem Land og Molen kan sættes til 100 m; skulde det under Hensyn til Forandringer af Kystlinien vise sig, at denne Afstand er for stor, kan den ind-

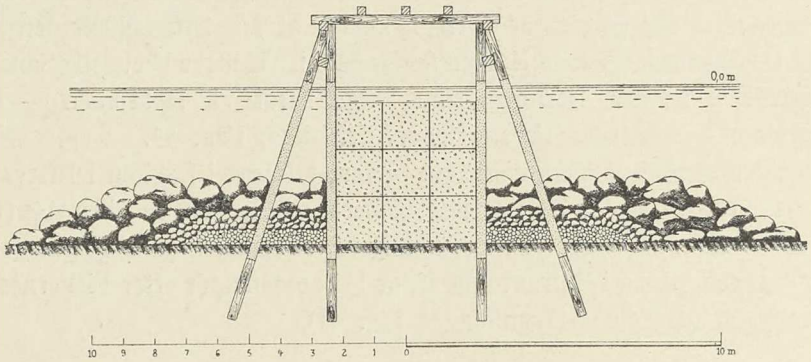


Fig. 45.

skrænkes ved Blokkastning enten fra Land udefter eller fra Molen indefter; omvendt kan det aabne Profil forøges ved Bortfjernelse af nogle af Blokkene i den inderste Halvdel af Molen.

Omkostningerne ved Anlæget anslaas til 500,000 Kroner.

---

4. ARBEJDER I RINGKJØBING FJORD TIL STØTTE FOR FISKERIET, NAAR UDLØBSFORHOLDENE ER ORDNEDE. (Fig. 46).

Da Udløbsforholdene ved Ringkjøbing Fjord endnu ikke er ordnede ved Lov, kan Kommissionen i og for sig ikke paa nærværende Tidspunkt tage denne Del af Kommissoriet op til Behandling. Der er imidlertid — uanset hvorledes Udløbsforholdene for Ringkjøbing Fjord ordnes — enkelte Arbejder, der straks vil kunne udføres i Fjorden til Støtte for Fiskeriet, og Kommissionen skal derfor her omtale disse Arbejder.

Arbejderne ere følgende:

1. Ved Ringkjøbing Havn kan bygges en særlig Anlægsplads for Fiskerbaade med tilhørende Spor i Forbindelse med Ringkjøbing Banegaard, hvorved der skabes gode Betingelser for en videre Transport af den i og udenfor Fjorden fangede Fisk. Denne Havn er nemlig for lille for et udvidet Fiskeri og kan tilmed vanskeligt opnaa en tilfredsstillende Sporforbindelse.

En saadan Anlægsplads vil kunne fremstilles ved Opførelsen af en Pier i en passende Afstand fra Havnens nordvestre Mole, saaledes som vist paa Fig. 47. Pieren A-B-C-D tænkes givet en Bredde af 80 m og lagt i en Afstand af 80 m fra nævnte Mole, en kort Dækmole B-E ved Pierens Ende giver Læ i det mellem Havnen og Pieren fremkomne Bassin, der uddybes til 3 m. Paa denne Pier kan der blive

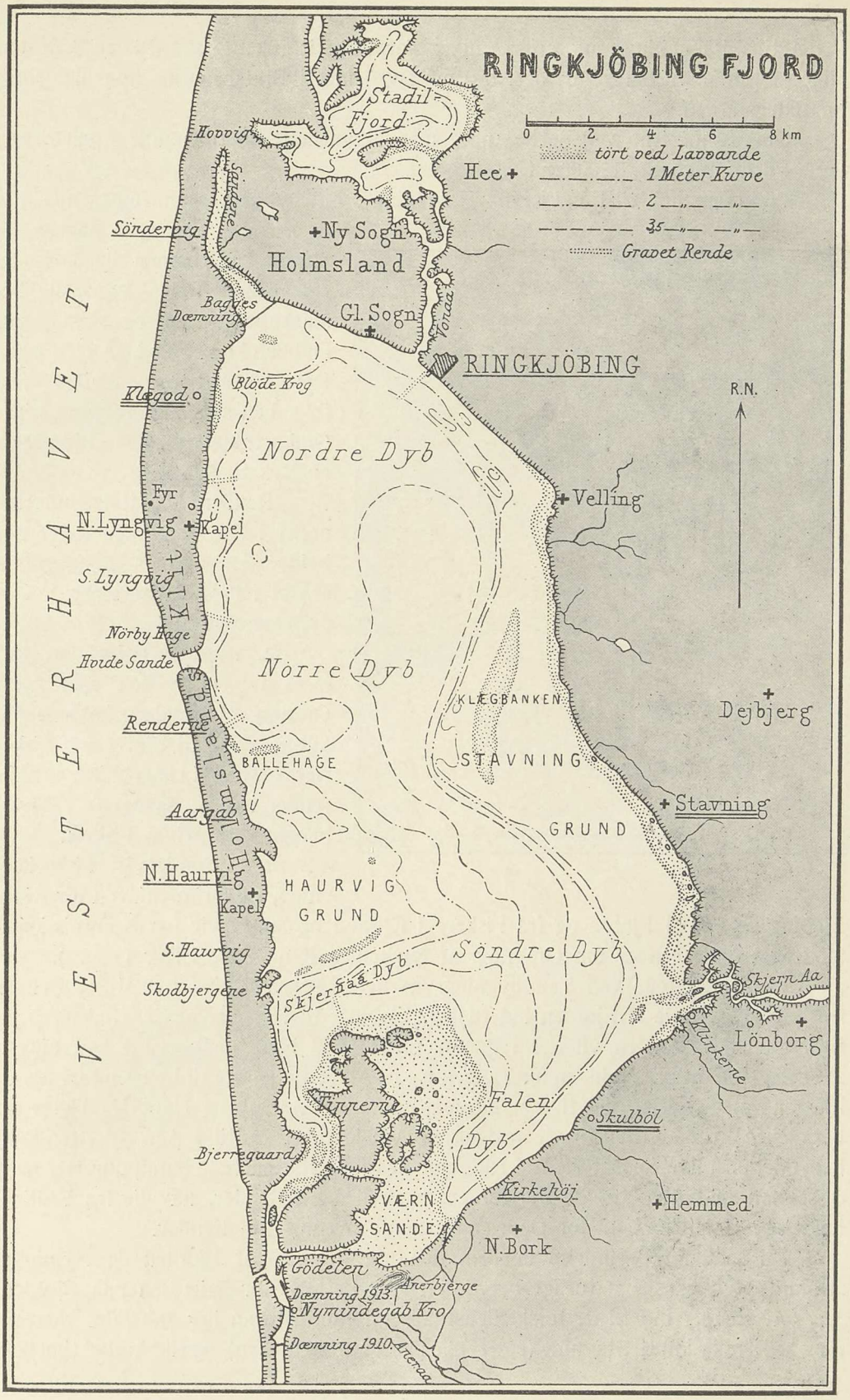

RINGKJÖBING FJORD
0 2 4 6 8 km
tört ved Lavvande
1 Meter Kurve
2 „ „
3,5 „ „
Gravet Rende
Stadil Fjord
Hovvig
Sandene
Hee
Söndervig
Ny Sogn
Holmsland
Bagges Dæmning
Gl. Sogn
Vonaa
RINGKJÖBING
Klægod
Blöde Krog
R.N.
Nordre Dyb
Velling
Fyr
N. Lyngvig
Kapel
S. Lyngvig
Klit
Nörby Hage
Hvide Sande
Nörre Dyb
KLÆGBANKEN
Dejbjerg
Renderne
BALLEHAGE
STAVNING
Stavning
Aargab
GRUND
N. Haurvig
Kapel
HAURVIG GRUND
S. Haurvig
Söndre Dyb
Skodbjergene
Skjernaa Dyb
Skjern Aa
Lönborg
Klinkerne
Tinnerne
Falen Dyb
Skulböl
Bjerregaard
Kirkehöj
Hemmed
VÆRN SANDE
N. Bork
Gödelen
Anerbjerge
Dæmning 1913.
Nymindegab Kro
Dæmning 1910.
Aneraa
VESTERHAVET
Holmslands

Fig. 46.

Plads til Fiskepakhuse og andre Anlæg for Fiskeritrafiken. Fra Pieren kan der anlægges en Havnebane Vest og Nord om Byen ind til Statsbanernes Spor lige Nord for Banegaarden.

Omkostningerne ved dette Anlæg med Havnebane og tilhørende Arealerhvervelse vil andrage ca. 150,000 Kr.

I Renden ind til Ringkjøbing Havn findes en Dybde af gennemgaaende 3 m og derover, undtagen paa en ca. 500 m fra Havnen liggende ca. 400 m lang Revle, væsentlig bestaaende af Ler og Sten, hvor Dybden kun er 2,3 à 2,5 m. Denne Revle bør fjernes, hvilket dog ikke kan ske ved Sandpumpning. Omkostningerne ved Fjernelsen anslaas til 5,000 Kr.

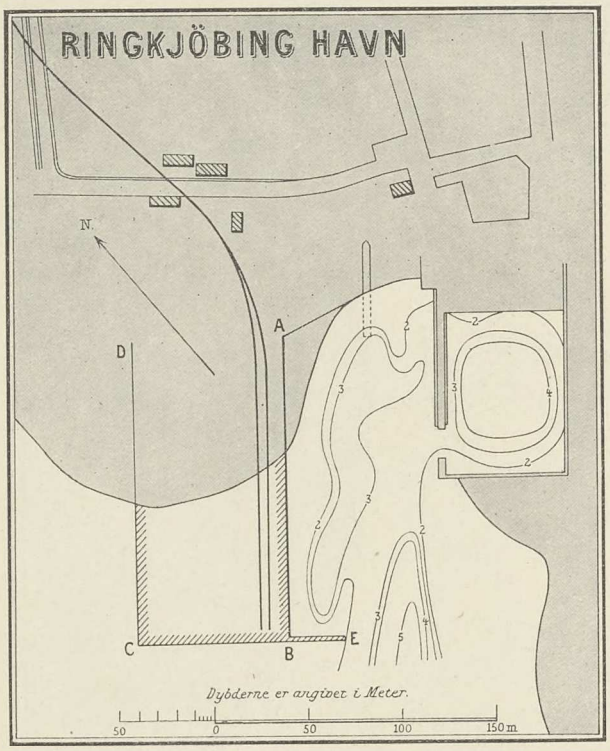


Fig. 47.

Renden bør tillige udvides noget i Bredden, men dette Arbejde kan udføres lejlighedsvis af det i Fjorden stationerede Uddybningsmateriel.

2. Andre Arbejder, der ligeledes under hvilken som helst Ordning af Afløbsforholdene vil kunne være til Støtte for Fiskeriet, bestaar i Uddybning af Sejlrender ind til saadanne Pladser, hvorfra der drives Fiskeri.

Fra Søndervig Fiskeriforening, Fiskeriforeningen for Ringkjøbing og Stadil Fjorde og fra Fiskere i Klægod og Søndervig har Kommissionen modtaget Andragender om Gravning af forskellige Render (se Bilag 13—19).

Der er allerede ved Vandbygningsvæsenets Foranstaltning fremstillet Render fra de dybere Dele af Fjorden ind til Ringkjøbing, til Nørre Lyngvig, til Aargab og til Kirkehøj. Desuden vil der i den nærmeste Tid blive paabegyndt Gravningen af et Sejlløb langs Land inden for Tangen fra Nord for Ballehage til Løbet ud for Skodbjergene med Sideløb ind til Landingspladserne ved Aargab og Haurvig. Dette ret betydelige Arbejde, hvortil vil medgaa en Arbejdstid af indtil 2 Aar, vil efter Paabegyndelsen blive fortsat af de i Ringkjøbing Fjord stationerede Sandpumpere, naar disse kan undværes fra de øvrige dem paahvilende Arbejder, navnlig fra Vedligeholdelsen af Udløbet ud for Gødelen og af de ovennævnte Render.

En saadan Forbindelse imellem den nordlige Del af Fjorden og Nymindestrømmen vil ganske naturligt betyde en stor Lettelse for Sejladsen paa Fjorden.

Af Render ind til de forskellige Pladser i Fjorden kan her anbefales Udgravning af Render ind til Stavning (et Stykke Nord for Skernaaen), og til Skulbøl (imellem

Skernaaen og Kirkehøj), om hvilke Render der iøvrigt tidligere har været ansøgt af vedkommende Beboere, samt til Klægod. Fremstillingen af disse Render, hvortil hører et mindre Bassin inde ved Land, vil omfatte Oppumpning ved en af de ovenfor nævnte Sandpumpere af henholdsvis 117,000 m³, 28,000 m³ og 30,000 m³, og de løbende Driftsudgifter for paagældende Sandpumper kan anslaas til 30,000 Kr., (heri ikke indbefattet Lønninger til Besætningen), hvilke Driftsudgifter vil kunne refunderes af den Sum, der er paaregnet til de omhandlede Arbejder i Ringkjøbing Fjord.

For at Render som de her omtalte kan gøre den rette Nytte, bør der inde ved Land opføres Anlægspladser af passende Længde for Baade, efter Omstændighederne enten som et Bolværk langs Land eller som en Pier ud fra Land langs den ene Side af Bassinet for den indre Ende af Renden.

En saadan Anlægsplads maa opføres ikke alene ved de tre ovennævnte Render, men ogsaa ved Nørre Lyngvig, Aargab Renderne og Kirkehøj. Udgifterne hertil kan anslaas til ialt 25,000 Kr.

Som allerede omtalt har Kommissionen modtaget et Andragende fra Bestyrelsen for Søndervig Fiskeriforening om Udgravning af en Rende fra Fjorddybet ind til Søndervig, om hvilken Rende der ligeledes tidligere er fremsendt Andragende til Ministeriet for offentlige Arbejder.

I Modsætning til de ovenfor nævnte Render er Udgravningen af Renden til Søndervig af langt større Omfang, idet den omfatter Oppumpningen af ca. 350,000 m³ med en Bekostning af ca. 60,000 Kr., og der vil til Arbejdets Udførelse medgaa 1 à 1½ Aar.

I Betragtning af dette store Beløb, der ikke staar i et rimeligt Forhold til den Nytte, Renden kan yde for Fiskeritrafikken, kan Kommissionen ikke anbefale dette Arbejdes Udførelse, men maa henvise Andragerne til at benytte den ovenfor nævnte Rende ved Klægod, idet Renden lægges saaledes, at den ved Land ender ca. 1 km syd for det Sted, hvor Bagges Dæmning møder Land (se Fig. 46).

Omkostningerne ved de omtalte Arbejder stiller sig herefter saaledes:

Anlægsplads ved Ringkjøbing	150,000 Kr.
Fjernelse af en Revle i Renden ind til Ringkjøbing Havn	5,000 —
Udgravning af Renderne ind til Stavning, Skulbøl og Klægod, Refusion af de løbende Driftsudgifter	30,000 —
Anlægspladser i 6 Render	25,000 —
I alt	*210,000 Kr.*

Forinden en endelig Ordning af Fjordens Afløbsforhold har fundet Sted, vil der ikke kunne fremsættes bestemt formulerede Forslag ud over de ovenfor omhandlede. Saafremt man imidlertid gaar ud fra, at Afløbsforholdene vil blive ordnede,

saaledes som foreslaaet af Ringkjøbing Fjord Kommissionen af 1914, og det derefter vil være muligt at vedligeholde tilstrækkelig Dybde ud i Havet for de havgaaende Fiskerfartøjer, skal man her pege paa forskellige Foranstaltninger, der hensigtsmæssigt vil kunne træffes i Tilslutning til den af nævnte Kommission foreslaaede Skibsfartssluse. Disse Foranstaltninger er anbefalede af Holmslands Klits Fiskeriforening (se Bilag 20).

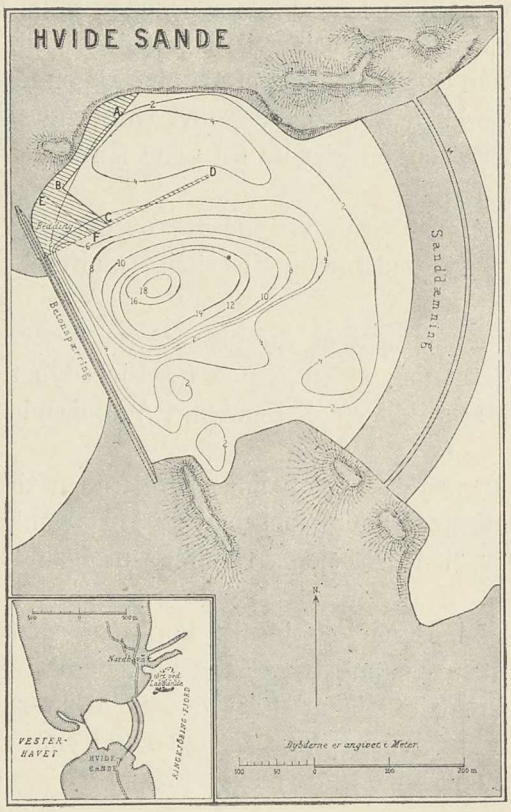


Fig. 48.

I Bugten paa Nordsiden af Hvide Sande Kanalen imellem de sammenbyggede Moler og Dæmningen kan der anlægges en ca. 2 ha stor Havn, der navnlig under Isvintre, naar Fjorden er tillagt, kan gøre god Nytte. I denne Havn, der er vist paa Fig. 48, kan der blive Bolværksplads, A-B-C, i en samlet Længde af 200 m, for hvilken Plads Skærmen C-D giver Dækning. I Krogen Vest for Indfatningen E-F kan der blive Plads til Anlæg af en mindre Ophalingsbeding.

Havnepladsen kan sættes i Forbindelse med Landevejen Nord for Dæmningen ved en kort Vej enten langs Kanalens Nordside eller gennem den korte Klit lidt Nord derfor.

Omkostningerne ved dette Havneanlæg vil andrage ca. 230,000 Kr.

I Tilslutning hertil kan der paa Sydsiden opføres en mindre Anlægsbro og i Vandbygningsvæsenets Havn i Fjorden Nord for Kanalen indrettes Anlægsplads ved Opførelsen af et Stykke Bolværk paa hver Side af Havnen; 75 m paa Nordsiden og 125 m paa Sydsiden maa anses for passende Længder.

Den ved Gennembrydningen af de sammenbyggede Moler frembragte Aabning forudsættes belyst af et mindre Fyr (Fyrstativ med Lanterne) paa hvert af de to Molehoveder.

Omkostningerne ved disse Arbejder, Anlægsbro, Bolværksplads og Fyr, anslaas til henholdsvis 15,000 Kr., 40,000 Kr. og 5,000 Kr. eller ialt 60,000 Kr.

---

5. OM FORSVARLIGHEDEN OG NYTTEN AF DE PROJEKTEREDE ANLÆG.

a. Havneanlægene ved Helshage og Hirtshals.

Hvad angaar Nytten af Fiskerihavne paa Jyllands Vestkyst, er Kommissionen af den Anskuelse, at Fiskeriet med gode Havne som Støttepunkter maa antages at ville udvikle sig betydeligt. Det er almindelig kendt, at faa Erhverv i nationaløkonomisk Henseende kan maale sig med Fiskeriet, fordi Værdien af Fangsten for Størstedelen er ren nationaløkonomisk Indtægt, til hvis Indvinding tilmed i det væsentligste bruges Redskaber (Baade, Motorer m. m.), der tilvirkes her i Landet.

Nordsøen er meget fiskerig. Det danske Udbytte af Fiskeriet i dette Hav er imidlertid ringe dels i Sammenligning med vort øvrige Fiskeri (i Kattegat og Bælthavet) dels i Forhold til Totaludbyttet af Fiskeriet i hele Nordsøen.

Totaludbyttet af det danske Saltvandsfiskeri udgjorde i Aarene 1911—13*):

1911.....	15,230,100 Kr.
1912.....	16,667,100 —
1913.....	17,515,200 —

eller gennemsnitlig ca. 16,5 Mill. Kr. aarlig. Heraf falder ca. 3,6 Mill. Kr. paa det danske Vesterhavsfiskeri, medens Resten, ca. 12,9 Mill. Kr., fordeler sig paa det øvrige Saltvandsfiskeri (Fiskeriet fra Færøerne ikke medregnet).

Totalværdien af Nordsøfiskeriet angives i den senere Tid til 200 Mill. Kr. aarlig. En Sammenstilling af det danske Udbytte, ca. 3,6 Mill. Kr., med det samlede Udbytte af 200 Mill. Kr. vilde det dog ikke være rigtigt at bygge sine Slutninger paa, fordi andre Forhold end Tilstedeværelsen af Havne gør sig gældende. Kommissionen tør dog udtale, at det Opsving, eventuelle Havneanlæg ved Helshage og Hirtshals vil kunne bringe det danske Vesterhavsfiskeri, maa antages at blive saa stort, at man alene af Hensyn til Fiskeriet kan anse det for forsvarligt at anvende de beregnede Beløb i dette Øjemed.

Det Fiskeri, som nu drives fra aaben Strand paa Vestkysten, rummer ikke nogen Mulighed for større Udvikling, hvorimod Havne ved Helshage og Hirtshals vil byde Fiskeriet store Fordele. Havne paa disse Steder vil ligge heldigt for Fiskepladserne saavel i Nordsøen som i Skagerrak, og saaledes som Havnene er projekterede, vil de kunne yde udmærket Fyldest, ogsaa naar et heldigt Fiskeri giver et meget stort Udbytte, hvad i ethvert Fald for Sildefiskeriets Vedkommende kan tænkes at kunne blive Tilfældet i Skagerrak. —

Som allerede omtalt giver de projekterede Havne med *den faste Bund* som Fundament for Havneværkerne Sikkerhed for disses Stabilitet samtidig med, at Molerne i mindst muligt Omfang kræver Vedligeholdelse.

Til Bevarelse af Dybderne vil der paa Grund af Havnenes Beliggenhed paa udprægede Pynter kun kræves forholdsvis smaa Udgifter. Endelig vil Retningen af Mundingerne og Dybderne i disse give de bedst mulige Besejlingsforhold.

*) Kommissionen har paa Grund af de særlige Forhold under Krigen ikke villet medtage Udbyttet for Aarene 1914 og 1915.

Havnene vil være tilgængelige selv i strenge Vintre. —

Havnenes Betydning indskrænkes dog ingenlunde til Fiskeriet. De vil komme til at ligge paa Hovedruten for alle Skibe, der igennem Skagerrak søger Kattegat og Østersøen; de vil kunne blive Handelshavne i hvert Fald for en Del af Jylland, og deres Betydning i denne Henseende forøges yderligere ved, at Muligheden staar aaben for fremtidige Udvidelser.

Havnene vil endvidere under visse Forhold kunne gøre Nytte som Nødhavne og som Stationer for Redningsvæsenet.

Havneanlæg ved Hirtshals og Helshage vil paa fortrinlig Maade supplere ikke alene hinanden, men ogsaa de allerede tilstedeværende Anlæg ved Skagen, Esbjerg og Thyborøn, og herefter maa Kravet om Fiskerihavne paa Jyllands Vestkyst anses for i en overskuelig Fremtid at være tilfredsstillet.

b. Læmolen ved Løkken.

Indenfor den for dette Anlæg givne økonomiske Ramme vil det være muligt at bygge en Mole, der utvivlsomt kan blive til Nytte for den stedlige store Fiskerbefolkning.

Kommissionen finder iøvrigt kun Anledning til at bemærke, at Kystlinien under Molens Indflydelse antagelig vil undergaa ret store Forandringer.

c. Arbejderne i Ringkjøbing Fjord.

Angaaende Anlægspladsen i Ringkjøbing og Gravning af de forskellige Render bemærkes, at disse Foranstaltninger vil have saa stor Betydning for det lokale Fiskeri og for den almindelige Besejling af Fjorden, at man, uanset hvorledes Udløbsforholdene ordnes, maa anse det for nyttigt og fuldt forsvarligt at udføre dem.

Hvad de øvrige Arbejder angaar, er de hypothetiske og saa nøje knyttede til Forholdene ved Hvide Sande, at det vil være Kommissionen umuligt paa nærværende Tidspunkt at bringe dem i Forslag.

KOMMISSIONENS FORSLAG.

I Henhold til det ovenfor udviklede stiller Kommissionen Forslag til følgende Anlæg:

En større Fiskerihavn ved Helshage til	*11,400,000*	*Kr.*
En mindre Fiskerihavn ved Hirtshals til	*4,200,000*	—
En Læmole ved Løkken til	*500,000*	—
Arbejder i Ringkjøbing Fjord til	*210,000*	—
I alt...	*16,310,000*	Kr.

Det skal bemærkes, at Beregningen af Overslagssummerne er foretaget paa Grundlag af de Enhedspriser, der var gældende i 1915.

V. WESTERGAARD. M. C. JENSEN. F. V. MORTENSEN.
K. SCHØLLER. O. J. KRISTIANSEN. J. FIBIGER.

Ch. Buchwald.

BILAG.

FORTEGNELSE

OVER

DE TIL BETÆNKNINGEN HØRENDE BILAG.

		Side
Bilag 1 a.	Skrivelse af 5. December 1914 fra Havnedirektøren i Kristiania til Vandbygningsdirektøren	83
Bilag 1 b.	Skrivelse af 2. Januar 1915 fra samme til samme	84
Bilag 2.	Skrivelse af 4. November 1914 fra Vorupør Fiskeriforening til Kommissionen	85
Bilag 3.	Skrivelse af 30. Oktober 1914 fra Fiskeriforeningen i Klitmøller til Kommissionen	87
Bilag 4.	Skrivelse af 26. Oktober 1914 fra Hansted Fiskeriforening til Vandbygningsdirektøren	88
Bilag 5.	Skrivelse af 25. Oktober 1914 fra Sandnæshage og Lildstrand Fiskeriforening til Kommissionen	90
Bilag 6.	Skrivelse af 2. November 1914 fra Danmarks Fiskehandler- og Havfiskeriforening til Kommissionen	91
Bilag 7.	Overslag over Udgifterne til Anlæg af en større Fiskerihavn ved Helshage.	92
Bilag 8.	Skrivelse af 1. November 1914 fra Hirtshals Fiskeriforening til Kommissionen	93
Bilag 9.	Skrivelse af 3. November 1914 fra Forretningsudvalget for Tilvejebringelse af en Fiskerihavn ved Hirtshals til Kommissionen	95
Bilag 10.	Overslag over Udgifterne til Anlæg af en mindre Fiskerihavn ved Hirtshals.	96
Bilag 11.	Skrivelse af November 1914 fra Bestyrelsen for Løkken Fiskeriforening og Moleudvalget til Kommissionen	97
Bilag 12.	Skrivelse af 26. Januar 1916 fra samme til samme	100
Bilag 13.	Skrivelse af 3. August 1914 fra Søndervig Fiskeriforening til Kommissionen.	101
Underbilag 1 til Bilag 13.	Skrivelse af 12 Januar 1914 fra Søndervig Fiskeriforening til Ministeriet for offentlige Arbejder	102
Underbilag 2 til Bilag 13.	Skrivelse af 15. April 1914 fra Ministeriet for offentlige Arbejder til Søndervig Fiskeriforening	103
Bilag 14.	Skrivelse af 19. Oktober 1914 fra Søndervig Fiskeriforening til Kommissionen	104
Bilag 15.	Skrivelse af 27. Januar 1916 fra samme til samme	105
Bilag 16.	Skrivelse af 10. Marts 1916 fra samme til samme	106
Bilag 17.	Skrivelse fra Fiskere i Søndervig og Klægod til Kommissionen	107
Bilag 18.	Skrivelse af 28. Januar 1916 fra Fiskeriforeningen for Ringkjøbing og Stadil Fjorde til Kommissionen	108
Bilag 19.	Skrivelse af 24. Januar 1916 fra Fiskere i Klægod til Kommissionen	109
Bilag 20.	Skrivelse af 31. Januar 1916 fra Holmslands Klits Fiskeriforening til Kommissionen	111
Bilag 21.	Det meteorologiske Instituts Vandstandsmaalinger ved Hirtshals	113

Havnedirektøren.

Kristiania, 5. december 1914.

Bryteblokker.

Til svar paa Hr. Direktørens skrivelse av 3. ds. tillater jeg mig at meddele, at vi har anvendt naturlige bryteblokker i stor utstrækning ved vore havneanlæg. — Størrelsen av blokkene er forskjellig, mellem 5 t—18 t, og de har kostet — bragt paa plads i Molelegemet — gjennemsnitlig kr. 7—10 pr. m^3, maalt i moleprofilet. —

For at kunne gi Hr. Direktøren et mer paalidelig svar angaaende prisen for den slags blokker paa 5—10 t vegt søker jeg nu nærmere oplysninger og skal tillate mig at komme tilbake til saken hurtigst mulig. —

GABRIEL SMITH.

Hr. Vandbygningsdirektøren.
Kjøbenhavn.

Havnedirektøren.

Kristiania, 2. januar 1915.

Bryteblokker.

I tilslutning til min skrivelse av 5. december f. a. tillater jeg mig at meddele, at et større eksportfirma har opgit følgende priser — uten forbindtlighet:

Blokker fra 5—10 t	kr. 16,00 pr. t,	fob.
— ned til 3 t	- 12,00 - t,	-
— - - 1 t	- 10,00 - t,	-

Jeg finder disse priser høie, og jeg tror, at man vilde opnaa ganske andre tilbud, hvis man indbød til anbud paa leverancen. Imidlertid skal jeg undersøke andre steder. —

GABRIEL SMITH.

Til Vandbygningsdirektøren.
Kjøbenhavn.

Til Fiskerihavne-Kommissionen!

Naar den højtærede Kommission under sit Besøg her og senere ved Skrivelse af 29. Oktober d. A. har anmodet vor Forening om skriftlig at fremsende de Oplysninger, vi den Dag gav mundtlig og tilføje, hvad vi ellers mente, der kunde tale for at lægge den større paatænkte Fiskerihavn for Thisted Amt her ved Vorupør, da skal vi med Glæde efterkomme dette Ønske.

I Lovforslaget om denne Sag nævnedes de 4 Punkter: Sandnæshage, Hanstholm, Klitmøller og Vorupør, og vi skal da straks udtale, at Forholdene ved Vorupør og Klitmøller paa det nærmeste er ens med Hensyn til den Ro for Besejlingsforhold, Havnen vil faa; maaske — det antager vi — vil der være noget mere Sandvandring ved Klitmøller end ved Vorupør, da det ligger længere fra den nevtrale Zone; men da der vel næppe kan være Tale om, at lægge Havnen ved Klitmøller fremfor ved Vorupør, hvor i Forvejen Molen er til Brug ved Bygningen af Havnen, saa vil vi særlig tillade os at stille Vorupør overfor de 2 andre Steder, nemlig Sandnæshage og Hanstholm.

Vi vil da straks sige, at Forskellen mellem Sandnæshage og Vorupør er større end mellem Hanstholm og Vorupør.

Vi ser ikke rettere, end at det nærmest vilde være uforsvarligt set fra et Fiskeri- og Sømandsstandpunkt, at lægge Havnen *indenfor* Bragerne, altsaa indenfor det farligste Rev i hele Jammerbugten, det Sted, som altid har været Sømændenes Skræk. Vel véd vi, at man nu kan sige, at Fartøjer med Damp- eller Motorkraft har lettere ved at klare sig, end forhen Sejlskibe; men saa bliver der ogsaa den Forskel, at medens man forhen med Flid søgte at undgaa Bragerne, saa vilde man — ved at lægge Havnen dér — netop tvinge alle Fartøjer ind forbi dette farlige Sted, og derfor mener vi — selv om man kunde opnaa — hvad der er ret sandsynligt — noget mere Ro i Havnen end andre Steder, saa vilde det dog være altfor farligt at lægge Havnen dér.

Endvidere formener vi, at Materialvandringen er rigelig her, og maaske netop vil blive skæbnesvanger for en Havn indenfor Bragerne med mindre Strøm forbi Havnemundingen.

Tillige er der et ringe Antal Fiskere her og i nærmeste Omegn til straks at tage Havnen i Brug; og saa er der alt for langt til Fiskepladserne, der særlig findes vest for Hanstholm.

Gaar vi saa til Hanstholm, da er Beliggenheden — stedlig set — betydelig bedre end Sandnæshage; men man maa ikke glemme, at Havnen her vil blive det mest urolige af alle Steder, idet det faar Vinde baade fra Vest, Nordvest, Nord og Nordøst imod sig. Vi antager, at Hr. Vandbygningsdirektøren vil give os Ret heri, endvidere er Materialvandringen her særlig stor, hvad Tilsandingen af den indre Del af Molen jo tilstrækkelig selv beviser.

Ogsaa denne Plads ligger længere fra de store Fiskebanker end Vorupør.

Af disse Grunde mener vi absolut, at Vorupør er det Sted, der af flere vigtige Grunde egner sig bedst for Anlæg af den store Havn. Her er kun meget ringe Materialvandring; her er betydelig mere Ro end ved Hanstholm for nordlige og nordøstlige Vinde. Her er nær til de store Fiskerbanker baade Sommer og Vinter, og her er en stor og energisk Fiskerbefolkning til straks at tage Havnen i Brug, idet Vorupør og Stenbjerg alene har over 200 aktive Fiskere for Tiden.

At man ogsaa fra anden Side har set saaledes paa Sagen, derom vidner netop den store Tilslutning, Sagen fik 1907, da saa godt som alle Danmarks Kutterfiskere sluttede sig til Vorupør som det for den store Havn bedst beliggende Sted (vi skal her tillade os at henvise til Dansk Fiskeritidende Nr. 49, den 9. December 1907) og vi tror, at de samme Fiskere, som ikke paavirkes af andre Bevæggrunde end dem, der vedrører Fiskeriet og dets Tarv, endnu den Dag i Dag maa indrømme, at Vorupør i særlig Grad egner sig for Havnen i Thisted Amt.

Af foranførte vil det med al Tydelighed fremgaa, at da vi betragter Sandnæshage som det langt farligste Sted at lægge en Havn, som vi ikke synes at turde tilraade, saa ligger jo ogsaa heri Svaret paa det sidste Spørgsmaal, at vil man ikke tage det bedste Sted, som er Vorupør, ja saa maa man jo nøjes med det næstbedste, Hanstholm; men vi tror sikkert, man senere vil nødes til at erkende, at Havnen her kom til at lide af de to store Skavanker: 1) stor Tilsanding, og 2) stor Uro i Havnen for *flere* Vinde.

Til Slutning ønsker vi kun at tilføje, at skønt man vel er tilbøjelig til at antage, at man her paa Vestkysten er tilbøjelig til hver særlig at anbefale sit eget Sted, hvad der vel kan siges at være menneskeligt, saa ønsker vi dog at tilføje, at Sagen er for os saa stor og alvorlig, at vi er os vort fulde Ansvar bevidst i de Oplysninger, vi har givet; thi vi vilde nødig ved vore Udtalelser søge at paavirke den højtærede Kommission til Gunst for en Vorupør-Havn, hvis vi ikke troede *fuldt ud*, at det var det bedste Sted at bygge Havnen for Thisted Amt.

Vore Udtalelser i sin Tid til Gunst for at bygge en Mole her, har fuldt ud holdt Skik, og vi frygter ikke for, at det samme ikke nok ogsaa skulde vise sig, hvis man, som vi haaber, bygger Havnen her.

Vorupør Fiskeriforening, den 4. Novbr. 1914.

Ærbødigst

J. POULSEN. MADS BOJESEN. NIELS JENSEN.
JENS THOMSEN. J. MUNCK-JENSEN.

I Henhold til Opfordring om at give Vestkysthavne-Kommissionen Oplysning om, hvad vi har at anføre til Støtte for Forslag om Anlæg af en Fiskerihavn ved Klitmøller og i det hele taget vor Mening om en Vestkysthavns Beliggenhed i Almindelighed, skal undertegnede Bestyrelse for Klitmøller Fiskeriforening herved ærbødigst tillade os at udtale:

Klitmøller ligger centralt for de bedste Fiskepladser, hvilket ogsaa kan ses deraf, at der bevisligt, naar Hensyn tages til Fiskerlejets Størrelse, er fisket langt det bedste og med størst Udbytte i de sidste Aar.

En Havn her vil være til Nytte for alle syd for liggende Fiskerlejer, da Baade fra Lyngby, Stenberg og Vorupør i Aarenes Løb undertiden har maattet søge Tilflugt her, naar Storm og Sø har gjort det umuligt for dem at naa op til deres egne Landingspladser, og endelig vides jo fra foregaaende Kommissioners Undersøgelse og Udtalelser, at Grunden ved Klitmøller Ørhage udmærket egner sig til at bygge paa, da der dér er en langt udløbende Stengrund — Kalkstensunderlag — der ikke i Mands Minde har forandret sig, og som ved stærk Lavvande tørlægges flere hundrede Fod ud i Havet. Materiale til Hjælp til Støbning af Beton vil findes i Mængde.

En syd for Klitmøller liggende Havn vilde være aldeles uden Betydning for alle fra Vangsaa og nordefter liggende Fiskerlejers Kystfiskere. Stormen, der kan blive os farlig, begynder altid i SSV. eller Sydvest, langsomt trækkende sig nordover, saa det ved pludselig indtrædende daarligt Vejr vil være os umuligt at komme syd paa, desuden bliver den projekterede Fiskerihavn ved Thyborøn jo ikke saa langt syd derfor, og at lægge to Fiskerihavne for tæt ved hinanden, medens hele den lange Kyststrækning nordefter skulde være dem ganske foruden, synes os lidet formaalstjenligt. Det er derfor vor Mening, at bliver Havnen ikke ved Klitmøller, da vil en Fiskerihavn ved Hanstholm eller ved Sandnæshage langt være at foretrække fremfor en Havn sønden for os. Vel er vi ikke blinde for, at en saadan Havn i vor Nærhed vil kunne komme til at skade os en Del ved mulig stor Tilgang af Fiskere og lettere Adgang for dem til at komme paa Havet hyppigere end hos os, men en saadan Havn vil dog i Nødstilfælde kunne blive os et Tilflugtssted baade for os og de syd for os liggende Fiskerlejers Kystfiskere, og lokale Hensyn maa efter vor Formening træde i Baggrunden for Ønsket om at faa en Havn paa en Plads, hvor saa mange som mulig af den hele Vestkysts Befolkning kan have Nytte af den.

Fiskeriforeningen i Klitmøller, den 30. Oktober 1914.

Ærbødigst

CARL JENSEN KROGH. MORTEN CHR. ODDER. JOHAN NYSTRUP.
OTTO DRAGSBÆK. PEDER BACH.
Formand.

Hanstholm pr. Thisted, den 26. Oktober 1914.

Til Vandbygningsdirektøren.

I Henhold til Vestkysthavnekommissionens Ønske under Besøget paa Hanstholm tillader Hansted Fiskeriforening sig herved at anføre, hvad der efter vort Skøn kan tale til Gunst for Anlæg af en Vestkysthavn her ved Hanstholm.

Da man gaar ud fra, at Vandbygningsvæsenets Ingeniører i den Tid, Molebygningen har fundet Sted, ligesom ved tidligere Undersøgelser har haft Lejlighed til at blive bekendt med Stedet, set fra et teknisk Standpunkt, og da Ingeniørerne jo i denne Henseende har bedre Betingelser for at kunne sammenligne Hanstholm med de andre Steder, som er udpegede for en eventuel Havn, mener vi kun at burde anføre de Grunde, som kan tale til Gunst for Havnen, hvad Fiskeriet angaar.

Fiskerikyndige har jo sikkert med Rette anset det for rigtigst, at en eventuel Havn skal anlægges i Thisted Amt i Nærheden af Hanstholm. Dette mener vi har sin Grund i, at man her har de bedste Betingelser for at kunne udvikle Kystfiskeriet.

Det Fiskeri, som danner den vigtigste Indtægt for Fiskerne her nordefter, er Kuller- og Torskefiskeriet, og dér mener vi, at Hanstholm er særlig heldigt beliggende, idet Kullerstimerne meget ofte staar nærmest Land her; ligesom der ogsaa er gode Muligheder for at kunne udvikle Torskefiskeriet i høj Grad. Fiskerne her bruger ikke Rødspættefiskeri; men at der ogsaa er Betingelser for at kunne udvikle dette, beviser det ikke ubetydelige Antal Kuttere, som om Sommeren fisker her i Nærheden.

Naar Kullerfiskeriet om Foraaret er endt, foregaar der et meget betydeligt Fiskeri efter Torsk, Langer, Hummer m. m. paa jydske Revet, fra ca. 4 til 7 Mil nordvest og nordnordvest for Hanstholm. Dette Fiskeri, mener vi, vil blive mere og mere benyttet, efterhaanden som Baadene bliver større og bedre egnede til at kunne klare sig i Søen. En Havn ved Hanstholm vil ligge nærmest herved, hvilket jo kan have en Del at sige i Tilfælde af Storm, ligesom der ogsaa vil spares Tid og Udgifter til Olie m. m., at Havnen ligger saa nær som muligt.

Fra gammel Tid har Hanstholm været anset af Fiskerne for en særlig god Landingsplads. Naar Fiskerne er bleven overrasket af daarligt Vejr paa Havet, har det gentagne Gange vist sig, at Fiskere fra Vestsiden, særlig Vorupør, Vangsaa og Stenbjerg, har været nødsaget til at søge Land her. Det maa dog anføres, at der kun har været enkelte Tilfælde, efter at Molebygningen ved Vorupør er opført.

Fyret med tilhørende Sirenestationer paa Hanstholm tjener ogsaa til Gunst for Havnen her, navnlig i Taage, Snetykning og lignende er Sirenerne til stor Nytte for Fiskerne, naar de skal søge Land.

I denne Forbindelse tillader vi os at anføre, at hvis Havnen bygges ud i 24 Fods Dybde og kan besejles i haard vestlig Kuling, vil den sikkert blive af stor Betydning som Nødhavn, særlig for mindre Dampskibe, idet det meget ofte hænder, at saadanne Skibe

maa vende om og gaa tilbage enten til Kristianssand eller andre Steder for Kulfyldning, naar de har ligget underdrejet her. — Hanstholm er da et af de Punkter, som er bedst kendt af Søfolk i Nordsøfarten og ligger lige paa Ruten.

Det er vor Overbevisning, at hvis Transportforholdene havde været bedre, vilde der allerede nu have været betydelig større Udvikling af Fiskeriet, end der har fundet Sted, skønt denne har været meget betydelig; men der er 22 km til nærmeste By, Thisted, hvilken Vej Fisken skal transporteres pr. Vogn, hvorved Fisken lider meget, ligesom Udgifterne hertil er meget betydelige. Dette Forhold har navnlig stor Betydning for Sommerfiskeriet, idet kun Hummerfiskeriet kan bære de betydelige Udgifter, medens Makrel- og Sildefiskeriet er uden stor Betydning. Her er dog store Udviklingsmuligheder for dette Fiskeri, hvis Transportforholdene bliver ordnede paa tilfredsstillende Maade.

Fiskerne her vil nødigt skade Vestkysthavnespørgsmaalet ved at paastaa, at Havnen bør lægges her ved Hanstholm. Vi har kun efter Evne paapeget, hvad der kan tale til Gunst for Havnen her. Af samme Grund vil vi nødigt besvare Kommissionens andet Spørgsmaal: »Hvilket Sted Fiskerne anser for bedst, hvis Havnen ikke bliver ved Hanstholm«, og saaledes fremhæve et enkelt Punkt.

Vi overlader til den sagkyndige Kommissions Skøn at tage Bestemmelse desangaaende, idet vi stoler paa, at det Resultat, Kommissionen kommer til ved nøje Undersøgelse af Forholdene de forskellige Steder, vil være det rette og det bedste for Landet.

Ærbødigst

for Hansted Fiskeriforening

H. ROED.

Læ- og Besejlingsforhold ved Sandnæshage.

1. Mod Vestsiden er det beskyttet ved en 6 Fods Grund, »Bragerne«. Ved denne ringe Dybde bevirkes, at Bølgeslaget brydes og kun naar Land i en meget afdæmpet Form. Naar Havnemundingen viser mod Nord, kan Havnen under alle Omstændigheder besejles.

2. Strømforholdene indenfor Bragerne er af en meget stille og svag Natur, der vel nok til Dels skyldes den fremspringende Pynt ved Hanstholm. Man træffer først den stærke Strøm fra Vest et Stykke udenfor Bragerne. Dette maa jo faa stor Betydning for Indsejlingen til Havnen ved Sandnæshage fremfor mere vestliggende Havne, da Søens og Strømmens Magt først rigtig er brudt indenfor Bragerne. Havnen bliver i Læ af de store Fiskepladser og de nuværende Fiskelejer, hvilket har stor Betydning.

3. Som Bevis for Sandnæshages fortræffelige Havneplads kan nævnes, at Fiskerbaade fra Vorupør og Hanstholm ligesom Redningsbaad længere oppe fra Vestkysten i Stormvejr har gjort Landgang her. 3 Baadlag fra Stenbjerg — Syd for Vorupør — laa for nogle Aar siden her i 2 Aar paa Hummerfiskeri, og de udtalte, at Søen fra SV. og om til NNV. ikke kunde blive saa svær, at de ikke kunde gaa i Land her.

4. Den forrige store Havnekommission udtaler i sin Betænkning pag. 91, at det kan ikke være tvivlsomt, at Sandnæshage bør vælges, hvis en større Havn skal lægges paa Jyllands Vestkyst.

5. Mange danske og fremmede Ingeniører har særlig udpeget Sandnæshage som Stedet for den paatænkte Vestkysthavn. Denne Havn er blandt mange andre anbefalet af Folketingsmand, Ingeniør Hammerich (se Rigsdagstidende, 14. Marts 1896, Sp. 4656—4657).

6. Materiale findes rigelig paa Stedet til Havnens Bygning.

7. En Ingeniør har udtalt, at der i Bulbjerg ved Siden af Sandnæshage findes gode og i store Mængder Materiale til Fremstilling af Cement, og den Dag, Sandnæshagehavnen var vedtaget, vilde Cementfabrikken ved Bulbjerg blive paabegyndt.

8. I Retning mod Sandnæshage peger fire Jernbanelinier, nemlig Aalborg—Fjerritslev, Hobro—Løgstør, Struer—Thisted og den paatænkte Bane over Hannæs og Mors, ligesom Frøstrup Station kun ligger 1¼ Mil fra Stedet.

9. Vi anser Havnesagen for en Nationalsag og ønsker Spørgsmaalet løst ud fra teknisk og maritimt sagkyndig Synspunkt, hvilke Synspunkter vi anser for godt repræsenteret i den nedsatte Kommission.
Eventuelt ønsker vi Havnen Nord for Hanstholm.

Lildstrand og Sandnæshage pr. Frøstrup St., den 25. Oktbr. 1914.

Paa Fiskeriforeningens Vegne

NIELS ROHDE.
Formand

Danmarks Fiskehandler- og Havfiskeri Forening.

København K., 2. Novbr. 1914.
Gl. Strand 42.

Til Fiskerihavnskommissionen.

I Anledning af den ærede Kommissions Skrivelse af 20. f. M., hvori anmodes om en Udtalelse fra »Danmarks Fiskehandler- og Havfiskeriforening« om forskellige projekterede Anlæg af Fiskerihavne m. m. ved Jyllands Vestkyst, undlader man ikke at meddele, at der paa Foreningens Generalforsamling, den 15. Juni d. A. blev vedtaget saalydende Resolution angaaende det nævnte Spørgsmaal:

»Forsamlingen udtaler sin Anerkendelse af det Arbejde, der hidtil er udrettet for at tilvejebringe en praktisk Løsning af Vestkysthavnespørgsmaalet. Samtidig maa den dog tilkendegive, at man vilde have anset det for formaalstjenligt, om der forinden var søgt Samarbejde med Danmarks Fiskehandler- og Havfiskeriforening som formentlig paa sit Omraade særlig sagkyndig.

Forsamlingen erkender det — efter den stedfundne Diskussion — at være nødvendigt for Fiskeriets Udvikling, at der snarest muligt paabegyndes ny Havne- og Moleanlæg paa Vestkysten af Jylland, og at Rækkefølgen bliver: Thyborøn, Hvide Sande sikret, samt derefter en Mole ved Løkken.

Endelig udtaler Forsamlingen, at hvad en stor Vestkysthavn angaar, hvis Nytte maa anses for utvivlsom, maa en saadan Havn bygges i Vigsøbugten ved Sandnæshage, hvor et Havneanlæg, ifølge Havnekommissionen af 16. Juni 1897's Betænkning, bedst og billigst kan udføres.

Desuden mener man, at den ved Hirtshals byggede Mole i Tidens Løb bør udvides saaledes, at der bliver en mindre Havn der til Fremme for det lokale Fiskeri.«

I øvrigt tillader man sig at henvise til den Diskussion, som fandt Sted paa Generalforsamlingen, og som fremgaar af vedlagte Numre af »Fiskeribladet« for 1. August, 15. August og 1. September d. A.

Ærbødigst

P. B. V.

J. WENDSYSSEL.
Formand.

Arnold Madsen.
Sekretær.

OVERSLAG

over

Udgifterne til Anlæg af en større Fiskerihavn ved Helshage.

1. *Havneværker:*		
Den vestre Ydermole	3,448,000 Kr.	
Den østre Ydermole	4,228,000 —	
Tværmolen	1,186,000 —	
Kajindfatninger	434,000 —	
Andre Indfatninger	44,000 —	
		9,340,000 Kr.
2. *Uddybning*		423,000 —
3. *Vejarbejder:*		
Anlæg af en Vej til Byen	50,000 Kr.	
Brolægning og Chaussering	59,000 —	
Pladsbelægning	32,000 —	
		141,000 —
4. *Havnens Udstyrelse:*		
Havnefyr, Belysning, Vandforsyning, Fortøjnings-Apparater, Bedingsanlæg, Bygninger		235,000 —
5. *Havnespor*		50,000 —
6. *Administration, tilfældige og uforudsete Udgifter,* ca. 12 pCt.		1,211,000 —
I alt		11,400,000 Kr.

Til Fiskerihavnekommissionen.

København.

Da Fiskerihavnekommissionen den 16. Oktober d. A. var i Hirtshals for at se, om Forholdene egnede sig til Anlæg af en Fiskerihavn, blev den stedlige Fiskeriforening af Kommissionens Formand, Hr. Vandbygningsdirektør *Westergaard*, R. og Dbm., anmodet om til Kommissionen at indsende alle de Oplysninger, der maatte kunne antages at være vejledende for Sagens Fremme.

Vi skal da tillade os at anføre følgende:

Havbunden ved Hirtshals bestaar af fast Blaaler og danner saaledes en udmærket Byggegrund.

En østgaaende Strøm forhindrer Sandaflejring, og Dybden ved Molehovedet har da ogsaa holdt sig konstant 19 Fod.

Der er kort Afstand til dybt Vand, idet 24 Fods Kurven kun ligger 5 à 600 m fra Kysten.

Ved Hirtshals er der ringe Sø, hvilket dels ligger i Dybdeforholdene, dels i, at Atlanterhavssøen fra Farvandet mellem Skotland og Norge rammer paa den sydligere jydske Kyst, medens Hirtshals ligger i Læ af Norge. Som Følge af dette er Besejlingsforholdene særdeles gode, og skulde en Anduvning af Havnen desuagtet mislykkes, vil Fartøjerne — paa Grund af det dybe Vand til begge Sider samt Hirtshals Beliggenhed paa Nordsiden af Pynten — kunne lænse for Vind og Strøm og klare Kysten. Sejlruten fører tæt forbi, og Skibene gaar ofte nær til Kysten for at korrespondere med Signalstationen. Som Følge af disse Forhold vil en Havn ved Hirtshals ogsaa kunne danne Tilflugtssted for en Del af Fiskerflaaden.

Havet er her som paa hele Vestkysten isfrit, hvilket har sin store Betydning, naar man f. Eks. tænker paa, at i 1881 var Kattegat fuldstændig tillagt i 54 Dage.

Der er let Landkending, idet den 85 Fod høje Fyrbakke bærer et 100 Fod højt Fyr. Ved Fyret findes tillige Sirene og Signalstation.

Som Bevis paa Forholdenes Stabilitet tjener den nuværende Mole. Denne har en Længde af 270 m, er bygget af 3 Gange og har dog kun kostet 380,000 Kr. Det første Stykke er 30 og det sidste 15 Aar gammelt. Molen staar udmærket og har kun krævet ringe Vedligeholdelse.

Ved Hirtshals er tilstrækkeligt med Byggemateriale. Der findes i Molens Nærhed ubegrænsede Mængder af Singels til Betonstøbning (konstateret ved Boringer). Tillige findes der en betydelig Mængde Kampesten.

Som Følge af, at der i over en Menneskealder har været arbejdet for at faa en Havn ved Hirtshals, er der tinglæste Deklarationer paa Beboernes Ejendomme. Ifølge disse er Beboerne pligtige til at taale Afbenyttelse til almindelig Brug af Strandbredden og er villige til at afstaa denne indbefattet Skrænten mod Land indtil 15 Fods Højde

til Staten, til at afstaa Jord til Veje, til at afstaa Materialier paa Stranden til Havneanlæg, afgive Plads til Oplagspladser paa uopdyrket Jord, Færdsel o. s. v., alt uden Vederlag.

Med Hensyn til Beliggenheden af en Havn, da mener Fiskerne, at denne vil være bedst paa den østlige Side af den nuværende Mole, at Omkostningerne ved at lægge den paa dette Sted vil formindskes i en væsentlig Grad, da Skrænten er lavere og Udgravningen ind i Land derfor vil blive lettere, ligesom den nuværende Mole vil afgive Læ for en stor Del af Havnearbejdet. Strømmen vil desuden heller ikke her blive saa stærk, saa Besejlingsforholdene mulig vil blive bedre end ved en Vesthavn. — Ved en Afstemning i Fiskeriforeningen den 27. Oktober d. A. stemte 52 af dens Medlemmer for en Østhavn, 5 for en Vesthavn.

Hvad angaar Havnens Udstyrelse, da ønsker Fiskerne helst, at Staten bygger Fiskepakhuse, Ishuse etc., men skulde Bekostningshensyn stille sig i Vejen, da mener Fiskerne ogsaa at kunne magte disse Opgaver selv. — Ligeledes mener Fiskerne ikke, det vil være nødvendigt at uddybe Havnebassinet til større Dybder end til Fiskefartøjer.

For at Fiskeriet ikke helt skal stagnere, maa der tilvejebringes en Havn. Der foregaar herudfor et meget betydeligt Fiskeri af svenske og norske Fiskere, særlig med Snurpenot efter Sild og Makrel; men Hirtshalsfiskerne faar for lidt ud af dette Fiskeri, fordi vi ikke har Fartøjer store nok til at bære baade Snurpenot og Fangst. Baadene kan nemlig ikke bygges større under de nuværende Forhold, da de ellers ikke kan hales paa Land. Man anskaffede i Fjor en lille Snurpenot til 800 Kr.; i Løbet af faa Dage tjente man denne Sum ind ved kun 2 Dræt af Makrel, men Noten kan kun bruges til at hale paa Land, man kan ikke sejle med den, begrundet paa at Fartøjerne er for smaa. Nu har man to saadanne Snurpenoter.

Nord og Nordvest herfor foregaar et stort Fiskeri af Rødspætter og Skærissing. Men for tilfulde at udnytte dette Fiskeri kræves ogsaa større Fartøjer for at bære de Tovmængder, der er nødvendige. Ca. 24 Sømil i nordvestlig Retning findes et flere Mile langt Stenrev, hvor der af norske og svenske Fiskere fanges en Mængde Torsk. Men Afstanden er saa stor, at vi med vore smaa Fartøjer kun vover at tage derud enkelte Gange i Foraarstiden.

I godt Vejr lægger de fremmede Fiskere ofte til ved Molen for at afsætte deres Fangst.

En Havn vilde ligeledes gavne Fiskeriet betydeligt derved, at Torsk og Rødspætter da kunde forsendes levende.

I Bestyrelsen for Hirtshals Fiskeriforening, den 1. November 1914.

Ærbødigst

JENS GAARDBOE. LAURITS MIKKELSEN. KARL JENSEN.
NIELS JENSEN. BERTEL NIELSEN.

Forretningsudvalget for Tilvejebringelse af en Fiskerihavn ved Hirtshals

kan særdeles tiltræde ovennævnte Udtalelser. Udvalget ønsker desuden at tilføje, at Hirtshals nu faar direkte Baneforbindelse med Statsbanen i Hjørring (Linjen er under Udstikning).

Der var projekteret en smalsporet Bane fra Hjørring til Aalbæk med Sidebane til Hirtshals. Det lykkedes Udvalget at faa de interesserede Kommuner og Amtet til at forandre denne Bane til bredsporet og med en direkte Linje Hjørring—Hirtshals. — For Fisketransportens Skyld mener Udvalget, at det vil have meget stor Betydning, at der fra Hirtshals kun bliver ca. ½ Times Kørsel til den østjydske Længdebane. Udvalget skal saaledes tillade sig at pege paa, at efter at Svenskerne har begyndt paa deres store Sildefiskeri i vore Farvande, har den smalsporede Skagensbane ikke kunnet magte den vældige Sildetrafik.

I et Døgn blev der i Fjor afsendt 76 Vognladninger Sild fra Skagen og over Hundrede store Vognladninger fra Frederikshavn, og dog maatte Svenskerne tage en meget stor Del af Fangsten med hjem. — Men Silden staar særlig ud for Skagen og Hirtshals (den har vist al Tid staaet der), og en tidssvarende Banetransport den Vej vilde derfor være af overmaade stor Betydning.

I Fjor laa der flere Hundrede svenske Dæksbaade 8 Sømil ud for Hirtshals og havde et meget stort Fiskeri af Sild, og de beklagede Manglen paa Havn og Jernbane fra Hirtshals.

Udvalget kunde desuden ønske at tilføje, at Spørgsmaalet om en Fiskerihavn ved Hirtshals ikke er mere lokalt, end at det omfattes med Interesse af hele Landsdelen Nord for Limfjorden, saaledes har alle Fiskerlejer paa Vestkysten givet det sin Tilslutning, og Hjørring Amtsraad har enstemmigt bevilget Penge baade til Banens Forbedring og til Udvalgets Arbejde; det samme har været Tilfælde med de interesserede Kommuner.

Forretningsudvalget for Tilvejebringelse af en Fiskerihavn ved Hirtshals.

p. t. Hjørring, 3. November 1914.

Ærbødigst

SOPHUS THOMSEN. OLE C. OLESEN. J. SØRENSEN.
JENS GAARDBOE. NIELS JENSEN.

OVERSLAG

over

Udgifterne til Anlæg af en mindre Fiskerihavn ved Hirtshals.

1. *Havneværker:*		
Den vestre Ydermole	894,000 Kr.	
Forhøjelse af den nuværende Mole	48,000 —	
Den østre Ydermole	1,935,000 —	
Tværmolen	388,000 —	
Kajindfatninger	115,000 —	
Andre Indfatninger	34,000 —	
		3,414,000 Kr.
2. *Uddybning*		164,000 —
3. *Vejarbejder:*		
Brolægning og Chaussering	36,000 Kr.	
Pladsbelægning	8,000 —	
		44,000 —
4. *Havnens Udstyrelse:*		
Havnefyr, Belysning, Vandforsyning, Fortøjningsapparater, Bedingsanlæg, Bygninger		90,000 —
5. *Havnespor*		30,000 —
6. *Administrations-, tilfældige og uforudsete Udgifter,* ca. 12 pCt.		458,000 —
I alt		4,200,000 Kr.

Til Fiskerihavne-Kommissionen.

København.

I Henhold til den ved den højtærede Kommissions Besøg i Løkken trufne Aftale tillader vi os herved at fremkomme med følgende til Begrundelse af vort Ønske om en Mole ved Løkken og til Vejledning for Kommissionen.

Løkken indtager blandt Vestkystens Fiskepladser en fremskudt Stilling og er i alt Fald den betydeligste af de Pladser, hvorfra Fiskeriet drives uden nogen som helst Beskyttelse. Der fiskes f. T. med 22 Motorbaade og en Del Joller.

Vi skal tillade os at pege paa nogle af de Fordele, som vi venter, at en Mole vil kunne bringe Fiskeriet:

1. Udsætningen og Landingen med de tunge Baade er forbunden med stort Besvær; navnlig kan stærk Strøm i Stokkeslaget og grundt Vand volde store Vanskeligheder ved Udsætningen, der kan forsinke Fiskeriet betydeligt. Ved Anlæg af en Mole venter vi, at der vil danne sig et Løb langs Molen, saa der uden Vanskelighed kan sejles til og fra Strandbredden. Erfaringen fra de Fiskepladser, hvor der allerede er bygget Moler, viser desuden, at Baadene ofte kan fortøjes ved Molen flere Dage i Træk, hvilket betyder en overordentlig Lettelse og Tidsbesparelse.
2. Det er utvivlsomt, at der indenfor Løkkenfiskernes Arbejdsomraade er udmærkede Betingelser for Drivgarnsfiskeriet. I alt Fald har dette Fiskeri været forsøgt med Held. Ikke destomindre rejser hver Sommer Fiskere fra Løkken over til de norske Fiskepladser og driver Makrelfiskeri og har saaledes ofte været med til med norske Fiskerbaade at drive Makrelfiskeri her ovre paa vore Fiskepladser med udmærket Udbytte. Men Drivgarnsfiskeriet kræver Mole eller Havneanlæg, da Redskaberne er for tunge til at kunne slæbes op paa Stranden sammen med Baadene.

   Erfaringen fra Hirtshals fra i Sommer viser, at Notfiskeriet kan drives med Fordel med Mole som Støttepunkt, men dette Fiskeri er umuligt fra aaben Kyst paa Grund af Redskabernes store Vægt. Det er vor Formening, at Garnfiskeriet vil blive Fremtidens Fiskeri, og derfra er vi udelukket med de nuværende Landingsforhold.
3. Det er af stor Betydning, at Fisken hurtigst muligt ilandbringes for at blive eksporteret med Eftermiddagstogene. Det vil fremskynde Eksporten, at Fisken kan aflosses paa Molen i Stedet for, at den nu først kan losses, efter at Baaden med Fangsten efter stort Tidsspilde er slæbt paa Stranden.
4. Erfaringen fra Hirtshals viser, at Fiskedagenes Antal dér er langt større end i Løkken. Vi er ikke i Besiddelse af den paagældende Statistik, men vi erindrer at have læst Beretninger, hvorefter Hirtshalsfiskerne havde 60 aarlige Fiskedage flere end Løkkenfiskerne. Vi gaar ud fra som sikkert, at dette Forhold skyldes Molen. Anden Aarsag

kan ikke tænkes. Selv om Gennemsnitsudbyttet pr. Fiskedag ansættes saa lavt som til 20 Kr. pr. Baad, og der fiskes med gennemsnitlig 20 Baade, vilde en Forøgelse af 60 Fiskedage give en forøget Indtægt af 24,000 Kr. Naar der ses hen til, at Indtægten ved Fiskeriet næsten helt og holdent kan regnes for Nationalindtægt, vil dette Forhold alene gøre Anlæget af en Mole økonomisk forsvarlig.

5. Der gaar store Værdier af Fangst og Redskaber tabte for Fiskerne derved, at Fiskeriet maa afbrydes for at naa ind over Revlerne, medens Indbjergningen af Bakker og Hummertejner kunde være tilendebragt, hvis en Mole beskyttede Landingen.

6. Ved Bygning af Moler eller Iværksættelse af andre Statsforanstaltninger ved de betydende Fiskepladser har hidtil Hensynet til Fiskernes Sikkerhed gaaet Side om Side eller foran det rent økonomiske Hensyn. Et saadant Hensyn haaber vi ogsaa vil blive taget i dette Tilfælde. Flere Menneskeliv er i Løbet af den sidste Menneskealder gaaet tabt ved Landingen her ud fra. Ulykker der kunde være undgaaet, hvis vi havde haft en Læmole. I Efteraaret 1907 kæntrede Fisker Carl Jensen ved Landingen og druknede. Hans to Kammerater bjergedes i sidste Øjeblik. Lignende Ulykke fandt Sted for ca. 20 Aar siden, hvor Rebslager Pedersen druknede og tre Mand bjergedes i livløs Tilstand. Faa Aar tidligere druknede Fisker Chr. Thomsen, og to Kammerater bjergedes. Vi nævner kun Eksempler paa Ulykker, som en Mole kunde have afværget. Langt talrigere er de Tilfælde, hvor Baade er kæntrede ved Landingen, men Besætningen reddet ved rent tilfældige Omstændigheder. Vi er i Besiddelse af den for Aaret 1911—12 udgivne Beretning om det danske Redningsvæsens Virksomhed, hvoraf fremgaar, at Løkken Redningsbaad er den oftest benyttede af Landets Redningsbaade, idet den i Tiden fra Stationens Oprettelse i Aaret 1852 til 31. Marts 1912 har været benyttet til 55 Redningsforetagender. Næst efter kommer Skagens Redningsbaad med 42 Redningsforetagender i samme Tidsrum.

7. Det er indlysende, at Anlæget af Moler med passende indbyrdes Afstande giver Beskyttelse for de mellemliggende Fiskepladser. Vorupørfiskere er gaaet i Land i Læ af Hanstholmmolen. Løkken, Lyngby og Lønstrupfiskere har landet i Læ af Hirtshalsmolen og er saaledes interesserede i en Havn ved Hirtshals. Løkken-Molen vil derfor blive et Støttepunkt for Fiskerne i Blokhus, Lyngby og Lønstrup. Ganske vist ligger Lønstrup lige saa nær Hirtshals, men der vil opstaa Tilfælde, hvor Vind og Strøm forhindrer dem i at søge Hirtshals, medens Løkken-Molen vil kunne naas. Der vilde næppe kunne være Tale om en samlet Løsning af Fiskeri-Havnesagen, saalænge den ca. 110 km lange Kyststrækning fra Hirtshals til Hanstholmen ligger uden noget som helst Støttepunkt. Jammerbugtens Fiskepladser har fra gammel Tid af været mest benyttet langs Vestkysten. Fiskere fra Skagen og de andre Fiskepladser har høstet Fordel af de gode Fiskepladser ud for Løkken, det maa da synes naturligt, at der skabes de bedst mulige Betingelser for, at Løkken Fiskere selv kan udnytte Fiskeriet bedst muligt.

8. Endelig skal vi tillade os at henvise til, at Løkken nu har Jernbane. For Tiden den eneste Fiskeplads med Jernbane fra Skagen til Thyborøn; derved er der skabt gunstigere Vilkaar for Afsætningen af Fisken, hvilket har haft til Følge, at Fiskerbaade fra Nabopladserne ofte siden Banens Aabning søger hertil for at afsætte deres Fangst. Dette taler ogsaa til Gunst for, at Landingsforholdene forbedres.

Molens Beliggenhed og Bygning.

Det vil være af væsentlig Betydning, at Molen anlægges saa bekvemt som muligt for Fiskeriet og Byen. Det vil derfor være heldigst, at den anlægges ud for Strandvejen eller Baaken. Fiskernes Erfaring gaar ud paa, at Forholdens dér ogsaa er de gunstigste

for dens Bygning, idet man her oftest har stødt paa større Kampesten, som forudsættes at ligge paa den faste Lerbund. De paa Pejlingskortet ansatte 5 m Kurver, ca. 350 m fra Strandbredden betegner formentlig de Steder, hvor Kampestenene ligger og Lerbunden er udækket af Sand. At Leret her danner et fast, ikke for dybt liggende Grundlag bevises ogsaa derved, at S/S »Margaret«, der i November 1912 strandede omtrent paa det Sted, som vi har betegnet paa Kortet, efter ca. en Maaneds Forløb stod urokkelig fast og dog ikke sank dybere, end at en Del af Skroget laa over Vandfladen. Derfor anser vi det for heldigst, at Molen bygges ud for Baaken fra et Punkt ca. 100 m fra Stranden, saaledes at det aabne Rum inden for Molen giver Plads for Sandvandringen; at den anlægges i retvisende nordvestlig Retning med en Længde af ca. 400 m. Vi antager, at Molen yder mest Læ, naar den anlægges i skraa Retning fra Strandbredden. En Mole vinkelret paa Stranden med en Bøjning ved dens ydre Ende vil formentlig ogsaa give tilstrækkelig Læ.

Efter det foranførte vil det — for at kunne udnytte Molen fuldtud — være af væsentlig Betydning, at Molen forbindes med Stranden ved en Bro, der maa have Endepunkt omtrent midtstrands, ligesom det vilde lette Transporten af Fangst og Redskaber, at der anlægges Tipvognsspor paa Molen.

Dermed mener vi at have meddelt de Oplysninger, der kan være vejledende for Kommissionen, og haaber vi paa en velvillig Behandling, der kan føre til Gennemførelse af den for os saa betydningsfulde Sag. Vi véd, at den sikreste Vej til, at der intet kommer ud af Sagen, er den at stille for store Fordringer, og ønsker derfor, at Kommissionens Forslag maa være saaledes afpasset efter Forholdene, at det kan vente Gennemførelse.

Løkken i November 1914.

I Bestyrelsen for Løkken Fiskeriforening og Moleudvalget.

Ærbødigst

N. P. BOYE. Fisker.	CHR. CHRISTENSEN. Fisker.	NIELS JENSEN. Fisker.
MARTINUS MØLLER. Fisker.	CHR. WESTERGAARD. Sparekassedirektør.	VALD. BAST. Købmand.

Løkken, d. 26. Jan. 1916.

Til Fiskerihavne-Kommissionen.
København.

I Besvarelse af den højtærede Kommissions Skrivelse af 22. Januar tillader man sig at meddele, at den Beliggenhed, som Kommissionen ved sine Undersøgelser har fundet at være mest praktisk for Moleanlæget, nemlig ret ud for Signalmasten eller indtil 50 Meter nordligere, ogsaa fiskerimæssig set maa anses for særdeles heldig.

Vi kan tilføje, at den foreslaaede Retning og Planen om at lade den inderste Del af Molen bygge som en aaben Bro falder sammen med, hvad Fiskerne her paa Pladsen har tænkt sig.

For Løkken Fiskeriforenings Moleanlæg

Ærbødigst

CHR. WESTERGAAAD.

Bilag 13.

Hermed 2 Bilag.

Søndervig pr. Ringkøbing, den 3. August 1914.

Til Kommissionen for Vestkysthavnesagen.

Adr.: Hr. Vandbygningsdirektør WESTERGAARD,
R. af Dbg., D. M., Gl. Kongevej 85, København.

Under Henvisning til vedlagte Genparter af fremsendt Andragende til Ministeriet for offentlige Arbejder af 12. Januar 1914 og Ministeriets Svar af 15. April 1914 tillader man sig i Ærbødighed at andrage den høje Kommission om under Hensyntagen til det i ovennævnte Andragende anførte i sit Forslag over Arbejder i Ringkøbing Fjord til Støtte for Fiskeriet at optage og anbefale, at andragede Rende fra Fjorddybet og op til Søndervig oppumpes, da den ikke alene vil være til overordentlig Støtte for de herværende Fiskere, men tillige sikkert vil medføre en betydelig Udvikling af Fiskeriet her fra Søndervig.

Paa Bestyrelsens Vegne

i Ærbødighed

CHR. LODBERG.
Formand for Søndervig Fiskeriforening.

Søndervig Fiskeriforening.

Søndervig pr. Ringkøbing, 12. Jan. 1914.

Til Ministeriet for offentlige Arbejder.

Vi tillader os paany at ansøge det høje Ministerium om, at en af Sandpumperne maa oppumpe en Rende fra Fjorddybet og op til Søndervig, idet vi henholder os til vort Tilbud om Tilskud i Lighed med det Tilskud, som ydes til Renden ved Kirkhøj.

Grundet paa Kystfiskeriets Ophør har vi set os nødsaget til at drive vort Fiskeri paa Fjorden, og hvad Havfiskeriet angaar fra Fjorden ud gennem Kanalen ved Hvide Sande, hvorfor vi nu er nødsaget til at søge en af de nærmeste Havne, f. Eks. Ringkøbing eller Nørre Lyngvig, begge Steder 8 à 9 km fra vore Hjem.

Vi er til Dels bosiddende Fiskere med mindre Landejendomme, som gør det nødvendigt at drive vort Fiskeri fra Hjemmet, og kan et lønnende Fiskeri ikke drives med saa lang en Vej til vore Baade, hvorimod andet vilde være Tilfældet, naar vi havde vore Baade i Nærheden af vore Hjem, saa at vi ved første indtræffende Fiskevejr kan være Deltager i Fiskeriet.

Den ansøgte Rende vil ogsaa have sin store Betydning for os, naar vi om Sommeren maa have vort lejede Hø hjemsejlet fra Tipperne. Under nuværende Forhold maa vi losse Høet i Nørre Lyngvig og derfra leje det hjemkørt den lange Vej.

I Forhold til andre Fiskerlejer her ved Fjorden, da er vi omtrent det eneste, som ikke har en Baadehavn i Nærheden, da der af Sandpumperne er lavet Baadehavne mange Steder, f. Eks. 1 i Nørre Lyngvig, 1 i Sønder Lyngvig, 2 i Aargab, 1 i Bjerregaard, 1 ved Kirkehøj i Nørre Bork. De fleste uden Tilskud fra Fiskerne.

Som før anført maa vi søge Havn med vore Baade langt fra Hjemmet, da der ingen offentlig Vej findes i Nærheden, og er der saa grundet Vand her ind til Søndervig, grundet paa det nye Udløbsforhold, at det det meste af Tiden er umuligt at færdes med smaa Baade.

Haabende det høje Ministerium vil tage denne vor Ansøgning til Følge, da Renden vil have en stor økonomisk Betydning for os.

Paa Bestyrelsens Vegne

allerærbødigst

CHR. LODBERG.

Ovenstaaende Andragende kan Sogneraadet paa det bedste anbefale, da Motiveringen af Andragendet er i Overensstemmelse med Sandheden.

Det er Raadet bekendt, at der fra Beboere i Klegod med fl. Byer paa Klitten til Ministeriet er indsendt et Andragende om at undgaa den i ovenstaaende Andragende nævnte Rende, men da man ikke anser dette Andragende for at være berettiget eller at kunne forsvarlig begrundes, bør der efter vor Formening ikke tages Hensyn til samme.

Holmslands Sogneraad, d. 19. Januar 1914.

P. S. V.

ANDR. CHRISTIANSEN.

Fmd.

Ministeriet for offentlige Arbejder.

Kjøbenhavn, d. 15. April 1914.

Til Søndervig Fiskeriforening.

I et til Landbrugsministeriet indsendt og af samme hertil oversendt Andragende har Foreningen paa ny anholdt om, at der ved Vandbygningsvæsenets Foranstaltning maa blive gravet en Rende fra Dybet i Ringkøbing Fjord til Søndervig.

I denne Anledning skal man tjenstlig meddele, at Ministeriet bl. a. under Hensyn til, at man fra Beboere i Klegod og Lyngvig har modtaget et Andragende, hvori protesteres imod en saadan Uddybning, ikke har fundet Føje til at ændre sin i Skrivelse herfra af 30. December f. A. afgivne Resolution, hvorefter det ansøgte ikke har kunnet imødekommes.

HASSING JØRGENSEN.

T. F. Krarup.

Søndervig pr. Ringkøbing, d. 19. Oktober 1914.

Til Kommissionen for Vestkysthavnesagen.

Adr.: Hr. Vandbygningsdirektør WESTERGAARD.
R. af Dbg., D. M., Gl. Kongevej 85. Kjøbenhavn.

I Tilslutning til min Udtalelse ved den ærede Kommissions Tilstedeværelse ved Hvide Sande den 12. d. M. tillader jeg mig herved ærbødigst at bemærke, at den i vort Andragende af 3. August d. A. ansøgte Rende kan faa en stor Betydning for Fiskeriet herfra. Under disse Dages Fiskevejr har det vist sig, at de, som har fisket ud gennem Udløbet ved Hvide Sande, har haft gode Fangster af Torsk, hvorimod vi, som maa bruge smaa Robaade ud fra Kysten, vore Fangster har været ulønnende, da Torskestimerne har staaet langt fra Land.

Hvad angaar Modadressen fra nogle Beboere i Lyngvig og Klegod, tillader jeg mig at henvise til Sogneraadets Erklæring, sammenholdt med Sogneraadsformandens Udtalelse ved Hvide Sande, hvor han betonede Modadressen som uberettiget.

Jeg tillader mig derfor ærbødigst at bede den ærede Kommission velvilligst at optage og anbefale, at ansøgte Rende fra Fjorddybet og op til Søndervig oppumpes.

Paa Foreningens Vegne

i Ærbødighed

CHR. LODBERG.
Formand for Søndervig Fiskeriforening.

Fiskeriforeningen „Søndervig“.

Søndervig pr. Ringkøbing, d. 27. Jan. 1916.

Til Vestkysthavne-Kommissionen.

Adr.: Hr. Vandbygningsdirektør WESTERGAARD.
Gl. Kongevej 85, Kjøbenhavn.

Da Drøftelsen den 21. d. M. i Ingeniørkontoret ved Hvide Sande angaaende en uddybet Rende fra Fjorddybet og ind til Søndervig saa pludselig afbrødes, tillader vi os herved at fremkomme med nogle Oplysninger og Bemærkninger Sagen vedrørende.

Fiskeriforeningen Søndervig omfatter de 2 Byer Søndervig og Houvig, begge beliggende paa Holmslands Klit. Foreningen tæller 36 Medlemmer, men bor der 44 Fiskere, som driver Fiskeri som Erhverv, foruden nogle Gaardejere, som driver lidt Fiskeri paa Fjord og Hav. Før Hvide Sande aabnedes, dreves der Fiskeri herfra af 5 Motorbaade, hver bemandet med 5 à 6 Mand, foruden 5 mindre Baade, bemandet med 3 à 4 Mand. Ved Tiden da Hvide Sande Kanalen aabnedes, var Fiskeriet fra Kysten med Motorbaade bleven urentabel, hvorfor disse solgtes. For nogles vedkommende anskaffedes nu større Fartøjer for Fiskeri paa Havet gennem Hvide Sande. Af forskellige Grunde solgtes 3 af disse Fartøjer, men 2 fisker nu fra Esbjerg. En af Grundene, hvorfor disse 3 Fartøjer blev solgt, var den, at Mandskabet var ansat ved Redningsstationen og derfor ikke kunde drive Fiskeri fra andet Udgangspunkt end deres Hjemby. En Rende ind til Søndervig vil være fyldestgørende for Fiskeri med mindre Kuttere. Som Forholdene nu er, er vi fremdeles henvist til Kystfiskeri med smaa Baade. Nu for Tiden drives Fiskeriet herfra paa Havet med 8 smaa Baade. At vor Trang var og er fremdeles stor til en uddybet Rende bedes bemærket ved, at vi i sin Tid ved vort Andragende til Ministeriet tilbød et Tilskud paa 6,000 Kr., et Tilskud som skønnedes stort i Forhold til det fra anden Side af Fjorden til en lignende Rende givne Tilskud, og maatte vi ved vort Tilbud den Gang gaa ud fra, at et Tilskud lig det fra Sydsiden af Fjorden maatte være passende ogsaa for os ved Nordsiden. At vort Andragende var fremsendt sammen med Hotellets, savner enhver Grund, og skulde der os ubekendt være fremsendt et Andragende lig vort fra et Hotel, da fralægger vi os nogen Andel i samme. Haabende den ærede Kommission vil optage vor ansøgte Rende paa deres Forslag til hurtigst Fremme.

Allerærbødigst

For Fiskeriforeningen „Søndervig“

CHR. LODBERG.

Fiskeriforeningen „Søndervig".

Søndervig pr. Ringkøbing, d. 10. Marts 1916.

Til Vestkysthavne-Kommissionen.

Adr.: Hr. Vandbygningsdirektør WESTERGAARD.
Gl. Kongevej 85, Kjøbenhavn.

Foranlediget ved vort Møde i Ringkøbing den 3. d. M. med Hr. Fiskeriinspektør Mortensen, Fiskerne Jensen, Grenaa, og Kristiansen, Esbjerg, tillader vi os herved at meddele, at ifølge en afholdt Generalforsamling i Fiskeriforeningen kan vi kun udtale, at en oppumpet Rende fra Blødekrog og ind til Klegod ikke vil faa nogen Betydning for Fiskerne her.

Vi har givet Fiskerne i Klegod Tilbud om en Tilslutning til en Rende fra Blødekrog og ind til det Sted, hvor den saakaldte Bagges Dæmning mødes med det vestre Land. En Rende ind til forannævnte Dæmning formenes at kunne blive os gavnlig, da vi under det paatænkte ny Udløbsforhold haaber at faa en nogenlunde brugelig Vandstand for smaa, fladbundede Baade, som saa kan bruges til Befordring fra og til anførte Dæmning. Samme Tilbud er bleven afslaaet fra Klegod, hvorfor vi saa tillader os at tilføje, at kan den ærede Kommission ikke give foranstaaende Rende deres Anbefaling, da maa vi som boende Fiskere ved den nordlige Del af Ringkøbing Fjord forbeholde os vor Frihed til ved given Anledning af søge os ligestillet i Rendespørgsmaalet med de andre omkring Fjorden boende Fiskere.

Allerærbødigst

Bestyrelsen.

CHR. LODBERG. NIELS P. NIELSEN DAM. KNUD STAGE.
KLAUS JENSEN.

Til Vestkysthavnekommissionen.

Efter et Møde paa Hotel »Ringkøbing« den 3. Marts 1916 med d'Hrr. Fiskeriinspektør Mortensen og Fiskere Jensen, Grenaa, og Ole Kristiansen, Esbjerg, tillader Andragerne om en Havn ved Blødekrog sig at meddele, at de kan give Tilslutning til d'Hrr. Kommissionsmedlemmers Mæglingsforslag mellem Fiskere fra det nordlige Søndervig og Klegods Fiskere, hvilket var Renden vist i en lidt nordligere Retning, dog ikke nordligere end Kommissionens Forslag.

Søndervig og Klegod.

Paa Andragernes Vegne

CHR. THYGESEN. IVER CH. NIELSEN.

Ringkøbing, d. 28. Januar 1916

Til Formanden for Vestkysthavne-Kommissionen.

Højvelbaarne Hr. Vandbygningsdirektør WESTERGAARD.
R. af Dbg. p. p. København.

I det af Vestkysthavnekommissionen ved Hvide Sande afholdte Møde i Efteraaret 1914, til hvilket De havde indbudt Repræsentanter for Fiskeriforeningen for Ringkøbing og Stadil Fjorde, bad De om at faa Ønsket om at faa Anvendelsen af de 500,000 Kroner nærmere fremsat skriftligt og indsendt til Kommissionen.

Vi skal i den Anledning tillade os — under Forudsætning af »Hvide Sande« Kanalens Genaabning — at foreslaa følgende:

1. En større Udvidelse af Ringkøbing Havn, samt Bygning af en mindre isfri Havn ved »Hvide Sande«.
2. Opmudring af et bredere og dybere Sejlløb gennem Landgrunden til Ringkøbing Havn.
3. Opmudring af et Sejlløb fra Skodbjergene (Chr. Nielsens Hus) gennem Aargab og Hauervig Grunde til »Hvide Sande« Kanalen, samt et Sejlløb gennem Stauning Landgrund udfor Stauning Kirke.
4. Opmudring af Sejlløb ved den sydøstre Side af Ringkøbing Fjord, samt ved Nørre Lyngvig og Klegod.

I Udvalget for Fiskeriforeningen for Ringkøbing og Stadil Fjorde.

Ærbødigst

BERTHELSEN. Formand. CHR. J. JØRGENSEN. KRISTEN HANSEN.

J. LEDGAARD. ENEVOLD ENEVOLDSEN. J. IVERSEN.

Klegod, d. 24. Januar 1916.

Til Vestkysthavne-Kommissionen.

Undertegnede Fiskere tillader sig herved at andrage om, at der blandt de Arbejder til Fiskeriets Støtte i Ringkøbing Fjord, som Kommissionen maa foreslaa, medtages Uddybning af en Rende fra »Bløde Krog« og til Land i Forbindelse med Uddybning af et Baadeleje og Anbringelse af et Stykke Bolværk, hvortil Fartøjerne under Losning og Indladning kan lægge til, samt Anlæg af en Vej til Hovedlandevejen, ligesom det vilde være meget ønskeligt, om der langs med nævnte Vejstykke kunde blive anbragt et Troljespor, hvorpaa Fiskerne i Almindelighed kan føre Fiskeredskaberne til og fra Tørrepladserne, hvortil passende Arealer haves vesten for Landevejen. — Man skal altsaa bede den høje Kommission medtage denne Sag i sine Forslag, og skal man gøre opmærksom paa, at vi ved den af Søndervig Fiskeriforening ansøgte og foreslaaede Rende langs gennem Sandene vil være daarlig hjulpne, hvorimod en Havns Beliggenhed her for N. Klegod vil blive en ikke ringe Fordel for de nordligere Byers Fiskere, idet det, selv om Søndervigs Ønske om en Rende langs Sandene bliver opfyldt, dog vil tage flere Aar, inden den kan ventes færdig, hvorimod den af os paapegede Havn med forventet Imødekommenhed kan etableres i forholdsvis kort Tid, og skal man under Hensyn hertil indtrængende bede om, at denne Rende fortrinsvis kommer i Betragtning blandt de Arbejder, Sandpumperen vil faa at fuldføre som Nyarbejder. Med Hensyn til Bekostningen til Jorderhvervelse, Bolværk og Vejanlæg vil denne næppe andrage udover 3,000 Kr., naar bortses fra selve Oppumpningsarbejdet, og skal sluttelig fremhæves, at Savnet af en Havn her stadig vil føles saare trykkende og hemmende for vort fremtidige Fiskerierhverv, samt at nærværende Andragende kun har cirkuleret til Underskrift blandt den Del af Befolkningen, der er bosat nærmere ved den heri foreslaaede Havn, end henholdsvis til N. Lyngvig Havn eller Søndervig Dæmning.

Allerærbødigst

THYGE THYGESEN. LAURIDS S. IVERSEN. CHR. L. THYGESEN.
IVER KR. NIELSEN. HENRIK KRISTENSEN.
KRISTEN LAURIDSEN ANDERSEN. CHRISTIAN JOHANSEN.
JENS JØRGEN HANSEN. PETER CHRISTENSEN.
JENS ENEVOLD KNUDSEN. KRISTEN M. JØRGENSEN.
ANDERS CHRISTENSEN. KRISTEN SLOT. JENS P. KRISTENSEN.
CHRISTEN LAURIDSEN. LARS SICK. MOGENS AAE.
KRISTEN PETER KRISTENSEN. KRISTEN FJORD NIELSEN.
IVER THYGESEN. NIELS KR. NIELSEN. LAURITS THYGESEN.
OLE FRIK ENEVOLDSEN. E. J. ENEVOLDSEN.
JENS MADSEN SØRENSEN. JENS K. KRISTENSEN.
CHRISTEN NIELSEN. KRISTEN THYGESEN. SØREN LODBJERG.

Nærværende Andragende fra samtlige Fiskere i Nærheden af paagældende Sted fortjener efter vor Mening Imødekommenhed, og skal man derfor paa det bedste anbefale det.

P. F. V.

CHR. FJORD.

Nr. Lyngvig, d. 26. Januar 1916.

Til Vestkysthavne-Kommissionen.

I Henhold til Hr. Sekretærens Anmodning i ærede Skrivelse af 26. d. M. skal jeg herved i store Træk gentage mit Forslag med Hensyn til en Ordning af Havneforholdene ved Hvide Sande, alt under Hensyn til den af Kommissionen foreslaaede Sum, 500,000 Kr., samt under Forventning af, at Ringkøbing Fjord Kommissions Forslag om Ordning af Afløbsforholdene ophøjes til Lov..

Som en *særlig* i første Række almengavnlig Foranstaltning maa anses at være Etablering af en Havn mellem de nuværende lukkede Indbygninger og den østen for liggende Sanddæmning. Denne Havn bliver at anse for isfri, og vil navnlig i Isvintre faa overordentlig Betydning ikke alene for de i Ringkøbing Fjord hjemmehørende Fartøjer, men sikkert ogsaa for en stor Del fremmede. Den vil ogsaa faa en Del Betydning den øvrige Tid af Aaret dels for Fartøjer, der søger Havnen som Liggeplads for Natten eller afventer Fiskevejr, men ogsaa Fartøjer, der her midlertidig kan udlosse Fangsten i Hyttefade, navnlig de mindre. Havnen foreslaas derfor gjort godt rummelig baade med Hensyn til Liggeplads og Bolværk, og for at der kan tilvejebringes saa rolige Forhold ved Bolværkerne som mulig anbefales det, at disse anbringes i Havnens nordlige og vestlige Del, ligesom en Pælebro paa den søndre Side og et Brohoved, hvortil Fartøjer kan fortøje, indlade og udlosse, navnlig Redskaber, ikke bør mangle, heller ikke bør savnes Ophalerbedding og Slæbested i denne Havn, idet denne Havns isolerede Stilling, navnlig i Isvintre, retfærdiggør disse Foranstaltninger dels med Hensyn til indtræffende Skade paa Skrue og Aksel og dels Kølhaling, som kan blive nødvendig at foretage her; man anser den nordre Side som bedst egnet dertil. Endelig skal man meget anbefale, at det nuværende Banespor til Landevejen bibeholdes og helst gøres til Dobbeltspor til Brug ved Transport af Fangst og Redskaber og skal i den Forbindelse henlede Opmærksomheden paa, at i Isvintre vil den fra Havet indbragte Fisk være at transportere ad Landevejen til Ringkøbing. og at Forbindelse mellem Havnen og Landevejen ikke kan tænkes ordnet bedre paa anden Maade. Derefter skal man foreslaa, at der anlægges Bolværker i den nuværende Havn med et Stykke paa hver Side langs med Sanddæmningerne, et længere Stykke for sønden og et kortere Stykke ved Nordsiden, hvortil der gaar Vej ud; ligeledes skal man foreslaa, at der paa hver Side af den projekterede Kammersluse bliver anlagt et Anløbssted.

Som en Sag, der ligeledes kan siges at være i almennyttig Interesse, er Ringkøbing Havns Udvidelse, og skal man indskrænke sig til blot at anføre, at medens Kanalen var aaben, viste den sig kun at være halvt stor nok.

Derefter skal man fremhæve Ønskeligheden af, at de 2 smaa Havne »N. Lyngvig« og »Aargab« udvides og forsynes med Bolværk, samt at en lignende mindre Havn anlægges ved N. Klegod.

Naar man ikke herfra har medtaget mere, da er Grunden den, at man dermed mener, at det væsentlige af hvad, der bør gøres i Ringkøbing Fjord for Fiskeriets Skyld, er medtaget, dog ethvert andet Forslag om Uddybning af Renden og dertil hørende ufortalt.

Holmslands Klits Fiskeriforening, d. 31. Januar 1916.

P. F. V.

Ærbødigst

CHR. FJORD.

Bilag 21.

DET METEOROLOGISKE INSTITUTS VANDSTANDSMAALINGER VED HIRTSHALS.

Det meteorologiske Instituts

Hirtshals Maximum

	Januar		Februar		Marts		April		Maj		Juni	
1891	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.
92	30' 2p	**113**	2' 7a	62	25' {2a, 4p}	20	23' 2p	42	21' mn	36	25' 3a	43
93	25' 10a	21			Reparation				30' 3a	22	25' 1p	27
94	31' md	97	12' 9p	**103**	2' 2p	69	27' 11p	25	5' 3p	54	24' 10p	36
95	24' md	51	27' 5p	33	25' 8a	70	7' 3p	88	15' 11a	31	{13' 8a, 24' 3p}	36
96	16' 4p	**103**	29' 4p	58	7' 9p	68	29' 5p	34	1' 6a	28	22' 2a	44
97	1' 2a	45	25' 11p	67	30' 3p	83	19' 5a	31	{9' 10p, 10' 11a}	31	15' 4p	44
98	30' 1p	93	3' 5p	**103**	20' 2a	54	11' 8p	48	31' 1a	36	19' 6a	42
99	5' 11p	88	13' 5a	53	2' 8a	55	5' 1p	58	22' 1a	31	6' 4p	29
1900	23' 9a	90	21' 8p	56	{13' 1a, 17' 4a}	47	14' 2a	45	19' 6a	42	24' 2a	34
01	23' 5a	90	23' 7p	60	6' 4p	51	4' 6p	65	29' 3p	15	12' 2a	49
02	11' 3a	90	8' 4a	40	30' 7p	76	2' 1a	33	{28' 10p, 29' 11a}	31	10' 7p	27
03	30' 1a	87	22' 3a	90	29' 4p	84	7' 11p	56	14' 6p	30	19' 11a	31
04	15' 2p	74	14' 2a	65	14' 4p	26	7' 1a	56	3' 5p	45	12' 3a	6
05	8' 1a	{over 65}	6' 7p	83	31' 1a	27	5' 5p	49	12' 11a	19	21' 7p	31
06	8' 1a	67	9' 3p	89	13' 6a	**103**	22' 4a	22	30' 10p	26	4' 2a	38
07	{13' 4p, 28' 8p}	73	21' 4p	98	{9' 11a, 19' 7a}	63	{23' 2p, 24' 2a}	32	4' 8p	40	22' 1a	49
08	28' 10a	89	23' 7p	90	31' mn	*)28	1' 3a	53	10' 1a	32	15' 3a	50
09	16' md	63	4' 4a	66	17' 1p	18	28' 1p	32	13' md	43	7' 7a	22
10	{10' 3p, 11' 1a}	92	Reparation		16' 8p	26	19' mn	48	7' 1a	53	27' 6a	41
11	26' 2p	57	25' 2a	95	1' 5p	83	15' 5a	47	1' 5a	36	28' 4a	36
12	4' 3a	66	27' mn	59	29' 2p	57	9' 8p	60	13' 3a	38	16' 4a	76
13	31' mn	*)67	1' 1a	72	18' 2p	95	20' 3p	44	20' 4a	37	11' 10a	70
14	27' 4a	64	15' 8a	77	7' 1p	58	6' mn	48	10' 3p	45	28' 8a	30

*) Samme Højvande som den 1ste i følgende Maaned.

Vandstandsmaalinger.

(cm. over Middel).

Juli		August		September		Oktober		November		December	
Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.
8' 4 a	53	15' 10 p	48	17' 2 a	60	9' 5 p	56	28' md	31	1' 1 p	41
25' 3 p	34	22' 1 a	47	13' 6 p	60	27' 2 a	76	29' 11 p	63	14' 10 p	72
19' 4 p	49	9' mn	56	12' 4 a	40	26' 3 p	75	15' 4 p	59	23' 1 p	**158**
13' 9 a	46	31' 2 a	62	19' 3 p	77	5' 2 p	**107**	17' 2 p	**100**	6' 6 p	**127**
23' 4 a	39	25' 4 p	38	25' 2 a	61	7' 3 p	70	6' 5 p	51	27' 9 p	62
7' 11 p	49	10' 3 a	37	Reparation		13' 2 a	85	26' 7 p / 27' 8 p	52	9' 4 a	91
24' 7 p	53	31' mn	*)89	1' 3 a	91	31' 5 a	52	3' 7 p	92	10' md	over / 92
26' 7 p	52	18' 2 a	86	26' 11 p	56	14' md	94	9' 10 p	over / 92	2' 4 p	78
8' 2 a	58	5' 10 a	43	26' 6 p	83	6' md	77	9' 4 a	58	16' 1 p	82
13' 3 p / 16' 5 a	23	28' 3 a	56	19' 3 a	34	7' md	67	30' 7 p	82	2' 11 p	86
28 10 a	77	11' 11 p / 20' 4 a	35	13' mn	65	21' 6 p	66	1' 5 p	86	Reparation	
29' 8 p	42	21' 1 p	63	10' 4 a	87	7' 2 p	59	22' 3 p	90	3' 4 p	44
4' 9 p / 6' md	31	16' 6 p	59	11' 4 a	41	18' 1 p	57	9' 4 a	84	6' 2 a	82
31' 4 a	38	24' 10 p	53	11' 3 a	67	14' 2 p	65	28' 5 p	87	27' 7 a / 6 p	74
21' 5 p / 22' 4 a	49	21' 5 p	53	7' 6 a	58	17' 3 p	46	29' 4 p	81	26' 2 a	94
3' mn	26	16' 10 a	55	3' 7 a	67	15' 11 p	44	12' 10 p	41	9' 7 p	72
31' 7 p	34	29' 4 p	58	11' 4 p	50	Reparation				8' 4 p	52
17' 4 p	55	13' 4 p	55	1' 4 p	56	26' 1 p	73	13' 3 p	63	29' 5 p	80
1' mn	39	20' 3 p	46	24' 6 a	47	4' 3 a	64	2' 3 a	84	24' 9 p	88
23' 2 a	33	30' 9 p	50	4' 2 a	51	31' 11 a	81	6' 2 p	**115**	21' 4 p	56
31' 3 p	29	23' 2 a	60	5' 10 a	60	29' 7 p	55	28' 6 a	77	15' 10 a	**102**
21' 6 a	35	13' 3 p	32	12' 3 p	28	24' mn	55	19' 7 p	93	Reparation	
26' 5 p	38	3' 2 a	37	28' 11 a	92	4' 2 a	50	12' 4 p	86	4' 4 p	c. **137**

Det meteorologiske Instituts

Hirtshals Minimum

	Januar		Februar		Marts		April		Maj		Juni	
	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.
1891												
92	19' 1a	85	20' 2p	76	1i mn	69	17' 1p	54	11' 10p	51	29' 2p	31
93	1' 9a	68			Reparation				7' 5a 8' 4a 9' 5a	60	8' 5p	39
94	5' 9p	75	18' 9a	72	8' 11p	62	6' 10a 21' 11p 22' 11a	47	16' 8a	47	28' 6a	33
95	31' 1a	82	7' 8a	67	10' 9a	45	18' 6a	44	5' 8a	57	4' 8a 8p	35
96	27' 8a	44	22' 4a	61	30' 11a	50	3' 2a	38	7' 8a	37	3' 5a	32
97	10' 5p	80	6' 1p 7' 1a	50	16' 8a	67	13' 8a	57	19' mn	42	27' 10p	26
98	25' md	25	24' mn	41	26' 1p	90	30' 7a	73	19' 1p	54	1' 8a	33
99	5' 3a	52	8' 8p	45	10' 8a	45	14' 2p	42	6' 8a	49	22' 10a	38
1900	30' 10a	59	16' 10p	**116**	20' 1p	65	5' 2a	68	10' 8a	50	1' 2p	39
01	2' 7a	70	18' 10a	57	31' 6a	83	27' 6a	59	13' 6p 14' 7a	50	21' 1a	36
02	31' 5p	63	1' 5a	68	13' md	44	15' 4p	77	7' 10p	52	2' 7a	63
03	18' 2p	68	16' 1p	33	16' md	57	24' 8a	40	27' 10a	44	8' 10p	45
04	4' 11a	65	28' 8a	66	6' 1p	77	15' 11a	51	9' 6a 23' 5a	52	8' 6p	47
05	17' 7a	87	15' 10p	20	24' md 25' 1a	63	17' 8a 18' 9a	68	16' 8p	49	13' 7p	40
06	30' 1a	36	25' 11p	67	25' 11p	52	19' 8a	69	19' 8a	58	16' 7p	38
07	23' 7a	84	9' 7a	49	24' 7a	39	11' 10a	55	7' 7a	50	1' 3p 2' 4p	42
08	8' 2p	71	10' 7p	46	2' 10a	73	15' 10a	57	30' 11a	49	22' 5a	40
09	1' 5a	63	12' 2a	66	8' 11a	77	5' 10a	45	17' 8a	48	14' 7a	28
10	5' 6p	1	Reparation		5' 7p	51	5' 7a	59	11' mn	51	6' 9a	45
11	3' mn	51	1' md	33	18' 1p	68	7' 5a	43	8' 7a	31	4' 4a	29
12	18' 9a	74	6' 1p	41	19' 10a	49	3' 11a	36	7' 3a	25	23' 6p	22
13	16' 4a 30' 5a	53	17' 9p	41	29' 5p	40	5' 10a	39	7' 11p	43	15' 8p 16' 9a	25
14	20' 6p	20	23' 8a	33	14' md	46	19' 6a	42	17' 5a	25	9' 11a	34

Vandstandsmaalinger.

(cm under Middel).

Juli		August		September		Oktober		November		December	
Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.	Dato Kl.	cm.
3' 7 p	32	23' 11 p	22	22' 11 p	29	15' 7 p	44	19' 10 a	49	31' 9 p	45
5' 3 a	22	9' 8 p	15	11' 11 p	18	9' 10 p	36	20' 8 p	73	5' 8 a	41
7' 1 p	36	26' 7 a	17	29' 9 a	44	29' 10 p	65	25' 9 a	39	23' 4 a	33
18' 8 p 27' 2 p	19	1' 8 p 2' 9 p	16	25' 4 p	19	16' 8 p	27	24' 6 p	59	25' 6 a 4 p	56
26' 11 p	35	31' 6 p	33	10' md 11 p	40	14' 5 p	72	28' 5 p	50	22' md	65
13' 10 p	30	4' 2 p	21	Reparation		5' 7 p	49	8' 10 a	43	5' 9 p	57
28' 6 p	22	12' 8 p 13' 9 p 18' mn	27	17' mn	28	19' mn	64	24' 8 p	77	22' 6 a	26
23' 10 p	28	26' 2 p	31	30' 10 p	31	17' 9 p	34	16' 9 a	26	8' 2 p	43
21' 6 p	35	17' 3 a	32	8' 9 a	29	5' 7 a	32	19' 8 a	59	31' 6 p	64
25' 6 p 26' 8 a	30	12' 9 a	30	8' 7 p	50	31' 1 p	53	14' md	63	24' 9 p	74
27' 4 a	29	27' 5 p	27	24' 3 p	57	2' 10 a	59	7' 3 p	63	Reparation	
6' 8 p	19	15' 5 a	22	16' 7 p	57	13' 3 a	65	30' 8 p	39	14' 6 a	58
13' 10 p	34	23' 9 p	22	24' 10 p	47	14' 2 p	34	22' 10 p	61	13' 2 a	48
1' 10 p	22	27' 8 p	42	24' 7 a	49	25' 8 a	33	6' 6 a 13' 11 a	59	3' 6 a	61
3' 8 p	34	13' 7 p 27' 4 p	19	19' 10 a	64	31' 10 p	55	2' 11 a	62	17' 11 a	41
17' 2 a	24	29' 3 p	15	2' 9 p 3' 7 a	28	31' 7 p	34	4' 9 p	63	15' 7 a 26' 4 p 27' 3 a	50
25' 9 p	26	16' 1 a	22	21' 9 p	37		Reparation			28' 2 p	65
1' 9 p	24	2' 11 p	15	27' 9 a	37	29' 10 p	22	13' 9 a	30	13' 11 a 14' md 15' md	45
17' 8 p	28	29' 6 p	41	14' 7 p	34	22' 1 p	54	14' 7 a	59	4' mn	52
30' 2 p	27	25' 11 a	21	10' mn 11' md, mn	14	17' 7 p	54	27' 3 p	53	30' 7 p	46
7' 4 a 25' 9 p	14	5' 2 a	17	30' 11 a	47	23' 9 p	41	6' 9 p	18	28' md	21
26' 5 p	19	29' 9 p 30' 9 a, 10 p	21	26' 7 p	29	9' 7 p	27	24' 7 p	15	Reparation	
2' 6 p	19	15' 7 p	18	5' 8 p	16	31' 8 a	43	1' 8 a	44		

LITTERATUR

Ved Uarbejdelsen af den foreliggende Betænkning er foruden tidligere danske Offentliggjørelser benyttet en Del privat Materiale samt bl. a. nedenstaaende udenlandske Litteratur.

G. Hagen: Seeufer und Hafenbau. Erster Band. Handbuch der Wasserbaukunst 1863.
L. F. Vernon-Harcourt: Harbours and Docks. 1885.
Kinipple: On concrete work under water.
Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers 1886.
Paolo Cornaglia: Delle Spiaggie. Reale academia dei Lincei. 1888.
F. Laroche: Travaux maritimes. 1891.
Kinipple: Underpinning by means of Grouting and Stock-ramming (Hermitage-Breakwater, Jersey). Engineering 1892.
F. Laroche: Ports maritimes 1893.
L. Franzius und *Sonne*: Der Wasserbau. Handbuch der Ingenieurwissenschaften 1901.
Ministère des travaux publics: Port maritimes de la France.
A. E. Carey: „The Sanding-up of Tidal Harbours".
Diskussion og Korrespondance om samme Emne (*F. N. Thorowgood, J. C. Hawkshaw, W. T. Douglass, B. H. Bent, L. F. Harcourt* m. fl.)
Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers. 1904.
M. Gauckler: Note sur la jetée du port de l'Agha à Alger. Annales des Ponts et Chaussèes 1904.
Coen-Cagli, G. de Joly m. fl.: Bauart der aüsseren Molen der Häfen mit Rücksicht auf die Gewalt der Wellen, o. s. v.
Beretninger ved X. internationaler Schiffarts-Kongress Mailand 1905.
Hovedreferatet af Forhandlingerne paa samme Kongres.
G. Thierry: Der Hafen von Port Said am Suez-Kanal und seine geplante Erweiterung. Deutsche Bauzeitung. 1907.
Lo Gatto, Vernon Harcourt, Wortman m. fl.: Bau der Häfen an sandigen Küsten.
Beretninger ved XI internationaler Schiffahrt-Kongress St. Petersburg 1908.
Hovedreferatet af Forhandlingerne paa samme Kongres.
A. E. Carey: Fischereihäfen und Zufluchtshäfen.
Beretning ved samme Kongres.
Ministère du Commerce et de l'Industrie. Port de Commerce de la Russie européenne 1908.
P. Caufourier: Le Port de Mostaganem. Le Génie Civil. 1909.
Uden Forfatterangivelse: La reconstruction de la jetée nord de l'entrée de la Tyne.
Le Génie Givil. 1909.
Collingwood Barling: The Reconstruction of the Tyne north pier.
Diskussion og Korrespondance om samme Emne *W. Dyce Cay, W. Matthews, Whately Eliot, F. N. Thorowgood, Reid Bell* m. fl.
Minutes of Proceedings of the Institution of Civil engineers. 1910.
J. de Zafra: The reconstruction of the Tyne north pier. Engineering. 1910.

A. B. Marinkelle: Kanal von Amsterdam nach der Nordsee.
Offentliggjørelse fra Internationaler ständiger Verband der Schiffahrtskongresse 1910
G. H. Darwin: Ebbe und Flut. 1911.
O. Schulze: Seehafenbau. 1911—1913.
Generalgouvernementet over Algier, J. Voisin, A. E. Carey, A. Herrmann, V. de Blocq van Kuffeler, J. F. Hasskarl, J. Inglese og *L. Luiggi* m. fl.:
Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten m. m.
Beretninger ved XII. internationaler Schiffahrtkongress Philadelphia 1912.
Hovedreferatet af Forhandlingerne paa samme Kongres.
W. L. Saunders: Kräftige Bagger. Mittel zum Entfernen von Felsen unter Wasser.
Beretning ved samme Kongres.
Gauckler, Souleyre, Caufourier, Borde, Raby m. fl.: Seebauten und Bauausführungen für die Binnenschiffahrt (Frankreich, Algerien, Korsika, Tunesien und Fürstentum Monaco.)
Offentliggjørelser fra Internationaler ständiger Verband der Schiffahrtskongresse 1913.

Figurerne i Betænkningen er for en væsentlig Del udarbejdede efter Tegninger i de ovenfor nævnte Værker og Afhandlinger.

A. B. Marinkelle: Kanal von Amsterdam nach der Nordsee.
Offentliggjørelse fra Internationaler ständiger Verband der Schiffahrtskongresse 1910
G. H. Darwin: Ebbe und Flut. 1911.
O. Schulze: Seehafenbau. 1911—1913.
Generalgouvernementet over Algier, J. Voisin, A. E. Carey, A. Herrmann, V. de Blocq van Kuffeler, J. F. Hasskarl, J. Inglese og *L. Luiggi* m. fl.:
Neuere, in den Hauptseehäfen ausgeführte Bauten m. m.
Beretninger ved XII. internationaler Schiffahrtkongress Philadelphia 1912.
Hovedreferatet af Forhandlingerne paa samme Kongres.
W. L. Saunders: Kräftige Bagger. Mittel zum Entfernen von Felsen unter Wasser.
Beretning ved samme Kongres.
Gauckler, Souleyre, Caufourier, Borde, Raby m. fl.: Seebauten und Bauausführungen für die Binnenschiffahrt (Frankreich, Algerien, Korsika, Tunesien und Fürstentum Monaco.)
Offentliggjørelser fra Internationaler ständiger Verband der Schiffahrtskongresse 1913.

Figurerne i Betænkningen er for en væsentlig Del udarbejdede efter Tegninger i de ovenfor nævnte Værker og Afhandlinger.

FISKERIHAVN VED HELSHAGE

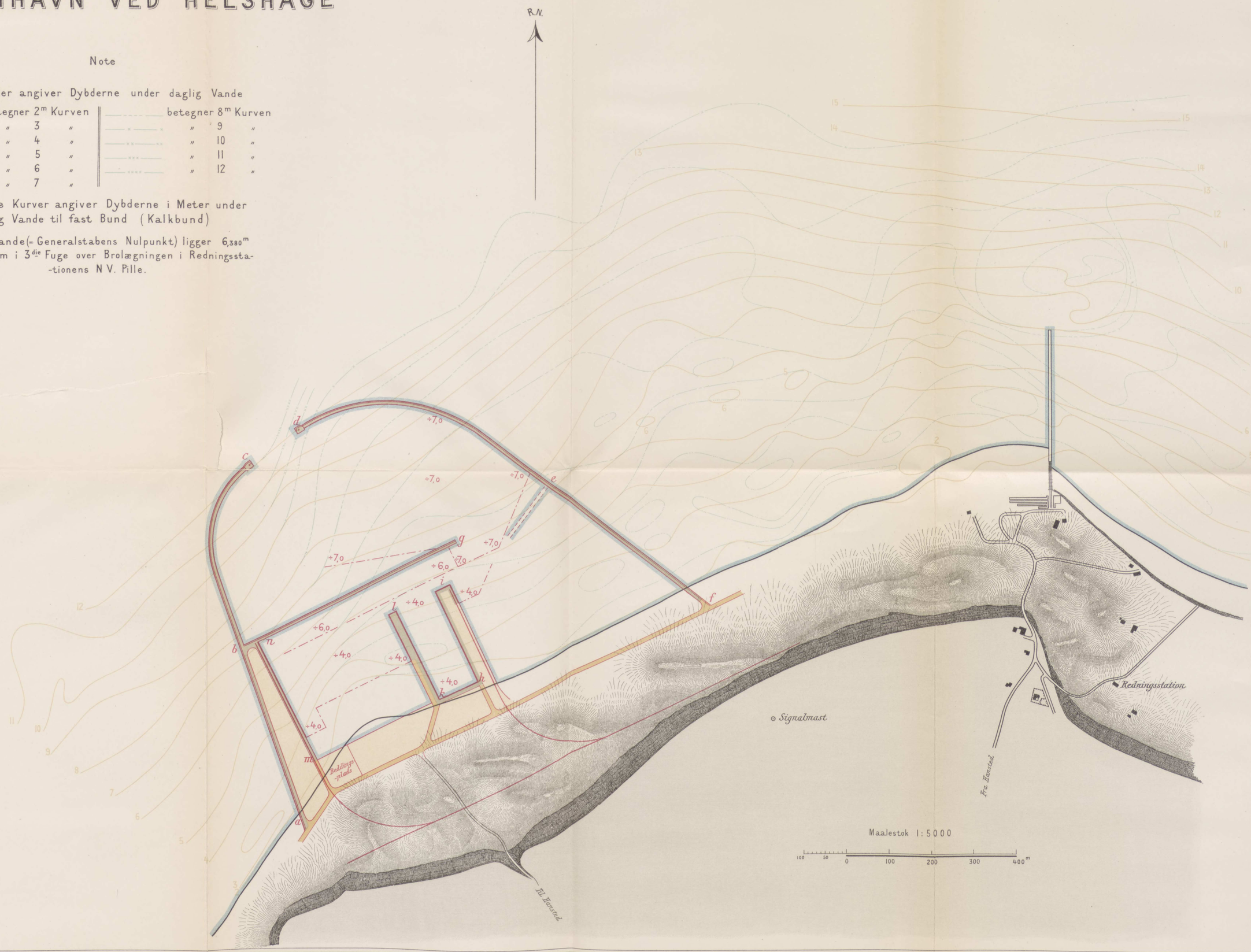
Note

Kurver der angiver Dybderne under daglig Vande

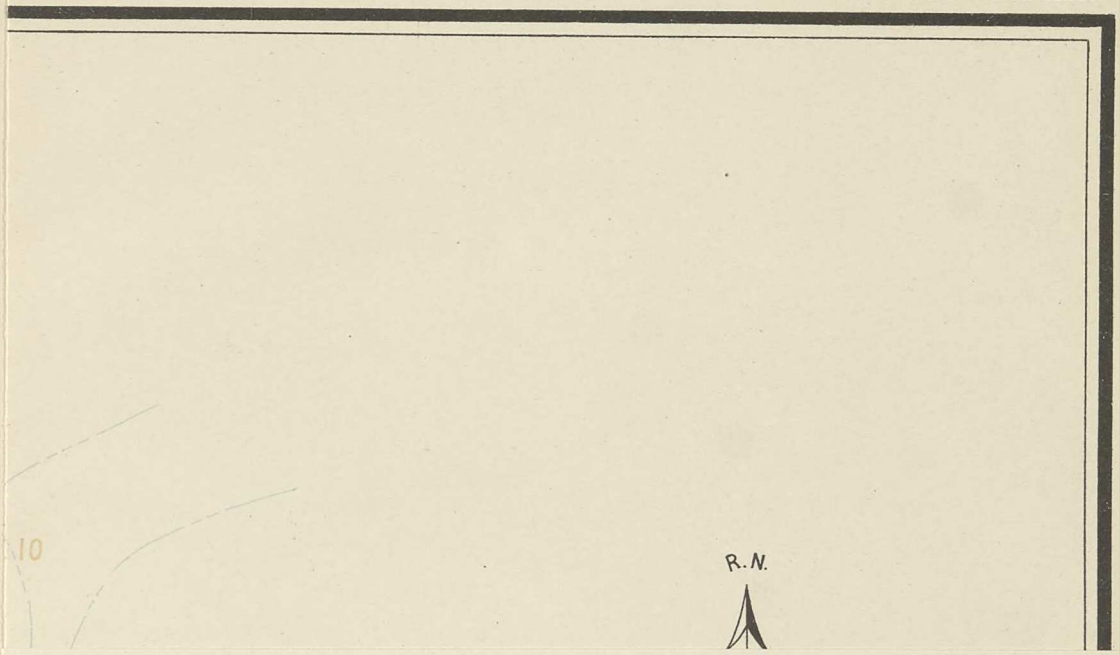
betegner	2^m	Kurven	betegner	8^m	Kurven
„	3	„	„	9	„
„	4	„	„	10	„
„	5	„	„	11	„
„	6	„	„	12	„
„	7	„			

De brune Kurver angiver Dybderne i Meter under daglig Vande til fast Bund (Kalkbund)

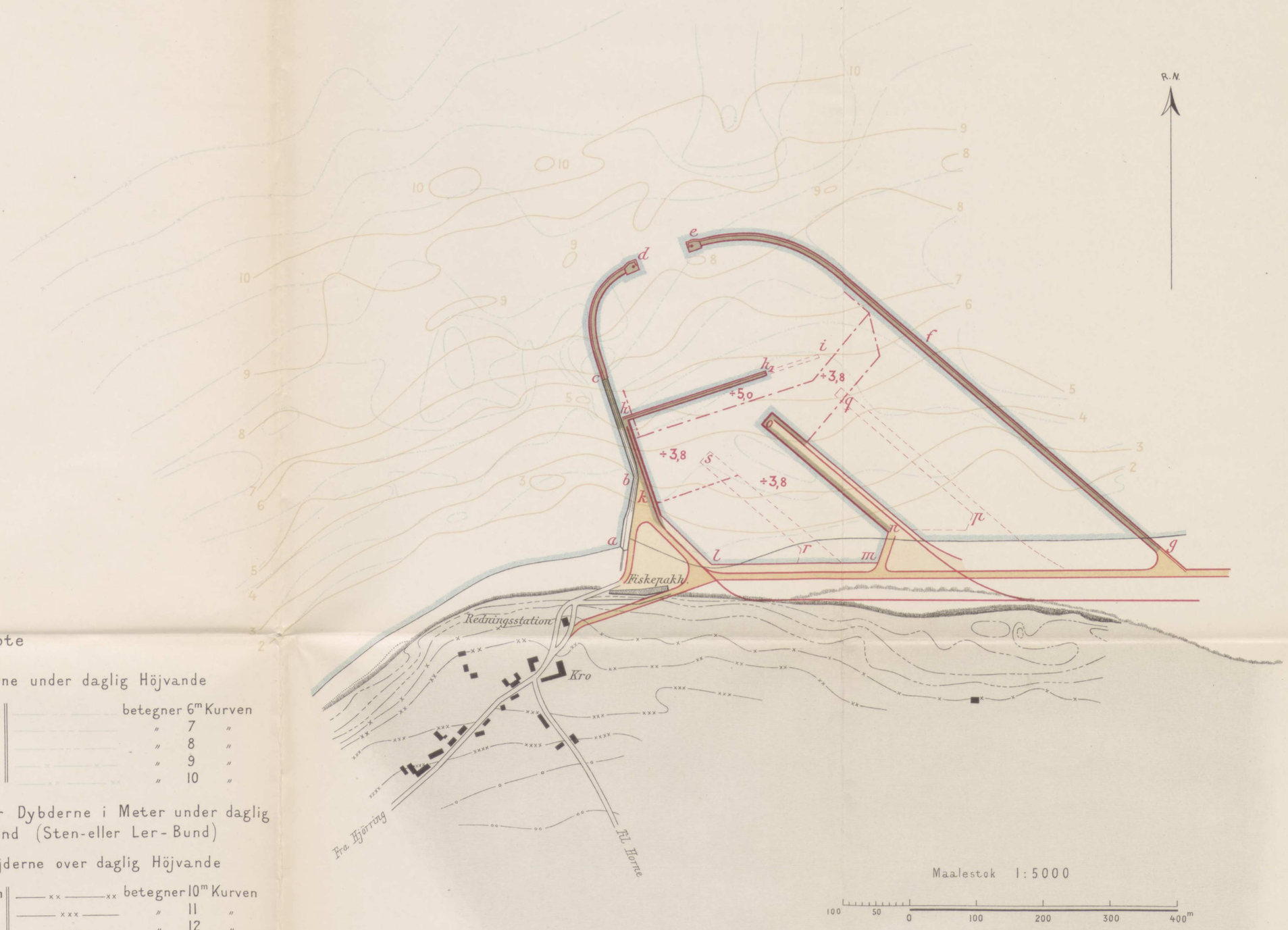
Daglig Vande (= Generalstabens Nulpunkt) ligger $6{,}380^m$ under Söm i 3^{die} Fuge over Brolægningen i Redningsstationens N V. Pille.



Plan II.



FISKERIHAVN VED HIRTSHALS



Note

Kurver der angiver Dybderne under daglig Höjvande

betegner	1m	Kurven	betegner	6m	Kurven
„	2	„	„	7	„
„	3	„	„	8	„
„	4	„	„	9	„
„	5	„	„	10	„

De brune Kurver angiver Dybderne i Meter under daglig Höjvande til fast Bund (Sten-eller Ler-Bund)

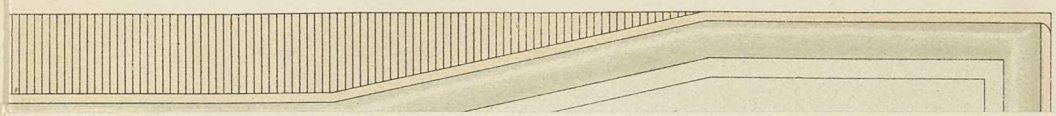
Kurver der angiver Höjderne over daglig Höjvande

betegner	5m	Kurven	betegner	10m	Kurven
„	6	„	„	11	„
„	7	„	„	12	„
„	8	„	„	13	„
„	9	„	„	14	„

Daglig Höjvande ligger 9,566m under Generalstabsstenen ved Redningsstationens S V. Hjörne.

Plan III.

Fig. V



PROFILER AF MOLER VED HELSHAGE OG HIRTSHALS

Maalestok 1:200

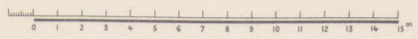


Fig. I. Snit af Ydermole ved Helshage paa c. 12m Vand.

" II. Plan af en Tömmerkiste.

" III. Snit af vestre Ydermole ved Helshage paa c. 5m Vand.

" IV. Snit af Tværmolen ved Hirtshals paa c. 5,5m Vand.

" V. Plan af det vestre Molehoved ved Hirtshals.

" VI. Snit af Ydermole ved Hirtshals paa c. 8m Vand.

" VII. Snit af östre Ydermole ved Hirtshals paa c. 5m Vand.

" VIII. Snit i den nuværende Mole ved Hirtshals med projekteret Forhöjelse.

Fig. I

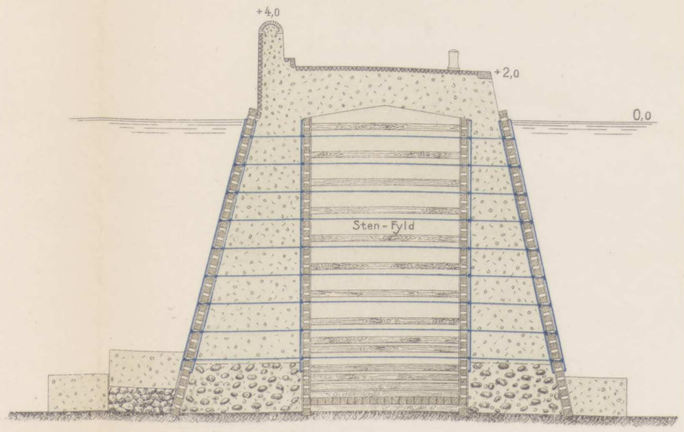


Fig. II

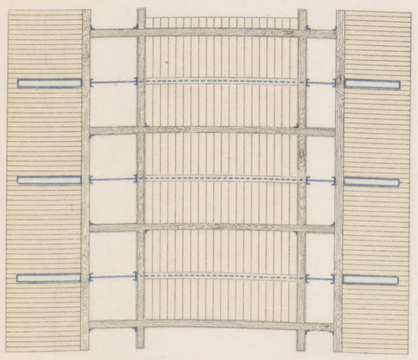


Fig. III

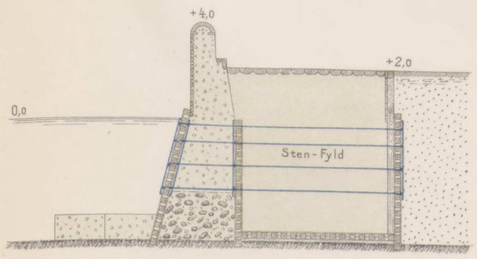


Fig. IV

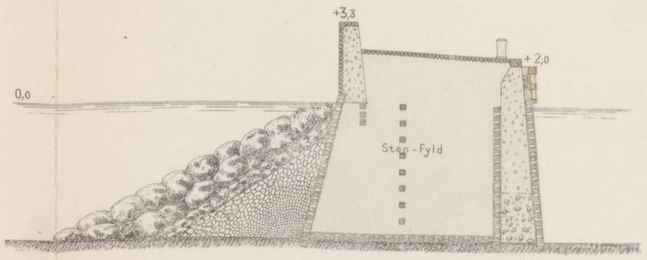


Fig. V

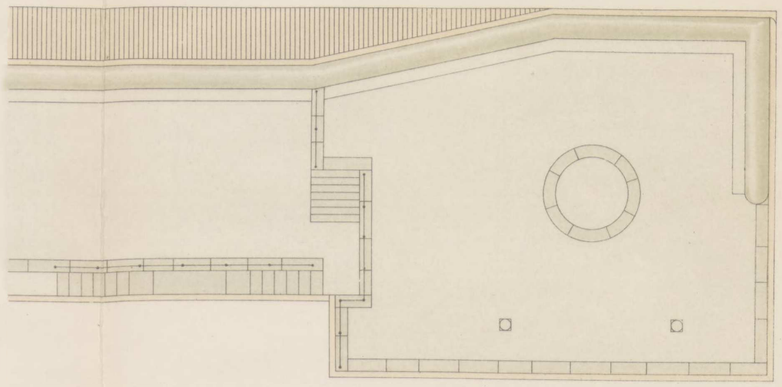


Fig. VI

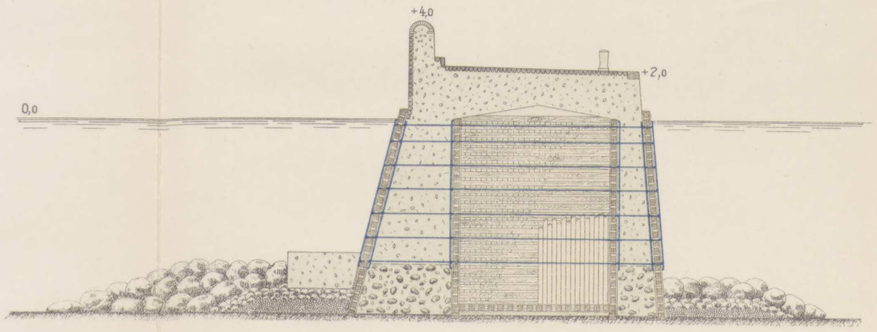


Fig. VII

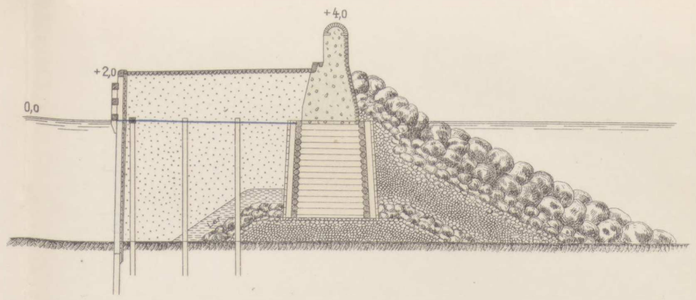
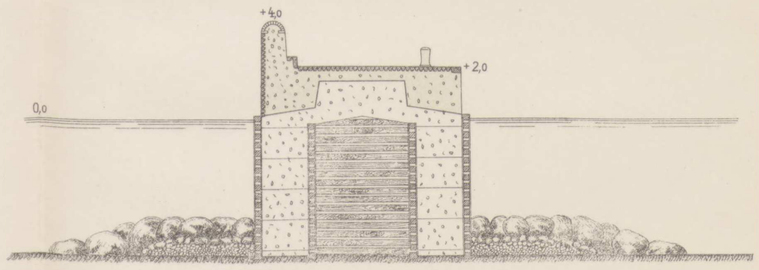


Fig. VIII



CHR CATO