

DE DANSKE STATSBANER

SØLVGADE 40 GENERALDIREKTORATET KØBENHAVN K

Hen Ingeniør C. S. W. Nielsen

Signalbyrået

1. Distrikt

De danske Statsbaner
Generaldirektoratet

Sølvgade 40, København

15. Maj 1938

ODDESUND BROEN

Udgivet af

DE DANSKE STATSBANER

mw.

ODDESUND
BROEN

15. Maj 1938

ODDESUND BROEN

Udgivet af

DE DANSKE STATSBAKER

Indholdsfortegnelse

	Side
Broens Forhistorie	7
Broens Tilblivelse:	
Forundersøgelsen	9
Broforslaget af 1931 og dets Behandling i Rigsdagen	14
Arbejdets Udbydelse og Kontraktafslutningerne	19
Broens Udførelse:	
Underbygningen	21
Overbygningen	29
De nye Baneanlæg ved Oddesundbroen	40
De nye Vejanlæg ved Oddesundbroen	43
Nogle Data for Anlæggene	45

Broens Forhistorie

Omend Forslaget om at bygge en Bro over Oddesund er af ret ny Dato, har det dog adskillige Gange været overvejet at gøre Thy landfast med det øvrige Jylland, nemlig ved Bygning af en Dæmning. Saa langt tilbage som i Midten af forrige Aarhundrede har dette Spørgsmaal været fremme, og efter at der i Vinteren 1873/74 havde fundet store Oversvømmelser Sted i de østlige Dele af Limfjorden, blev Spørgsmaalet taget op til Undersøgelse i en Kommission, som imidlertid ikke tog endelig Stilling dertil.

Efter at Færgeoverfarten var aabnet i 1883, stillede Sagen naturligt i Bero i en Aarrække, men ved Aarhundredskiftet vaagnede Interessen igen. I Rigsdagssamlingen 1901/02 blev Spørgsmaalet fremdraget, og i 1908 henvistes det til Behandling i en Kommission til Undersøgelse af Beskyttelsesforanstaltninger for Limfjordens Kyster m. v., hvilken Kommission afgav Betænkning i 1912.

Det fremgik af de foretagne Undersøgelser, at en Dæmning vilde medføre visse Fordele, idet skadelige Virkninger af Stormfloder i Vesterhavet udelukkede fra at trænge ind i den østlige Del af Limfjorden, Pæleorme og Pælekrebs vilde forsvinde i Fjorden, og Kystsikringsarbejderne paa Limfjordstangerne vilde faa mindre Omfang, og endeligt vilde naturligvis Færgedriften kunne afløses af Jernbanedrift. Men paa den anden Side vilde Forholdene i Limfjorden Vest for Oddesund blive betydelig forværrede under Vestenstorme, og desuden vilde Lukningen af Oddesund medføre, at Thyborøn Kanal vilde sande til, saaledes at Skibsfart herigennem vilde ophøre, og endelig vilde Bestanden af Saltvandsfisk i hele Limfjorden straks uddø og Fiskeriet ophøre, medens der i hvert Fald først efter en længere Aarrække vilde kunne oparbejdes en tilsvarende Bestand af Ferskvandsfisk. Som Helhed maatte Kommissionen mene, at Fordelene ikke kunde opveje Manglerne, hvorfor den fraraadede et Dæmningsanlæg, og Sagen blev da henlagt.

Færgeoverfarten aabnes 1883

Limfjordskommissionen 1908 –
1912 afviser Forslag om
Dæmning

I 1922 fremsættes for første Gang Krav om en Bro

Efterhaanden gled Interessen for Dæmningsprojektet mere i Baggrunden, og da Spørgsmaalet om en fast Forbindelse mellem Thy og det øvrige Jylland atter blev rejst i 1922, drejede det sig for første Gang om en Bro. Et Udvalg, repræsenterende Byer, Erhverv og Organisationer i Thisted og Ringkøbing Amter, anmodede i nævnte Aar Ministeriet for offentlige Arbejder om at ville lade undersøge Bekostningen ved en Broforbindelse og Rentabiliteten heraf i Sammenligning med Færgeforbindelsen.

Brospørgsmaalet henlægges foreløbigt

Efter en af Statsbanerne foretagen Undersøgelse skønnedes der imidlertid ikke at være tilstrækkeligt økonomisk Grundlag for Bygning af en Jernbanebro, og Automobiltrafikken var paa dette Tidspunkt endnu ikke traadt saa meget i Forgrunden, at der rejstes Spørgsmaal om at bygge en Bro fælles for Vej og Jernbane. Da man desuden stod overfor Paabegyndelsen af den i 1918 vedtagne Bane over Mors med Bro over Vildsund, hvorefter Jernbaneforbindelsen til Thy vilde forbedres, blev Spørgsmaalet om Oddesundbroen foreløbigt lagt til Side.

I 1930 fremsættes Krav om en Bro fælles for Vej og Jernbane

Jernbanen over Mors med tilhørende Bro over Vildsund blev imidlertid ikke bygget, hvorimod der i de følgende Aar skete en stærk Udvikling af Automobiltrafikken over Oddesund; i Driftsaaret 1930/31 overførtes der saaledes ca. 11.000 Automobilet med Statsbanernes Færger. Det er derfor forstaaeligt, at Kravet om en Broforbindelse ved Oddesund stadig var levende, og det blev i 1930 rejst med fornyet Styrke, idet et Fællesudvalg for Thisted og Ringkøbing Amter, repræsenterende saavel Amdsraad, Byraad og Sogneraadforeninger som Organisationer for Arbejdere, Landbrug, Fiskeri, Handel og Haandværk, og med Tilslutning fra førende Motororganisationer, rettede en Henvendelse til Ministeriet for offentlige Arbejder om, at der ved Statsbanernes Foranstaltning maatte blive foretaget en Undersøgelse af Fremgangsmaaden og Bekostningen m. m. ved Anlægget af en for Vej og Jernbane fælles Bro over Oddesund. Efter at Ministeriet havde meddelt Thisted og Ringkøbing Amdsraad, at man mente at kunne imødekomme denne Henvendelse, modtog man fra de to Amdsraad Meddelelse om, at de vilde være villige til at medvirke til Broanlæggets Gennemførelse som kommunal Foranstaltning.

Statsbanerne bemyndiges til at udføre Forundersøgelser

Ministeren for offentlige Arbejder gav da i November 1930 sin Tilladelse til, at Statsbanerne lod de fornødne Forundersøgelser udføre.

Broens Tilblivelse

Forundersøgelser

Inden Forundersøgelsernes Paabegyndelse blev der paa Grundlag af foreliggende Oplysninger udarbejdet Skitseprojekter med Anvendelse af 3 parallelle Brolinier med 75 m indbyrdes Afstand.

Forundersøgelserne, der blev foretaget i Foraaret og Sommeren 1931, bestod dels i Kortlægning og Pejling af hele det paagældende Omraade, dels i Boringer, Prøveramninger og Belastningsforsøg i de tre Brolinier samt Observationer vedrørende Vandstands-, Strøm-, Besejlings- og Isforhold. Samtidigt blev der foretaget en Optælling af passerende Skibe.

Statsbanerne foretog selv Kortlægningen, idet de eksisterende Opmaalinger af Oddesund Nord og Syd Stationer blev suppleret og fastlagt i Forhold til hinanden ved et Triangulationssystem. Ved Maalingerne hertil fik Statsbanerne værdifuld Assistance af Geodætisk Institut.

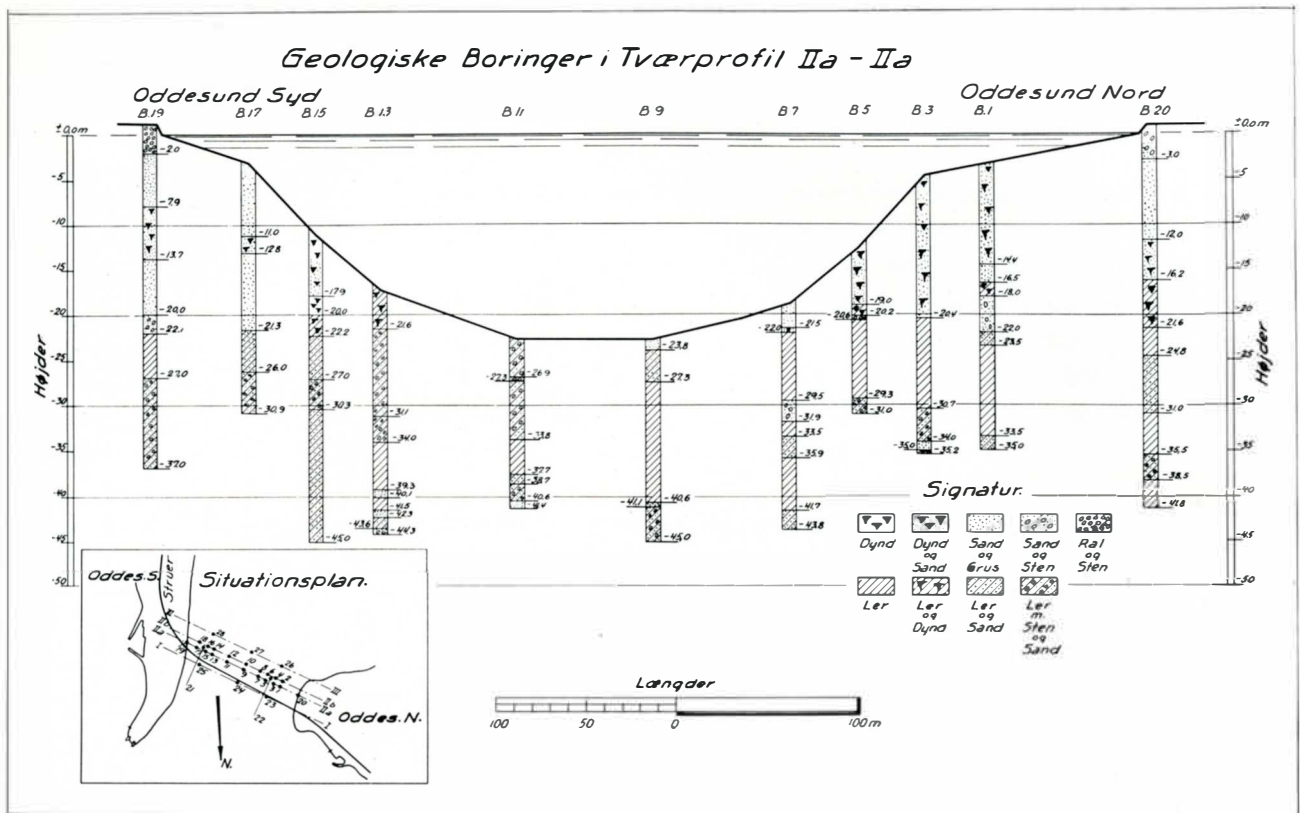
Pejlingerne foretoges hovedsageligt i et ca. 300 m bredt Bælte tværs over Sundet i Snævringen mellem Sunddragets Sydspids og Grisetaa-Oddes Vestkyst. Inden for dette Bælte pejledes i Linier med 25 m indbyrdes Afstand, og der toges Pejlstik for hver 10 m. Desuden foretoges Pejlinger i en Del Linier baade Nord og Syd for den nævnte Fladepejling, saaledes at man fik et fuldstændigt Billede af Vanddybderne i hele Snævringen. Den største pejlede Vanddybde i Snævringen var ca. 23,5 m, medens Dybden længere mod Nord ud for Grisetaa-Odde naaede ca. 26 m.

Ved Boringerne blev anvendt en fra Vandbygningsvæsenet udlånt Pram, som tidligere havde været benyttet som Uddybningsmaskine. Prammen havde paa en Del af Længden i Midten en Spandegrav, gennem hvilken Boregrejerne førtes ned. Over Spandegraven var opstillet et 10 m højt Treben til Ophængning og Ophejsning af Boretøjet, der var indrettet saavel til Skylleboring som til Tørboring. Skylleboret blev brugt til Borets Neddrivning, medens

Forundersøgelsernes Omfang

Pejlinger

Boringer



Tværsprofil af Odde Sund med Resultatet af Boringerne indtegnet

der til Optagning af Prøver anvendtes forskellige Skruebor og Sandpumpe samt for vigtigere Lerprøver Stempelbor. Borerørene havde en indvendig Diameter paa 38 mm og Foringsrørene paa 114 mm. Paa større Vanddybder anbragtes uden om det hele en med Barduner fastholdt cylindrisk Strømkappe med en Diameter paa 25 cm for at forhindre Strømmen i at bøje Rørene. Et Borehold bestod af en Ingeniør, en Boremester og 5 Mand.

Ialt blev der foretaget 26 Boringer i Odde Sund og 2 paa Kysterne, og der blev optaget ca. 250 Boreprøver. Desuden foretoges 28 Boringer med belastet Spidsbor til Supplering af de geologiske Boringer. Den dybeste Boring standsedes i Kote ÷ 45,0 m.

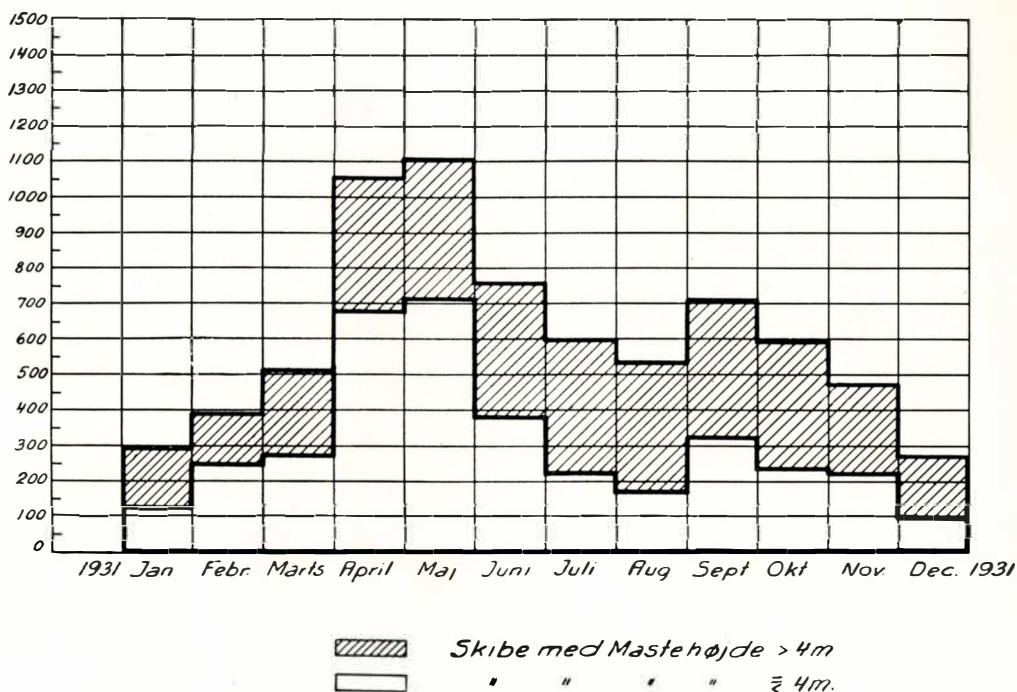
Laborieundersøgelse af Boreprøver

Repræsentative Boreprøver blev efter Optagelsen anbragt i hermetisk tillukkede Glas og indsendt til Statsbanernes geotekniske Laboratorium, hvor der i Samarbejde med Danmarks geologiske Undersøgelse blev foretaget en meget detaljeret Undersøgelse af Jordarternes geologiske Ophugning og mekaniske Egenskaber.

Bundens Beskaffenhed

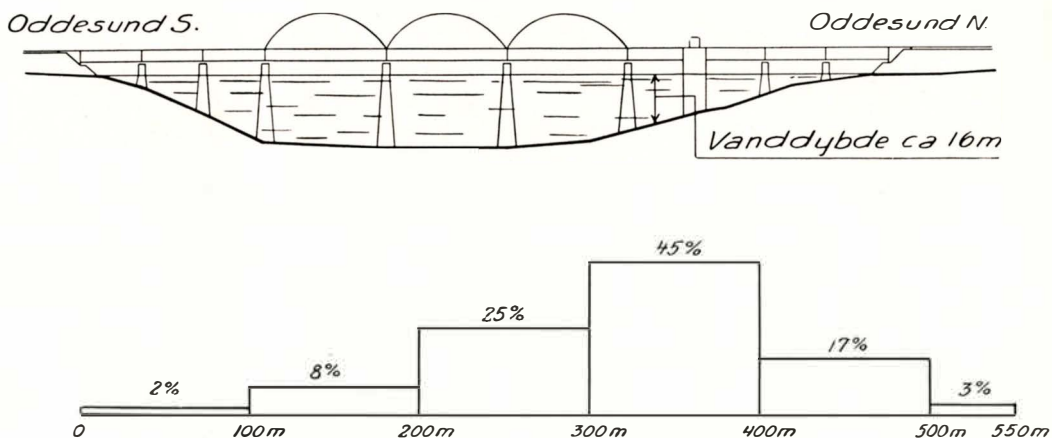
Indtil ca. 22 m Dybde under D. V. bestaar Bunden af post-glaciale Aflejringer (o: Aflejringer, der er nyere end Istiden) af meget uensartet Materiale af Grus, Sand og fedt Ler med tilfældig, men ofte dominerende Indblanding af Skaller, Tang, Dynd og andre organiske Stoffer, som — særligt i Forbindelse med de fede Lerlag — danner et svampet og for permanente Konstruktioner lidet bæredygtigt Materiale.

Antal Skibe pr. Maaned.



Resultatet af Skibstællingerne. 51 % af Skibene har Mastehøjde under 4 m

Fordeling af Skibene over Oddesund



Figuren viser, at Kløvfaget er placeret i den mest benyttede Del af Sejlløbet

Under dette Lag bestaar Bunden indtil ca. 40 m Dybde af Ler fra Istiden, dels af stenfrit Ler, dels af Morænedannelser. Det sten-frie Lers Fasthed er varierende, medens Morænedannelserne maa anses for at være ret god Byggegrund. Under Istidsdannelserne findes Aflejringer af magert Glimmerler og fint Glimmersand.

For at undersøge Bæreevnen af de øvre, postglaciale Lag nedrammedes paa ca. 10 m Vanddybde nogle Prøvepæle af svært pom-mersk Tømmer, forlænget ved Sammenlaskning. Ramningerne

Prøveramninger



*Isskruning paa Østsiden af Sund-
draget, Oddesund Nord*

foretoges fra en Flaade, som forsynedes med en 14 m høj Rambuk, og Pælene blev prøvebelastet i forskellige Rammedybder. Det fremgik af disse Forsøg, at Bæreevnen af de postglaciale Lag som ventet var saa ringe og uensartet, at det er umuligt at fundere permanente Konstruktioner herpaa, hvorimod det underneden liggende Lerlag har en ret betydelig Bæreevne.

De sædvanligt forekommende Vandstandsvariationer er ret smaa, omkring $\pm 0,5$ m, men der forekommer dog Højvande paa indtil 2 m.

Strømmaalinger

Til Brug ved Strømmaalingerne benyttedes en af Dr. J. P. Jacobsen konstrueret Strømmaalers. Ved Maalingerne, som blev foretaget i de forholdsvis rolige Sommermaaneder, var den største Hastighed ca. 1,5 m i Sekundet, men ifølge lokale Opgivelser skal Hastigheden kunne blive indtil ca. 2,5 m i Sekundet. Der foretoges endvidere Undersøgelser af Strømretningen, bl. a. ved »Flydere«, og det fremgik heraf, at Strømmen som Regel gaar nogenlunde vinkelret paa de undersøgte Brolinier.

Skibstællinger

Gennem et helt Aar foretoges Skibstællinger. I dette Tidsrum passerede ca. 7300 Skibe Brostedet, heraf kun ca. 1200 om Natten. Af samtlige talte Skibe havde 51 % en Mastehøjde paa under 4 m. Af de passerende Skibe benyttede 45 % Farvandet i en Afstand af mellem 300 og 400 m fra Oddesund Syd.

Isforholdene

Hvad Isforholdene angaar, er Oddesund ret vanskeligt. Af de 24 Vintre i Aarene 1907-31 fandtes der Is i 19 Vintre, og i ca. Halvdelen af disse var der svær Fastis med Tykkelse paa indtil 60 cm. I de svære Isvintre, som gennemsnitlig optræder hvert 3. Aar, var der gennemsnitlig 55 Isdage pr. Aar. I selve Snævringen optræder

der sjældent Isskruninger i generende Grad, idet Strømmen holder Snævringen aaben og sætter Isen paa Land Nord og Syd for denne.

Som Hovedresultat af Forundersøgelserne fremgik, at Pælefundering med Fordel kunde anvendes, samt at Bundforhold m. v. i de tre foreløbige Brolinier ikke var væsentligt forskellige; dog syntes den fasteste Bund at forekomme i den østlige Brolinie og i søndre Del af den midterste Brolinie. Da endvidere en hvilken som helst af de tre foreløbige Brolinier vilde nødvendiggøre Anvendelsen af en ret skarp Kurve for Vej og Bane ved søndre Landtilslutning, anvendtes ved den senere Projektering en Brolinie, der mod Nord gaar gennem Endepunktet for den østlige Brolinie og mod Syd ligger mellem denne og den midterste Brolinie.

Endvidere fremgik det af Besejlingsforsøg, Strømmaalinger m. v., at en Placering af Gennemsejlingsaabningen nærmest Landgrunden mod Nord (ca. 350 m fra Grisetaa-Odde) frembyder de gunstigste Besejlingsforhold under de fremherskende Vinde fra NV, V og SV, hvorimod Besejlingsforholdene i søndre Halvdel af Snævringen er mindre gunstige for disse Vindretninger.

Forundersøgelsesnes Hovedresultater

Broforslaget af 1931 og dets Behandling i Rigsdagen

Statsbanerne udarbejder Projekt til en Lavbro

Paa Grundlag af Forundersøgelsernes Resultater udarbejdede Statsbanerne i 1931 et Forslag til en Bro i den foran omtalte Bro-linie, som gaar i Retning Nordvest—Sydøst fra Sunddragets Sydspids til Grisetaa-Oddes Vestkyst omtrent over det smalleste Sted i Sundet. Af Hensyn til Forbindelsen med Banelinien ved Odde-sund Syd maatte den sydligste Del af Broen lægges i Kurve.

Efter dette Forslag skulde Broen overføre et Jernbanespor, en 5,6 m bred Kørebane samt et 2,5 m bredt Fortov.

Den blev projekteret som en Lavbro med en største fri Gennemsejlingshøjde under de faste Fag paa 5,0 m. Over Halvdelen af de passerende Fartøjer vil kunne gaa under en Bro med denne Højde. Skulde en væsentlig større Procent af Skibene kunne sejle under Broen, maatte denne løftes betydeligt, hvilket vilde medføre uforholdsmæssige Merudgifter.

Den 472 m lange Bro har et 30 m Klapfag og 9 faste Fag

Af Hensyn til Passage af større Skibe forudsatte Projektet et Klapfag med en 30 m bred Gennemsejlingsaabning, hvis Beliggenhed var fastslaaet ved Forundersøgelserne, nemlig ca. 350 m fra Grisetaa-Odde.

Fra Midten havde Broen $8 \frac{0}{100}$ Fald mod begge Ender, og paa begge Sider af Sundet paaregnedes Dæmninger ført ind i Land.

Den samlede Bro længde var 472 m. Inddelingen i Brofag blev under Hensyntagen til samtlige foretagne Undersøgelser bestemt saaledes, at der over den midterste og dybeste Del af Sundet anvendtes 3 større Brofag med hver ca. 70 m Spændvidde, og umiddelbart Nord for disse anbragtes Klapfaget. Paa hver Side af dette Midterparti fandtes desuden 3 mindre, simpelt understøttede Brofag med hver ca. 35 m Spændvidde.

Den bærende Hovedkonstruktion for samtlige Brofag tænkte udformet som to Pladejernsdragere af Staal, i de 3 store Brofag armeret med Stangbuer. Bropillerne skulde udføres af Beton.

Udgifterne ved Gennemførelsen af Broprojektet med tilsluttende Anlæg i Land blev med Prisniveauet i August 1931 anslaaet til 5,7 Mill. Kr.

Efter at Ringkøbing og Thisted Amtsraad var gjort bekendt med Projektet og Overslagsbeløbet, anmodede de Ministeriet om at søge Anlægget gennemført, idet de erklærede sig villige til at lade Amtskommunerne i Forening bære de 2 Trediedele af Udgifterne mod Tilskud dertil af Vejfondene, medens den ene Trediedel forudsattes udredet af Statsbanerne.

Statsbanernes aarlige Besparelse ved Nedlægning af Færgeoverfarten, paa hvilken Statsbanerne i 1883 havde erhvervet Ene-ret, vilde i og for sig berettige, at Statsbanerne skulde bære en større Del af Udgifterne, men da Automobiltrafikken mellem Landsdelene efter Broens Bygning maatte forventes at ville vokse stærkt og derved medføre en betydelig Nedgang i Statsbanernes Indtægter, mente man ikke at kunne sætte Statsbanernes Bidrag til Broen til mere end 1 Trediedel af de samlede Udgifter.

Med Hensyn til Udgifterne til Drift og Vedligeholdelse af Broen skulde Statsbanerne bære en i samme Forhold som Anlægsudgifternes Fordeling fastsat Andel, altsaa 1 Trediedel, medens Resten skulde afholdes af Renterne af »Broørefonden«, en Fond, som opspares af en Afgift paa 1 Øre pr. Liter Benzin, solgt til Automobilkørsel.

Broprojektet blev forelagt Søfartsraadet, som intet havde at indvende derimod.

Den 16. December 1931 fremsatte daværende Minister for offentlige Arbejder, J. Friis-Skotte, for Rigsdagen Forslaget til Lov om Tilvejebringelse af en fælles Vej- og Jernbanebro over Oddesund med dertil hørende Vej- og Baneanlæg, hvilket Forslag var baseret paa det foran omtalte Projekt og den ligeledes nævnte Udgiftsfordeling mellem Staten og Amterne. Lovforslaget omfattede endvidere Tilvejebringelsen af en Bro over Storstrømmen, jfr. det af Statsbanerne i September 1937 udgivne Festskrift »Storstrømsbroen«. Lovforslaget indeholdt samtidig Bestemmelse om, at Loven af 30. Marts 1918 om Anlæg af en Jernbane fra Thisted over Vildsund til Nykøbing Mors skulde ophæves.

Ved Forslagets Behandling i Folketinget blev Spørgsmaalet om Bygning af en Dæmning paany rejst. Af de Undersøgelser, som det nedsatte Folketingsudvalg lod foretage, fremgik det imidlertid, at Udviklingen siden Kommissionsbetænkningen af 1912 var gaaet i den Retning, at Ulemperne ved Bygning af en Dæmning var blevet forøget, saaledes at det nu nærmest maatte betegnes som uforsvarligt at bygge en saadan. Dertil kom, at et Dæmningsanlæg vilde

Amtsraadene tilsiger Bidrag til Forslagets Gennemførelse

Lovforslaget fremsættes i Rigsdagen

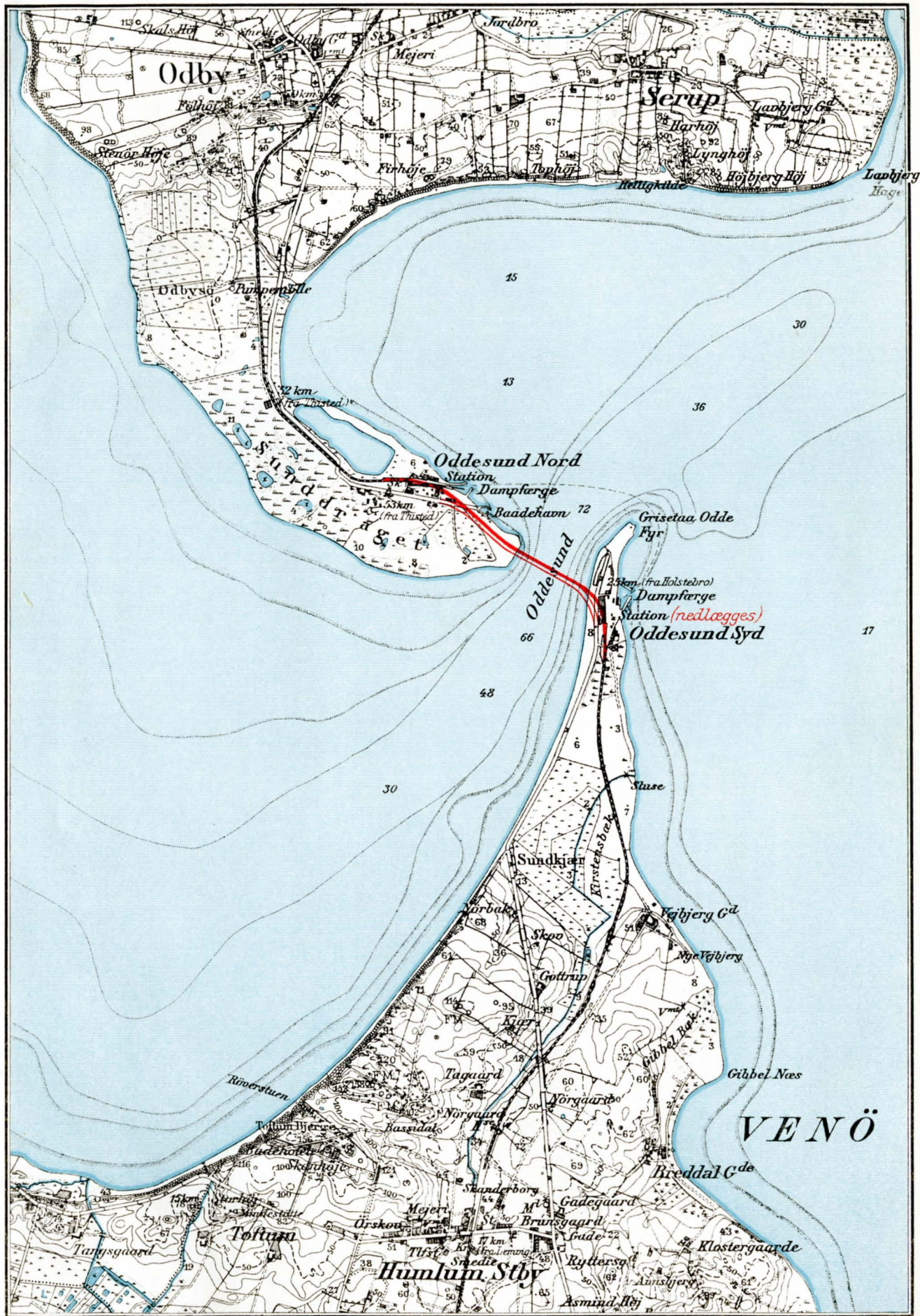
forøge Udgifterne med 4-5 Mill. Kr. Udvalget indstillede derfor at vedtage Forslaget uændret.

Loven vedtages 1932

Under Behandlingen i Rigsdagen udtalte Ministeren, at Brobygningsarbejdet ikke vilde blive paabegyndt, forinden man havde rimelig Sikkerhed for, at Statens Andel i Udgifterne kunde tilvejebringes, og Regeringen vilde derfor ikke sætte Arbejdet i Gang, før Rigsdagens Finansudvalg havde givet deres Tilslutning dertil. Idet Rigsdagen tog denne Meddelelse til Efterretning, blev Loven om Oddesundbroanlægget m. m. vedtaget i Rigsdagen og underskrevet af H. M. Kongen den 8. April 1932.

Der gives Tilslutning til Anlæggets Paabegyndelse

Rigsdagens Betæneligheder med Hensyn til Fremskaffelsen af Statens Andel i Udgifterne ved Bygning af de ved Loven vedtagne Broanlæg skyldtes især Storstrømsbroen. Imidlertid fremkom der i 1932-33 et Tilbud om at fremskaffe en Del af Kapitalen til Storstrømsbroanlægget. Efter at dette Tilbud var forelagt Finansudvalgene, gav disse i April 1933 enstemmigt deres Tilslutning til, at dette Broanlæg paabegyndtes, og da Oddesundbroen gennem Loven var knyttet til Storstrømsbroen, blev der ogsaa givet Tilslutning til, at dette Arbejde paabegyndtes.



----- BESTAAENDE BANELINIE

— NY

— NY VEJANLÆG

Koterne er angivet i Fod.
 Ækvistancen mellem Højdekurverne er 10 Fod = 3,14 m,
 mellem de viste Dybdekurver 6 Fod.

0 2000 Meter

Arbejdets Udbydelse og Kontraktafslutningerne

Paa Grundlag af det til Lovforslaget hørende Projekt gik Statsbanerne i Gang med at udarbejde Planer af alle Hoveddimensioner og af et stort Antal Detailkonstruktioner for Brokonstruktionerne samt udførlige Betingelser og Beskrivelser vedrørende Udførelsen af Broarbejdet.

I Beregningsforskrifterne blev det fastsat, at der for Strømpillernes Stabilitet skulde regnes med et samlet Strøm- og Istryk paa Pillerne af 6,2 t pr. m af Broelængden for ubelastet Bro, 3,65 t pr. m for belastet Bro, og endvidere for belastet Bro med et Vindtryk paa 150 kg/m² Vindflade og for ubelastet Bro med 250 kg/m².

Broen beregnedes iøvrigt for fuld Belastning paa Jernbanesporet. Samtidig blev Kørebanen og Fortovet regnet belastet med 500 kg/m², Kørebanen tillige med en 20 t Damptrømler forspændt en 20 t Blokvogn.

I Betingelserne blev anført, at dansk Arbejde og danske Materialer skulde anvendes i videst muligt Omfang.

Arbejdet blev delt i 2 Hovedentrepriser, den ene omfattende samtlige Piller og de 2 Landfæster, den anden omfattende hele Overbygningen, idet dog Statsbanerne forbeholdt sig selv at levere visse af Materialerne, f. Eks. Cement, Isolationsmaterialer, Spor-materialer, Tømmer etc. Endvidere var forskellige specielle Arbejder undtaget, f. Eks. Broens Sikringsanlæg, Sireneanlæg, Vejbelysning etc. Arbejdet i Land deltes i flere mindre Entrepriser.

Statsbanerne havde udarbejdet 2 forskellige Forslag til Funderingens Udførelse. Efter Forslag I var alle Strømpillerne tænkt funderet paa lavt Pæleværk, d: Pæle, rammet til en saadan Dybde, at Pælens Top netop naaede op over Havbunden, og paa dette Pæleværk skulde anbringes Sænkekasser, hvis Hulrum skulde udstøbes.

Efter Forslag II var for de 4 Strømpiller paa dybt Vand tænkt anvendt en noget ændret Fremgangsmaade. Paa Bunden skulde anbringes et ringformet Indfatningslegeme med dobbelte, celle-

Statsbanerne udarbejder
Tegninger og Betingelser
til Udbydelserne

Arbejdet deles i to
Hovedentrepriser

Underbygningen udbydes

delte Vægge. Pæleramningen skulde foregaa inden for Legemet, og derefter skulde der indpumpes Sand omkring Pælene, saa at der dannedes en Sandø, beskyttet af Indfatningslegemet, hvis Hulrum nu kunde udstøbes under Vand med Grusbeton. Herefter skulde paa det saaledes fremstillede Fundament anbringes en Sænkekasse paa sædvanlig Maade.

I Betingelserne var anført, at man ønskede Tilbud paa Pælefunderingen, udført enten med Anvendelse af hule, cirkulære Jernbetonpæle eller med Anvendelse af kvadratiske Jernbetonpæle eller med Træpæle.

Det stod de bydende frit for at fremkomme med alternative Tilbud efter egne Projekter.

Tilbudssummen forlangtes baseret paa Enhedspriser for de forskellige Mængder, der indgik permanent i Bygværkerne, og en Regulering efter de virkelig medgaaede Mængder skulde derfor senere finde Sted.

Arbejdet overdrages Konsortiet
Kampmann, Kierulff & Saxild og
Monberg & Thorsen

Ved Licitationen den 5. Februar 1934 vedrørende Underbygningen indkom ialt 24 Tilbud, alle fra danske Entreprenørfirmaer. Medens alle havde givet Tilbud paa Forslag I, havde kun 5 Firmaer givet Tilbud paa Forslag II, og disse var alle højere end de tilsvarende for Forslag I. Mange Firmaer afgav kun Tilbud under Forudsætning af Anvendelsen af Træpæle, og i saa godt som alle Tilfælde var Træpæle under de givne Forudsætninger billigere end Jernbetonpæle.

Alternative Tilbud fremkom ikke.

Det billigste Tilbud paa Forslag I blev indgivet af et Konsortium, bestaaende af Entreprenørfirmaerne Kampmann, Kierulff & Saxild og Monberg & Thorsen, og lød paa 2.029.000 Kr., idet der herved regnedes med Anvendelse af tysk Rundjern.

Arbejdet blev herefter overdraget det nævnte Konsortium.

Overbygningsarbejdet
overdrages A/S Allerups nye
Maskinfabrik efter Licitation

I Betingelserne for Staaloverbygningen var anført, at det anvendte Staal skulde være Staal 44, svarende til de engelske Normalbetingelser for »Staal A«.

Ved Licitationen den 16. April 1935 indkom 8 Tilbud, alle fra indenlandske Firmaer. Det billigste Tilbud blev indgivet af A/S Allerups nye Maskinfabrik, Odense, og lød paa 1.945.000 Kr. Dette Tilbud blev antaget.

Broens Udførelse

Underbygningen

Efter Kontraktafslutningen gik Entreprenørerne straks i Gang med at indrette Arbejdspladsen paa det til Raadighed stillede Areal paa Vestsiden af Grisetaa-Odde. Der blev her tilvejebragt en Bedding for Bygning af Sænkekasser, Lagerpladser, Anlægsbroer m. v. Fra Oddesund Syd Station blev der etableret Sporforbindelse til Arbejdspladsen.

Tegningen paa Side 22 viser et Længdesnit af en typisk Strømpille. Pillerne bestaar fra ca. 1,5 m under Fjordbunden og opefter af en massiv Pillekrop, fremstillet ved Hjælp af en Jernbetonsænkekasse. Sænkekassen har forneden et ca. 2 m højt Arbejdskammer (ved de midterste Piller dog 2,7 m højt), i hvilket Fundamentspælene rager op. Fra \div 2,5 m og opefter er Pillerne forsynet med en Beklædning af bornholmsk Granit til Beskyttelse mod Isgang m. m. Sænkekassens Hulrum er udstøbt med Grovbeton.

Forinden Pæleramningen paabegyndtes, blev paa Pillens Plads og uden om denne en Del af den bløde Bund udgravet og erstattet med Sand, som senere blev afdækket med Stenkastning omkring Pillerne. Ved de 4 midterste Strømpiller ansaa man dog Bunden for saa god, at man kunde udelade Sandet. Ved Udførelsen af to af disse Piller viste det sig imidlertid, at det øverste Lag ved de forberedende Arbejder i Arbejdskammeret helt mistede sin Sammenhæng, saaledes at det blev nødvendigt at fjerne dette Lag og til Erstatning tilføre Grus gennem Materialslusen. Det udlagte Sand skulde tjene til Styling af Pælene under Ramningen og være Underlag for Betonstøbningen i Arbejdskammeret og for den Stenkastning, som anbragtes for at beskytte Pillerne mod Underskæring.

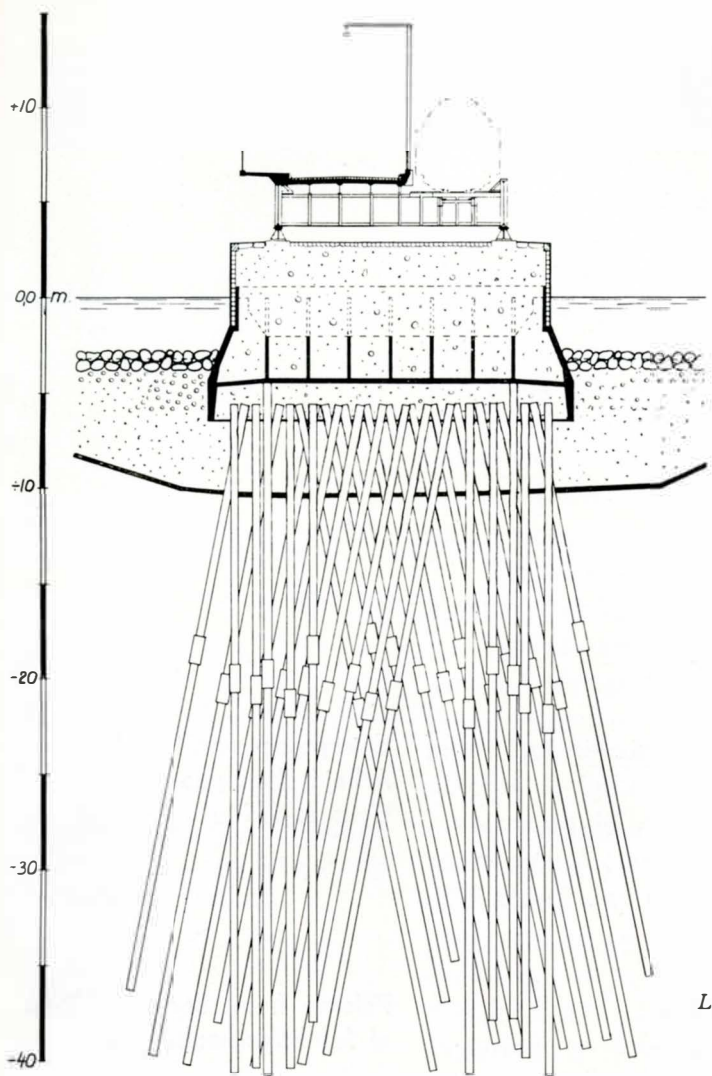
Herefter kunde Pæleramningen paabegyndes. Til Entreprisen hørte ogsaa den Opgave ved Hjælp af Prøveramninger paa Pillerens Plads at fastslaa Pælenes nødvendige Længde. Forholdene viste

Entreprenørerne indretter Arbejdsplads paa Grisetaa-Odde

Pillerne fremstilles ved Hjælp af Jernbetonsænkekasser

Paa Pillens Plads erstattes det øverste, bløde Lag med Sand

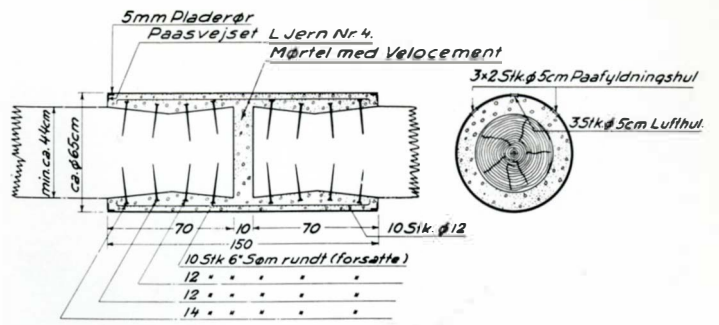
Pæleramningen



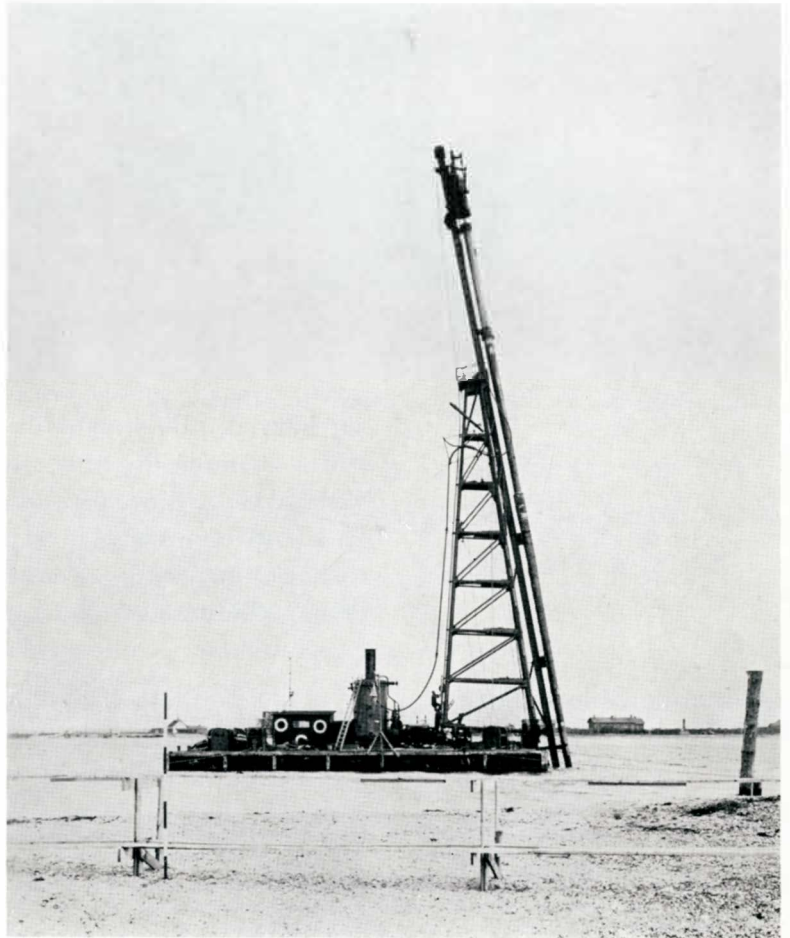
Længdesnit af en Pille med Pælefunderingen



En Pælesamling



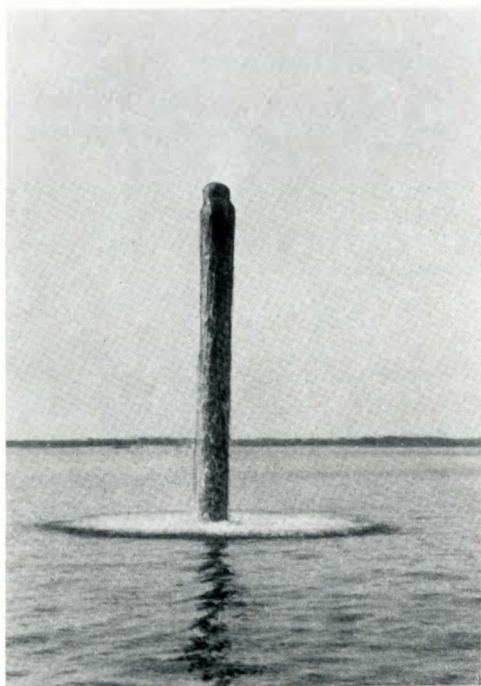
Tegning af en Pælesamling



Den 35 m høje Rambuk i Virksomhed. Over Træpælen ses den lange Paasætter, der var nødvendig for at kunne fortsætte Ramningen under Vand



En sammensat Pæl. Topenden er til-dannet af Hensyn til Paasætteren



*Naar en Pæl er færdigrammet, afskæres den til rigtig Højde af en Dykker.
Den afskaarne Pæleende slynges af Opdriften op over Vandet*

sig herved, selv inden for et saa begrænset Areal som en enkelt Pilles Grundflade, at være meget variable, hvilket ogsaa gav sig Udtryk ved Udførelsen, idet f. Eks. 2 nærstaaende Pæle kunde faa en Længdeforskel paa op til 8 m. Man maatte derfor stadig være forberedt paa, at hver enkelt Pæl skulde have den for den paagældende Pille maksimale Længde.

De længste Pæle samles af to Stykker

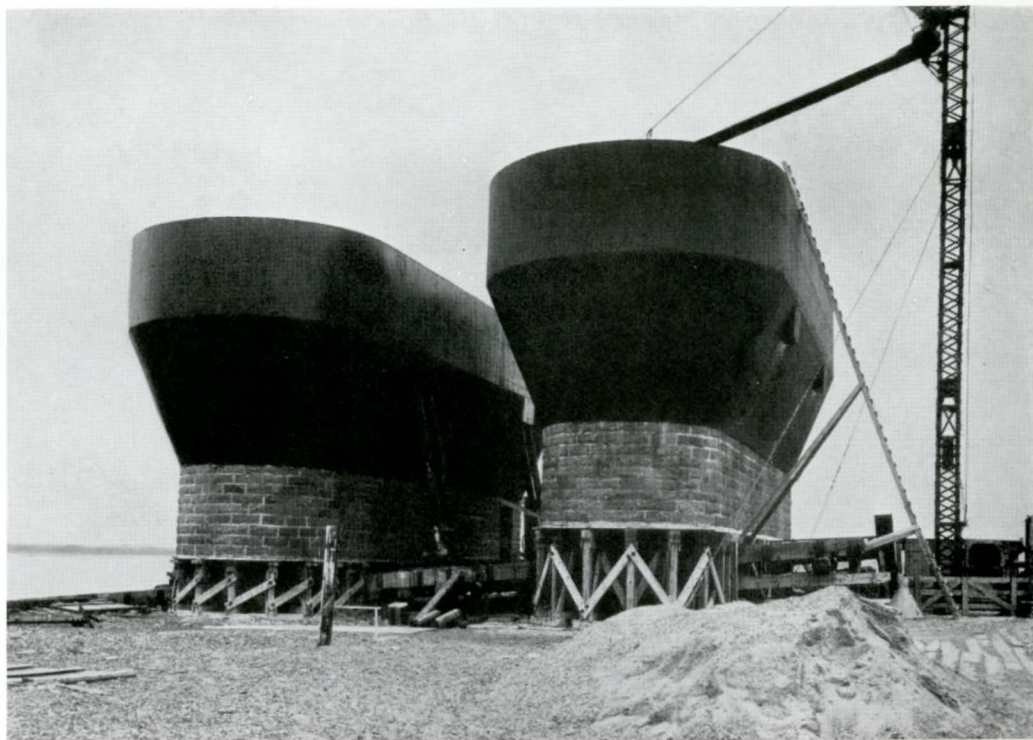
De længste Pæle skulde rammes under Pillerne nærmest Land, hvor Vanddybden var ringest og Tykkelsen af de ikke bæredygtige Lag størst. Det viste sig her, at man vilde komme op paa Pælelængder paa ca. 35 m. Da Træpæle af en saadan Længde ikke kunde fremskaffes her i Landet, gik man over til at sammenbygge Pælene af 2 Stykker. Stødforbindingen udførtes paa følgende Maade:

Uden om de to Stykkers Ender anbragtes en 5 mm tyk Jernkappe, der var 1,5 m lang og havde en Diameter paa 65 cm. Pæleenderne var forinden tildannet svalehaleformede, og der var i hver slaaet et stort Antal 6" Søm, som ragede et Stykke frem. Hulrummet mellem Jernkappen og Pælene blev forsynet med en lettere Armering og udstøbt med Mørtel.

Denne Stødforbinding, som ikke tidligere har været anvendt, har baade beregningsmæssigt og eksperimentelt vist sig at være stærkere end det normale Pæletværsnit.

Pæleramningen udføres med en 35 m høj Rambuk

Pælene er næsten alle Skraapæle med Hældning 1:5, dog er (paa en enkelt Undtagelse nær) 4 eller 6 af Pælene under hver Pille Lodpæle, som blev afskaaret nøjagtigt og tjente til midlertidig Understøtning for Sænkekassen, naar denne anbragtes paa sin endelige Plads. Omend de bløde Lag af postglaciale Dannelser som



2 Sænkekasser paa Beddingen, omtrent færdige til Stabelaflobning. Forneden ses Granitbeklædningen. Til højre Støbemasten

tidligere nævnt ikke havde nogen væsentlig Bæreevne, havde de dog tilstrækkelig Kohæsion til at hindre de meget lange Pæle i at bøje ud i Sideretningen.

Ved den statiske Beregning forudsattes Pillen understøttet udelukkende paa Pælene, uagtet den ovenfor omtalte Sandpude og Stenkastningen omkring Sænkekassen er i Stand til at optage i alt Fald betydelige vandrette Kræfter. Pillekroppens Vægt er afpasset saaledes, at der ikke selv med størst muligt Is- og Strømtryk paa Pillen kan fremkomme Optræk i nogen Pæl.

Ramningen af Pælene for Strømpillerne udførtes med en flydende, enkeltvirkende ca. 35 m høj Damprambuk med 6000 kg Ramslag og 50 cm Faldhøjde. Rambukken var udstyret med en meget kraftig Sænkemægler til Styring af Pælen. For at kunne fortsætte Ramningen under Vand anvendtes en Paasætter af Staal eller Egetræ. Under gode Vejrforhold kunde rammes indtil 6 Pæle om Dagen, men under de hyppige Perioder med ugunstigt Vejr maatte Rammearbejdet ganske indstilles.

Den længste Pæl, der er rammet i Oddeund, er ca. 35,0 m, og den største opnaede Pælespidsdybde er \div 45,2 m, en Rammedybde, som ikke tidligere er opnaet i Danmark. Ialt er der rammet 1128 Pæle.

Sænkekasserne er som foran nævnt af Jernbeton og har forneden et Arbejdskammer, der ved et Jernbetonloft er skilt fra Kassens Hulrum. Sænkekassens Vægge er afstivet indbyrdes ved et Antal Tværvægge, der deler Kassens indre Hulrum i Celler. Kasserne fremstilledes i omvendt Stilling, altsaa med Arbejdskammeret opad, paa en Bedding. I umiddelbar Fortsættelse af Stabel-

Jernbetonsænkekassen støbes paa en Bedding



Sænkekassens videre Opbygning foregaar ved en Anlægsbro

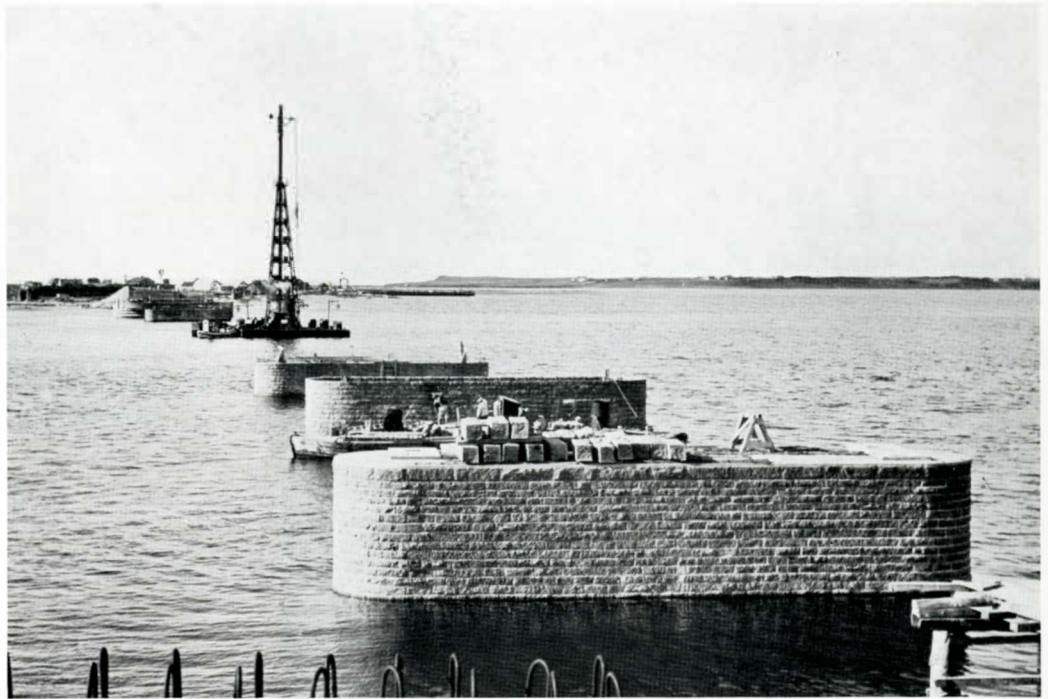


Til venstre Klappillen med Klåpkælderens

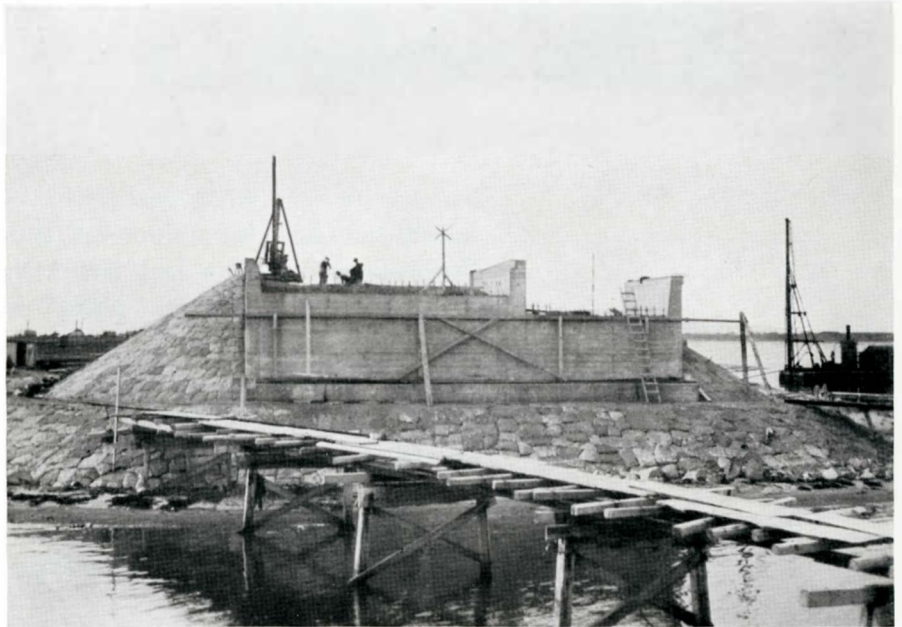
afløbningen foretog Kassen en Drejning paa 180°, idet der var foretaget saadanne Anordninger, at Kassen kun kunde komme i stabil Ligevægt i denne Stilling.

Sænkekassen placeres

Den paa Beddingen støbte Sænkekasse havde en Højde paa indtil 10 m. For de store Piller maatte Sænkekasserne forhøjes efter Stabelafløbning og Vending. De bugseredes derfor hen til en Anlægsbro, hvor den videre Opbygning foregik. Derefter bugseredes Sænkekassen ud til sin endelige Plads og sænkedes ned paa Lodpælene ved, at der fyldtes Vand i nogle af Cellerne. Ved denne første Placering lykkedes det ikke altid at faa Sænkekasserne til at staa



Underbygningen nærmer sig sin Fuldendelse



Nordre Landfæste. Sporet skal ligge til højre, Vejen til venstre. Landfæstet er beskyttet af svært Glacis.

aldeles nøjagtigt. Ved Hjælp af Dunkrafte, der anbragtes mellem Sænkekassen og de opragende Pæleender i Arbejdskammeret, kunde man imidlertid senere foretage de fornødne Forskydninger af Kassen. Ved at udføre Forskydninger paa op til 15 cm lykkedes det at faa Sænkekasserne anbragt med Centimeters Nøjagtighed.

Efter Placeringen kunde der udstøbes Beton i de ikke vandballastede Celler, og derefter kunde Arbejdskammeret tørlægges ved Hjælp af Trykluft og udstøbes med Beton, hvorved Pælene paa en Længde af ca. 1 m blev faststøbt i Betonen. Betonen i Arbejds-

Pillen udstøbes med Beton



De stærke Storme medførte ofte Oversvømmelser. Midt i Billedet ses nordre Landfæste og Begyndelsen af Dæmningen. I Baggrunden Oddesund Nord Station

kammeret fik i Undersiden en Rundjerns-Armering, der blev sat i Forbindelse med en Del fra Arbejdskammervæggen udragende Jern. Herved skabtes en sikker Forbindelse mellem de til forskellige Tider støbte Betonkonstruktioner. Sluttelig kunde Resten af Pillens Celler over Arbejdskammeret fyldes med Beton.

Granitparementet er 20 cm tykt. Afdækningen af Pillernes Overside er udført med 20 cm tykke Granitplader, medens Lejestenene er af armeret Beton.

Den største Højde af en Pille er 27,7 m, og Grundfladen af denne er 24×11 m.

Pæleramningen paabegyndtes den 1. August 1934 og afsluttedes den 10. Juli 1937. Den første Sænkekasse løb af Stabelen den 5. September 1934, den sidste den 30. April 1937. Hele Arbejdet med Broens Underbygning var fuldført i December 1937.

Landfæsterne

Landfæsterne, der danner Overgangen mellem Bro og Dæmninger, bestaar i Hovedsagen hvert af en svær, armeret Betonplade, hvilende paa lodrette Træpæle og forankret ind i Dæmningen med Jernbetonankre, der overfører de vandrette Kræfter til nedrammede Pælebukke. Jernbetonmure begrænser Dæmningsfylden mod Broen og i Sideretningerne.

Landfæsterne er beskyttet ved et 30 cm tykt Glacis paa et Underlag af 30 cm Ral og med en Stenkastning foran.

Overbygningen

I Betingelserne for Staalkonstruktionen var anført, at Staalet Der anvendes »Staal 44« til Broen skulde opfylde følgende Betingelser:

Kulstofindhold min. 0,1 %

Trækbrudgrænse „ 4400 kg/cm²

Flydegrænse „ 2600 „

Brudforlængelse paa 20 cm Maalelængde min. 20 %, for Nitte-staal min. 25 %.

Ved Bøjeprøven skulde Stykkerne kunne bøjes 180° om en Dorn med Diameter 1½ Gange Stykkets Tykkelse uden at revne.

For Staalstøbegodset til Lejer og Charnierer var foreskrevet:

Trækbrudgrænse min. 5000 kg/cm²

Flydegrænse „ 3000 „

Brudforlængelse paa 20 cm Maalelængde min. 20 %.

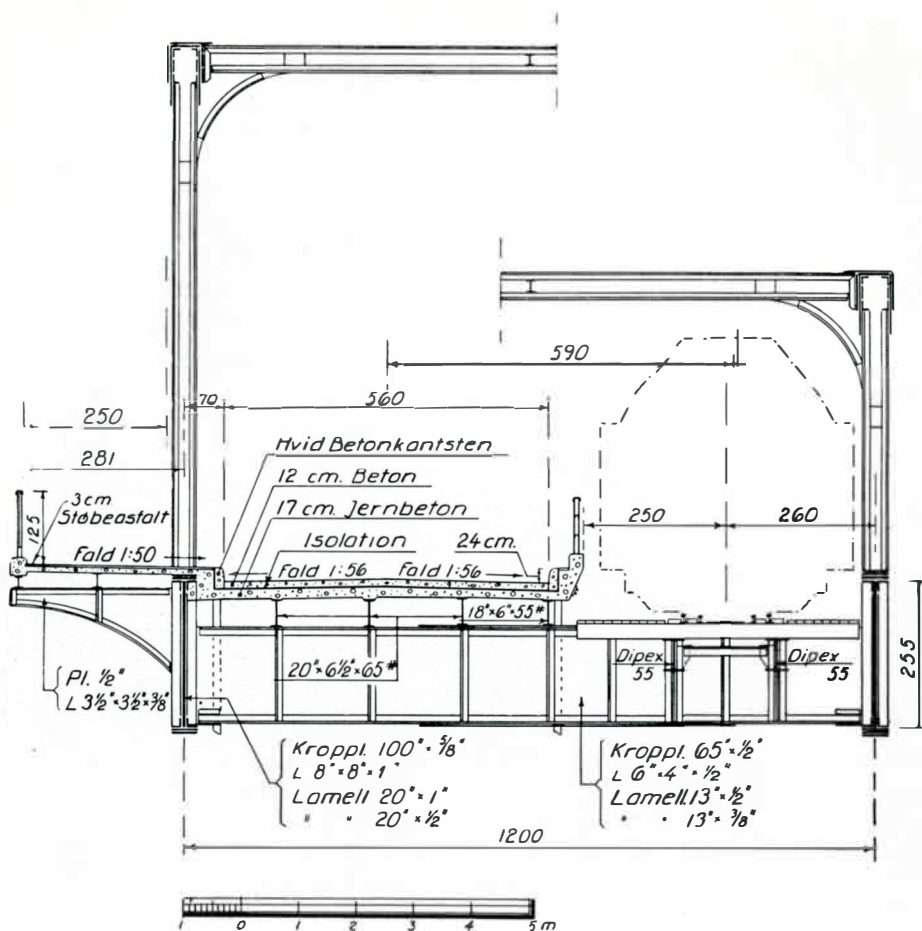
Staalmaterialiet udvaldes paa forskellige Valseværker i England, og Statsbanerne lod Materialet kontrollere og aftage ved en til Værkerne udsendt Ingeniør.

Staalstøbegodset og Maskineriet til Klappaget fremstilledes hos A/S Burmeister & Wain, København.

Som tidligere nævnt er de bærende Hoveddragere i de 3 største Brofag udformet som Pladejernsdragere armeret med Stangbuer, saakaldte Langerske Dragere. Hoveddragerafstanden er her 12,00 m. Buernes teoretiske Spændvidde er 69,74 m og Stangbuernes Pilhøjde 10,69 m. Tværbjælkeafstanden er 6,34 m. Ved hver Tværbjælke er Pladejernsdrageren ophængt i Buen ved Hjælp af Hængestænger. De lodrette Hængestænger i Forbindelse med Brobane-Tværbjælkerne forneden og en Tværbjælke mellem Buerne foroven danner lukkede Afstivningsrammer mellem Hoveddragerne, ved de yderste Hængestænger dog kun stive Halvrammer, idet der her ikke er nogen Tværbjælke foroven.

Pladejernsdragerne bestaar af en 2,54 m (100" engelsk) høj og 13 mm (½") tyk Kropplade, fire Vinkeljern 203 × 203 × 25 mm

De 3 Buefag har Pladejernsdragere armeret med Stangbuer



Tværsnit i Buefag

(8" × 8" × 1") og Lameller 457 × 25 mm (18" × 1") varierende i Antal fra 2 til 4 paa hver Flange.

Buetværsnittet er udformet som et Kasseprofil med 2 lodrette Staaflader, 4 Vinkeljern, en bred gennemgaaende Plade foroven samt de fornødne Lameller.

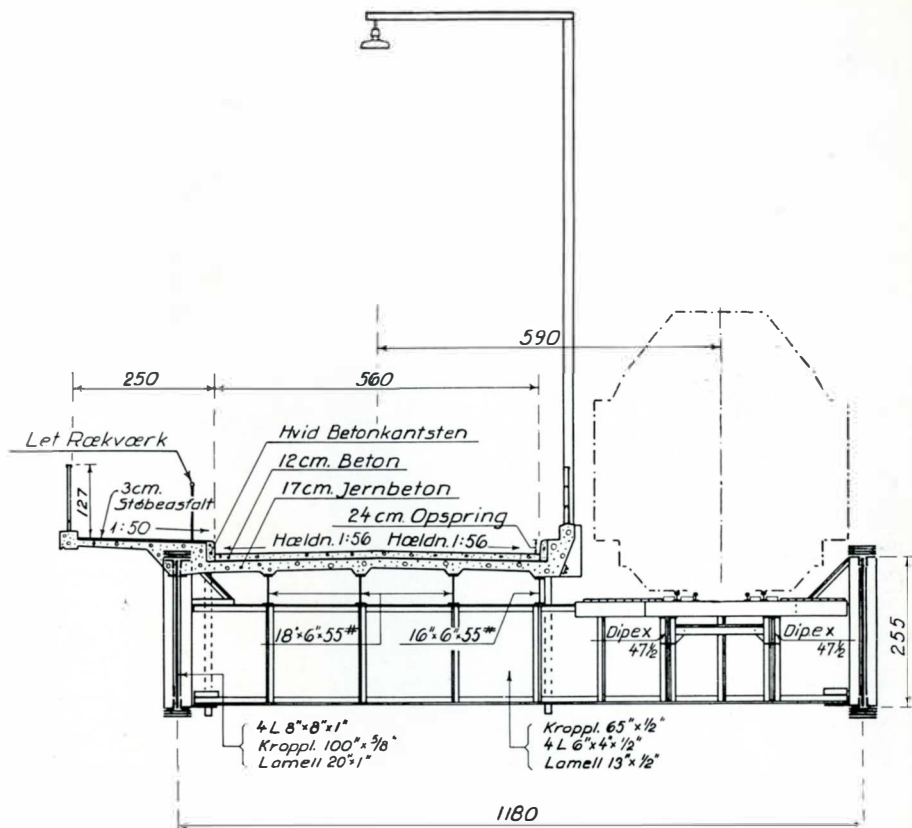
Vinddrageren er anbragt langs Hoveddragerfoden, der indgaar som Flange, og er udstyret med et K-Gitter, hvor Tværbjælkens Fod indgaar som »Vertikal«, medens Diagonalerne bestaar af valsede Bjælker.

I hvert Buefag findes 2 Bremsedragere.

Hoveddragerne understøttes paa faste og bevægelige Lejer af Staalstøbegods.

Brobanen

Brobanen understøttes paa Tværbjælker, der er udført som Pladejernsdragere. Sporet bæres af 2 sekundære, valsede Længdedragere, fastnitted mellem Tværbjælkerne, medens Kørebanens Bæredæk understøttes af 4 Rækker valsede Længdedragere, anbragt oven paa Tværbjælkerne, og desuden af en Vinkeljernshylde paa den vestre Hoveddrager. Bæredækket er en 17 cm tyk Jernbetonplade, der danner Underlaget for Sliddækket, som ligeledes er af Jernbeton, men med 12 cm Tykkelse og tagformet Profil. Mellem Bæredæk og Sliddæk findes et 2,5 mm tykt Lag Isolation, afdækket med Bitumenpap.



Tværsnit i Sidefag

Paa Broens vestre Side uden for Hoveddragerne findes en 2,5 m bred Sti for saavel Gaaende som Cyklister; dens Bæredæk er en 10 cm tyk Jernbetonplade; denne bæres af 2 Rækker valsede Længledragere, som understøttes paa Konsoller af Staal, udkraget fra Tværbjælkerne. Stien er belagt med 3 cm Støbeasfalt.

Kørebanen har en Bredde af 5,6 m og begrænses paa begge Sider af en 24 cm høj Kantsten, der er støbt med hvid Cement i Kobberforme. Kantstenene faar herved en glat, marmorhvid Overflade, som ogsaa i Mørke giver en tydelig Begrænsning af Kørebanen. Rækværket langs Fortovets Yderside er ca. 1,25 m højt.

Ind imod Jernbanesporet har Bæredækket en svær, opstaaende Kantningsribbe, udformet i 2 Trin. Det nederste danner sammen med Kantstenen en 33 cm bred Beskyttelseskant (Schrambord); det øverste bærer et svært Jernrækværk, der sammen med Jernbetonribben skal hindre Automobileer i at vælte ind over Sporet.

Over Pillerne er der Afbrydelser i Brobanen. Fugerne er dækket ved, at der paa begge Sider af dem paa Brobanen er anbragt vinkelformede Jern, forsynet med en Række »Fingre«, saaledes at Fingrene paa det ene Jern griber ind i Mellemmommene mellem Fingrene paa det overfor siddende Jern.

I Midten af hvert Buefag er der for at modvirke Dannelsen af Svindrevner en 3 mm bred Fuge i Brobanenpladen. I Sliddækket findes desuden Fuger i Fjerdedelspunkterne, og disse sidste Fuger er fyldt med Asfalt.



Klapfagets Lejer monteres

Hoveddragerne for de 6 Sidefag er simpelt understøttede Pladejernsdragere. Den teoretiske Spændvidde er 34,5 m. Hoveddragerafstanden er i de 3 nordre Fag, hvor Jernbanesporet er retlinet, 11,80 m, medens den er 12,45 m i de 3 søndre Fag, hvor Sporet ligger i en 400 m Kurve.

Afstanden mellem Tværbjælkerne er 5,75 m.

Hoveddrageren bestaar af en 2,54 m høj og 16 mm tyk Kropplade med Vinkeljern og Lameller som i Buefagene. Hvert Fag er understøttet paa Pillerne paa et Sæt faste og et Sæt bevægelige Lejer. Vindgitteret er som i Buefagene. Der er anbragt en Bremsedrager i Midten af hvert Fag.

Med Hensyn til Tværbjælker, sekundære Længdedragere, Brobane og Spor er Arrangementet i alt væsentligt som i Buefagene. I de tre søndre, krumme Fag er Kørebansens Bredde dog udvidet til 5,9 m, samtidig med at der er tilvejebragt ensidigt Tværfald 33 ‰. Endvidere bæres Stien i Sidefagene af en Jernbetonplade, udkraget fra Brobanepladen. Mellem Sti og Kørebane er anbragt et let Rækværk for at forhindre Cyklister, som skal benytte Stien, i at køre ud over Kantstenen.

Over Pillerne er i Kørebansen indrettet Bevægelsesfuger, som er overdækket med Slæbeplader. I Sporet er indlagt Skinneudtræk, idet Skinnerne ogsaa her er svejset sammen i een Længde i hvert Fag.

Spændvidden for Klapfaget er 34,05 m, og den frie Gennemsejlingsaabning er 30,0 m. Hoveddragerne, der ogsaa her er Pladejernsdragere af samme Tværsnit som i Sidefagene, er forbundet ved Tværbjælker, der er Pladejernsdragere, og ved en Vinddrager.

De 6 Sidefag har Pladejernsdragere med ca. 35 m Spændvidde

Klapfaget har 34 m Spændvidde og 30 m fri Gennemsejlingsaabning



Et færdigsamlet Brofag løftes ved Hjælp af 4 Loftetaarne

Af Hensyn til Manøvreringen har man tilstræbt at gøre Klappaget saa let som muligt, og man har derfor her anvendt en anden Brobanekonstruktion end paa de faste Fag. Paa de sekundære Længdedragere er befæstet et Bæredæk af 12,5 cm tykke, imprægnerede Egeplanker paa tværs af Broen. Kørebane's Tværfald frembringes ved mellem Plankedæk og Længdedragere at indskyde Egetræs-Paaføringer af forskellig Højde. Sliddækket paa Plankedækket er udført som en Belægning af Hampetove, der er bestrøget med varm Asfalt, overstrøet med Granit-Split og tromlet. Stien, der bæres af sekundære Længdedragere, understøttet paa nogle fra Hoveddrageren udkragede Konsoller, er udført af 6 cm imprægnerede Fyrreplanker, oven paa hvilke der er udlagt 3 cm Støbeasfalt.

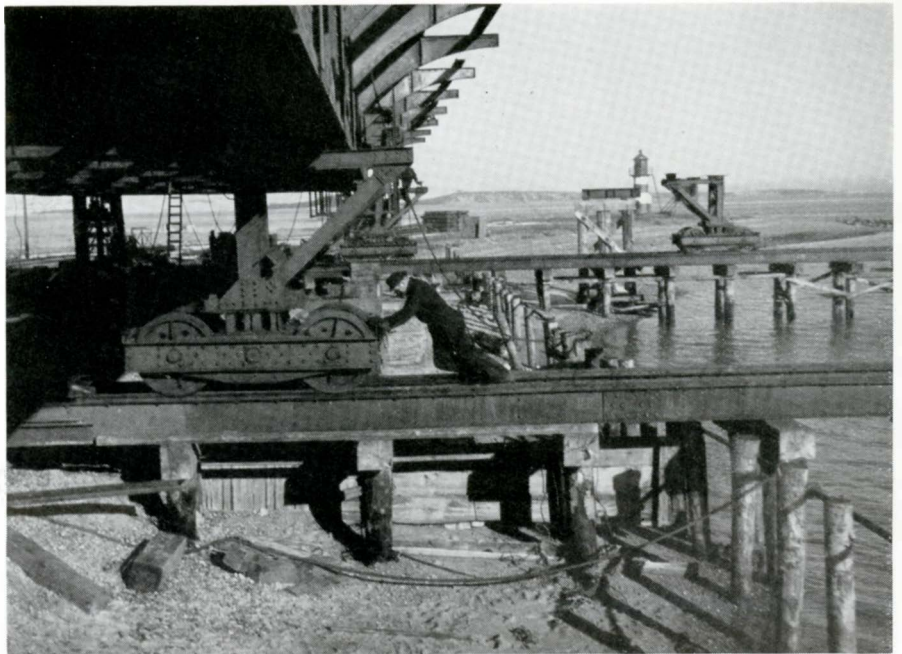
Sporets Anbringelse er som i de faste Fag.

Klappens Kontravægt er skjult i Klappillen

Klappens Egenvægt afbalanceres af en Kontravægt, der er op-hængt i Hoveddragerens Forlængelser, Klaphalerne. Kontravægten bestaar af en Jernkasse, der er fyldt med kasserede Jernbaneskiner, indstøbt i Cementmørtel. Kontravægten er skjult i et Hulrum i Klappillen (Klappkælderens), og denne er derfor væsentligt bredere end de øvrige Piller.

Klappagets Maskineri

For hver af de to Hoveddragere findes en kort, 70 cm tyk Omdrejningsaksel fastkilet til Hoveddrageren. I den ene Ende hviler Akslen i et Leje, fastgjort til en vandret og en lodret Tværbjælke, i den anden Ende hviler Akslen i et paa Pillen anbragt Leje, i hvilket Akslens Drejning sker. De to Omdrejningsaksler er centreret nøjagtigt indbyrdes, saaledes at de virker som en gennem-gaaende Aksel. Klappen bevæges ved Hjælp af et elektrisk drevet Maskineri. Hovedmotoren er en 100 H.K. Vekselstrømsmotor, og desuden findes en Benzinmotor som Reserve. Begge Motorerne er



*Under det loftede Brofag anbringes
4 Vogne, som kører Faget ud paa
Pælebroerne*

anbragt i et Hulrum i Klappillen (Maskinkælderen) og driver gennem en Tandhjulsudveksling en Aksel, der er ført gennem den hule Omdrejningsaksel. Bevægelsen forgrenes gennem et System af Udvekslinger til 2 Stokkedrev, et ved hver Hoveddrager. Disse Stokkedrev griber ind i faste Stokkekranse, der er fastgjort til Pillen. Maskineriet styres fra Manøvrehuset, der er bygget oven paa Klappillen. Alle Lejer er S.K.F. Rullelejer.

Paa Midten af yderste Endetværhjælke er anbragt en Luftbuffer, der er i Stand til at optage den tilbageværende Bevægelsesenergi, naar Klappen nærmer sig den lukkede Stilling.

I nedlukket Tilstand aflaases Klappen til det tilstødende Brofag ved 2 Skudrigler, der drives af et Rigelmaskineri, som ligeledes styres fra Manøvrehuset.

Forbindelsen mellem Sporet paa Klappen og Sporet paa de tilstødende faste Brofag er tilvejebragt ved Hjælp af fjedrende Sportunger, som er befæstet paa Klappfaget og ligger an mod Skinnerne paa de faste Brofag. Inden Broen kan aabnes, maa Sportungerne trækkes bort fra de nævnte Skinner ind mod Spormidten.

Sikringen af Togkørselen over Broen er ordnet paa følgende Maade:

Paa Oddesund Nord Station er Sikringsanlægget indrettet saaledes, at der ikke kan stilles Signal for Udkørsel i Retning mod Oddesundbroen, før Broklappen samt dennes Sportunger er aflaaaset i rigtig Stilling. For Kørsel over Broen fra Syd er der opstillet et særligt Dækningssignal, der ligesom de ovennævnte Udkørsels-signaler kun kan stilles paa Kør, naar Broklap og Sportunger staar aflaaaset i rigtig Stilling. Signalet betjenes fra selve Manøvrehuset. Den nævnte Aflaasning af Broklappen og dennes Sportunger er fastholdt elektrisk og kan først hæves, naar Toget har passeret Broen.

**Klappens Aflaasning og
Færdselens Sikring**



*Et Buefag sejles ud paa
2 Pontoner*

Til Afspærring af Færdselen paa Kørebane og Fortov, inden Broklappen aabnes, er der paa hver Side af Klapaabningen anbragt elektrisk betjente Bomme, paa hvilke er anbragt Trelyslygter, og desuden er der 8 m foran hver af Bommene anbragt en Stander med rødt Færdelssignal og Signalklokke. Ved Manøvrehuset er der til Underretning for Skibsfarten anbragt en Signalmast, forsynet med 3 røde og 1 violet Daglyslanterne. Een rød Lanterne betyder, at Passage er forbudt, to røde Lanterner betyder, at Passage er tilladt for Skibe kommende fra Øst, medens tre røde Lanterner tillader Skibe fra Vest at passere. Den violette Lanterne angiver, at der skal varpes gennem Broen.

Forskrifter for Fabrikationen

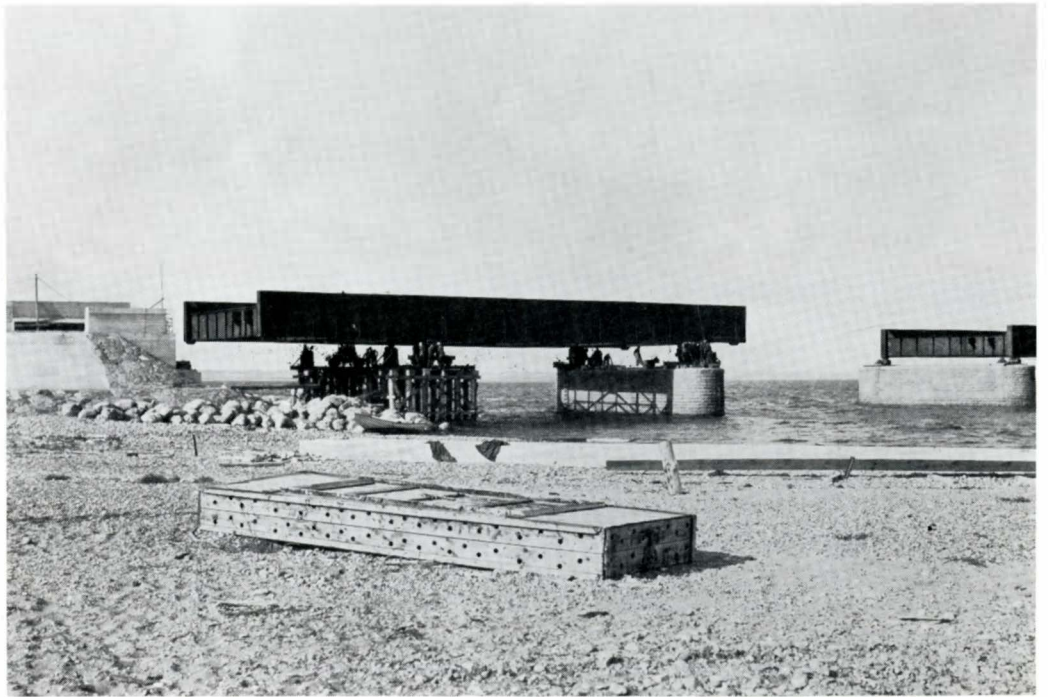
Fabrikationen af Staalkonstruktionerne skete paa Entreprenørens Værksteder i Odense.

For Fabrikationen gjaldt en Række Forskrifter, af hvilke skal fremhæves:

Alle Huller skulde bores, idet Lokning ikke var tilladt. Boring af Huller til fuld Størrelse var tilladt, hvor Samlingen skete i Værkstedet, medens Huller for Monteringsnitter først skulde bores med et Par Millimeter mindre Diameter og ved Monteringens oprives til fuld Størrelse.

Haandnitning var ikke tilladt, men Nitningen skulde udføres med Nittepresser eller ved pneumatiske Hamre.

Da Jernbanesporet giver en væsentlig større Belastning paa den østlige Hoveddrager end Vejbanen giver paa den vestlige, har det været mest økonomisk at gøre den østlige Hoveddrager sværere end den vestlige. Man har imidlertid ved Projekteringen søgt at lette Fabrikationen og Monteringens mest muligt ved at give de to Hoveddragere ens Kropplader, Flangevinkeljern og Kropafstivning og dermed ogsaa vandret Nitteinddeling. Forskellen paa de to



Det nordligste og det sydligste Brofag maatte først anbringes paa en Stilladspille og paa den nærmeste Pille og blev derefter rullet ind paa sin endelige Plads

Hoveddragere ligger da udelukkende i Antallet og Tykkelsen af Lamellerne.

I Værkstedet blev Retning, Afskæring, Opmærkning, Sammenbygning og Nitning kontrolleret af en udsendt Ingeniør.

Hoveddragerne for Sidefagene og Klapfaget samt Buefagernes Pladejernsdragere blev samlet i Værkstedet i hele deres Længde, inden Hullerne blev boret. Derefter sendtes de enkelte Dele fra Værkstedet i Odense til Arbejdspladsen i Oddesund Syd i Jernbanevogne.

Montagepladsen, hvortil der var Sporforbindelse, var indrettet paa Østsiden af Grisetaa Odde. De enkelte Stykker blev ved Hjælp af Spil og Dunkrafte samlet til hele Brofag, som laa paa Stranden parallelt med Kysten. For Buefagernes Vedkommende monteredes Stangbuerne, efter at Afstivningsdrageren var færdigsamlet, ved Hjælp af et Monteringstaarn, der kunde køre paa Brobanehjælkerne.

De enkelte Fag monteredes med en saadan Oprunding, at Fagernes Undersider under Indflydelse af Egenvægten og Halvdelen af den maksimale bevægelige Belastning bliver vandrette.

Naar et Brofag var færdigsamlet, blev det ved Hjælp af Dunkrafte, anbragt paa Jernstilladser, løftet op i Kote ca. 4,5 m og derefter anbragt paa 4 Vogne, der paa Kranspor kunde køre ud paa 2 Stilladsbroer, som var rammet vinkelret fra Kysten ud i Sundet. Transporten fra Stilladsbroerne til Pillerne skete ved, at 2 Løftepontoner, som sejlede ind mellem Stilladsbroerne, løftede Faget af og sejlede det ud til Pillerne, hvor Faget sænkedes ned paa Lejerne.

De 4 første Sidefag blev udsejlet i Dagene 12.-17. April 1937, de to sidste samt Klapfaget i Dagene 5.-13. September 1937.

Dragerne fabrikeres i Odense og samles til hele Brofag i Oddesund

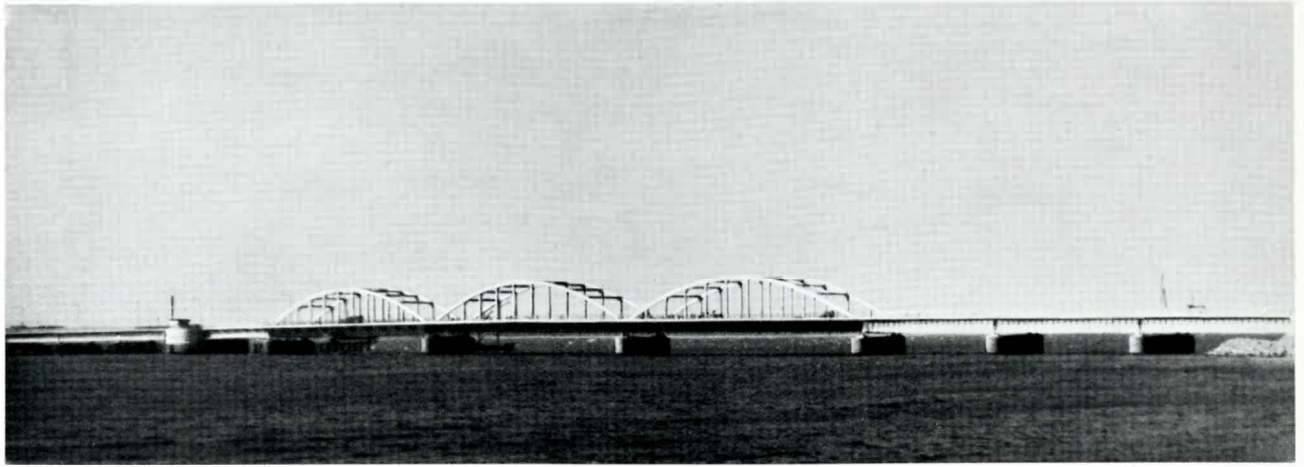
Brofagene sejles ud og anbringes paa Pillerne



Bæredækket støbes. Betonen blandes i et flydende Blandeanlæg og hejses op med Kran



Et Buesjag er anbragt paa Pillerne. Opstilling af Forskalling til Støbning af Bæredæk er paabegyndt (i. v.). I Forgrunden ses Brotømmeret for Sporet



Den færdige Bro

De 3 Buefag blev udsejlet hver for sig. Det første anbragtes paa Pillerne den 21. December 1937, det andet den 17. Februar 1938 og det sidste den 28. Marts 1938.

Efter Anbringelsen af Klapfaget blev Kontravægten fyldt med kasserede Skinner og Beton, og samtidig blev Klapfagets elektriske og maskinelle Udstyr fuldført, saaledes at Klapbroen kunde tages i Brug, forinden det sidste Buefag blev anbragt paa Pillerne. Herved undgik man at udsætte Skibsfarten for Hindringer under Arbejdets Udførelse.

Alle ydre Flader er rensed med roterende Staalbørster og Skrabere og derefter grundet 2 Gange med Blymønne og dækstrøget 1 Gang med en graa Dækfarge, og derefter males Broen 2 Gange med Staallud Aluminit.

Broens Vejbane belyses med Natriumlamper, som er anbragt midt over Kørebanen i ca. 8,5 m Højde over denne og i ca. 36 m indbyrdes Afstand.

Levering af Elektricitet til denne Belysning sker gennem Kabler fra en i Tilslutning til A/S Thy Højspændingsværk etableret Transformatorstation Vest for Broen i Oddesund Nord. Fra denne Transformatorstation leveres endvidere Elektricitet til Broens Maskineri, Lanterner etc.

En Tegning af Broen er indheftet som Bilag bag i Bogen.

Efter Anbringelsen renses
Staalkonstruktionerne og
males 5 Gange

Vejbanen belyses med
Natriumlamper

De nye Baneanlæg ved Oddesundbroen

Baneforlægningen

Baneforlægningen begynder ved Sydenden af den gamle Oddesund Syd Station, hvor den nye Bane bøjer af mod Vest og gennem en 400 m Kurve føres op til Broen og ud paa denne, idet Sporet paa de tre sydligste Fag — som tidligere omtalt — ligger i Kurve. Fra Terrænhøjde (d. v. s. Kote ca. + 2,2 m) ved Kurvens Begyndelse stiger Banen med 8 ‰ op til Broen og videre ud til Buefagene. I disse har Længdeprofilet en Afrundingsradius paa 13245 m. Nord for Buefagene falder den nye Bane med 8 ‰ paa Tilslutningsfagene, inde paa Land med 9 ‰ indtil Sydenden af Oddesund Nord nye Station, gennem hvilken Banen er vandret.

Dæmningerne beskyttes ved Glacis

Dæmningerne i baade Nord og Syd naar en Højde af ca. 5 m. Paa Grund af den under Højvande og stærk Søgang udsatte Beliggenhed har det været nødvendigt at træffe ret omfattende Sikringsforanstaltninger. Landfæsterne samt Dæmningsskraaningerne paa de mest udsatte Strækninger er indtil Kote + 2,0 m beklædt med 30 cm Glacis af tilhugne Søsten paa et Underlag af 30 cm Ral, medens den øverste Del er belagt med 12 cm tykke Betonfliser paa 20 cm Ralunderlag. Mindre udsatte Skraaningsstrækninger er kun afladede (Anlæg 1:4) og belagt med 20 cm Singels.

De nye Spor lægges med Overbygning Type IV B

Hovedsporet er paa hele Baneforlægningen lagt med Statsbanernes Overbygning Type IV B. Skinnerne, der er 12 m lange og vejer 37 kg pr. m, er indvundet fra den nedlagte Del af Midtsjællandsbanen. Der er anvendt koblede Stødsveller, og Skinnerne er samlet med Vinkellasker. Skinnerne hviler paa aabne Jernunderlagsplader og er ved Svelleskruer fastholdt til Svellerne. Nord for Sundet er anvendt Fyrresveller, der ligeledes er indvundet fra Midtsjællandsbanen; dog er Stødsvellerne nye. Syd for Sundet har man under Hensyn til Sporkurven valgt at bruge nye Bøgesveller. Under Svellerne er mindst 25 cm Grusballast.



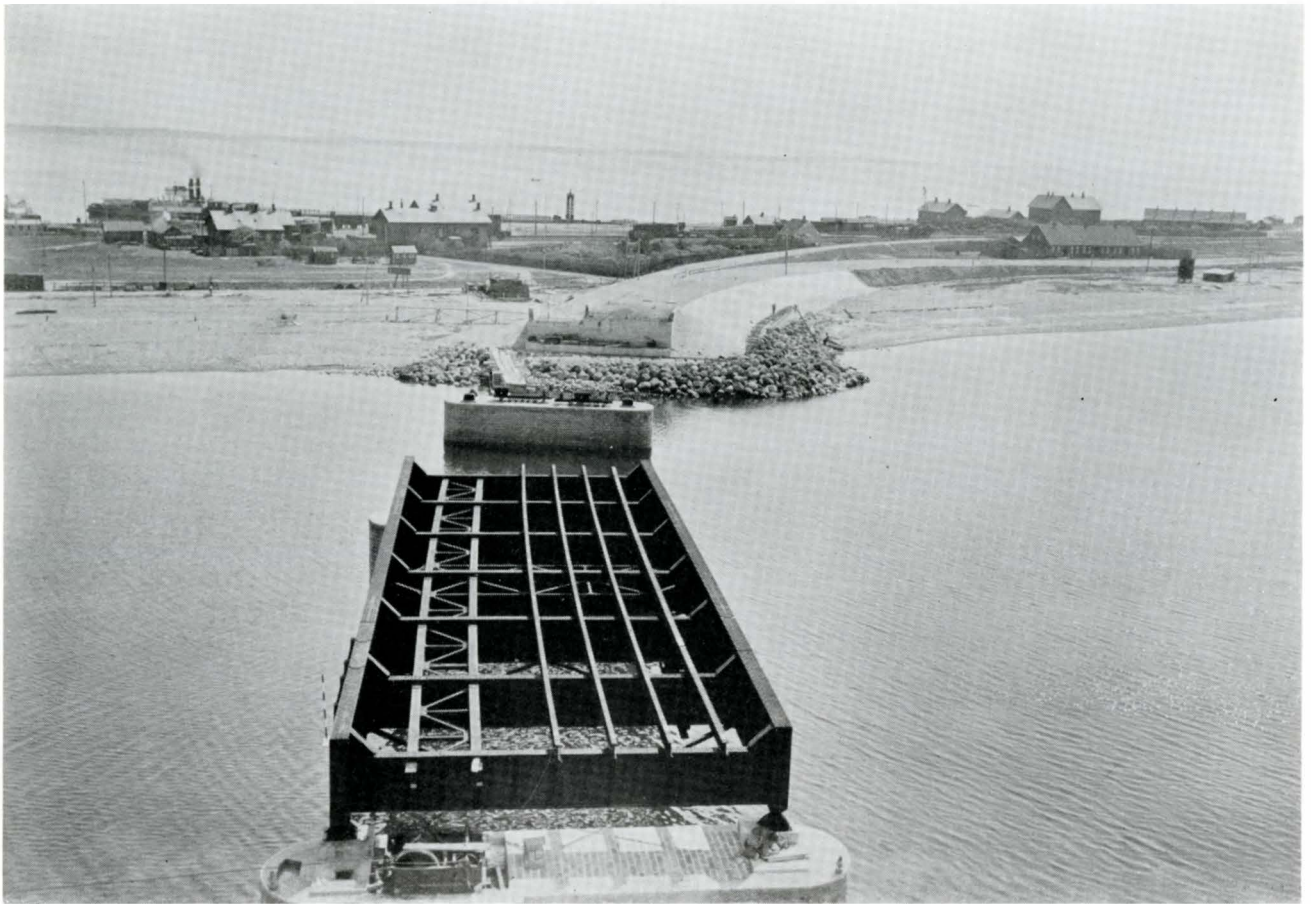
Dæmningen i Oddesund Nord. Paa de mest udsatte Strækninger er Skraaningerne beskyttet med Glacis og Stenkastning. I Baggrunden Oddesund Nord Station med det gamle Færgeleje. Sammenlign iøvrigt med Billedet af Oversvømmelsen paa Side 28

I Oddesund Nord er den tidligere Station erstattet med en ny omtrent paa den gamles Plads. Den tidligere Hovedbygning var af Hensyn til Færgefarten lagt Øst for Banen. Denne Beliggenhed er imidlertid ubekvem for Adgangen fra Hovedvejen, der ligger Vest for Banen, og man har derfor omdannet et af Statsbanernes Huse umiddelbart Vest for Sporene til Hovedbygning. Den indeholder Ventesal, Ekspeditionslokale og et Varerum. Adgangen sker ad en kort Adgangsvej fra Hovedvejen.

Stationen har en ca. 100 m lang Hovedperron og en ensidig Mellemperron af samme Længde, begge forsynet med 26 cm høje Perronforkanter. Hovedsporet ligger i en Kurve med 500 m Radius og i Krydsningssporet findes en 400 m Kurve. Lidt Vest for den nye Station sker Tilslutningen til den gamle Bane. Nord for Perronsporene findes et Læssespor. Adgangen til Læssevejen sker ad en i Forvejen eksisterende Niveauoverkørsel i Stationens Nordende.

Stationens Sikringsanlæg er udformet som kombineret Centralbetjenings- og Centralaflaasningsanlæg, der betjenes mekanisk fra et foran Ekspeditionsbygningen opstillet Centralapparat.

I Oddesund Nord anlægges en ny Krydsningsstation omtrent paa den gamle Stations Plads



Dæmningen i Oddesund Syd. Midt i Billedet den tidligere Oddesund Syd Station og Færgelejet.

Oddesund Syd Station og Færgehavn nedlægges

Loven om Anlæg af Oddesundbroen bemyndiger Ministeren for offentlige Arbejder til at lade Færge- og Fiskerihavnene ved Oddesund Syd og Nord nedlægge. Havnen i Oddesund Nord kan dog bibeholdes, saafremt der opnaas Enighed med de paagældende Kommuner om Overtagelse af dens fremtidige Vedligeholdelse. Efter Broens Ibrugtagning vil der ikke kunne paaregnes Trafik, som kan byde Grundlag for Opretholdelsen af 2 Stationer med kun 1,5 km Afstand, hvorfor den tidligere Station i Oddesund Syd nedlægges.

Besigtigelses- og Ekspropriationsforretningerne holdtes i 1934-1935, og efter foretagen Ekspropriation blev Jordarbejdet paa-begyndt i Efteraaret 1935. Fylden, ialt ca. 43.000 m³, er taget fra Sideudgravninger i Oddesund Nord og Syd.

De nye Vejanlæg ved Oddesundbroen

Den nye Brovej skal forbinde de to ved Sundet adskilte Strækninger af Hovedvej Nr. 11, og det har derfor været naturligt med den valgte Broelinie at lægge Vejen Vest for Jernbanesporet. Ved korte Vejforlægninger og ad forholdsvis lave Ramper er Vejen over Broen sat i Forbindelse med de bestaaende Landeveje. I Land er udført godt 1 km ny Vej. Den største Stigning paa den nordlige Vejrampe er 33 ‰, paa den sydlige 20 ‰. Den mindste Kurveradius er 180 m. I Kurver med Radius mindre end 500 m har Vejen ensidigt Tværfald. Der er lagt Byggelinier langs Vejen i 12,5 m Afstand fra Vejmidten.

Vejforlægningernes samlede Bredde paa 10 m er efter Forhandling med de to Amter vedtaget inddelt i en 6,0 m bred Kørebane, to 1,0 m brede Cyklestier og to 1,0 m brede Gangstier. Grænsen mellem Kørebane og Stier samt mellem disse indbyrdes er angivet ved Mærkesten. I Kurver med Radius mindre end 500 m er Kørebanelens Bredde udvidet.

Paa Overgangsstrækningerne mellem det normale Profil paa Ramperne og Profilet paa Broen, hvor Kørebanelen er smallere, og hvor der kun findes Stier i Vestsiden, er Stierne udført som paa Broen, medens Kørebanelens Bredde er jævnt aftagende.

Gangstier og Cyklestier er belagt med 15 cm toplagsfyldt Macadam. Kørebanelen er i Oddesund Syd chaussebrolagt i 5,0 m Bredde med Macadamisering paa begge Sider. I Oddesund Nord er Kørebanelbefæstelsen toplagsfyldt Macadam i 25 cm Tykkelse og i 6,0 m Bredde.

Hvor Vejen ligger paa Dæmning eller umiddelbart op ad Banelforlægningen, er der langs Vejkanten anbragt et 1,0 m højt Sikkerhedsrækværk, udformet under særlig Hensyntagen til Automobiltrafikken. Rækværket bestaar af svære Stolper, forbundet med en

I Tilslutning til Broen er anlagt ca. 1 km Vej

Vejforlægningerne har en 6,0 m Kørebane, to 1,0 m Cyklestier og to 1,0 m Fortove

Paa Dæmninger anbringes Sikkerhedsrækværk med Stødbjælke



Dæmningen i Odde-sund Syd. Forneden ses Stenkastningen, derover Glacis af Granit paa Skraaningskeglen (længst til venstre) og Betonfliser. Øverst Sikkerhedsrækværket

Stødbjælke i Navhøjde — begge Dele af Jernbeton — og over Bjælken et let Jernrækværk. Hvis et Vognhjul rammer den tilbage-skraanende, glatte, stærkt armerede Stødbjælke under en spids Vinkel, rettes Automobilet op og undgaar Væltning. Scepterafstanden er 3,0 m, og den øverste Del af Rækværket er udført saa aabent, at det ikke hæmmer Udsigten.

Jordarbejdet udførtes i Forbindelse med Jordarbejdet for Baneanlæggene. Vejbefæstelsen paa Brovejen er udført ved det paagældende Amtsvejvæsens Foranstaltning. Vejarbejderne paa-begyndtes i 1937 og fuldførtes i Foraaret 1938.

Nogle Data for Anlæggene

Konsortiet Kampmann, Kierulff & Saxild og Monberg & Thorsen, København, har udført hele Broens Underbygning samt Jordarbejdet, Skraaningsbeklædningen og Sikkerhedsrækværkerne for Broramperne. Konsortiet har som Underentreprenør for Sikkerhedsrækværkerne benyttet Entreprenørfirmaet Kjæhr & Trillingsgaard, Lemvig. Sandindpumpningen bag Landfæsterne er udført af Dansk Sandpumperkompagni. Holm og Strøbyberg (De danske Granitbrud, Bornholm), har leveret Parementsstenene.

Entreprenører ved
Underbygningen

Hele Overbygningen er fabrikeret og monteret af A/S Allerups nye Maskinfabrik, Odense, som igen overdrog alt Beton- og Jernbetonarbejde i Overbygningen, Sporlægningen, Anbringelse af Egeplankedæk m. v. til Entreprenørfirmaet Kjæhr & Trillingsgaard. Som Underentreprenører har Maskinfabrikken endvidere benyttet A/S Svitzers Bjergningsentreprise ved Udsejlingen af Brofagene, A/S Burmeister & Wain, København, som har leveret alt Staalstøbegodset og Maskineriet til Klappaget, samt A/S Th. B. Thrige, Odense, der har leveret og monteret det elektriske Udstyr.

Entreprenører og Leverandører
ved Overbygningen

Dansk Asfalt Kompagni har leveret Asfalt til Fortovsbelægning, Jacob Holm & Sønner, København, Hampetovene til Vejbelægningen paa Klappaget, A/S Dyrup & Co., København, Malingen, og Malermester Warring, Odense, har udført Malerarbejdet. Endelig har Hillerød Savværk leveret Egetræsplanker.

Til Anlæggene har Statsbanerne leveret Cement, indkøbt hos Dansk Cement Central og Dansk Andels Cementfabrik, samt Spor-materialer, Brotømmer og Isolationsmaterialer.

Andre Entreprenører
og Leverandører

Vejarbejdet paa Broramperne er udført af Ringkøbing og Thisted Amts Vejvæsen ved egne Folk.

Endvidere har bl. a. nedennævnte været Entreprenører eller Leverandører:

Entreprenør Bjørn Petersen, København (Boringer),
Thy Højspændingsværk (Strømforsyning).
Nordiske Kabel- og Traadfabrikker (Kabler).

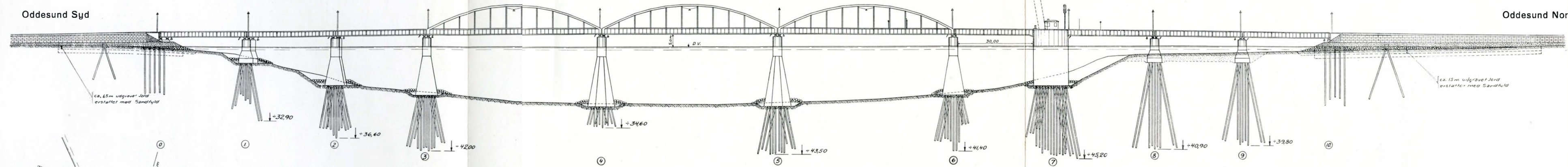
**Statsbanernes Ingeniører har
projekteret og ledet Anlæggene**

Projektering og Administration af saavel Broen som Anlæggene i Land, Tilsynet med Arbejdernes Udførelse (med Undtagelse af Vejarbejderne) samt Udførelse af Spor- og Sikringsarbejderne m. m. er foretaget af Statsbanernes Baneafdeling under Ledelse af Banechef H. Flensborg med Statsbanernes videnskabelige Medarbejder, Professor Engelund samt Signalinspektør Kristensen som nærmeste Medarbejdere. Baneingeniør A. A. Jørgensen, Aarhus, og Ingeniør Bjerg, Oddesund, har forestaaet Tilsynet med Anlæggenes Udførelse.

Standrids

Oddesund Syd

Oddesund Nord



Grundrids

