DE DANSKE STATSBANER

LILLEBÆLTSBROEN

14·MAJ·1935

DE DANSKE STATSBANER

STORE BÆLTSBROEN

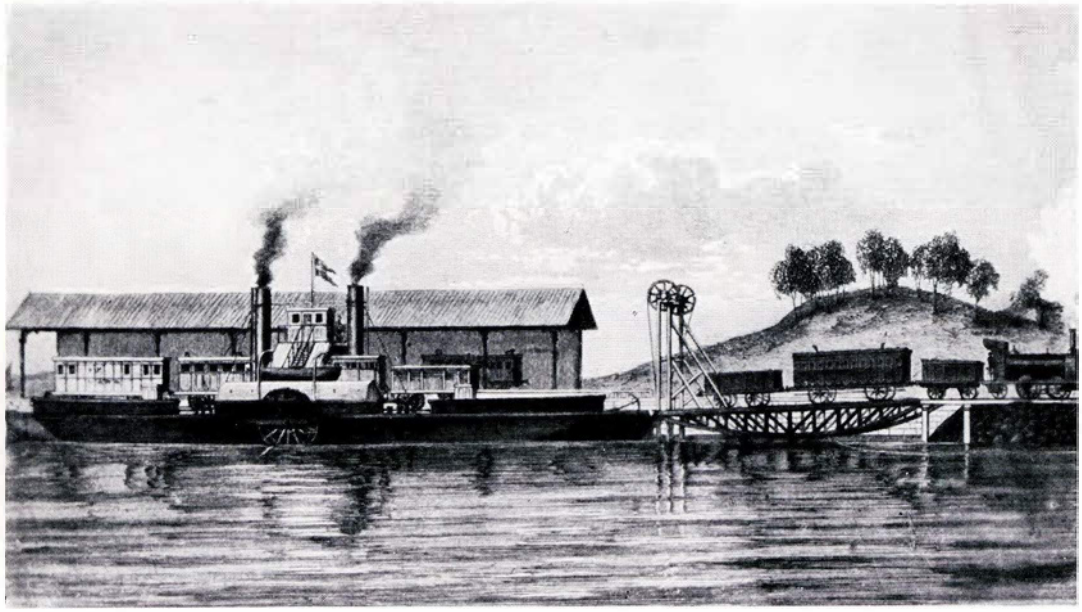
DE DANSKE STATSBANER

LILLEBÆLTSBROEN



14. MAJ 1935

Hærens Flyvetropper har Eneret paa Luftfotografiet paa Titelsiden



Den første Jernbaneforbindelse over Lillebælt, Færgelejet i Fredericia.

Broens Forhistorie

Ældre Undersøgelser og Forslag

Jernbanefærgen mellem Strib og Fredericia - den første af sin Art her i Landet - blev aabnet for Drift i 1872, men allerede en halv Snes Aar efter paabegyndte Statsbanerne en Undersøgelse af Muligheden for at erstatte Færgefarten med en fast Bro over Lillebælt i Nærheden af det ældgamle Overfartssted Kongebroen-Snoghøj, Vest for Middelfart. Ved de Opmaalinger, Boringer og Pejlinger m. v., som af Statsbanerne blev foretaget i 1883, viste det sig, at Dybden i Bæltets smalleste Del er meget betydelig - op til 40 m -, og at Bredderne sænker sig ret stejlt. Bundens Beskaffenhed var god, idet der i ringe Dybde under Overfladen overalt fandtes fast, meget bæredygtigt Ler, saa langt som Boringerne blev ført ned (ca. 40 m under D.V.). Der blev da i Aarene 1884-86 udarbejdet et Forslag til en dobbeltsporet Jernbanebro over Lillebælt med tilhørende Baneforlægninger paa begge Sider af Bæltet. Brolinien var, jfr. Fig. 1, draget fra et Punkt paa Fynssiden ca. 400 m Vest for Kongebroen til et Punkt paa Jyllandssiden ca. 200 m Vest for Snoghøj (meget nær den nuværende Brolinie), hvor Afstanden fra Bred til Bred omtrent er 850 m. Dette er ganske vist ikke Bæltets smalleste Sted, men frembød paa den anden Side den Fordel, at Vanddybden paa de Steder, hvor Pillerne tænktes anbragt, ikke oversteg 29 m, saaledes at det ikke vilde blive nødvendigt at føre Pillerne ned i større Dybder end 34 à 35 m, Dybder indenfor hvilke det andetsteds havde vist sig muligt at fundere med Anvendelse af komprimeret Luft. Broen spændte over 5 Aabninger, nemlig 2 paa hver Side à 160 m og en Midteraabning paa 200 m, saaledes at Broens Længde fra Landpille til Landpille var 840 m. Hertil kom saa paa begge Sider Til-

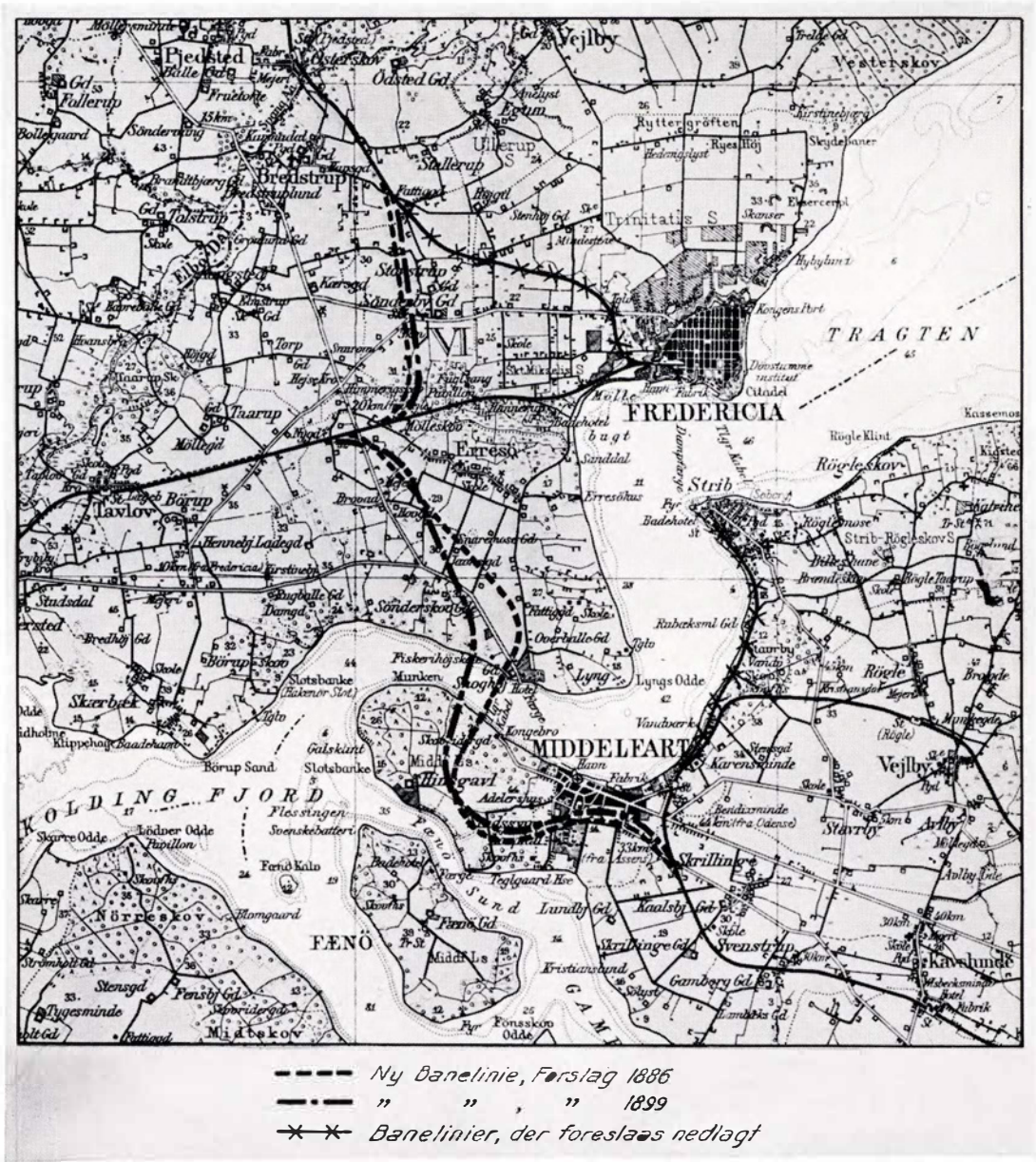


FIG. 1. Statsbanernes Forslag af 1886 og 1899 til Jernbanebro med tilhørende Baneforlægninger.

slutningsfag af mindre Længder (Fig. 2). Den fri Gennemsejlingshøjde under Broen var fastsat til 33 m. Overbygningen var tænkt udført af Smedejern som Paralleldragere med sammensatte Gitre, og Dragerne, som over Sidefagene var kontinuerlige, havde en Højde af 20 m. Jernvægten var ca. 11.000 t, og den samlede Udgift ved Broanlægget, inkl. Tilslutningerne til Land, ansloges til ca. 14 Mill. Kr.

Forslaget naaede dog aldrig frem til Bevillingsmyndighederne.

Da Spørgsmaalet om Tilvejebringelse af et 2. Spor over Fyn kom frem sidst i 90erne i forrige Aarhundrede, blev Brospørgsmaalet atter taget op til Overvejelse.

Siden Udarbejdelsen af det første Projekt havde der fundet en betydelig Udvikling Sted med Hensyn til Tilvirkning af Staal, som man nu formaaede at fremstille

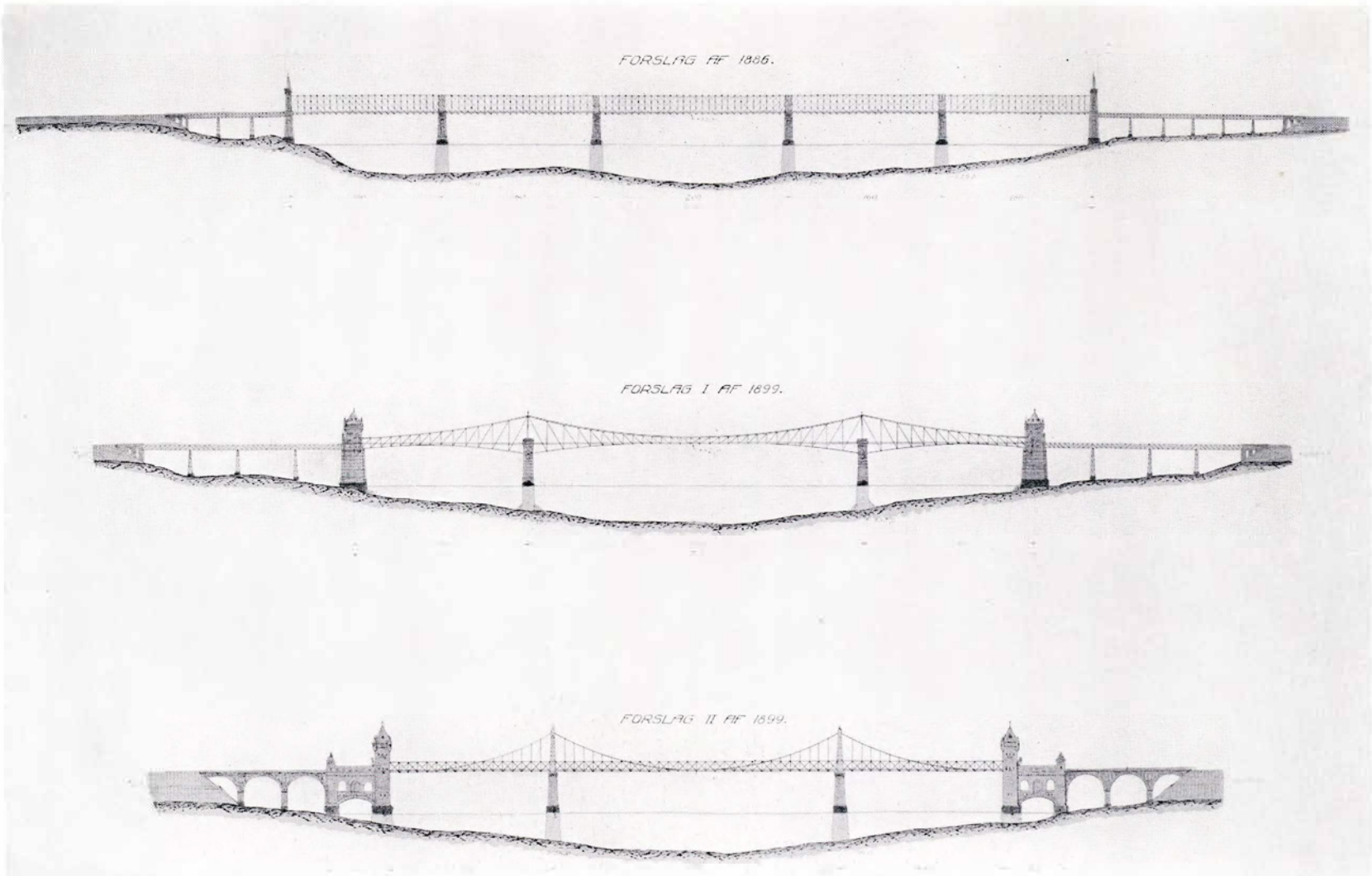


FIG. 2. Statsbanernes Broforslag af 1886 og 1899.

som et fuldstændig ensartet Produkt af enhver Haardhedsgrad. Staalets større Styrke medførte en ringere Egenvægt af Konstruktionerne - muliggjorde altsaa Anvendelse af større Spændvidder end hidtil anset for forsvarligt -, og det saakaldte bløde Staal fortrængte derfor efterhaanden Svejsejernet som Brobygningsmateriale. Man udarbejdede herefter nye Broprojekter med Anvendelsen af Staal og med Brolinien liggende, hvor Bæltet er smallest, ca. 800 m Vest for Kongebroen, jfr. Fig. 1, idet man ved Anvendelse af større Spændvidder kunde holde Pillerne paa lignende Vanddybder som i det oprindelige Projekt. Bæltets Bredde er her kun ca. 750 m. Der blev udarbejdet to forskellige Projekter, nemlig dels en Cantileverbro med buet Over- og Underdel, noget i Lighed med den ved Firth of Forth Broen anvendte Konstruktion, dels en Hængebro med Afstivningsbjælke. Begge Broer var foreslaaet udført i kun 3 Spændvidder, Hængebroen med et Midterfag paa 300 m og 2 Sidefag paa 170 m. Cantileverbroen derimod med et Midterfag paa 350 m og 2 Sidefag paa ca. 180 m. Til disse Hovedbroer sluttede sig for begge Projekters Vedkommende nogle kortere Fag ført et passende Stykke ind i Land, jfr. Fig. 2. Medens den fri Højde under Broen efter det oprindelige Projekt som ovenfor anført var forudsat 33 m, var man ved de nysnævnte Projekter gaaet op til en fri Højde af 42 m i Lighed med den Højde, der blev benyttet ved Bygningen af Broerne over Kielerkanalen.

Bekostningen ved de to Projekter ansloges noget nær ens, nemlig til mellem 11 og 12 Mill. Kr., hvortil kom Udgifterne ved Tilslutningsviadukter, Bane- og Stationsforandringer. Baneforlægningerne var tænkt udført ens for begge Broer, og det var paa Fynssiden forudsat, at Banen noget Øst for Middelfart Station skulde bøje af mod Vest og en ny Middelfart Station anlægges Syd for Byen omtrent ved Sindssygeanstalten; derfra skulde den dobbeltsporede Bane føres videre ad Ramper med Stigning 10 ‰ til Broen. Den nuværende Middelfart Station og Banestykket derfra til Strib skulde nedlægges. Paa Jyllandssiden var forudsat anlagt en ny Tilslutningsstation paa Fredericia-Kolding Banen noget Øst for Taulov, hvorfra en ny Linie førtes mod Nord til Forbindelse med den bestaaende Bane til Vejle. Forbindelsen til Fredericia skulde opretholdes ved en særlig Pendulbane. Dette sidste var vel nok Forslagenes svageste Side.

Disse Forslag naaede frem til Rigsdagen, idet der i det Lovforslag vedrørende bl. a. Anlæg af et Dobbeltspor over Fyn, som af Indenrigsministeren blev fremsat i Januar 1899, ogsaa var optaget Forslag om Bevilling til Afholdelse af en Konkurrence vedrørende Anlæg af en fast Bro over Lillebælt. Forslaget vandt imidlertid ikke Rigsdagens Bifald; heller ikke Dobbeltsporet paa Fyn blev vedtaget, og Sagen hvilede nu i flere Aar. Dobbeltsporet vedtoges i 1908, uden at Brospørgsmaalet kom frem. Heller ikke lykkedes det at faa Broen optaget paa det Lovforslag, som førte til Loven af 1918 om forskellige Statsbaneanlæg.

Senere Undersøgelser

Den ikke mindst efter Genforeningen i 1920 stærkt stigende Trafik over Bæltet gjorde Færgefartens Afløsning med en Broforbindelse mere og mere paakrævet, og det lykkedes da ogsaa paa Finansloven for 1923/24 at opnaa en Bevilling paa 50.000 Kr. til Undersøgelser og Forarbejder vedrørende Broens Bygning. Disse Undersø-

gelser, der blev paabegyndt i Maj 1923, bestod dels i Kortlægning af det paagældende Omraade, herunder Luftfotografering af dette, dels i Pejlinger, Boringer samt Observationer vedrørende Vandstands-, Strøm- og Isforhold, hvorhos der endelig blev foretaget en Optælling af passerende Skibe.

Pejlingerne kunde kun foretages under rolige Strømforhold, det vil sige højst nogle Timer daglig. Der blev pejlet over Bæltet i samme Udstrækning, som der blev foretaget Detailopmaaling langs Kysten o: fra en Linie ca. 100 m Øst for Linien Kongebro-Snoghøj til en Linie ca. 700 m Vest for Linien Jydske Batteri-Vasnæs Batteri. Opmaalingerne viste, at der i Sammenligning med den i 1883 foretagne Opmaaling ikke var sket nogen væsentlig Ændring af Kystliniernes Beliggenhed, og Pejlingerne, der blev foretaget for hver 60 m med Pejlstik for hver 10 m, gav en endog særdeles god Overensstemmelse med de i 1883 foretagne Pejlinger. Man kunde altsaa gaa ud fra, at Bundforholdene i Bæltet var stabile - et Forhold som jo var af største Betydning for Brobygningen. Den største pejlede Vanddybde var i vestre Brolinie (Linien fra 1899) 40 m og i østre Brolinie (Linien fra 1886) 39,5 m.

Boringerne blev udført fra 2 store Staalpramme, der blev sammenbygget i 3 m Afstand ved Hjælp af svære Jernbjælker og et Plankedæk, forsynet med en Aabning til Nedføring af Boregrejerne. Over Aabningen var opstillet en Galge til Ophængning og Ophejsning af Boretøjet (Fig. 3), der var indrettet saavel til Skylleboring som til Skrueboring. Skylleboret blev brugt til Borets Neddrivning, medens Skrueboret brugtes til Optagning af Prøver. Mejsel maatte ofte bruges til Gennemboring af haarde Lag. Borerørene var 5 cm indvendig og Foringsrørene 15 cm. Udenom det hele anvendtes en cylindrisk Strømkappe, 58 cm i Tværmaal, for at hindre Strømmen i at bøje Rørene. Et Borehold bestod af en Ingeniør, en Boremester og 4 Mand.

I den vestlige Brolinie fandt man baade paa Fyns- og Jyllandssiden ret tykke Jordlag, som var uegnede for Fundering, idet der fandtes Lag af opblødt Glimmerler. Paa Jyllandssiden var de bløde Lag dækket af et tyndt, meget vanskelig gennemtrængeligt Lag af Glimmerlersten.

Overalt i Dybder større end 20 m under Vandfladen fandtes det saakaldte »Lillebæltsler«, der er en ensformig, fast, sandfri Lerart, dannet før Istiden, absolut uigennemtrængelig for Vand, men tilbøjelig til langsomt at opblødes, hvor den er i stadig Berøring med Vand. Der blev foretaget 13 Boringer i Bæltet og 5 paa Kysterne og optaget ca. 120 Boreprøver. Den dybeste Boring standsede ved ca. -- 50 m, uden at Lillebæltsleret var gennemboret, og en ældre Boring ved Fredericia Banegaard viste, at der var Grund til at vente, at Lerets Mæg-



FIG. 3. Borefartøjet, Sommeren 1923.

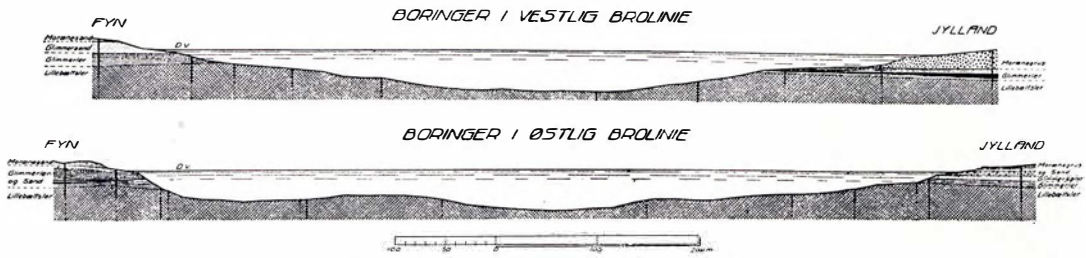


FIG. 4. Tværprofil af Bæltet i de to Brolinier.

tighed i Bæltet var over 100 m. Paa de store Dybder er Leret dækket af et tyndt fast Gruslag. Da der ikke i den østlige Brolinie fandtes Glimmerler, kunde man her forvente at naa fast Bund betydeligt lettere end i den vestlige Brolinie.

Ved Boringerne i Land i Forlængelse af Brolinierne viste det sig, at en til Fundering egnet Bund træffes adskilligt tidligere i den østlige end i den vestlige Linie.

Boreprøverne, der efter Optagelsen blev lagt i 1 Liters Glas med slebne Propper, blev indsendt til »Danmarks geologisk Undersøgelse«s Laboratorium, der foretog en meget detailleret Undersøgelse af Jordarternes mekaniske Egenskaber.

De dagligdags *Vandstandsvariationer* er ca. 40 cm. Det største observerede Højvande er + 1,5 m, og den laveste Vandstand ÷ 1,6 m. Til Brug ved *Strømmaalinger* benyttedes en af Dr. J. P. Jacobsen konstrueret Strømmaaler. Den største af Statsbanerne maalte Strømhastighed er 2,25 m i Sekundet, men Hastigheden skal efter lokale Opgivelser kunne naa 3 m i Sekundet.

Langs Kysterne optræder ofte Idvande ɔ: modgaaende Strøm, et Forhold, der er af stor Betydning for Skibsfarten, idet der drages Fordel heraf ved Sejlads mod Hovedstrømmen. Der blev foretaget Forsøg med Flydere for at faa Oplysning om Strømretningerne, og det fremgik heraf, at den østlige Brolinie ligger bekvemmere for Sejladsen end den vestlige.

Paa Grund af den store Vanddybde, som findes helt inde under Kysterne, er der ikke noget udpræget Sejlløb, men Sejlskibene benytter Bæltet i hele dettes Bredde.

Efter den foretagne Skibstælling har der i Maanederne Juni - Oktober (incl.) 1923 gennemsnitlig passeret godt 1000 Skibe pr. Maaned, heraf 150 - 200 om Natten. Af samtlige talte Skibe (5304) havde kun 20 - altsaa ca. 4 ‰ - en Mastehøjde af 33 m eller derover.

Af meteorologisk Instituts aarlige Rapporter om Isforholdene i danske Farvande fremgaar det, at Isskruning ikke forekommer ved eller i Nærheden af Brostedet, hvorimod store Isflager under visse Omstændigheder med stærk Strøm kan komme drivende gennem Bæltet.

Som Hovedresultat af Undersøgelserne blev det fastslaaet, at den østlige Brolinie burde foretrækkes for den vestlige paa Grund af de gunstigere Bundforhold og paa Grund af Liniens bedre Beliggenhed for Sejladsen, jfr. Fig. 4.

Statsbanernes Forslag af 1923

Paa Grundlag af disse Undersøgelser blev der af Statsbanerne i Efteraaret 1923 udarbejdet et nyt Projekt til Bygning af en dobbeltsporet Højbro over Bæltet i den østlige Brolinie.

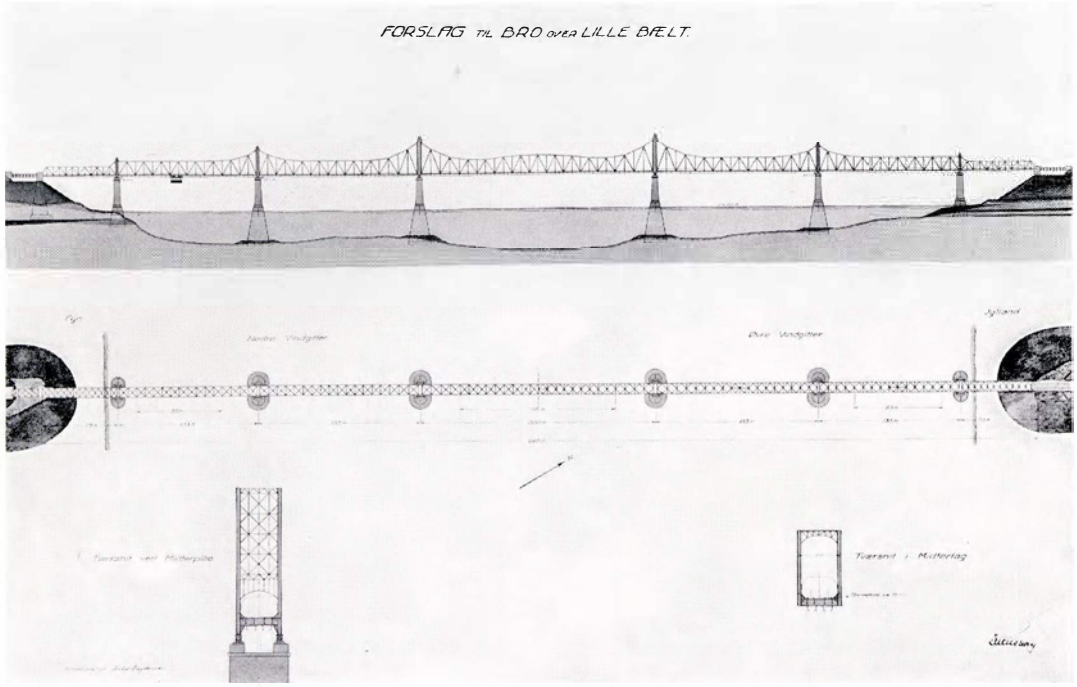


FIG. 5. Statsbanernes Broforslag af 1923.

Efter dette Forslag var *Broen* tænkt udført som en Cantileverbro med 7 Aabninger, nemlig et Midterfag med ca. 222 m Spændvidde og paa hver Side heraf 3 Fag med Spændvidde henholdsvis ca. 153, 133 og 73 m, saaledes som det nærmere fremgaar af Fig. 5. Den samlede Længde af Broen var herefter 940 m. Da Skibstællingen som ovenfor nævnt havde givet til Resultat, at kun en ringe Del af de Skibe, der passerer Bæltet, har en Mastehøjde større end 33 m, og da en Løftning af Broen til 42 m, som tidligere paatænkt, vilde medføre meget store Merudgifter til Ramper m. m., bestemte man sig til at fastlægge den fri Højde under Broen til 33 m. Ifølge Oplysninger fra Marineministeriet vilde alle Marinens Skibe kunne passere under en saadan Bro. Ingen af Strømpillerne kom til at staa paa mere end ca. 29 m Vand.

Den samlede Jernvægt af Overbygningen var beregnet til ca. 11.400 t.

De fornødne Forlægninger af de bestaaende *Banelinier* er vist paa Oversigtskortet, Fig. 6. Som det vil ses, havde man ved en Forlægning af den fynske Hovedbane fra Kauslunde søgt at undgaa en Flytning af Middelfart Station. Medens man tidligere paa Jyllandssiden havde tænkt sig tilvejebragt en særlig Forgreningsstation med Pendulbane ind til Fredericia, forlod man nu denne Tanke og foreslog i Stedet herfor tilvejebragt en stor ny Person- og Rangerbanegaard ved Fredericia i kun 1,5 km Afstand fra Byens Centrum og udformet saaledes, at kun Tog i Retning mellem Kolding og Nyborg skulde rebroussere, medens Tog i de øvrige Retninger kunde køre direkte igennem Stationen.

Fra flere Sider var man inde paa den nærliggende Tanke at dele den nordgaaende og den syd- og vestgaaende Trafik umiddelbart efter, at man havde passeret Broen, idet den syd- og vestgaaende skulde føres ad en særlig Bane mod nordvest med Tilslutning til Koldingbanen. En saadan Ordning vilde imidlertid medføre, at

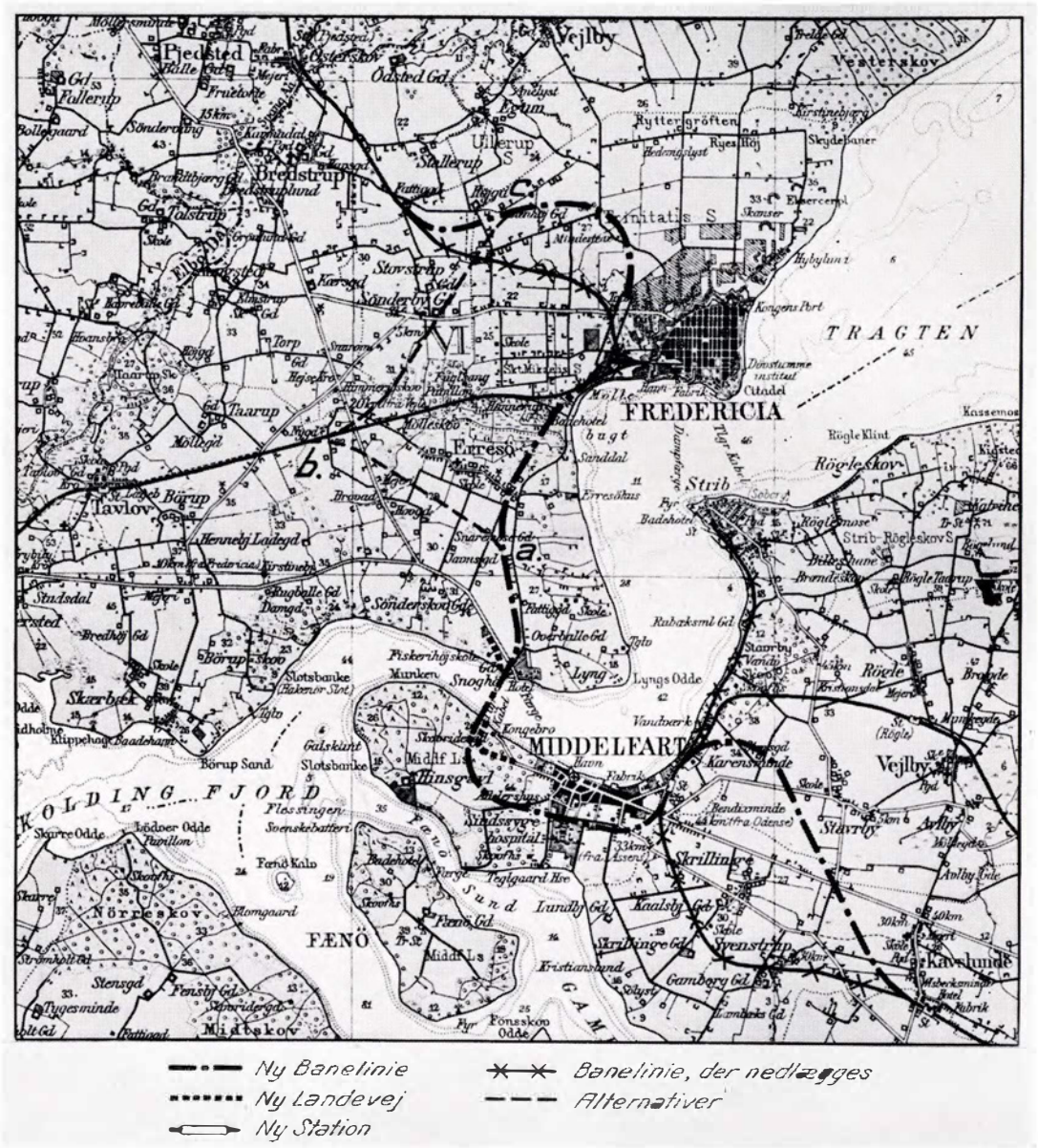


FIG. 6. Statsbanernes Forslag af 1923 til Jernbanebro med Hængefærge samt til Bane- og Vejforlægninger.

Middelfart Station maatte udstyres som Forgreningsstation, og samtidig maatte der paa Jyllandssiden ske Fordeling af de Rejsende saavel i Fredericia som i Kolding og tilvejebringes Rangerbanegaarde i begge disse Byer. Endelig vilde det blive nødvendigt at anlægge to særlige Krydsningsstationer, den ene ved Broen i Forgreningspunktet, den anden et Sted mellem Fredericia og Taulov. Anlægs- og Driftsudgifterne ved disse spredte Anlæg vilde blive meget betydelige. Skulde det i Fremtiden vise sig formaalstjenligt yderligere at fremskynde *Persontrafikken* fra Øst til Syd og Vest, vil Anlægget paa Jyllandssiden kunne suppleres med den ovenfor omtalte Forbindelsesbane mellem Broen og Koldingbanen - jfr. a-b paa Fig. 6 - til Brug for Lyntog og lignende Tog, som ikke skal have Omstigning til Tog til eller fra Nordjylland.

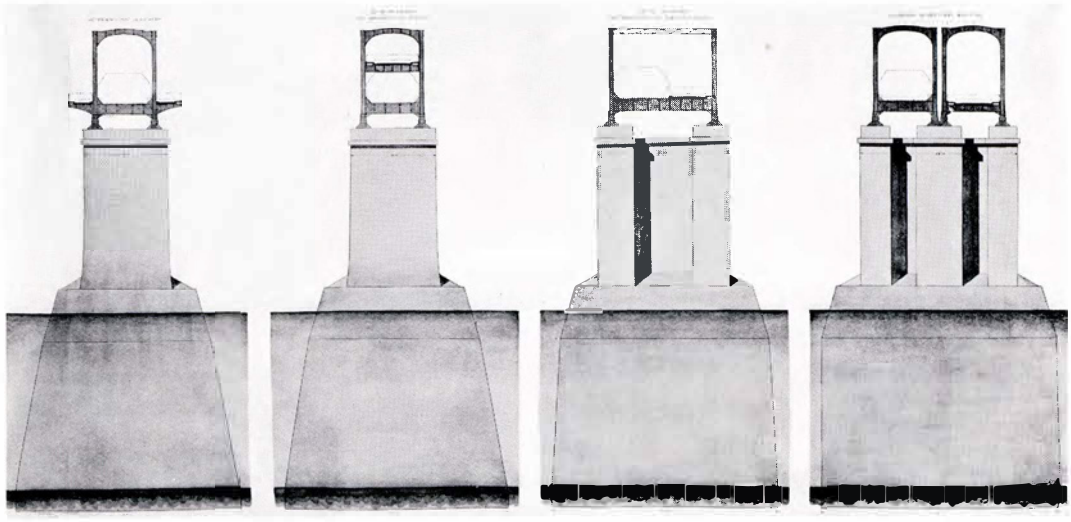


FIG. 7. 4 Forslag til Tilvejebringelse af særlig Vejbane paa Broforslag af 1923.

Ogsaa Spørgsmaalet om at undgaa Rebroussement i Fredericia for Tog fra Øst til Syd og Vest og omvendt var paa Tale, men da Gennemførelsen af en saadan Ordning bl. a. vilde medføre Anlæg af en dobbeltsporet Forbindelsesbane b-c mellem Fredericia og Taulov uden Opnaaelse af nogen nævneværdig Tidsbesparelse, valgte man at bevare Rebroussementet paa Strækningen Kolding-Nyborg.

Samtlige Udgifter ved Gennemførelsen af det fremlagte Forslag var med Priser fra 1922 anslaaede til ca. 32 Mill. Kr. - heraf Broen alene ca. 17 Mill. Kr. - hvortil kom Ekspropriationsudgifterne, anslaaet til ca. 1 Mill. Kr.

Ligesom tidligere var Strib Station og Banelinien Middelfart-Strib forudsat nedlagt.

Vejfærdslen. Paa det Tidspunkt, da Forslaget til Jernbanebroen blev udarbejdet, var Spørgsmaalet om at tilvejebringe en Vejbro i Forbindelse med Jernbanebroen stærkt fremme, idet Automobilernes Antal var i stærk Stigning.

At indrette Jernbanebroen til ogsaa at overføre almindelig Vejtrafik ved at forsyne Sporarealet med Kørebanebelægning maatte efter Statsbanernes Formening anses for at være en ganske utilfredsstillende Løsning. Man udarbejdede derfor forskellige Forslag til Tilvejebringelsen af særlige Kørebaner for Vejtrafikken, jfr. Fig. 7.

Ved Udkragning af Jernbanebroens Tværbjælker kunde man paa hver Side af Broen tilvejebringe en Kørebane for een Færdselsretning. Merudgiften herved, inclusive Vejarbejder og Forstærkning af Brooverbygningen, var anslaaet til ca. 5,9 Mill. Kr.

Vejbanen kunde ogsaa tænkes ført op over Jernbanesporene, hvilende paa Broens Hoveddragere. Merudgiften ved denne Ordning var inclusive Vejramper anslaaet til ca. 6,6 Mill. Kr.

Endvidere kunde man ved at forøge Broens Bredde anbringe Kørebanen ved Siden af Jernbanen, eller man kunde bygge en særlig Vejbro ved Siden af Jernbanebroen paa fælles Piller. Merudgiften ved disse Forslag var anslaaet til henholdsvis 6,5 Mill. og 10 Mill. Kr. ligeledes inclusive Udgifter til Vejramper m.v.

Endelig blev der udarbejdet et Forslag til et under Jernbanebroen ophængt Hængefærgeanlæg til Overførsel af Vejtrafikken. Dette tænktes udført »dobbeltsporet«

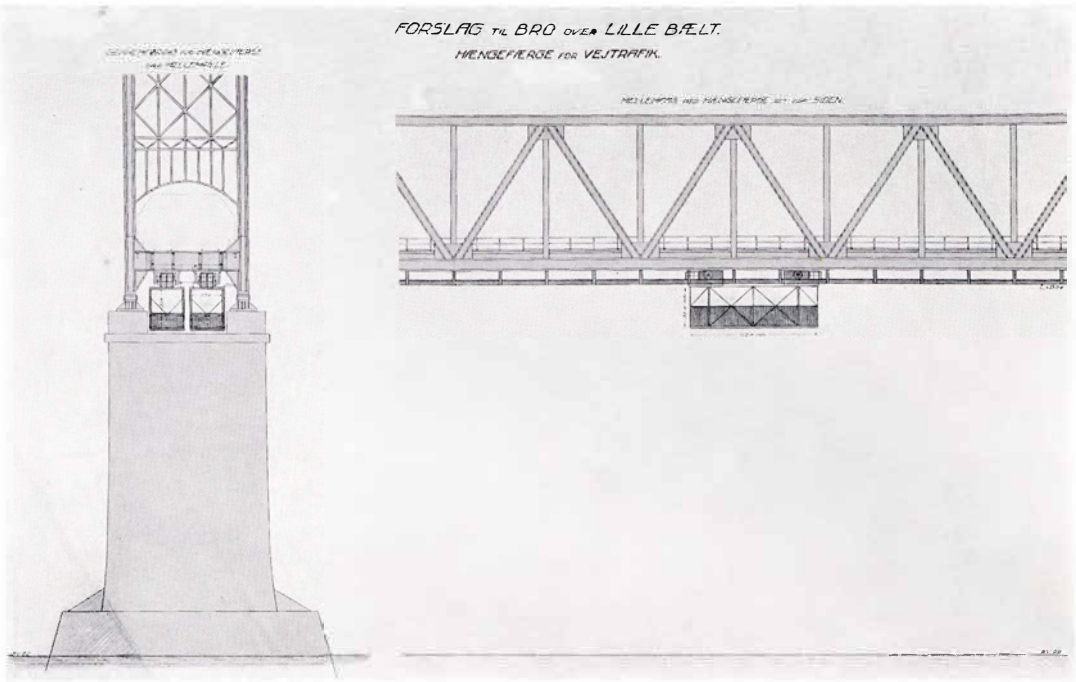


FIG. 8. Forslag til Hængefærge paa Broforslag af 1923.

ɔ: for 2 samtidigt kørende Hængefærger. Merudgiften ved et saadant Anlæg med Plads til 3 Vogne paa hver Færge blev anslaaet til 1,8 Mill. Kr. (Fig. 8).

Forslagets Behandling i Rigsdagen

Den 21. November 1923 forelagde Ministeren for offentlige Arbejder, Slebsager, for Rigsdagen Forslaget til Lov om Tilvejebringelse af en dobbeltsporet Jernbanebro over Lillebælt med de nødvendige Forlægninger af Banelinier i Jylland og paa Fyn, samt til at lade Broen forsyne med et dobbeltsporet Hængefærgeanlæg til Overførsel af den almindelige Vejtrafik.

Ved Forslagets Behandling i *Folketinget* blev der af det nedsatte Udvalg stillet Forslag om at lade det foreslaaede Hængefærgeanlæg udgaa, medens Bropillerne til Gengæld skulde udføres saaledes, at de uden Udførelse af større Undervandsarbejder senere kunde udbygges til tillige at danne Piller for en Færdselsbro. Bygning af en saadan Færdselsbro kunde Udvalget ikke tilraade, da man paa daværende Tidspunkt, hvor der over Lillebælt kun overførtes ca. 23.000 Motorkøretøjer pr. Aar, ikke mente at kunne opnaa Rentabilitet med en Broafgift, der svarede til den Afgift, der betaltes for Overførsler med de allerede eksisterende Færgeforbindelser.

Med Hensyn til Baneforlægningen paa Fyn blev det af Udvalget foreslaaet, at Ministeren for offentlige Arbejder skulde bemyndiges til, saafremt det ved den nærmere Udarbejdelse af Planerne viste sig formaalstjenligt, at nedlægge den daværende Station i Middelfart og i Stedet herfor at tilvejebringe en ny Station Syd for Middelfart By, eventuelt med et passende Tilskud fra Middelfart By. I saa Fald skulde den nye Banelinie føres fra den nye Middelfart Station mod Sydøst og gives Tilslut-

ning til den bestaaende Linie fra Middelfart til Kauslunde. Med disse Ændringer vedtog Rigsdagen den 29. Marts 1924 *Loven om Tilvejebringelse af en dobbeltsporet Jernbanebro over Lillebælt m. v.*

Senest et Aar før Ibrugtagningen skulde Ministeren for offentlige Arbejder fremsætte Forslag for Rigsdagen om Nedlæggelse eller Bibeholdelse af Banelinien Middelfart-Strib samt om Anvendelse af Færgelejerne i Strib og Fredericia og af Strib Station.

Under Behandlingen i *Landstinget* havde der været udtalt nogen Ængstelse for, at de store Udgifter til Broanlægget skulde faa en uheldig Indflydelse paa vor Valutas Stilling. For at imødekomme dette, forudsatte Landstingsudvalget i sin Betænkning en Byggetid paa 10 Aar og forholdsvis smaa Forbrug i de første Aar, hvilket gav sig Udslag i en i Loven optaget Bestemmelse om, at Bevillingerne i de første 4 Byggeaar ikke maatte overstige ialt 5 Mill. Kr.

Efter Lovens Vedtagelse udarbejdedes de nødvendige Planer til Broanlæggets Udbydelse i Overensstemmelse med Loven. Udbydelsen fandt Sted den 1. Maj 1926, og Licitationen var berammet til 1. Februar 1927.

I Løbet af Aarene 1925 og 1926 fremkom imidlertid fra Landets forskellige Motorforeninger, tildels med Tilslutning af Erhvervsorganisationer, en Række Henvendelser til Regering og Rigsdag om at skaffe Lovhjemmel til Gennemførelse af en *Færdselsbro* samtidig med Udførelsen af Jernbanebroen. Under Hensyn hertil og til at den stærke Udvikling af Motortrafikken havde medført, at Antallet af Motorkøretøjer, der passerede Bæltet, var steget meget betydeligt, nemlig fra ca. 25.000 Stk. i 1923 til ca. 62.000 Stk. i 1926, fremsatte Ministeren for offentlige Arbejder, Stensballe, i Februar 1927 et Lovforslag til Udvidelse af Jernbanebroen over Lillebælt med en Færdselsbro, samt til at lade foretage de i den Anledning nødvendige Viaduktanlæg, Forlægninger og Anlæg af Veje i Jylland og paa Fyn for at bringe Færdselsbroen i Forbindelse med Landets bestaaende Vejnet.

Loven om Udvidelse af den dobbeltsporede Jernbanebro over Lillebælt med en Færdselsbro blev vedtaget den 16. Juli 1927.

Efter denne Lov skal Broen udføres med en ca. 6,0 m bred Kørebane og 2 Spor mellem Hoveddragerne samt et Fortov uden for disse. Den nye Brovej lægges Vest for Sporene og paa Fynssiden var Vejtrafikken forudsat ledet gennem Middelfart Bys Hovedgader og ad Hessgade til Brovejen.

Merudgiften ved Broanlæggets Udførelse som en fælles Vej- og Jernbanebro var anslaaet til ca. 6,5 Mill. Kr., medens Udgiften til de nye Vejtilslutningsanlæg var anslaaet til ca. 225.000 Kr. Den endelige Størrelse af disse to Beløb skulde dog senere fastsættes af Ministeren for offentlige Arbejder.

Den kapitaliserede Udgift til Vedligeholdelse af Vejbroens Del af den kombinerede Bro var ansat til 800.000 Kr.

Endelig bestemmer Loven, at der tilvejebringes Dækning af Udgifterne til Vejbroen derved, at der af Provenuet for Loven om Afgift af Motorkøretøjer m. v. af 1. Juli 1927 forlods stilles et Beløb af 500.000 Kr. aarlig til Raadighed i det fornødne Antal Aar efter Lovens Ikrafttræden.

Licitationen over det i Henhold til Loven af 29. Marts 1924 udbudte Broforslag blev herefter aflyst, og Statsbanerne gik i Gang med en nærmere Undersøgelse af, hvilken Brotype der vilde være fordelagtigst for en fælles Vej- og Jernbanebro.

Broens Tilblivelse

Broprojektets Udarbejdelse og Udbydelse af Broanlægget

Statsbanerne anlagde sin Plan for Bearbejdelsen af Broopgaven efter meget store Linier, saaledes at man ud fra enkelte grundlæggende Forudsætninger ønskede at udfinde den Løsning, der rummede flest mulige Fordele, saavel i økonomisk som i konstruktiv og æstetisk Henseende.

De vigtigste af de nævnte Forudsætninger var følgende:

Benyttelsen af den ovenfor under Forundersøgelserne omtalte østlige Brolinie, idet denne er den gunstigste.

Broen indrettes for dobbeltsporet Jernbane og skal have en ca. 6 m bred Kørebane samt eet Fortov for gaaende Færdsel.

Antallet af Strømpiller bør ikke overstige fire, og ingen af Strømpillerne bør placeres paa større Vanddybder end ca. 30 m.

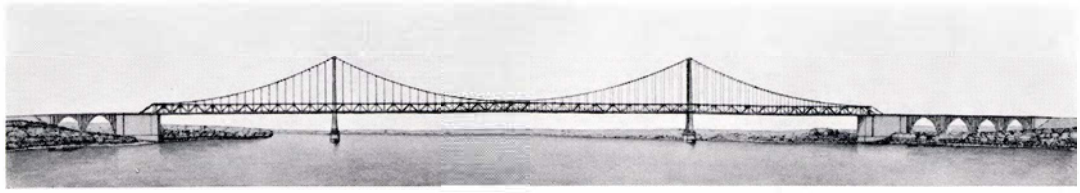
Den frie Højde under Broen skal være mindst 33 m, og denne frie Højde maa forefindes helt ind til Kanterne af Strømpillerne.

Broens bærende Konstruktion bør være saaledes anordnet, at den for lodret Belastning kun udøver lodrette Tryk paa Strømpillerne, og Sætninger af Strømpillerne maa ikke frembringe Spændinger i Systemet.

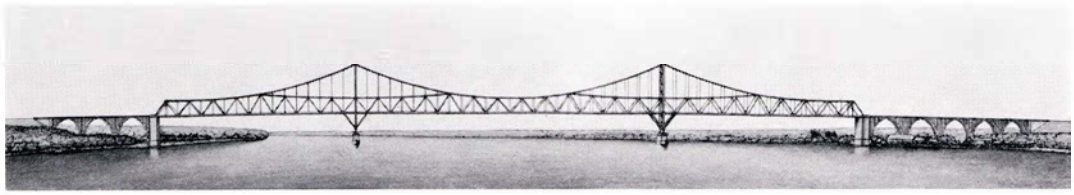
Der opstilledes og bearbejdedes bl. a. den i Fig. 9 viste Række af Broformer. Undersøgelsen viste efterhaanden, at Hængebroer og Cantileverbroer over 3 Aabninger (altsaa med kun 2 Strømpiller) blev væsentlig dyrere end Cantileverbroer over 5 Aabninger, hvorfor disse sidste blev gjort til Genstand for et detailleret Studium. Herunder var det et Hovedpunkt at finde en Form af Brooverbygningen, der uden Tab i Økonomi gav et fuldt harmonisk og roligt Udseende, saaledes som det vilde være ønskeligt i de smukke Omgivelser.

Resultatet blev, at Forslagene »f« og »g« blev lagt til Grund for Udbydelsen af Broarbejdet, jfr. Fig. 9.

Ved Forslag »f« er Strømpillerne ført op til Broens Underside som høje Pilleskafter, ved Forslag »g« er Strømpillerne kun ført 9,0 m op over Vandet, medens Brooverbygningen understøttes paa Pillerne gennem en Konstruktion af Staal. Kun i denne Henseende var de to Forslag forskellige.



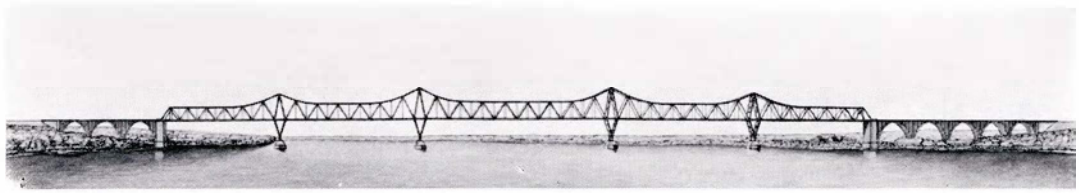
a



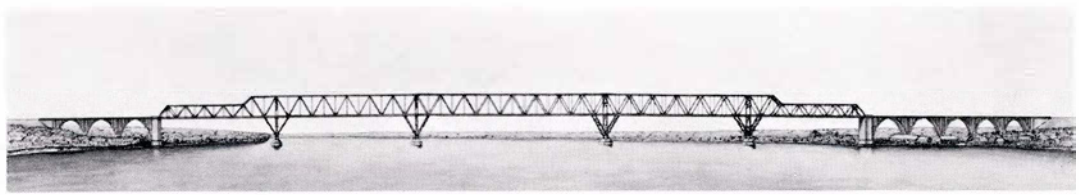
b



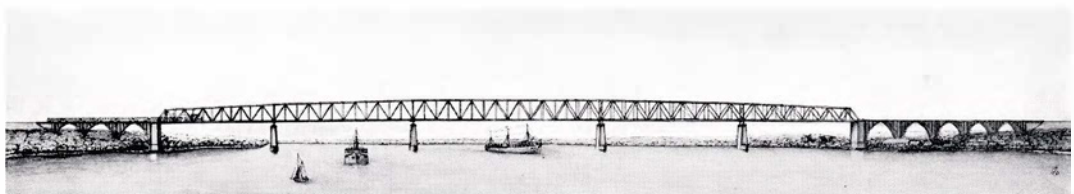
c



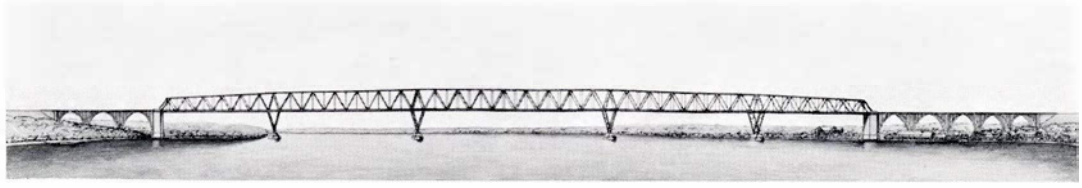
d



e



f



g

FIG. 9. Nogle af de af Statsbanerne projekterede og undersøgte Broformer.

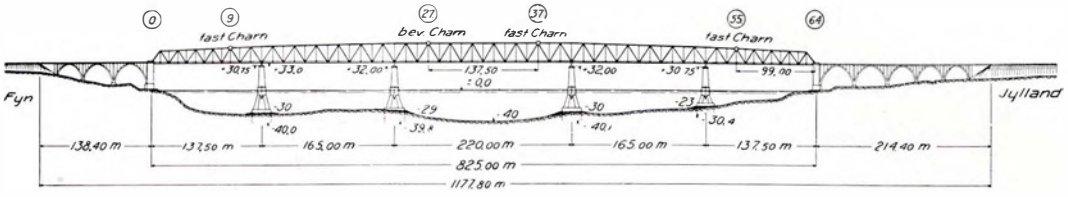


FIG. 10. Oversigt visende Broens Hovedanordning.

Inddelingen af Broen i Længderetningen fremgaar af Fig. 10. Det vil ses, at selve Hovedbroen med den store Staalkonstruktion spænder fra Kyst til Kyst med en Længde af 825 m og er understøttet paa en Landpille paa hver Strandbred og paa fire Strømpiller ude i Bæltet.

Desuden findes paa hver Side som Overgang til Dæmningerne en Række mindre Brofag udført som Jernbeton-Buer med Spændvidder 35 til 40 m. Længden af disse Brofag udgør paa Fynssiden 138,40 m paa Jyllandssiden 214,40 m saaledes at Broens totale Længde andrager 1177,80 m.

Udformningen af Buefagene paa Land valgtes, efter at der havde været opstillet sammenlignende Projekter til andre Løsninger som f. Eks. Pladejernsdragere paa Pendulaag, Grovbeton-Arcader o. s. fr.

Foruden en god Økonomi maatte man ønske en Konstruktion, der stod i god Samklang med Hovedbroen.

Inddelingen af Broen i Tværretningen fremgaar af Fig. 11. Indenfor Broens Hoveddragere er paa den østlige Side anbragt to Jernbanespor, der ved en høj Betonrippe med et kraftigt Rækværk er adskilt fra den langs den vestlige Side anbragte 5,6 m brede Kørebane. Udenfor den vestlige Hoveddrager findes et ca. 2,25 m bredt Fortov.

Som Grundlag for Udbydelsen udarbejdedes 26 Planer visende alle Hoveddimensioner og et stort Antal Detaildimensioner for Brokonstruktionerne efter Forslag »f« og »g« samt Beskrivelser og Betingelser vedrørende Udførelsen af en kombineret Vej og Jernbanebro over Lillebælt (98 Sider trykt i Folioformat). For at gøre Planerne internationalt forstaaelige blev de udstyret med saavel dansk som engelsk Tekst.

Under Redegørelsen for Undersøgelserne paa Brostedet blev der foruden Oplysninger om Strømforhold og klimatiske Forhold meddelt en Række Egenskaber vedrørende Jordbundsforholdene.

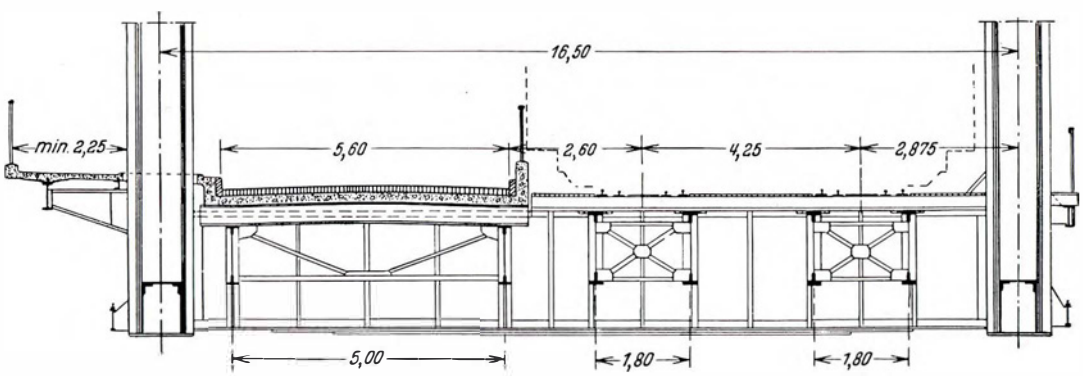


FIG. 11. Tværsnit af Staalbroen.

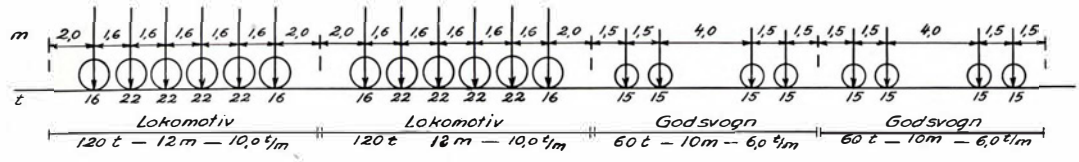


FIG. 12. Belastningsskema for Jernbanebroen.

Et vanskeligt Punkt i Beregningsforskrifterne var Fastsættelsen af det Is- og Strømtryk, hvormed der skulde regnes ved Eftervisningen af Strømpillernes Stabilitet.

Under Forudsætning af en største Strømhastighed paa 3,25 m/Sek. og af, at der opstaar en Isskruning fra Kyst til Kyst af 6 m Tykkelse, fandtes et Tryk paa hver Strømpille paa ca. 2000 t. Ogsaa Vinden kan faa Betydning ved Beregningen af Pillernes Stabilitet, og det blev foreskrevet, at der for belastet Bro skulde regnes med 150 kg/m² Vindflade, for ubelastet Bro med 250 kg/m².

Broen beregnedes iøvrigt for fuld Belastning paa hvert af Jernbanesporene med Vægte som angivet i Fig. 12. Samtidig blev Kørebane og Fortov regnet belastet med 500 kg/m², Kørebanen tillige med en 20 t Blokvogn.

Betingelserne for Staalkonstruktionerne omfattede iøvrigt Fordringer til Staalet og dets Fremstilling samt Regler for Prøvning af Staalets Egenskaber i kemisk, fysisk og mekanisk Henseende. Endvidere anførtes nærmere Bestemmelser for Udførelsen af Staalkonstruktionerne i Værkstedet, deres Vejning, Forsendelse, Montering paa Byggepladsen samt for Staaldelenes Rensning og Maling.

I Betingelserne var der ogsaa angivet Bestemmelser vedrørende Tilbudets Udformning og Betalingens Ydelse indeholdende detaillerede Tilbudslister med Mængdeangivelser, samt om at dansk Arbejde og danske Materialer skulde finde videst mulige Anvendelse.

Paa Grundlag af de nævnte Dokumenter blev der udskrevet en international Licitation i Maj 1928 med 1. Oktober 1928 som sidste Frist for Indgivelse af Tilbud.

Der kunde gives Tilbud enten paa hele Arbejdet i samlet Entreprise eller paa en eller to af nedennævnte Del-Entrepriser:

A) De fire Strømpiller.

B) Staaloverbygningen.

C) Landpiller med Tilslutningsbrofag, Fyn og Jylland.

De bydende blev endvidere opfordret til at fremkomme med Tilbud paa Konstruktioner efter eget Forslag.

Tilbudene kunde afgives enten i danske Kroner eller i U. S. A. Dollars.

Til at gennemgaa og bedømme Tilbudene og gøre Indstilling vedrørende Kontraktafslutning havde Ministeriet for offentlige Arbejder ved Skrivelse af 23. April 1926 sammensat en *Komité,* der havde følgende Sammensætning:

Banechef H. Flensborg, Formand.
Generalmajor Grut, København,
Professor G. Schønweller, København,
Rigsbanedirektør Schaper, Berlin,
Major, Broingeniør Ernst Nilsson, Stockholm, og
Professor Anker Engelund som Sekretær.

Komiteen havde den Opgave at foretage en teknisk, økonomisk og æstetisk Vurdering af de indkomne Tilbud.

Komiteen var bemyndiget til selv at tilkalde Arkitektbistand.

Tilbudene aabnedes den 2. Oktober 1928 og gav følgende Resultat:

Afsnit A. Strømpiller

Der indkom 7 Tilbud paa Statsbanernes Forslag »f« varierende fra ca. 9 Mill. (Dyckerhoff & Widman og Aug. Kjær-Petersen) til ca. 13 Mill. Kroner. Desuden blev der fra fire Firmaer givet alternative Tilbud med ændret Arbejdsudførelse varierende fra 7,6 Mill. Kroner (Monberg og Thorsen) til ca. 18,5 Mill. Kroner.

Ved Tilbudene med ændret Arbejdsudførelse havde de bydende Firmaer paa udmærket Maade bestræbt sig for at bringe Trykluftarbejdet ned til et Minimum og søgt at finde Metoder, ved hvilke det blev muligt at arbejde med mindre Lufttryk i Arbejdskammeret end svarende til det ydre Vandtryk. Dette er muliggjort ved, at Lillebæltsleret er homogent, stenfrit og uigennemtrængeligt for Vand.

Ved Statsbanernes Forslag tænkte man sig at placere Sænkekasser paa Ral-Banketter udlagte oven paa den ret ujævne Bund og derefter foretage Sænkning først ned gennem Banketten og derefter ned i Leret. Ved de alternative Tilbud var Firmaerne ikke gaaet af Vejen for den vanskelige Opgave at afrette og helt eller delvis afgrave Bunden paa Pillernes Plads forud for Sænkekassernes Placering. Andre Forslag gik ud paa at anvende forskellige Midler til Tætning mellem Sænkekasse og Lerbunden, f. Eks. et Staalskær, der presses ned i Leret (Dyckerhoff & Widmann samt Christiani & Nielsen), en Spunsvæg, der fra Arbejdskammeret rammes ned i Lerbunden (A/S Brobygningskonsortiet, København), et ringformet Arbejdskammer (A/S Brobygningskonsortiet, Beuchelt & Co., Monberg & Thorsen) o.s.fr.

Firmaet Monberg & Thorsen, København, indleverede i Samarbejde med Grün & Bilfinger, Mannheim, et Forslag, ved hvilket Anvendelse af Trykluft var søgt ganske undgaaet. Efter dette Forslag er Sænkekasserne udført som Jernkonstruktion og omgivet med en Krans af sammennittede Jernrør (Fig. 13), der danner Sænkekassens Sider, medens Bunden i Sænkekassen dannes af Jernplader, der sammenbygges med Rørvæggen ved kraftige, lodretstillede Gitterdragere. Denne Del af Sænkekassen skulde udføres paa et Stillads rammet paa ca. 15 m Vanddybde.

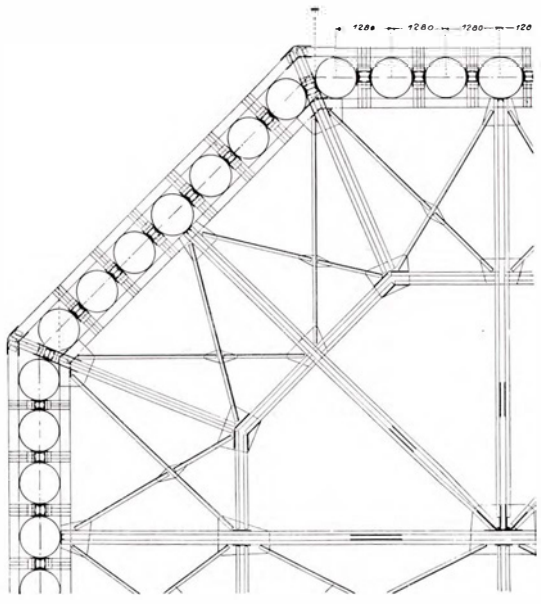


FIG. 13. Vandret Snit i Sænkekasse med Jernrør.

Under Udførelsen er Konstruktionen ophængt i Spindler, saaledes at den efter Færdiggørelsen kan sænkes ned og bringes til at svømme. Viderebygningen i svømmende Tilstand foretages for den permanente Del ved Opførelse af Ydervægge og Skillevægge

af Jernbeton, medens Rørvæggen forlænges opefter med Rørstykker, der senere skal fjernes.

Medens alle andre Tilbudgivere havde forudsat Bunden afrettet enten ved Udlægning af Banketter (som i Statsbanernes Forslag) eller ved Afgravning, forudsatte dette Tilbud, at de permanente Rørs Længde afpasses saaledes, at Sænkekassen, naar den sænkes paa Pillens endelige Plads, træder paa den ret uregelmæssige Bund med alle Rørskærene. Sænkningen af Kassen ned i Leret sker da ved, at der med Boreapparater og Skyllestrøm udgraves successivt i alle Rørene i en passende Rækkefølge, samtidig med at Kassen ballasteres med Vand i sine Celler. Ved rigtigt Sammenspil mellem de to nævnte Midler skulde regelmæssig Sænkning opnaas. Sænkningen skulde andrage ca. 6,5 m.

Efter Sænkningen udstøbes Rørene enkeltvis med Beton, og naar denne er afbundet, kan Arbejdskammeret pumpes læns og derefter uden Lufttryk udgraves i passende Dybde og udstøbes fuldstændigt med Beton.

Man havde herved forudsat, at den i Leret nedborede Rørvæg kunde holde det ydre Vand ude.

Efter at Komiteen ved anstillede Forsøg havde overbevist sig om Lillebæltslerets Vandtæthed og ved Oplysning fra »Danmarks geologiske Undersøgelse« faaet bekræftet, at der ikke kunde ventes at forekomme Sten i primært aflejret Lillebæltsler, vedtog den at anbefale dette af Monberg & Thorsen i Samarbejde med Grün & Bilfinger indgivne Tilbud paa Strømpillerne. Dette Tilbud var iøvrigt det billigste af samtlige indgivne Tilbud paa Strømpillerne. Som Sikkerhedsforanstaltning blev det dog gjort til en Betingelse, at der i givet Fald skulde kunne arbejdes med Trykluft, og at Rørvæggen skulde forstærkes.

Afsnit B. Staaloverbygningen

Der indkom ialt Tilbud fra 9 Firmaer paa Staaloverbygningen efter Statsbanernes Forslag »f«, varierende fra 9,6 Mill. Kr. (Monberg & Thorsen) til ca. 17 Mill. Kr.

Desuden blev der af 3 Firmaer afgivet alternative Tilbud, nemlig:

United States Steel Products Co., London, afgav Tilbud paa en ændret Cantileverbro med Bolteforbindelser. Dette Tilbud lydende paa 8,5 Mill. Kr. var det laveste af alle, men Forslaget blev paa Grund af æstetiske og til Dels ogsaa konstruktive Mangler ikke anbefalet af Komiteen.

Christiani & Nielsen afgav sammen med de franske Selskaber Daydé, Schneider & Fives, Lille, Tilbud paa to forskellige Hængebroforslag. Tilbudssummerne var 32,6 og 34,5 Mill. Kr.

A/B Bergsunds mekaniske Verkstad, A/B Gøtawerken og A/B Lindholmen, Sverige, gav et alternativt Tilbud paa en Overbygning med Dragere af Staal ogsaa for Tilslutningsbrofagene. Forslaget, der i æstetisk Henseende var ret tiltalende, mente Komiteen af økonomiske og formelle Grunde at maatte se bort fra. Tilbudet lød paa 14,5 Mill. Kr.

Det billigste af Tilbudene paa Statsbanernes Forslag »f« var afgivet af Monberg & Thorsen i Samarbejde med Fried. Krupp, Rheinhausen og Louis Eilers, Hannover. Tilbudssummen var 9,623 Mill. Kr. De bydende Firmaer havde lagt Statsbanernes

Monteringsforslag til Grund for deres Tilbud. Komiteen anbefalede dette laveste Tilbud paa Statsbanernes Forslag »f« til Udførelse.

Ogsaa C. H. Jucho, Dortmund, Hein, Lehman & Co. og A/S Brobygningskonsortiet, havde indgivet udmærkede, men lidt dyrere Tilbud og til Dels bragt andre Monteringsmetoder i Forslag.

Afsnit C. Landpiller og Tilslutningsbrofag

Der indkom Tilbud paa Statsbanernes Projekt fra 16 Firmaer varierende fra 1,487 Mill. Kr. (C. Carlsen, Randers), til 2,930 Mill. Kr.

Desuden indkom to alternative Forslag.

Wright, Thomsen & Kiær foreslog en Bjælkebro af Jernbeton med 10 à 11 m Fagvidde og Understøtninger af hule cirkulære Søjler. Tilbudssummen var 1,380 Mill. Kr.

Christiani & Nielsen foreslog en Paddehatkonstruktion i Jernbeton. Tilbudssummen var 2,1 Mill. Kr.

Komiteen kunde ikke anbefale disse alternative Tilbud, dels fordi de medførte daarlige Vilkaar for Vejunderføringer, dels af æstetiske, for det sidstnævnte Forslags Vedkommende tillige af økonomiske Grunde.

Komiteen fandt derimod, at Statsbanernes Forslag i alle Henseender kunde anbefales til Udførelse.

Kontraktafslutningen

Komiteen indsendte under 4. December 1928 sin Vurdering af Tilbudene til Ministeren for offentlige Arbejder, hvorefter Ministeren hos Statsbanerne udbad sig en Indstilling om Arbejdets Bortgivelse i Overensstemmelse med nævnte Vurdering.

Efter at Statsbanerne havde indhentet en Række Oplysninger hos de lavestbydende, indstillede Statsbanerne den 18. December 1928, at hele Arbejdets Udførelse i nøje Overensstemmelse med Statsbanernes Tegninger og Beregninger - kun med den af Firmaerne angivne ændrede Sænkningsmaade for Strømpillerne - overdroges et Konsortium bestaaende af Monberg & Thorsen, København, Grün & Bilfinger, Mannheim, Fried. Krupp, Rheinhausen og Louis Eilers, Hannover, med solidarisk Ansvar overfor Statsbanerne, idet man herved opnaaede at samle hele Arbejdet under een Ledelse. Det fastsattes, at Firmaet Monberg & Thorsen skulde virke som administrerende Firma, med hvilket alle Aftaler kunde træffes med bindende Virkning for Konsortiet.

Endvidere fastsattes følgende:

Afsnit A + C - samtlige Piller og Tilslutningsbrofag i Land - skulde helt igennem udføres som dansk Arbejde og med danske Materialer undtagen dog det Raamateriale af Jern, som nødvendigvis maatte indkøbes i Udlandet.

Af Afsnit B - Staaloverbygningen - skulde Fabrikationen af alle Hovedtværbjælker med tilhørende Konsoller, alle sekundære Tværbjælker under Vejbanen, alle Længdedragere under Fortov, Vejbane og Spor samt alle sekundære Vinddragere og Tværafstivninger udføres af A/S Allerups nye Maskinfabrik, Odense. Desuden skulde 300 t Staalstøbegods og alle Rækværker samt endnu en Række forskellige Detailkonstruktioner fabrikeres paa indenlandske Værksteder. Rensningen og Malingen

af hele Jernkonstruktionen samt Monteringen af denne og iøvrigt saa stor en Del af de andre Arbejder som muligt skulde udføres af danske Arbejdere, saaledes at ca. 80 % af den samlede Udgift til Arbejdsløn for dette Afsnit vilde blive betalt til Landets Arbejdere.

I Henhold til det indgivne Tilbud vilde Kontraktsummen blive:

Afsnit A (de 4 Strømpiller)	7.617.000 Kr.
Afsnit B (Jærnoverbygningen) Enhedspris 675 Kr. pr. t, antagelig ialt	9.623.000 Kr.
Afsnit C (Landpiller og Tilslutningsbrofag i Land)	1.730.000 Kr.
Ialt ca.	18.970.000 Kr.

Hertil vilde dog komme Udgiften til Statsbanernes egne Ydelser, Cement m. v. samt til Maling af Overbygning og til Stenkastninger omkring Pillerne.

Samtlige Tilbudssummer var baseret paa Enhedspriser for de forskellige Mængder, der indgik permanent i Bygværket, og en Regulering efter de virkelig medgaaede Mængder skulde derfor senere finde Sted. Endelig var der fastsat en glidende Skala for svingende Arbejdsløn, dog kun for den Del af Arbejdet, der skulde udføres i Danmark.

Derimod var der ingen Valutaklausul, men alle Betalinger skulde efter Tilbudet ydes i danske Kroner.

Statsbanernes Indstilling blev den 21. December 1928 approberet af Ministeren for offentlige Arbejder.

Arbejdet med Brobygningen blev derefter overdraget nævnte Konsortium, saaledes at det skulde paabegyndes straks i Foraaret 1929, og at Broen skulde være færdig til Ibrugtagning i Foraaret 1934.

Bro-Arbejdets Udforelse

Strømpillerne

Efter Kontraktafslutningen gik Konsortiet i Gang med at indrette Arbejdsplads og valgte hertil for Betonarbejdernes Vedkommende et Areal ved Siden af Brolinien paa Jyllandssiden. Her planlagdes bl. a. Lager for Cement, Grus, Sten, Rundjern og Træ.

Inden selve dette Arbejde kom i Gang, blev der taget Beslutninger af væsentlig Betydning for Arbejdspladsens Indretning og Udstyrelse. I Foraaret 1929 blev der imidlertid etableret Strejke paa Broarbejdet, hvilken varede til Foraaret 1930. Denne Udskydelse af Arbejdet blev af nogen Betydning for de Ændringer, der nu skal omtales.

Som ovenfor nævnt skulde Sænkekassernes nederste Del efter Konsortiets Tilbud udføres som en Jernkonstruktion og fremstilles paa et Stillads i Vandet. Efter Kontraktafslutningen besluttede man paa Statsbanernes Foranledning to væsentlige Ændringer i den ovennævnte Fremgangsmaade. I Stedet for at bygge Sænkekasserne som en kombineret Jern- og Jernbetonkonstruktion, gik man over til at udføre dem som eet sammenhængende Jernbetonlegeme, i hvilket Jernrørene virker dels som en indre Forskalling i Graverørene, dels som en Forstærkning (Armering) af disse. Endvidere vilde man ikke bygge Kasserne paa en bevægelig Platform paa et Stillads i Bæltet, men paa en Bedding i Land, hvorfra Sænkekassen kunde søsættes ligesom et Skib.

Af Hensyn til Rørenes ulige Længde var det nødvendigt at fremstille Kassen paa Beddingen i omvendt Stilling, saaledes at den hvilede paa et indskudt Mellemdæk med Arbejdskamret og Rørene vendende opad. Efter Søsætningen maatte Sænkekassen da drejes 180° ude i Bæltet, saaledes at Arbejdskammer og Rørene kom til at vende nedad. Med disse Ændringer er Arbejdet bragt til Udførelse, saaledes som nærmere beskrevet nedenfor.

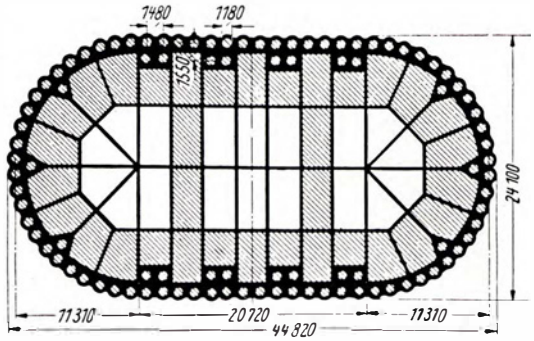


FIG. 14. Vandret Snit i Pille.

Da Vanddybden paa de Steder, hvor Pillerne skulde anbringes, varierede fra 29-31 m for Strømpillerne 1, 2 og 3 - regnet fra den fynske Kyst - til ca. 23 m for Pille 4 (nærmest Jylland), kunde Sænkekasserne ikke alle gøres lige store. Fig. 14 viser vandret Snit i en af de største Sænkekasser (Pille 3).

Rørene har en indvendig fri Vidde af 1,18 m og er paa de nederste 9 m Længde foret med et 6 mm tykt Jernrør, der dels tjener som indvendig Forskalling og dels som Armering. Tykkelsen af Rørenes Jernbetonvæg er ca. 15 cm. Hvert Rør afsluttes forneden med et Staalskær.

Da Havbunden, hvorpaa Sænkekassen skulde anbringes, forinden den kunde drives ned, var betydelig vindskæv, kunde Undersiden af Rørene ikke afskæres forneden efter samme vandrette Plan, men hvert Rør maatte afskæres i Længde nøjagtig svarende til den i Forvejen omhyggeligt pejlede Dybde paa det paagældende Sted. Da man af Hensyn til Bøjningspaavirkningen ikke ønskede den fri Rørlængde større end nødvendig, blev Loftet i Arbejdskamret ikke udført vandret, men gjort hældende mod de Sider, hvor Dybden er størst, saaledes at den under Loftet værende fri Længde af Rørene i hele Omkredsen omtrent havde samme Længde, ca. 7 m. For at forøge Rørvæggenes Bøjningsstyrke, blev der indenfor den egentlige Krans af Rør med visse Mellemrum anbragt kortere lodrette Forstærkningsrør, der virkede som Konsoller mellem Rørvæg og Arbejdskammerloft. Sænkekassen afsluttedes foroven med det føromtalte Mellemdæk i ca. 9 m Højde over Loftet, og Rummet mellem dette og Dækket deltes ved lodrette Vægge i Celler.


FIG. 15. Sænkekassen hvilende paa Pæle med Sandbøsser som Mellemled.

Denne Sænkekasse opbyggedes som tidligere nævnt i omvendt Stilling paa et Beddingsløb, som tilvejebragtes paa Ar-

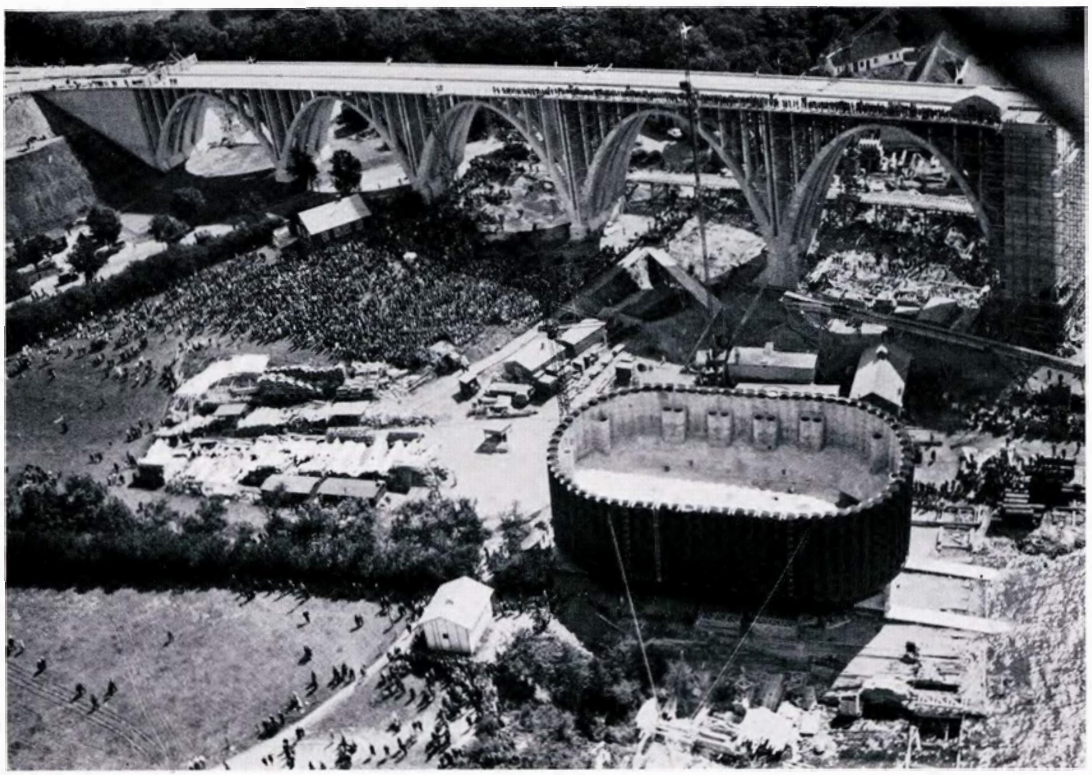


FIG. 16. Sænkekassen til Pille Nr. 2 paa Bedding kort for Stabelaflobningen, der foregik den 19. Juli 1932 i Overvaerelse af Deres Majestæter Kongen og Dronningen.

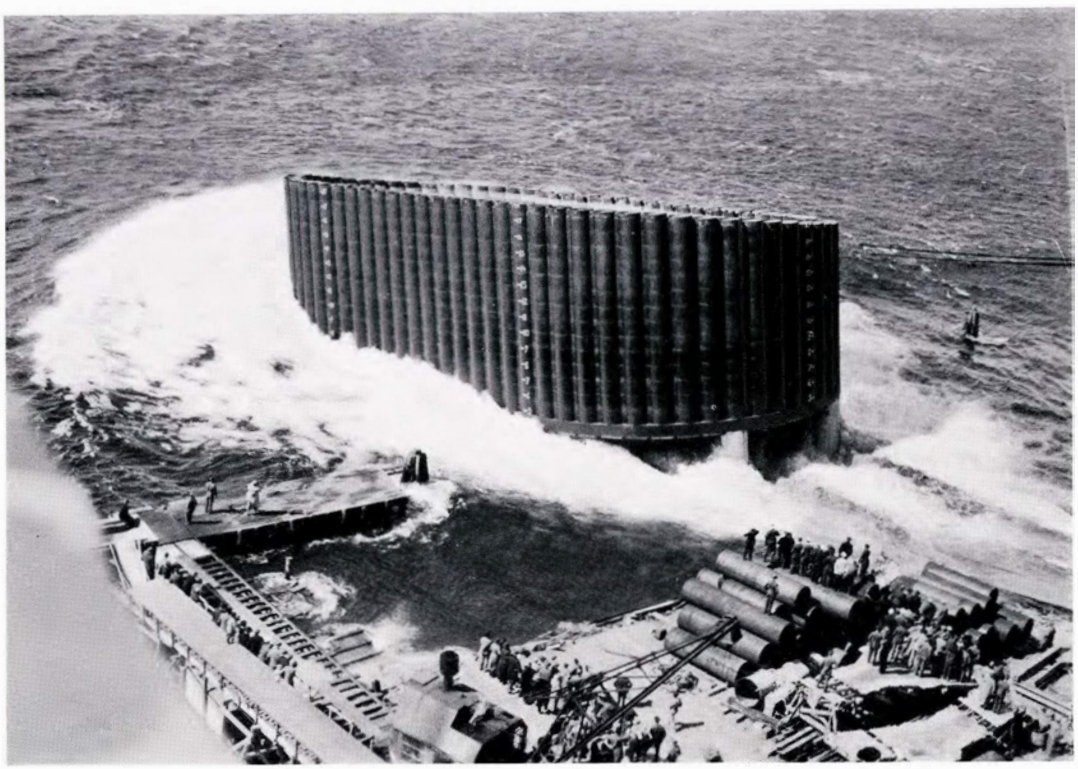


FIG. 17. Sænkekasse til Pille Nr. 2 lober af Stabelen.

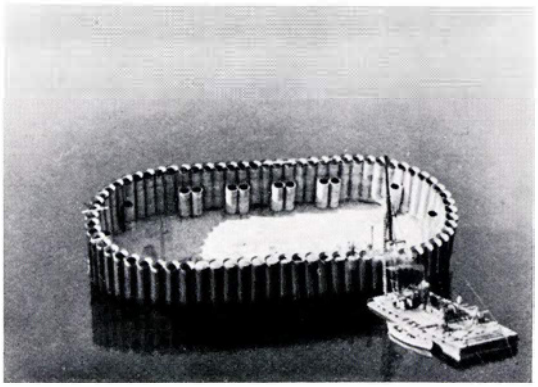
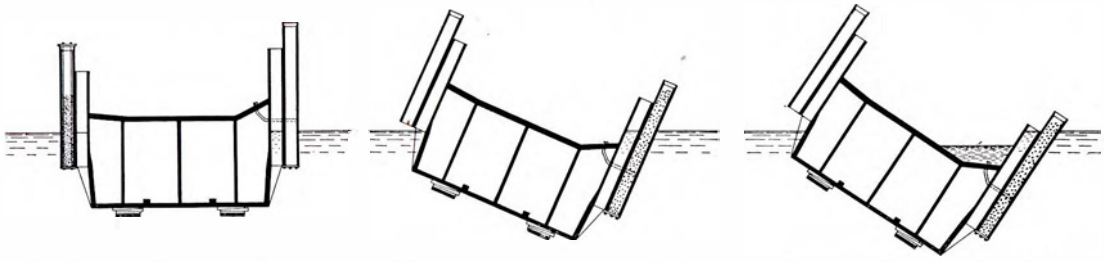


FIG. 18. Sænkekassen forankret i Lillebælt, svømmende i omvendt Stilling.

bejdspladsen paa Jyllandssiden. De to Træ-Beddingsløb, der var ført ud i Vandet til en Dybde af ÷ 5,6 m, havde en Hældning af 1:14 og hvilede paa nedrammede Pæle. Foran Enden af Beddingsløbet var der uddybet til ca. ÷ 10,0 m. Under Kassens Fremstilling hvilede den gennem Kiler paa en Række mellem Løbene anbragte Sandbøsser, der ligeledes blev baaret af nedrammede Pæle. Kort før Stabelafløbningen blev Sandet tømt ud af Bøsserne. Sænkekassen satte sig da med sine fastgjorte Træ-Slæder ned paa de med Sæbe smurte Glidebaner - Beddingsløbene. Naar den nedenfor nævnte Fastholdeindretning blev frigjort, satte Sænkekassen sig i Bevægelse alene ved sin egen Vægt, derfor disse KassersVedkommende androg indtil ca.7000t. Man havde ikke været helt sikker paa, at dette skulde lykkes, og havde derfor bag Sænkekassen anbragt to hydrauliske Presser, men det viste sig ved alle Stabelafløb unødvendigt at bruge disse.

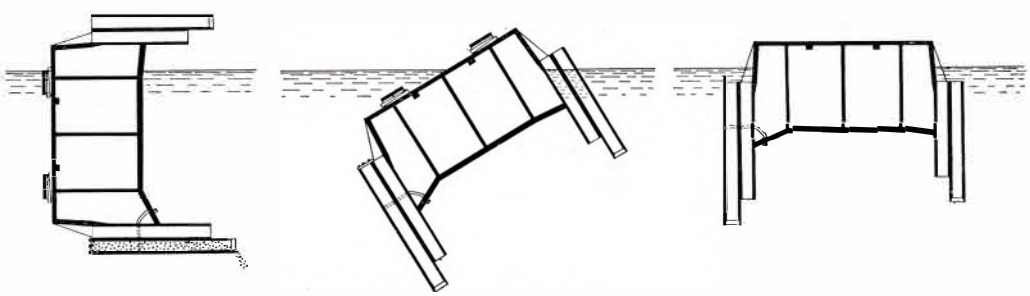
Fastholdeindretningen for Sænkekassen var udført paa følgende Maade: I selve Sænkekassen var forankret 2 Staalstropper, en øvre og en nedre. Gennem disse var ført en svær Bolt, om hvis midterste Del i forskellige Vindinger var ført en Staaltraadstrosse, der forankredes i en svær Betonkonstruktion i Land. Naar Sænkekassen skulde slippes fri, var det tilstrækkeligt at brænde den øverste af Sænkekassens Stropper over. Trækket fra Sænkekassen i dennes nederste Strop drejede da Bolten ud af



Sænkekassens Flydestilling efter Stabelafløbningen. Skævheden i Rørvæggen er afbalanceret med Sandballast, der nu fjærnes.

Rørvæggen i den tunge Side fyldes med Stenballast, hvorved Vendingen indledes.

Vandballast tilføres Arbejdskammeret gennem Ventiler.



Sænkekassen er drejet 90°, og Stenballasten begynder at løbe ud.

Vendingen er omtrent tilendebragt; Stenballasten er løbet ud.

Sænkekassens Flydestilling efter endt Vending.

FIG. 19. Drejning af Sænkekasse.

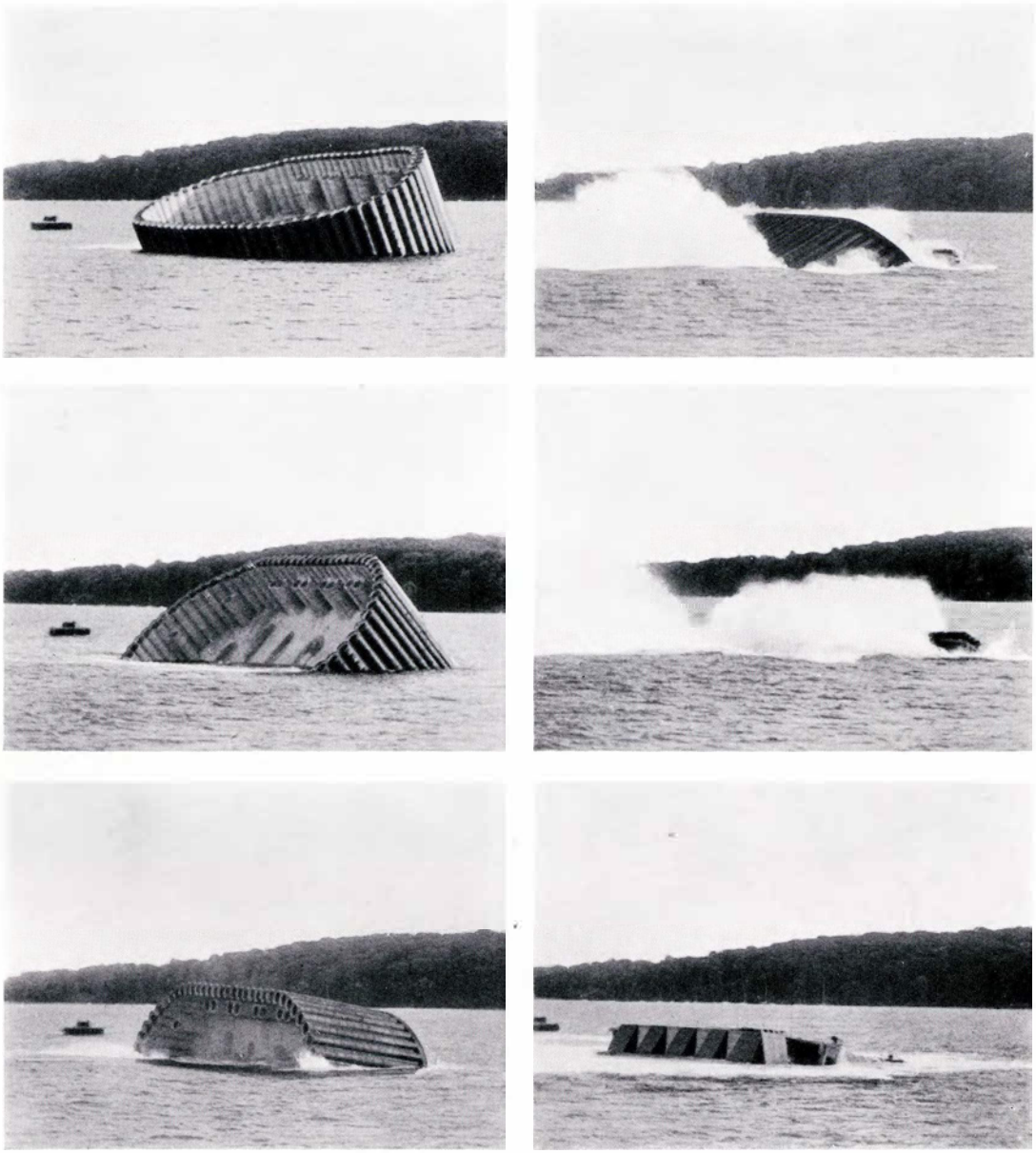


FIG. 20. Drejning af Sænkekasse.

den Gruppe Staaltove, der var forankret i Land, og gav dermed Sænkekassen fri. I Sænkekassens Underside var Indstøbt I-Jern, som laa an paa Ydersiden af Beddingsløbene og saaledes tjente til at styre Kassen i Sideretning under Afløbningen.

Højden af Sænkekassen under Opbygning, inkl. Rørvæggen, varierede fra ca. 15 til ca. 18 m, og Kassens vandrette Tværsnit var rundt regnet 1000 m^2.

Stenene og en Del af Gruset til Betonen er hentet fra Æbelø, og Betonstøbningen paa Sænkekasserne er sket fra det samme Støbeanlæg, hvormed Buefagene i Jylland er støbt, idet Betonen fra en 55 m høj Støbemast, centralt beliggende paa Arbejdspladsen ved Snoghøj, gennem flyttelige Render blev ledet til de forskellige Arbejdssteder.

Ved Afløbet af den første Sænkekasse var denne overhovedet ikke styret, og den

drev da ogsaa ret langt bort, inden man fik Hold paa den. Ved de andre Kassers Afløb var en vis Styring tilvejebragt, for at de ikke skulde drive ned mod allerede i Arbejde værende Piller og beskadige disse. Inden Afløbningen blev Sænkekassen da ved Staaltraadstrosser forankret til et svært Betonanker med Staalflige, der var nedsænket i Bæltet. Denne Forankring ses paa Fig. 16, der er taget et Øjeblik før Afløb af den sidste Sænkekasse, der foregik den 19. Juli 1932 i Overværelse af Deres Majestæter Kongen og Dronningen. Paa Billedet Fig. 17 ses Sænkekassen umiddelbart efter Afløbet.

Sænkekassen, der efter Stabelafløbningen svømmede i omvendt Stilling (Fig. 18) skulde nu vendes, hvilket skete ved at ballastere den ensidigt, dels med Ral i Rørene, der midlertidigt var lukkede forneden, dels med Vand i Hulrummene.

Under Drejningen (Fig. 19 og 20) løb den benyttede Ral af sig selv ud af Rørene og sank til Bunds, medens Kassen rettede sig op, og svømmede med den rigtige Side opad (Fig. 21).

Umiddelbart efter Drejningen sattes Kassen paa Grund med saa megen Vandballast, at man ved Udpumpning atter kunde bringe den flot, selv efter at dens Vægt ved den videre Opbygning var forøget. Til denne Opbygning anvendtes et svømmende Betonstøbeanlæg (Fig. 22). Opbygningen skete etappevis med mellemliggende Flytning ud paa dybere Vand, indtil Højden var tilstrækkelig til Placering paa den endelige Plads. Forinden den endelige Placering blev Sænkekassen forsynet med en paa Jernbetonribber hvilende Arbejdsplatform til Anbringelse af Kraner, Boretaarne m. m., saaledes som det fremgaar af Fig. 23. Denne Arbejdsplatform var lagt saa højt, at den selv efter Pillens fuldstændige Nedbringelse i Bunden endnu naaede 1 à 2 m op over Vandfladen. Udenom Arbejdsplatformen blev der i Fortsættelse af de underliggende Pillesider anbragt en midlertidig Træspunsvæg af passende Højde, indenfor hvilken den nederste Del af Pilleskaftet senere kunde opmures,

Under Anbringelsen paa den endelige Plads blev Pillen rettet ind, dels ved Hjælp af 2 paa Land staaende faste Spil, dels ved 2 »svømmende« Spil anbragt paa Pontoner, som var forankret til Betonklodser i Bæltet. Pillen blev derefter ved Indpumpning af Vandballast sænket ned paa Bunden, hvis værste Ujævnheder under Arbejdskamret i Forvejen var søgt udjævnet ved Gruskastninger.

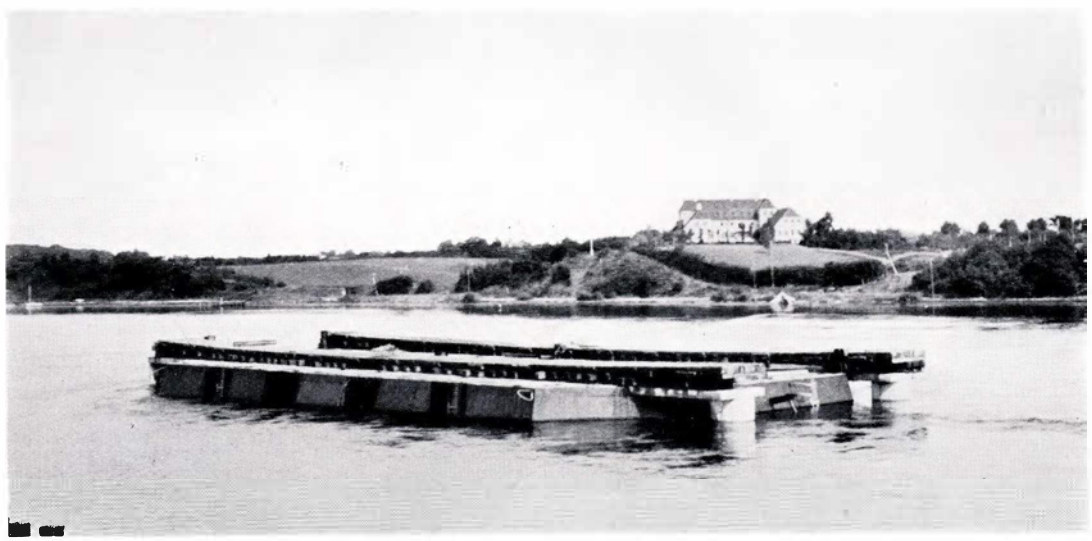


FIG. 21. Sænkekasse efter Drejning.

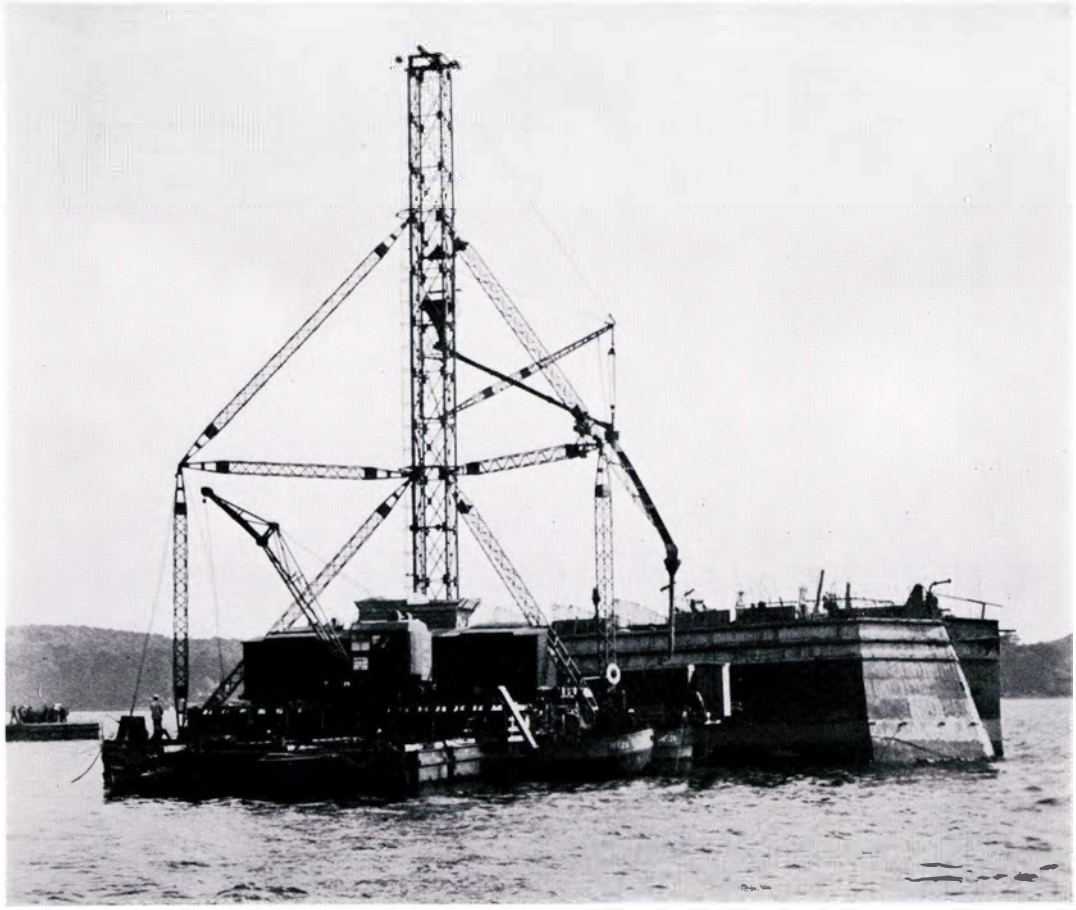


FIG. 22. Flydende Betonstøbeanlæg til Opbygning af Pillen.

Den Nøjagtighed, der opnaaedes ved Anbringelsen - ganske vist undertiden først efter at Pillen en eller flere Gange havde været sænket og atter løftet af Grunden -, var efter Omstændighederne meget betydelig, idet Afvigelserne fra den teoretiske Plads kun drejede sig om faa cm i Tvær- eller Længderetningen.

Saasnart Pillen stod paa Bunden, paabegyndtes Monteringen paa Arbejdsplatformen af 2 Taarndrejekraner - se Fig. 24 og 25. Paa Platformen anbragtes dernæst i dennes hele Omkreds et Spor med 6 m Sporvidde, hvorpaa kunde køre 2 bevægelige Boretaarne. Dykkere anbragte nu ved Hjælp af Taarnkranerne løse Rørstykker af Jern i Forlængelse af Sænkekassens Rør op til Højde med Arbejdsplatformen. Disse Forlængelsesrør afstivedes indbyrdes og ind mod Pillen ved løse Træramm er. Boringen i Rørene kunde nu begynde, og Pillen, der allerede straks efter Anbringelsen havde

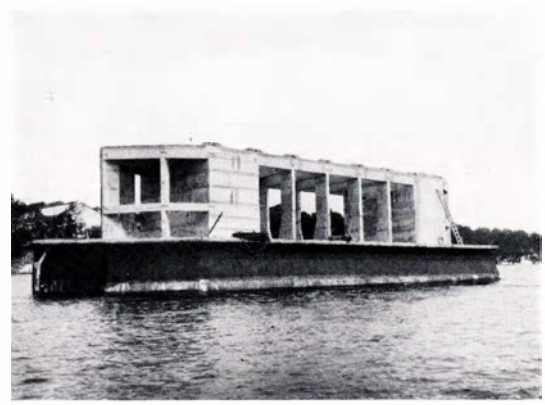


FIG. 23. Arbejdsplatform paa Pille.

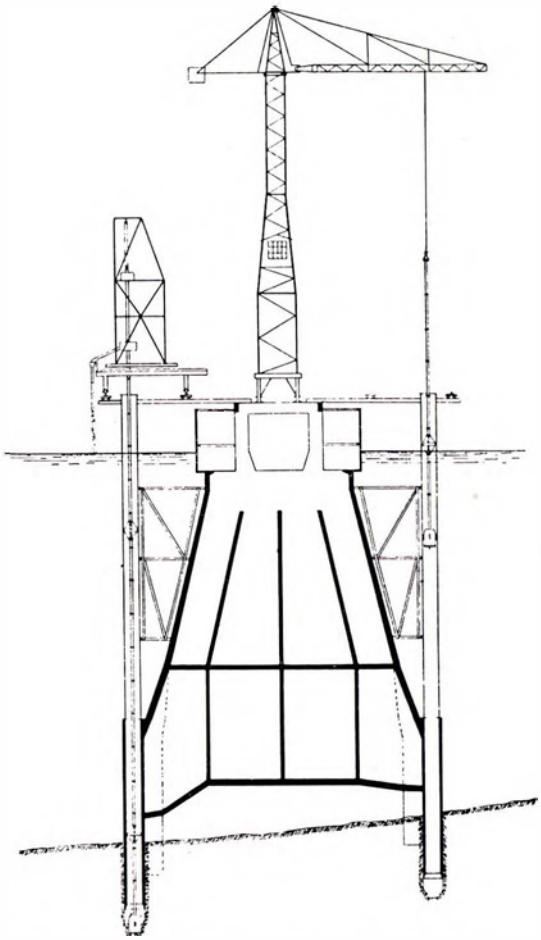


FIG. 24. Pille under Nedboring. Der bores i Røret til venstre, medens Kranen flytter Boretøjet. Forlængelsesrørene ses afstivet mod Kassens Sider.

Fremgangsmaaden ved Boringen var i Reglen den, at Pillen til at begynde med belastedes saa meget, at Rørene trængte ca. 60 cm ned i Grunden. Pillen aflastedes nu, og Udboringen fandt Sted indtil ca. 30 cm over Rørunderkanten. Sænkningen foretoges saaledes sædvanlig alene ved Udboring af Rørene. Ved Slutningen af Nedboringen, hvor Modstanden mod Sænkningen blev størst, hjalp man dog ofte til ved at give Kassen Belastning med Vand.

Omtrent midt i Borekronen fandtes 4 Slidser, gennem hvilke 4 forneden savtakkede Arme (e) kunde klappes frem. Disse kunde sættes i Virksomhed, naar man ønskede under Rørene at bore i større Diameter (indtil 1550 mm), end trykket sig ned i Bunden, sank da yderligere, efterhaanden som der blev boret i Rørene.

Boringen udførtes ved Hjælp af et særligt konstrueret Fræse- og Skyllebor, der ved Hjælp af Taarnkranerne kunde flyttes fra Rør til Rør, hvorefter Boret sattes i Virksomhed af et af de nævnte Boretaarne. Leret i Havbunden fræsedes løs af det roterende Borehoved. Trykvand førtes ned i Siderne af Borehovedet gennem 2 Stk. 47,5 mm Rør (h_5 og h_6 Fig. 27) og opslemmede Leret, hvorefter denne Blanding af Vand og Ler blev drevet til Vejrs og bort gennem et større Rør (127 mm) midt i Boretøjet (o) ved Hjælp af komprimeret Luft. Denne blæstes - ligeledes gennem et 47,5 mm Rør (h_4) - ind i Borehovedet gennem en opadvendt Dysse, der var anbragt under Mundingen af det nævnte større Rør. Det anvendte Lufttryk var ca. 6 Atm.



FIG. 25. Pille under Nedboring. Paa Arbejdsplatformen 2 Boretaarne og 2 Taarnkraner.



FIG. 26. Nedboring af en Strømpille ved Nat.

selve Borekronen formaaede at arbejde (ca. 950 mm). Denne Anordning kom dog kun i Anvendelse i ubetydeligt Omfang.

Boretøjet, der ialt havde en Længde af 40 m, var delt i Længder paa 5 m og i et Antal Passtykker.

Det almindelige Borefremskridt i ren Lillebæltsler androg 3 til 4 cm i Minuttet.

Boringen forløb imidlertid ikke uhindret. Selve det kompakte Lillebæltsler er fuldstændig stenfrit, men der findes oven paa Lerbunden og i det øverste urene Lag af Leret en Del mindre og enkelte større Sten, som man i hvert Fald for førstnævnte Dels Vedkommende oprindelig havde haft til Hensigt at fjerne før Sænkekassens Placering. Dette skete dog ikke, og Stenene maatte da tages op gennem Graverørene, hvad der undertiden gav Anledning til Besværligheder og sinkede Gravearbejdet.

Optagelsen af Stenene skete dels ved Dykker, dels ved Brug af Stenstænger og Polypgriber, se Fig. 28.

Trods den Ulempe, Stenenes Tilstedeværelse medførte, maa man dog sige, at Nedboringsarbejdet blev gennemført paa fuldt tilfredsstillende Maade for alle 4 Strømpiller. Efter at Boringen i Rørene og Pillens Sænkning var fort-

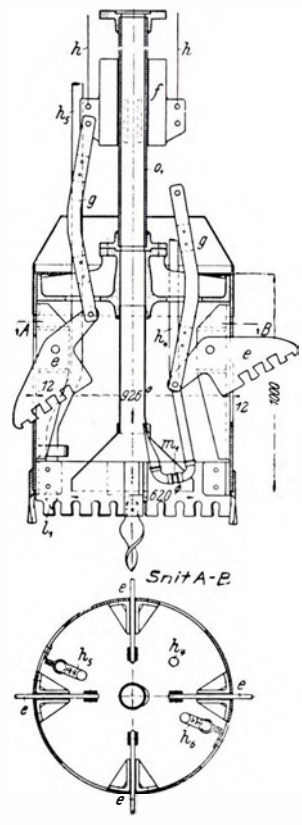


FIG. 27. Snit i Borehoved.

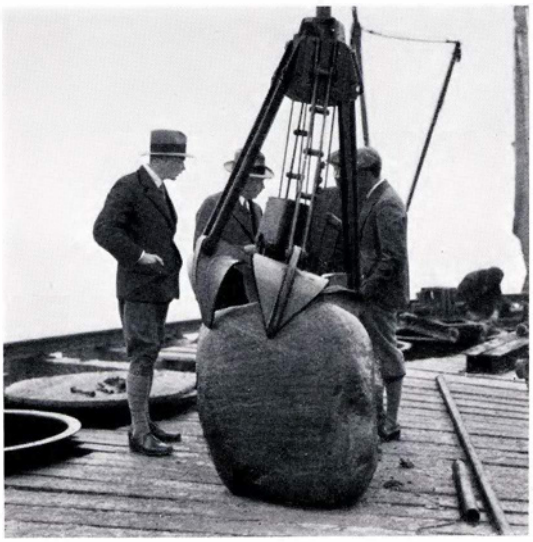


FIG. 28. Polypgriber med en Sten taget op fra Bunden gennem Rørene.

sat, indtil Arbejdskamrets Loft rørte Havbunden, blev alle Pillens Jernbeton-Rør udstøbt med Beton under Vand. Dette skete ved Anvendelse af en Klapkasse, der af Taarndrejekranen kunde bringes ned i Rørene. Efter Betonens Hærdning blev det Vand, der havde samlet sig umiddelbart under Arbejdskamrets Loft, pumpet ud, og der blev brudt Huller i Loftet for at skaffe Adgang til Kamret. En solid Trappe blev ført ned til Arbejdskamret og en elektrisk drevet Elevator anbragt til Befordring af Materialer. Udgravningen af Leret i Arbejdskamret kunde nu paabegyndes, og det viste sig da, at Leret, saaledes som forudsat, var fuldstændig uigennemtrængeligt for Vand, saa at det ikke paa noget Tidspunkt var nødvendigt at træffe Foranstaltninger til at tørholde Arbejdskamret. Imidlertid viste det sig, da Udgravningen paabegyndtes, at Pillen bevægede sig nedad hurtigere end paaregnet, og for at kunne regulere denne Nedtrykning og undgaa Skævsætning, maatte der da hurtigt træffes Foranstaltninger til at skaffe yderligere Bæreflade for Pillen. Dette skete ved, at der samtidigt i Arbejdskamret blev gravet to symmetrisk beliggende Tværrender, som udstøbtes med Beton med kraftig Armering.

Mellem saadanne Betonbænke og Arbejdskamrets Loft indsattes et passende Antal Staalsøjler. Bærefladen var herved forøget væsentligt, men ofte maatte Bænkenes Antal forøges.

Det lykkedes ved disse simple Midler at faa Kassen til at synke jævnt og regelmæssigt gennem længere Tid. Man benyttede ligefrem denne midlertidige Overbelastning af Lerbunden til at opnaa en forøget Funderingsdybde. Synkningen under Udgravningen og indtil færdig Udstøbning af Arbejdskamret androg ved den første Sænkekasse (Pille 4) 1,2 m.

Ved de næste Piller tilstræbtes og opnaaedes endnu større Forøgelse af Funderingsdybden i de tilsvarende Perioder, nemlig helt op til 2,7 m.

Denne Forøgelse af Funderingsdybden var saa meget mere ønskelig, som det viste sig, at der i Byggetiden kunde ske en ikke helt ringe Udkolkning i Bæltets Bund omkring Sænkekasserne.

Funderingsdybden øgedes yderligere ved at ramme Staalrør indvendig i Kasserørene.

Disse Staalrør havde ved Pillerne 2 og 3 en Længde af mindst 2 m nedenfor Kasserørene, men Længden varierede iøvrigt op til 4 m, idet man ønskede, at Underkanten af alle disse Staalrør skulde ligge i samme vandrette Plan, noget man jo ikke havde kunnet opnaa for Kasserørenes Vedkommende, da disse maatte afskæres efter Formen af Bunden paa det Sted, hvor vedkommende Pille skulde anbringes. Naar Staalrørene var rammet ned til den ønskede Dybde, blev ogsaa disse udborede, hvorefter Staalrør og Kasserør blev udstøbt med Beton.

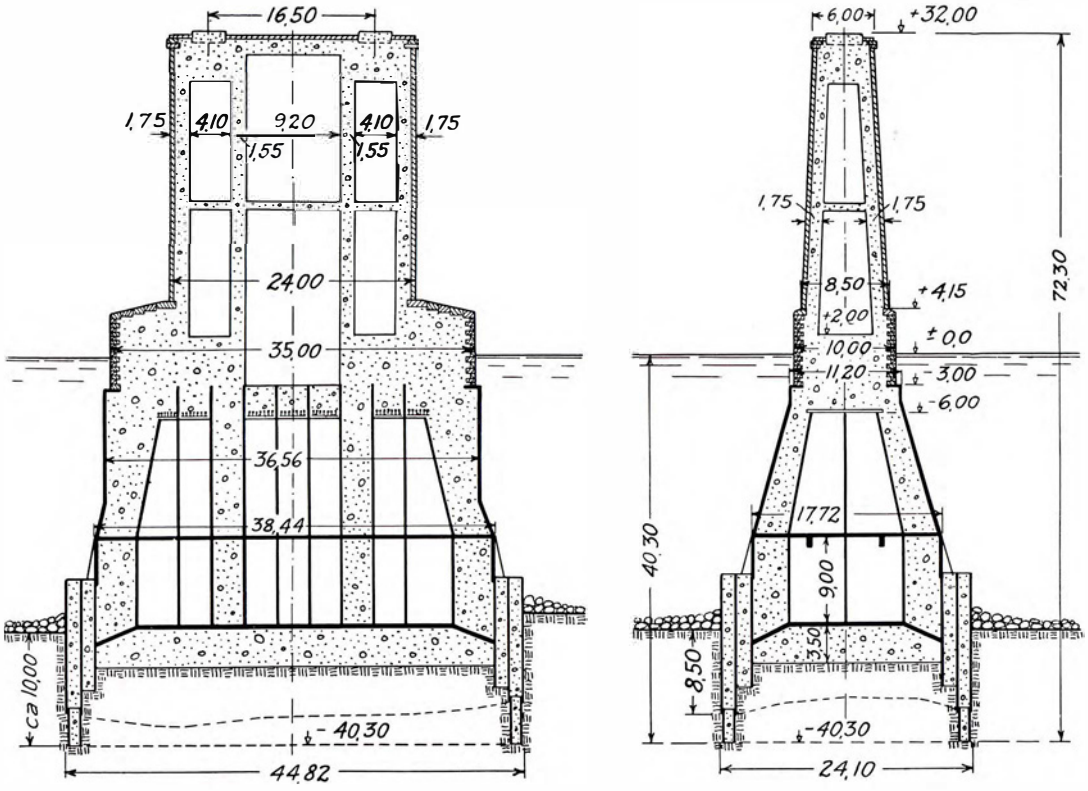


FIG. 29. Længdesnit og Tværsnit i Pille 3.

Naar Udgravningen af et Arbejdskammer skulde udføres, viste det sig i Reglen, at Pillen hældede lidt, fordi Kassen var sunket en lille Smule skævt under Nedboringen. Saadanne Uregelmæssigheder blev afhjulpet derved, at man ved Begyndelsen af Udgravningen i Kamret først førte Stoller frem i den Side, hvor Kassen stod højst.

Leret i Arbejdskamret blev udgravet i en saadan Dybde - ca. 4,2 m -, at man naaede ned til det helt rene Lillebæltsler, og det udgravede Hulrum fyldtes derefter med Beton.

Fig. 29 viser Snit igennem den største af Pillerne (Pille 3), og det fremgaar heraf, at Rørvæggen med dens Forlængelse danner en Slags Spunsvæg - i ca. 10 m Dybde under Havbunden - omkring den færdige Pille.

Naar Kasserørene var udstøbt, fjernedes de løst paasatte Forlængelsesrør, gennem hvilke Udgravning og Udstøbning var sket, og naar Arbejdskamret var udstøbt, kunde Pillen nu fuldføres paa sædvanlig Maade. For at holde Trykket paa Bunden saa lavt som muligt, er en Del Celler omkring Pillemidten ikke udstøbt med Beton, men staar vandfyldte ogsaa i den færdige Bropille. Omkring Vandfladen, hvor Pillen er udsat for Overlast ved Paasejling eller Isdrift, udførtes den massiv og blev forsynet med et svært Granitparement. Selve Pilleskaftet udførtes af tykke Betonvægge, armerede med Jernbaneskinner og Dip-Bjælker, og beklædtes udvendigt med et lettere Parement af Sten med Højde og Dybde ca. 20 cm og Længde fra 50 til 80 cm. Hjørnestenene er af større Dimensioner, omtrent $40 \times 40 \times 80$ cm.

Der indbyggedes i hver Strømpille Forankringer til et særligt midlertidigt Stillads af Staal, der som Konsoller sammen med Pillen senere skulde tjene til Understøtning ved Opstillingen af Overbygningen.

Pillerne udøver ved deres Egenvægt et forøget Tryk paa Grunden af ca. 2,60 kg/cm². VedVægten fra Overbygningen stiger Trykket for den hvilende Belastning til 3,25 kg/cm².

Som Tilfældet altid er ved Funderinger paa fuldstændig rent Ler (og for Resten i mindre Grad ogsaa paa alle andre Jordbundsarter undtagen Klippe), har Pillerne senere undergaaet smaa Sætninger. Efter de foreliggende Observationer aftager Sætningerne asymptotisk til en vis Grænse, der synes at passe med det, man ved Projekteringen var tilbøjelig til at antage efter Erfaringer fra tilsvarende Forhold andet Steds.

Saadanne Sætninger skyldes som bekendt Udpresning af Porevandet i Leret, og der medgaar hertil en ikke helt ringe Tid. som man ikke har noget sikkert Middel til at forudberegne. Pillerne vil først efter lang Tids Forløb have gennemløbet deres fulde Sætning. Denne Omstændighed er uden Betydning for Broen, idet Charniererne i denne er udformet saaledes, at der kan tillades en vis Synken af Lejerne paa Strømpillerne, og yderligere er det forudsat, at disse Lejer eventuelt senere kan løftes.

Af Hensyn til Sikring mod Udskæring af Bunden omkring Pillerne er der omkring disse anbragt store Udkastninger af Sten indenfor særlige paa Bunden nedlagte Betonlegemer, der skal sikre Stenenes Forbliven, se Fig. 30.

Det store og ret enestaaende Funderingsarbejde i Lillebælt blev i Begyndelsen betragtet med nogen Skepsis, men er bleven lykkeligt gennemført uden Uheld af nogen Art.

Arbejdet med Pillernes Støbning blev som nævnt paabegyndt i 1930, og de forskellige Piller blev fuldført til følgende Tidspunkter:

Pille 4: 10. November 1932, Pille 3: 5. Maj 1933, Pille 1: 27. September 1933 og Pille 2: 5. Marts 1934.

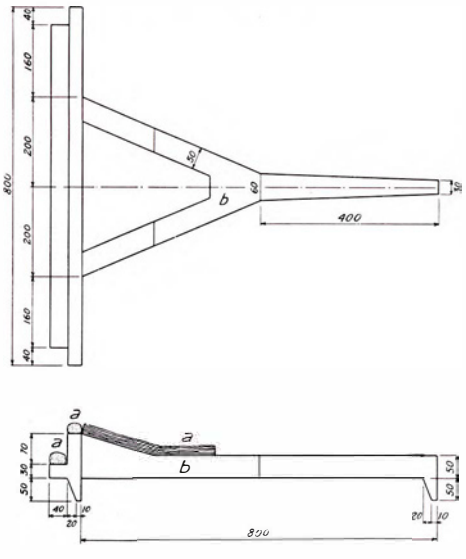


FIG. 30. Bundsikringer.
a) Ris-Faskiner. b) Jernbeton.

Staaloverbygningen

Ved Kontraktafslutningen blev det bestemt, at Staalbroens bærende Hovedkonstruktion skulde udføres af Specialstaal (Krupp-Baustahl), hvis Egenskaber bl. a. blev fastlagt ved følgende Fordringer:

Trækbrudgrænse min. 5400 max. 6400 kg/cm²

Flydegrænse min. 3600, for Tykkelser over 18 mm dog min. 3500 kg/cm²

Brudforlængelse paa 20 cm Maalelængde min. 20 pCt., for Materiale med Trækbrudgrænse > 6000 kg/cm² dog kun min. 18 pCt.

Bøjeprøven krævede, at Stykkerne skulde kunne bøjes 180° om en Dorn med Diameter lig det dobbelte af Stykkets Tykkelse.

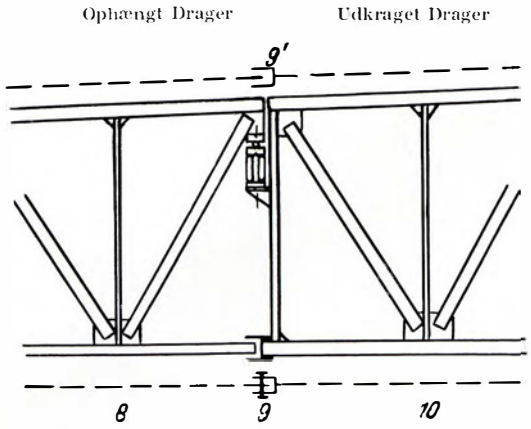


FIG. 31. Fast Charnier i Yderfag.

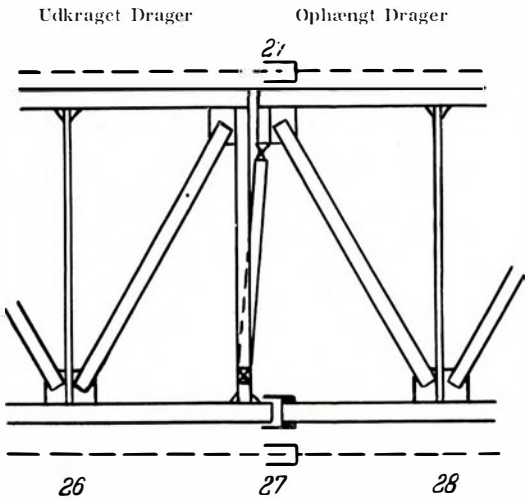


FIG. 32. Bevægeligt Charnier i Midterfag.

Staalet er et Mangan-Kobberstaal med et Manganindhold mellem 1,1 og 1,8 pCt. og et Kobberindhold mellem 0,3 og 0,6 pCt.

Staalmaterialet udvalsedes paa forskellige Valseværker, Hovedmængden dog paa Krupp's egne Valseværker i Rheinhausen. Statsbanerne lod Materialet kontrollere og aftage ved en til Værkerne udsendt Ingeniør.

Som tidligere omtalt er Broen i Følge Statsbanernes Projekt konstrueret som en Cantileverbro, med den Inddeling der fremgaar af Fig. 10.

Gitteret i Hoveddragerne er et V-Gitter med indskudte Vertikaler.

Dragerhøjderne er afpasset efter de enkelte Broaabningers Spændvidde og andrager i Midteraabningen 24 m aftagende retlinet til 21 m over Pillerne 1 og 4, og derfra atter retlinet til 15 m. Trods den variable Dragerhøjde er der kun anvendt to forskellige Faglængder, nemlig 11 m i de to yderste Svævebjælker (0-9 og 55-64 i Fig. 10) og ellers 13,5 m for den øvrige Brostrækning.

Øvre Vinddrager har dobbelt V-Gitter med indskudte Bære-Vertikaler, nedre Vinddrager har K-Gitter.

Hoveddragernes Charnierer i 9 og 55 er faste og udformede efter det i Fig. 31 viste Princip, medens baade det bevægelige Charnier i 27 og det faste Charnier i 37 er konstrueret efter Princippet i Fig. 32.

Vinddragerne har Charnierer i samme Punkter som Hoveddragerne. Nedre Vinddrager har faste Charnierer i 9, 37 og 55, bevægelige i 27. I øvre Vinddrager er alle Charnierer bevægelige.

Broen har Tværafstivnings-Portaler over Strømpillerne og i Vertikalplanerne nærmest Enderne.

Hoveddragerne har faste Lejer paa Midterpillerne 2 og 3 og bevægelige Lejer paa de øvrige Piller.

De bevægelige Lejer er udformet efter Princippet i Fig. 33, der sikrer en statisk bestemt Trykfordeling over Rullerne.

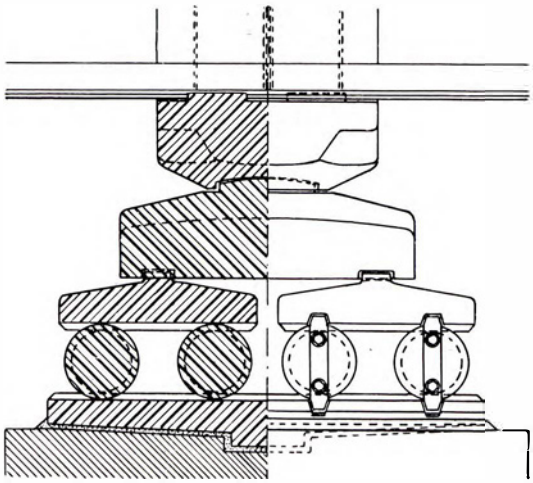


FIG. 33. Bevægeligt Leje ved Pille 1 og 4.

Brobanebjælkerne (Fig. 11) bestaar af Hovedtværbjælker, og mellem disse Tværbjælker findes for hvert Spor eet Skinnedrager-Par med tilhørende Tværforbindelser, medens Vejbanen bæres af to Længdedragere, der understøtter sekundære Tværbjælker i ca. 2,4 m Afstand. Over sidstnævnte Tværbjælker er udstøbt en Jernbetonplade, der danner Underlag for Sliddækket, der ligeledes er udført af Jernbeton.

Fortovet udenfor Hoveddragerne bæres af Længdedragere, understøttede paa udkragede Konsoller. Bæredækket er ogsaa her en Jernbetonplade, der er forsynet med et Sliddæk af Støbeasfalt.

Jernbanesporene er lagt med 45 kg Skinner paa Jernunderlagsplader, hver befæstet med 4 Svelleskruer til 26 × 26 cm Brotømmer af imprægneret Fyrretræ, liggende med 62 cm Afstand. Skinnen fastholdes til Underlagspladen af dennes Hage og af en Klemplade med Bolt (Overbygning, Type V C). Mellem Brotømmeret er indskudt 13 × 26 cm Fyldtømmer paa Højkant. Inden for Køreskinnerne er i en Afstand af 22 cm anbragt Ledeskinner til Føring af eventuelt afsporede Vogne, og Ledeskinnerne afsluttes udenfor Broen med Indsporingsramper. Mellem Ledeskinnerne findes Jernplader, udenfor Køreskinnerne Plankedæk.

Køreskinnerne er svejset i Længder paa indtil 245 m og kun afbrudt ved Broens Charnierer og bevægelige Lejer. Ved disse og ved det bevægelige Charnier i Midterfaget, hvor der kan blive Tale om Længdeforskydninger paa indtil 44 cm, er i Køreskinnerne indlagt Skinneudtræk, udformet som Tungeanordninger, i hvilke Tungen kan glide langs Sideskinnen. Der vil over Broen blive tilladt en største Hastighed af 100 km/T.

Statsbanernes Detailtegninger gav foruden den Hovedanordning, der nu er forklaret, tillige en Række typiske Detailler for alle Dele af Konstruktionen. De grundlæggende Synspunkter var følgende:

Stængerne udformes saaledes, at Overfladen samtidig med Opnaaelse af god Økonomi bliver saa lille som mulig.

I alle Trykstænger skal to Tværsnitshalvdele forbindes med mindst een gennemgaaende Plade (Lamel eller Staaplade) saaledes, at Bæreevnen ikke bliver afhængig alene af sekundære Forbindelser.

Stød midt paa Stængerne skal udformes med Lasker og Nitter svarende til Stangens fulde Areal.

Stødforbindelser skal udføres med direkte Laskning og Nitning i videst mulige Omfang. Knudepunkterne skal udføres med centrale Forbindelser, og Stængerne skal slutte til med direkte Nitning.

Der skal træffes Foranstaltninger til, at Regnvand, der optages af Stængerne, kan afledes paa sikker Maade.



FIG. 34. Et Stykke af en Hoveddrager »prøvesamlet« i Værkstedet.

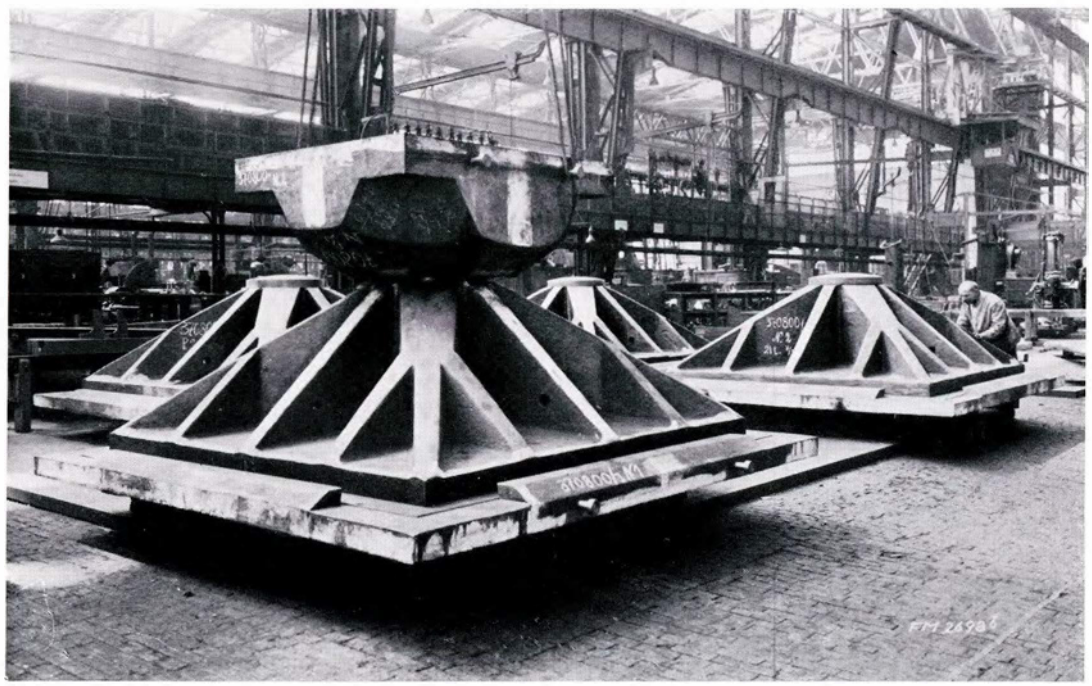


FIG. 35. Faste Lejer i Værkstedet.

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

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 endelig Samling skete i Værkstedet. Dette var motiveret med, at Hoveddragerne i Afsnit paa 4 Fag blev samlet i Værkstedet (Fig. 34). Huller for Monteringsnitter blev boret med et Par Millimeter mindre Diameter og ved Monteringen oprevet til fuld Størrelse.

De største Valseprofiler var Vinkeljern 200×200×20 mm, de største Pladetykkelser var 22 mm. De største Knudeplader havde et Areal paa 19 m^2.

De største Nitter havde en Diameter paa 29 mm og en Længde paa højst 177 mm. Nitterne udførtes af omtrent samme Staal som Valsematerialet.

Den sværeste Stang i Broen har et Tværsnit paa 2338 cm^2, en Brudbelastning paa 12600 t og vejer 50 t.

For den største Stangkraft, fremkaldt af hvilende og bevægelig Belastning, skulde hver Stang i den færdige Bro udvise en beregningsmæssig Sikkerhedsgrad paa mindst 2,8, i Monteringstilstanden paa mindst 2,4.

Hoveddragerne skulde for den færdige Bro staa med en Oprunding paa 1/2000 af hver enkelt Spændvidde, naar den fulde Egenvægt var anbragt.

I Værkstedet blev Stanglængderne udført med en saadan Korrektion, at dette netop opnaaedes.

Lejer og Charnierer udførtes af Staalstøbegods med Styrkeegenskaber omtrent som for Valsematerialet. Stykker af Vægt større end 10 t fremstilledes hos Krupp i Essen, medens de øvrige eller omtrent Halvdelen fremstilledes hos Burmeister & Wain, København.

Transporten af de i Udlandet fabrikerede Stænger til Brostedet skete ad Søvejen.

Paa Fynssiden, Vest for Broen, byggede Entreprenørerne en Anløbsbro med en 25 t Derrick-Kran til Udlosningen og med Sporforbindelse til en Lagerplads, der var udstyret med de fornødne Magasiner og Værksted. Lagerpladsen beherskedes af en stor Portal-Kran. Desuden byggedes en Hal delt ved en tæt Væg i to Rum. I det ene kunde Stængerne, liggende paa en Trollie, renses med Sandblæst. De rensede Stænger blev umiddelbart efter Rensningen overført til det andet Rum og fik her paasprøjtet to Gange Grundfarve. Som Dækfarve anvendtes Aluminiumsfarve, der blev strøget paa, sidste Gang efter Monteringen.

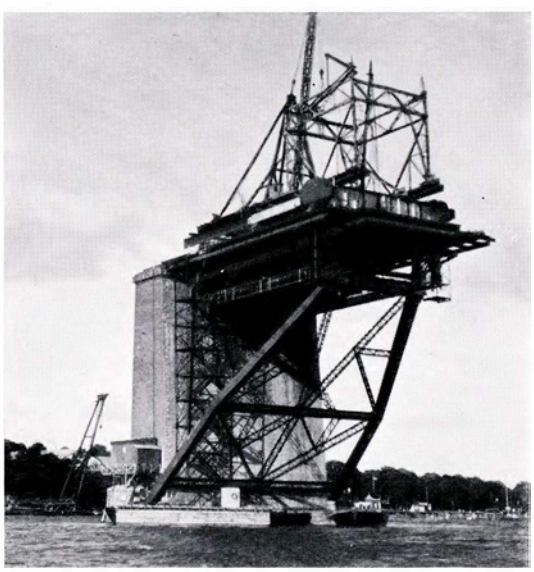


FIG. 36. Pille med Monteringskonsol.

Monteringen foregik derpaa efter Statsbanernes Projekt dog med den Ændring, at der efter Entreprenørernes Forslag kun anvendtes eensidige Konsoller paa Pillerne. Disse Konsoller (Fig. 36)

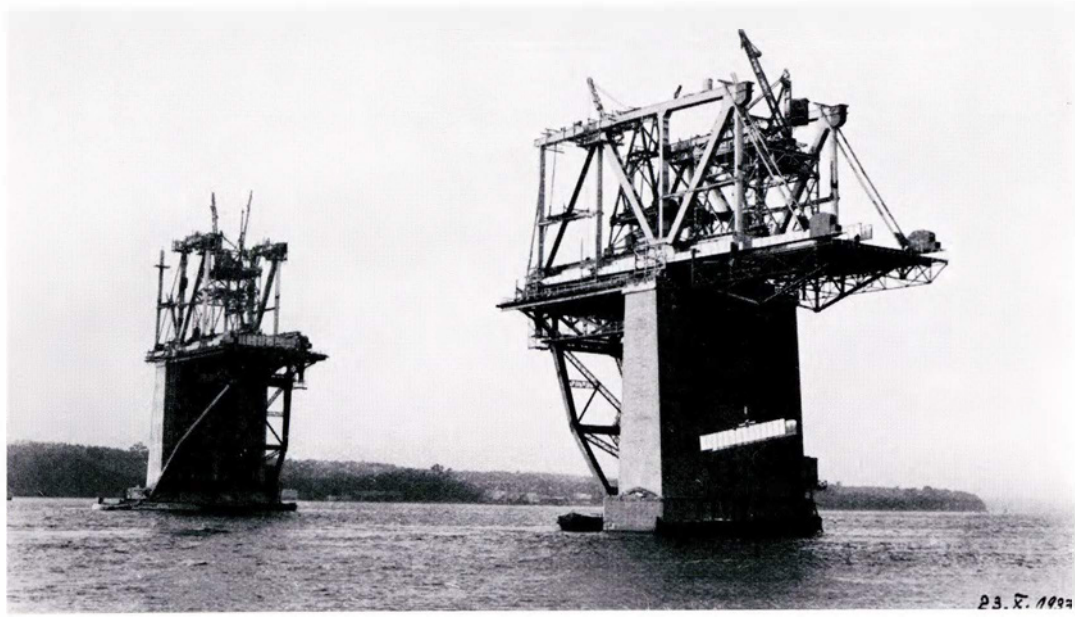


FIG. 37. Frimonteringen fra Pillerne 3 og 4 paabegyndt. De viste Monteringskonsoller fjernes senere.

blev bygget som svære Gitterkonstruktioner, der støttedes af de Knudeplader, der var indstøbt i Pillerne.

Under Pilleskafternes Opførelse havde man anvendt en ca. 30 m høj Taarndrejekran, staaende paa en Platform paa Pilleskaftets nedre Del. Denne Taarndrejekran benyttedes til Opstilling af en Derrickkran paa et Par Bjælker udkraget paa Pilleskaftet ca. 20 m over D.V.

Sidstnævnte Kran anvendtes til Opsætning af den Del af Konsollen, der var nærmest Pillen samt af Broens første Tværbjælke og Brobanebjælker og monterede senere fra Pillens Top Resten af Konsollen og endnu et Fag af Brobanebjælkerne. Paa sidstnævnte Bjælker samledes endelig en Portal-Kørekran med 25 t Løfteevne og en Derrickkran med 10 t Løfteevne. Kørekranen opstillede nu Hoveddragerstængerne til et Fag paa den ene Side af Pillen og endnu en Kørekran, der arbejdede udefter til den anden Side med Opsætning af Hoveddragerstænger og Brobanebjælker, jfr. Fig. 37.

Ved saaledes at bygge Stang til Stang til begge Sider ud fra Pillen og dens Konsol opnaaedes en hurtig og sikker Opstilling. Paa Konsollens yderste Spids var anbragt hydrauliske Presser, der dels kunde benyttes til Justering af Brostykkets Stilling, dels gennem Manometeraflæsning kunde give Besked om Størrelsen af Brostykkets Tryk paa Konsolspidsen. Naar Udkragningen til de to Sider afpassedes efter hinanden, var nævnte Tryk altid temmelig ringe. Ved en særlig Forbindelse var det opnaaet, at Konsolspidsen ogsaa kunde optage Træk.

Monteringen paabegyndtes i Sommeren 1933 paa Strømpille 4, jfr. Fig. 38.

De enkelte Brostænger og Bjælker blev i Pramme bragt fra Land ud under Broen, her ophejset ved særlige Hejsekraner og lagt paa Trollier, der ad et midlertidigt Spor kørtes hen under Kørekranerne.

Naar de fra to Piller udkragede Stykker mødtes midt i en Broaabning og skulde

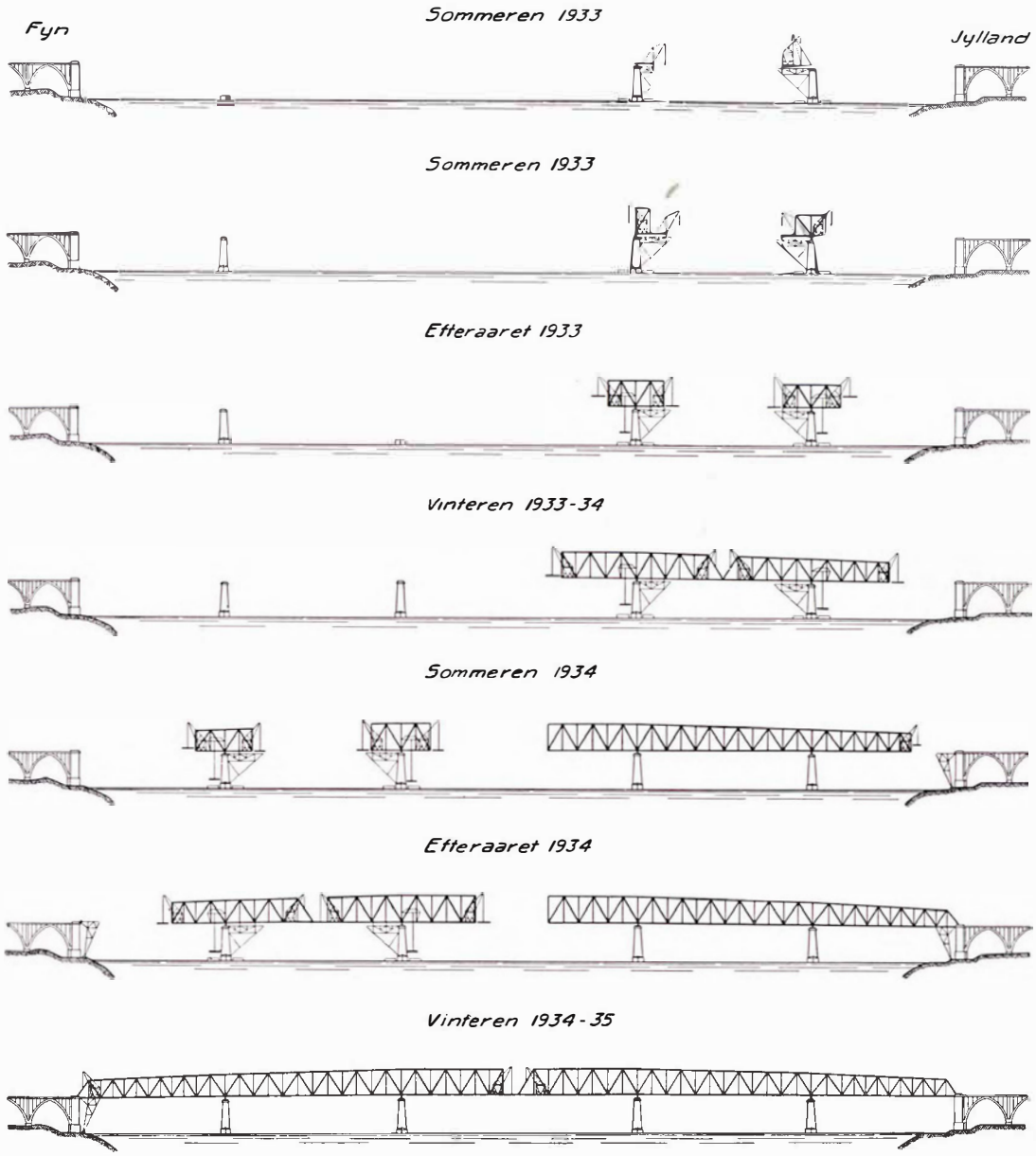


FIG. 38. Skematisk Oversigt over Monteringen.

forbindes, foretoges der en Justering af de to Brostykker, som hvert ved Hjælp af særlige Foranstaltninger kunde forskydes paa langs og paa tværs og drejes om en vandret og lodret Akse. Efter denne Justering blev der taget Stikmaal for de resterende, forbindende Stænger, der derefter opmærkedes og boredes paa Stedet før Indsætningen. Sammenbygningen begyndte med Stængerne i Dragerfoden (Fig. 39) og varede 3 à 4 Uger.

Ved en Montering med Udkragning, som beskrevet, maatte Charniererne i Hoveddragerne naturligvis sættes ud af Funktion, til hele Broen var samlet. Dette skete ved at forbinde de to ved Charniererne sammenstødende Stænger i Dragerhovedet med et svært Trækbaand, der, efter at Broen var samlet og justeret, blev overskaaret.

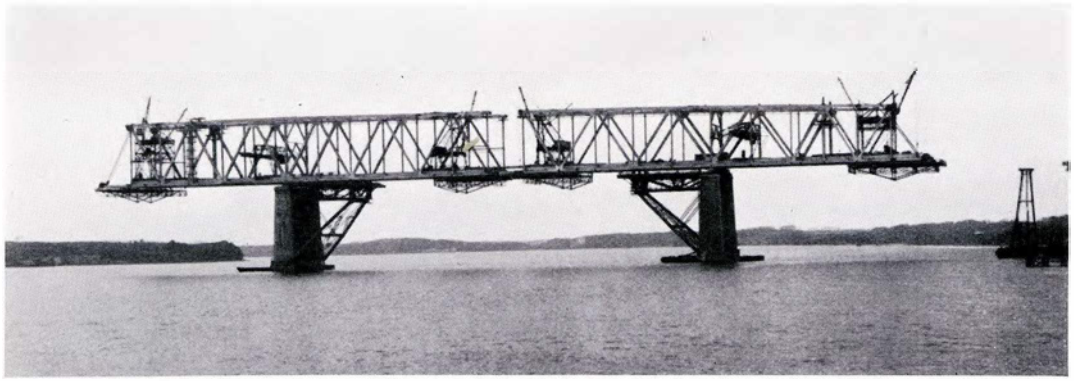


FIG. 39. Monteringsstadiet umiddelbart forinden Lukningen af Faget 3-4. Under Hoveddragerne ses de 4 Arbejdsplatforme.

Det yderste Brofag ved hver Landpille blev paa et særligt Stillads monteret (Fig. 38) i en lavere Stilling, svarende til den store Nedbøjning af det fra Strømpillen udkragede Brostykke, der skulde møde det førstnævnte Stykke. Efter at Forbindelsen var etableret, løftedes Broenderne ved hydrauliske Presser op i endelig Stilling.

Efterhaanden som Brostykkerne var blevet samlet med Bolte og Dorne, foretoges Nitningen - dog med Udeladelse af saadanne Forbindelser, som man, for at undgaa Ekstraspændinger, maatte vente med at nitte, til Broen var helt samlet.

Under hele Monteringen blev der foretaget Spændingsmaalinger og Sammenligninger mellem de beregnede og observerede Nedbøjninger.

Under hvert Brofag er ophængt en Vogn, fra hvilken hele Broens Underside kan besigtiges, renses og males, og langs Hoveddragernes Overside er bygget Løbebroer, der tjener samme Formaal.

Monteringsarbejdet blev paabegyndt i Sommeren 1933 ud fra Pillerne Nr. 3 og 4, og dette Spand blev lukket den 21. Marts 1934. Konsollerne blev derefter taget ned og monteret paa Pillerne Nr. 1 og 2, og Arbejdet paa dette Spand fremmedes, saaledes at det kunde lukkes den 23. Oktober 1934. Den sidste Stang, der sluttede Forbindelsen mellem Jylland og Fyn, blev indbygget den 28. December 1934.

Landpiller og Tilslutningsbrofag

Den Del af Broarbejdet, der først blev sat i Gang, var Fremstillingen af Fundamenter for Landpiller og Buer. En Landpille er udformet som en celledelt Jernbetonkonstruktion, hvilende paa et massivt Fundament (Fig. 40).

Landpillen bærer foroven Lejerne for Staalbroen og danner forneden Vederlag for det tilstødende Buefag. Det var tilsigtet at fundere Landpillerne paa Lillebæltsleret ved Hjælp af et Pæleværk af Jernbetonpæle. Dette lykkedes for Landpillen paa Jyllandssiden, der bæres af 192 Stk. 40 × 40 cm Pæle, rammet ned til Kote ca. ÷ 14 m. Til Sikkerhed mod Udskæring er Pillefundamentet omgivet med en let Jernspunsvæg, der er rammet til Kote ÷ 4,5 m.

Paa Fynssiden lykkedes det ikke at drive Pælene længere ned end til Kote ÷ 9, hvor der fandtes et ca. 3 m tykt Lag Øksenradesandsten.

Da man af Hensyn til den stejle undersøiske Skrænt her maatte anse en Funderingsdybde paa ca. ÷ 17,0 m for nødvendig, opgav man Pæleværket og udførte

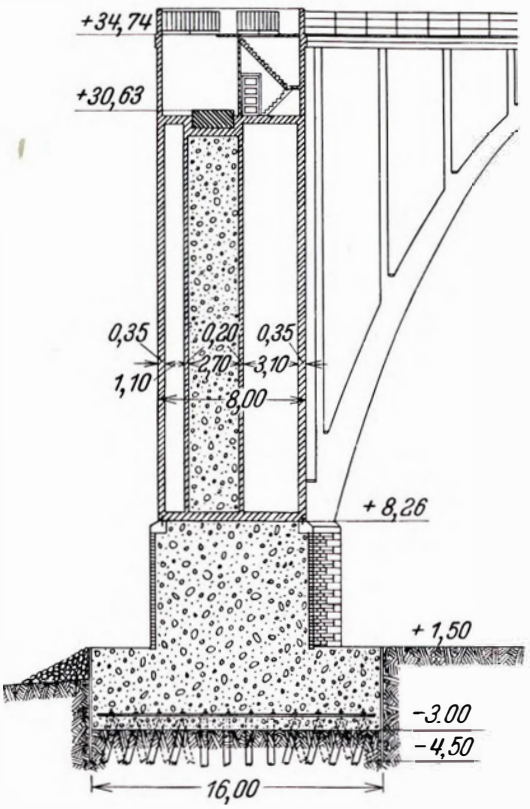


FIG. 40. Tværsnit af Landpillen paa Jyllandssiden. Pillen er opdelt i Celler, af hvilke kun de under Lejerne er udstøbt.

fag bestaar af fire adskilte Buer, af hvilke de to østlige hver bærer et Jernbanespor, medens de to vestlige tilsammen bærer Vejbane og Fortov.

Fig. 41 viser Buefagene i Jylland. Man ser de to 3 m brede Buer for Jernbanesporene, der fra Vederlag til Vederlag forløber helt uafhængig af hinanden, saaledes at Belastning paa det ene Spor kun fremkalder Spændinger i den under dette Spor liggende Bue. De to 1,5 m brede Buer for Vejbanen er omtrent i Fjerdedelspunkterne forbundet indbyrdes af Hensyn til Sidestivheden, ligesom de i Toppunkterne er forbundet gennem Brobanepladen. Buernes Tykkelse er den samme under Vejbanen og under Sporene, Tykkelsen varierer fra 1,84 m i Vederlagene til 0,72 m i Toppen. Hvert Spor har sin særlige Brobaneplade, der bæres af lodrette Jernbetonvægge, der støtter paa Buerne og er af Fundamentet massivt af Beton udstøbt i en Byggegrube, der udgravedes mellem en ydre og en indre, ringformet Spunsvæg rammet af svære Spunsjærn af haardt Staal. Under Udgravning afstivedes disse Vægge mod hinanden ved 3 vandrette, gennemhullede Jernbetondæk.

Landpillernes Sokkel op til Kote + 8,0 m er beklædt med Granit.

Cellerne i Pilleskafterne er tomme med Undtagelse af de to Celler, over hvilke Staalbroens Lejer faar Plads, hvilke Celler er fuldt udstøbt med Beton.

Selve Lejestenene blev, ligesom for Strømpillerne, udført af Jernbeton.

Mellem Landpillerne og Dæmningen udførtes Broen som Jernbetonbuer. Paa Fyn findes 3 og i Jylland 5 Jernbetonbuefag, af hvilke de nærmest Stranden værende har ca. 40 m Spændvidde og 30 m Højde. Indefter mod Dæmningerne er saavel Spændvidde som Højder aftagende i omtrent samme Forhold (til henholdsvis ca. 24 m og ca. 16 m). Hvert Bue-

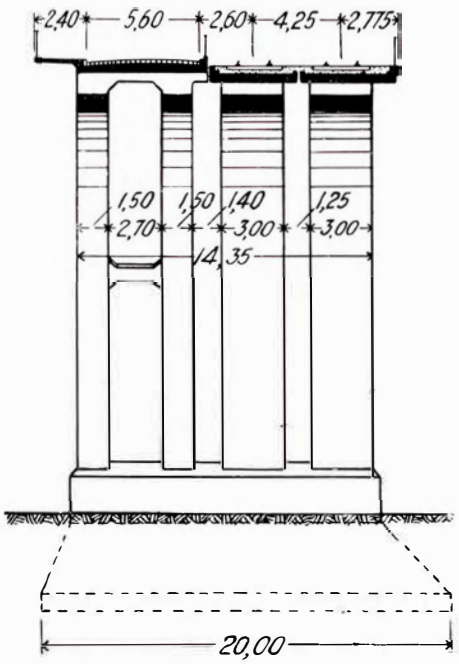


FIG. 41. Tværsnit i Tilslutningsbrofag.

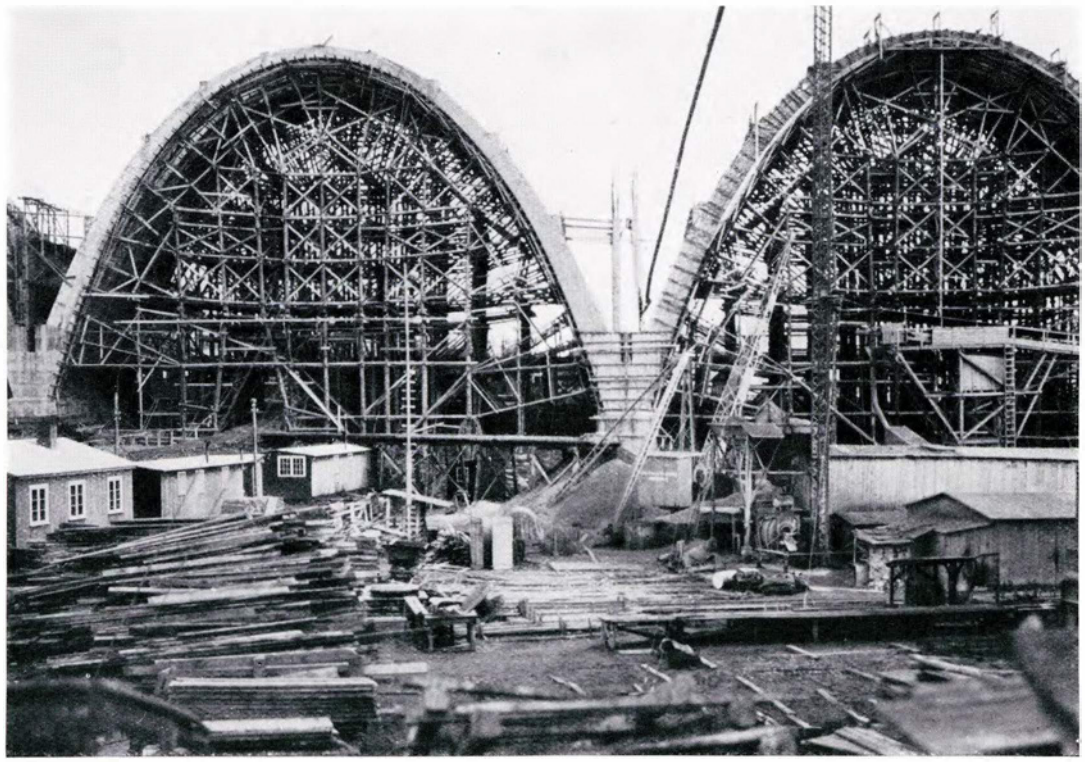


FIG. 42. Stilladskonstruktion til Støbning af Buerne.

samme Bredde som disse. Vejbanen har en gennemgaaende Brobaneplade, der ligeledes bæres af lodrette Vægge, der hviler paa vedkommende Bue. Over Fundamenterne er de lodrette Vægge gennemgaaende under hele Vejbanen, og ligeledes gennemgaaende under de to Spor, idet en Del af Vindtrykkene føres ned gennem disse Vægge. Brobanerne er kontinuerlige Jernbetonplader med Fuger over alle Fundamenter. Pladen for Vejbanen har en Tykkelse af 32 cm, medens der for de sporbærende Plader er benyttet 36 cm Tykkelse.

Vejbanepladerne er isoleret med 5 mm Asfaltmasse og dækket med et Lag Bitumenpap; herpaa anbringes Kørebanen, der udføres af 11,5 cm Jernbeton.

Kørebanen har saavel paa Staalbroen som paa Tilslutningsbrofagene en Bredde af 5,6 m og begrænses paa begge Sider af en særlig høj Kantsten (ca. 24 cm), der støbes med »hvid Cement«. Den er støbt i bronceklædte Forme og giver med sine marmorhvide Flader ogsaa i Mørke en meget skarp Begrænsning af Kørebanen mod Fortov og Beskyttelseskant. For at hindre Svimmelhedsfornemmelser og afværge Ulykker er Rækværket langs Fortovet gjort tæt og højere end sædvanligt, nemlig ca. 1,35 m.

Overgangen fra Jernbetonbuefagene til Dæmningerne, det saakaldte Landfæste, er udført som et stort kasseformigt, celledelt Betonlegeme ca. 16 × 19 m i Grundflade.

De nærmest Bæltet liggende Fundamenter for Buefagene er funderet paa Pæleværk af Jernbeton, medens de øvrige Buefag saavel i Jylland som paa Fyn samt begge Landfæster er funderet direkte paa Morænedannelserne.

For de 8 Buer paa begge Sider blev der kun ialt udført to Stilladskonstruktioner. Naar et Buefag var under Støbning, blev samtidig Stilladset i det foregaaende



FIG. 43. Den færdigt monterede Bro.

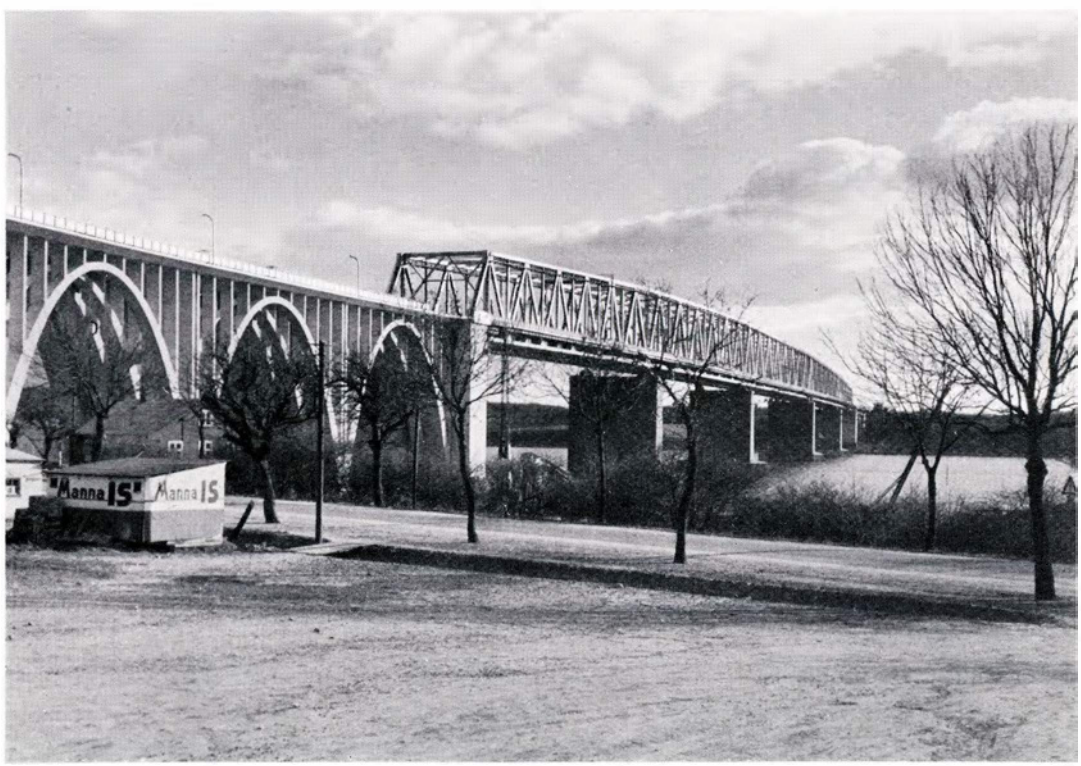


FIG. 44. Broen set fra Jylland, April 1935. I Forgrunden den gamle Kolding-Snoghøj Landevej.

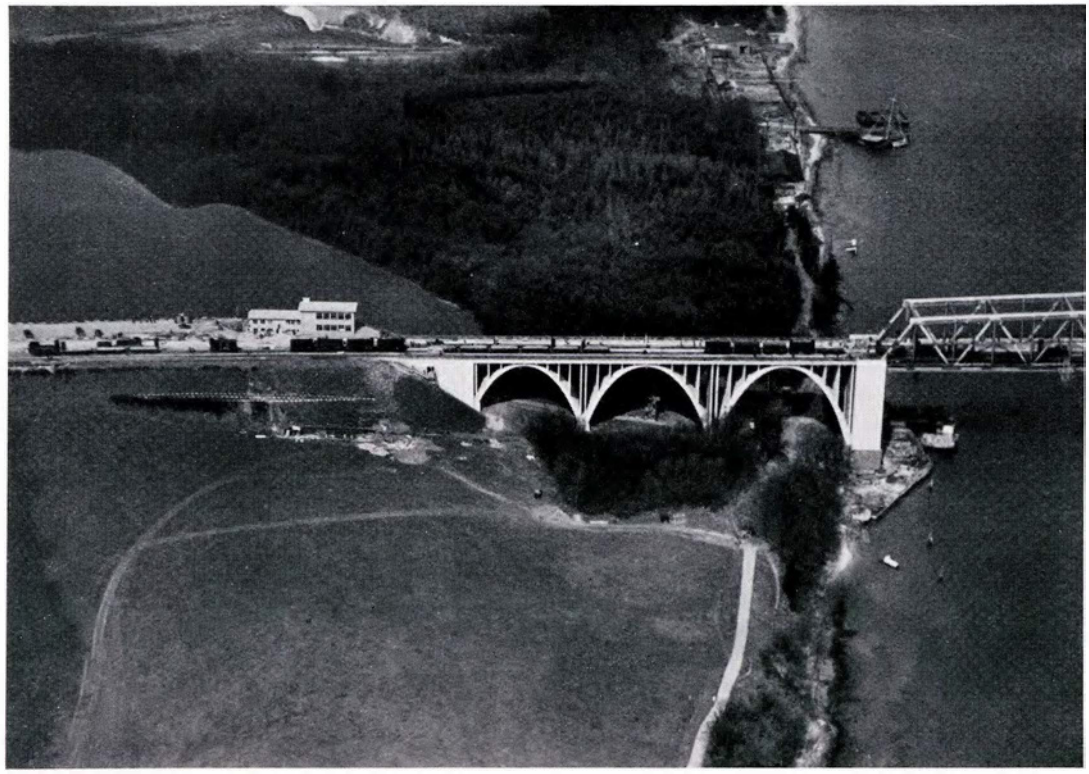


FIG. 45. Tilslutningsbrofagene paa Fyn. I Landfæstet ses Indgangen til Tunnelen fra østre Perron paa Station »Broen«. Paa Dæmningen ligger Restauration »Broen« ved Parkeringspladsen.

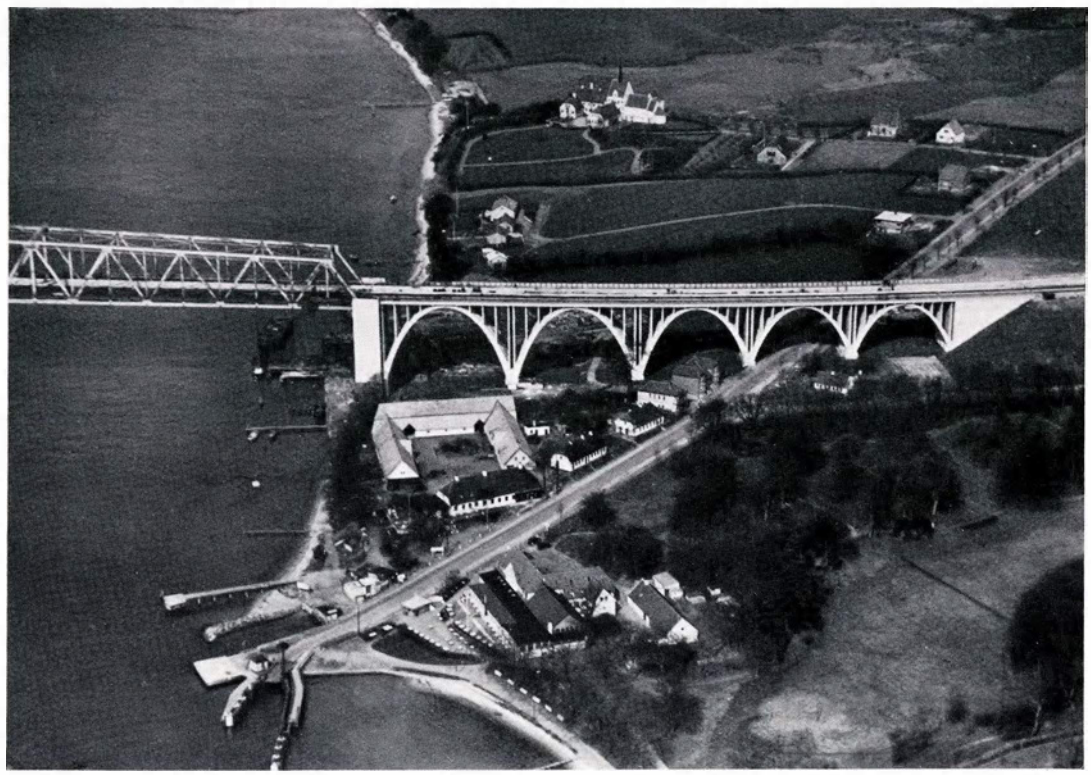


FIG. 46. Tilslutningsbrofagene i Jylland. Den gamle Landevej fra Kolding og Vejle til Snoghøj Færgeleje gaar under fjerde Brobue.

Fag nedtaget og genopstillet i det efterfølgende. Stilladset var inddelt i Elementer, der hver for sig dannede et rumligt stabilt System, og hvis Vægt ikke var større, end at en Taarnkran kunde flytte dem, jfr. Fig. 42.

Lærebuerne, der bares af Stilladset, var udført justerbare, saaledes at de kunde anvendes i alle Buefagene trods de noget forskellige Bueformer.

Understilladserne var udført paa rammede Pæle eller paa Betonpiller, hvorpaa var opbygget en Tømmerkonstruktion, der udformedes saaledes, at Overstilladsets Elementer bragtes til at passe.

Som tidligere nævnt var den forholdsvis lille Arbejdsplads ved Snoghøj indrettet under Hensyn til de store Betonarbejder, der her skulde foregaa, og som omfattede alle 4 Sænkekasser samt de 5 Buefag. Betonen hejsedes op i en 55 m høj Støbemast og tippedes her i Gliderender, der kunde indstilles til Levering af Beton i Sænkekasser, Fundamenter, o.s.fr. Ved Støbningen af Buerne lededes Beton fra Gliderenden til en Silo og herfra i en særlig Spand, der af en Taarnkran med Bane langs Buerne kunde aflevere Betonen, hvorsomhelst det ønskedes.

Rendebetonen maatte selvfølgelig have et ret betydeligt Vandindhold, men Terningsstyrken for Jernbetonen (Blanding ca. 1:1,8:2,8) var dog stedse større end 400 kg/cm^2.

Baade Armering, Forskalling og Beton blev udført med saa stor Omhu, at Kanter og Overflader uden nævneværdig Efterbehandling staar smukt.

Belysningen af Broens Vejbane sker ved 70 Watt-Natriumlamper, som er anbragt midt over Kørebanen i ca. 8,0 m Højde over denne og i 28-30 m indbyrdes Afstand.

Lamperne giver en maksimal henholdsvis minimal Lysstyrke i Kørebanens Midte paa ca. 9 henholdsvis ca. 3 Lux, svarende til en Jævnhedsgrad paa ca. 1:3.

Strømforsyningen sker fra Middelfart og Fredericia Elektricitetsværker, og Anlægget er udført saaledes, at de to Værker er gensidig Reserve.



FIG. 47. Den 20 m dybe Gennemskæring ved Øxenrade Skov, Fyn.

De til Broen sluttende Baneanlæg

Baneforlægningen paa Fyn

Som foran nævnt blev der ved Loven om Anlæg af Jernbanebroen over Lillebælt givet Ministeren for offentlige Arbejder Bemyndigelse til eventuelt at flytte Middelfart Station. Da en Flytning af Stationen var stærkt ønsket fra Byens Side, fordi den gamle Station laa langt fra Byens Centrum, og da der ydermere herved kunde opnaas en kortere og bedre Linieføring til Broen, blev det bestemt at flytte Stationen Syd for Byen og udføre Baneforlægningen som vist paa Oversigtskortet.

Den fynske Hovedbane føres efter Skæringen med Assens Landevej mod Vest gennem en 800 m Kurve Syd for Middelfart By og videre mod Hindsgavl for derefter gennem en 800 m Kurve mod Nord at løbe ind paa Lillebæltsbroen.

Fra den nye Middelfart Station, der ligger i Kote ca. + 12,6, er Banen ført med Stigning ca. 7,7 ‰ op til Broen. I det højtliggende Terræn udfor Øxenrade og Hindsgavl ligger Banen trods dette i en indtil 20 m dyb Udgravning, se Fig. 47, paa de sidste 800 m inden Lillebæltsbroen derimod paa en Dæmning af indtil 22 m Højde.

Da Banen paa denne Strækning er ført gennem et Terræn, hvor Jordlagene bestaar af Moræneler, har man maattet træffe særlige Foranstaltninger til Forhindring af Skred o. l. i Skraaningerne.

I Afgravning er Skraaningerne derfor udført med Anlæg 2, og for at beskytte Leret mod Frostens og Vejrligets Indflydelse er Skraaningerne dækket med et mindst 1 m tykt Lag meget fint Sand. Desuden er der i Planum og i alle Skraaninger nedlagt meget omfattende Drænsystemer, der er ført til Rørledninger lagt under Grøftebunden.

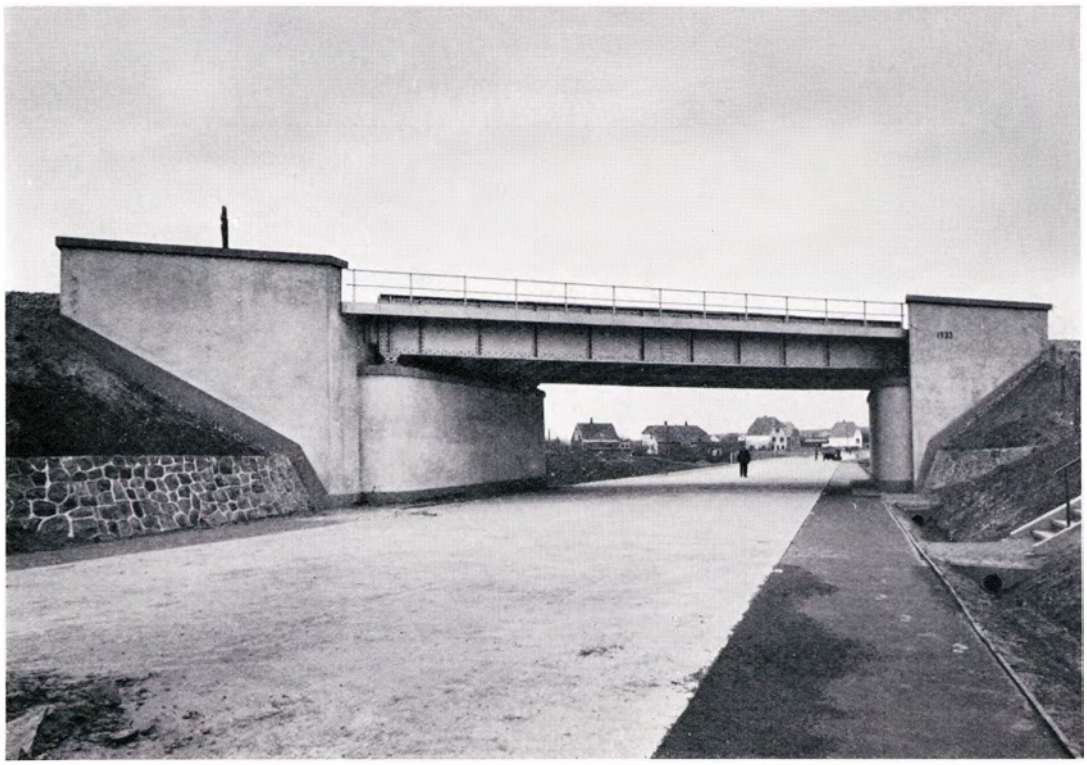


FIG. 48. 12.0×4.0 m Underføring for Brovejen Øst for Middelfart ny Station.

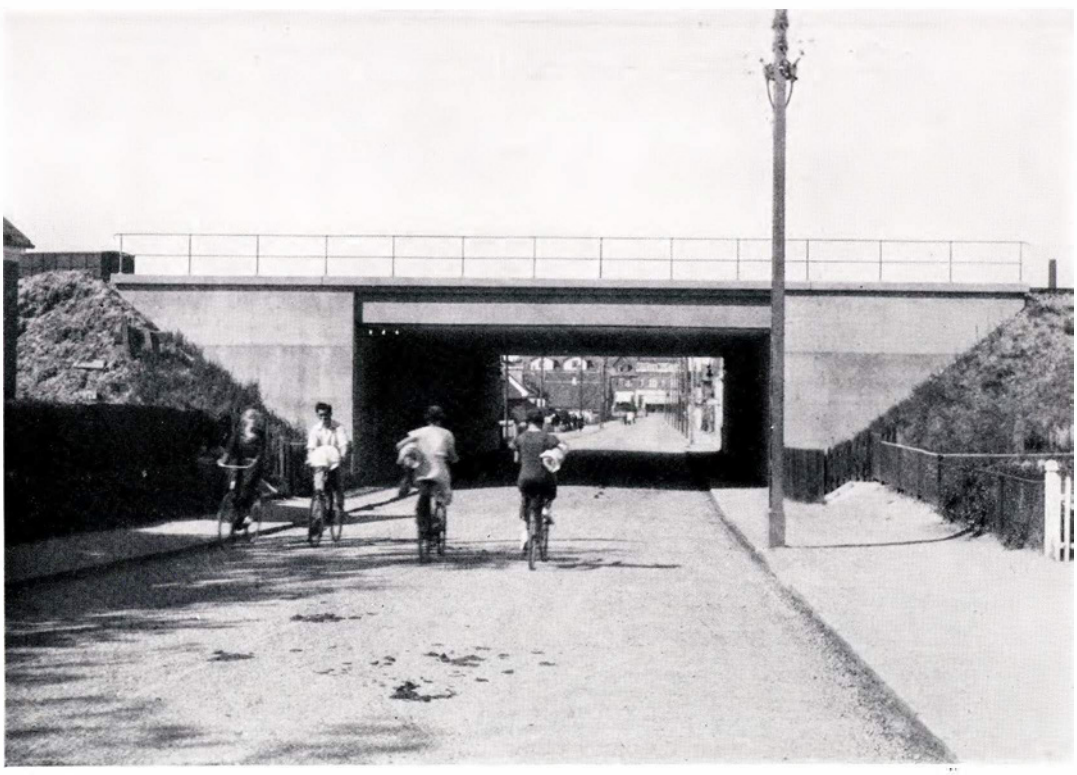
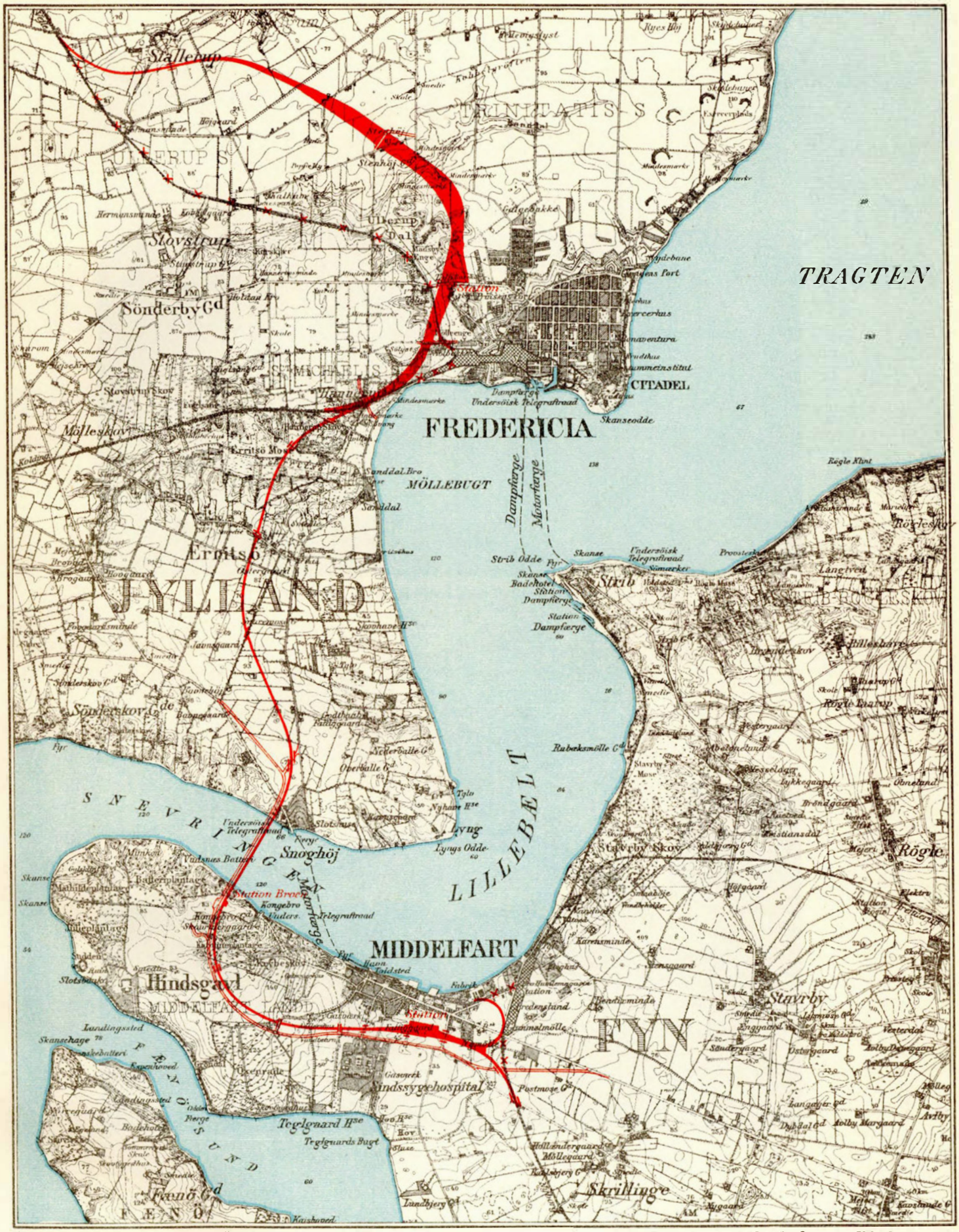


FIG. 49. 10,0×4,0 m Underføring for Assensvej, Middelfart.



Koterne er angivet i Fod. Ækvidistancen mellem Niveaukurverne er 10 Fod = 3.14 m.

Reproduceret ved Geodætisk Institut. København 1935.

BESTAAENDE STATSBANELINIE
NY
NEDLAGT
BESTAAENDE PRIVATBANELINIE

NY VEJLINIE
OVERFØRING
UNDERFØRING

OVERSIGTSKORT 1:50 000

1000 m 0 1 2 3000 m



FIG. 50. 10,0×3,8 m Underføring for Hessgade, Middelfart.



FIG. 51. 1,8 m bred Gangbro for Teglgaardsgade, Middelfart.



FIG. 52. 6,0 m bred Overføring for Hindsgavlvej, Konstruktionen - den svære jordfyldte Hvælving med Trykplade under Sporene mellem Vederlagene - er valgt for at støtte Gennemskæringens Skraaninger, der havde vist Tilbøjelighed til Skred.

De store Dæmninger er paa de øverste 10 m opført med Skraaningsanlæg ca. 1,5, herefter findes en Banket paa 4 m Bredde, og nedenfor Banketten er Anlægget 2,5. Paa Dæmningerne er foruden Skraaningerne ogsaa Planum dækket af et mindst 1,0 m tykt Sandlag. Alle Skæringer mellem Hovedbanen og Gader og Veje er ført ud af Niveau, og der er i den Anledning paa Fynssiden tilvejebragt 6 større Viadukt-anlæg foruden en Gangtunnel og en Gangbro - se Tabel I.

Den samlede Længde af den dobbeltsporede Baneforlægning paa Fyn er ca. 4,3 km. Sporet er Statsbanernes sværeste Type bestaaende af 15 m Skinner sammensvejset til 30 m Længde og med Metervægt 45 kg, skruet direkte til imprægnerede, danske Bøgesveller Type I, 48 Stk. pr. 30 m Skinner og med Dobbeltsveller ved Stødene (Type V Bt $\frac{48 - I}{30}$ d). Under Svellerne er mindst 25 cm Stenballast og mindst 12 cm Underballast af Grus. Stenballasten er forinden Sporlægningen tromlet til Højde ca. 7 cm under Svelleunderkant.

Middelfart ny Station

Den ny Middelfart Station er lagt Nord for Amtssygehuset imellem Nordre Hovvej og Algade og kommer saaledes til at ligge betydelig nærmere Byens Centrum, end den gamle Station. Stationsarealet er opfyldt, og de Banen krydsende Gader er ført under Banen.

Adgangen til Stationen sker ad Jernbanegade (tidligere Bjergbanksvej), der er ført under Banen ved en 3,5 m bred Gangtunnel, der benyttes dels som Gennemgang for den offentlige Færdsel, dels som Adgang til Perronerne, idet der fra Tunnelen fører Trapper op til Stationens Perroner.



FIG. 53 Hovedbygning og Posthus paa Middelfart ny Station. Til Façaderne er anvendt røde, haandstrøgne Sten med Granitsokkel. Taget er dækket med blaadæmpet Tegl. Mod det højtliggende Sporareal ses i 1. Sals Højde Kommandoposten. Mellem Bygningerne er Indgangen til Gangtunnelen.

Foran den nordre Indgang til Gangtunnelen er i Gadehøjde, ɔ: ca. 3,25 m under Skinnetop, opført en Vestibule flankeret af en Stationsbygning og en Bygning for Post- og Telegrafvæsenet.

Den nye Hovedbygning er opført i røde Mursten og er i 2 Etager. I Stueetagen findes Forhal med de nødvendige Ekspeditionslokaler, medens der paa 1. Sal mod Sporsiden findes Kommandopost, Telegrafkontor m. v. og iøvrigt Bolig for Stationsforstanderen. Fra Forhallen er Udgangen til den ovennævnte Vestibule, se Fig. 53.

Rejsegods og Postgods føres ved Elevatorer, opført i Tilslutning til Bygningerne, op til Perronhøjde.

Stationen har to ca. 220 m lange Perroner beliggende paa hver Side af de to Hovedspor. Trapperne fra Gangtunnelen til Perronerne er overdækket, og der er i Forbindelse med Trappehusene bygget Ventesale for de Rejsende.

Iøvrigt er Stationen udstyret med et Overhalingsspor og de fornødne Depot- og Læssespor, alle beliggende paa Hovedbygningssiden.

Nordvestfynske Jernbane, der var ført ind paa den gamle Middelfart Station, er ved et Forbindelsesspor til den nye Stations Østende ført til den nordlige Perrons Nordside. Den nye Station har endvidere Tilslutning til den nuværende Havnebane og til Sporet til Strib. Paa den tidligere dobbeltsporede Banestrækning Middelfart-Strib er kun det ene Spor bibeholdt og alene til Brug for Godstransport, medens Persontrafikken vil blive udført ved Ruteautomobiler.

Stationen har et ca. 350 m² stort Varehus med Toldpakrum og dens Sporskifter og Signaler betjenes elektrisk fra een Kommandopost anbragt i Hovedbygningen. Den samlede Sporlængde paa Stationen er ca. 8 km.

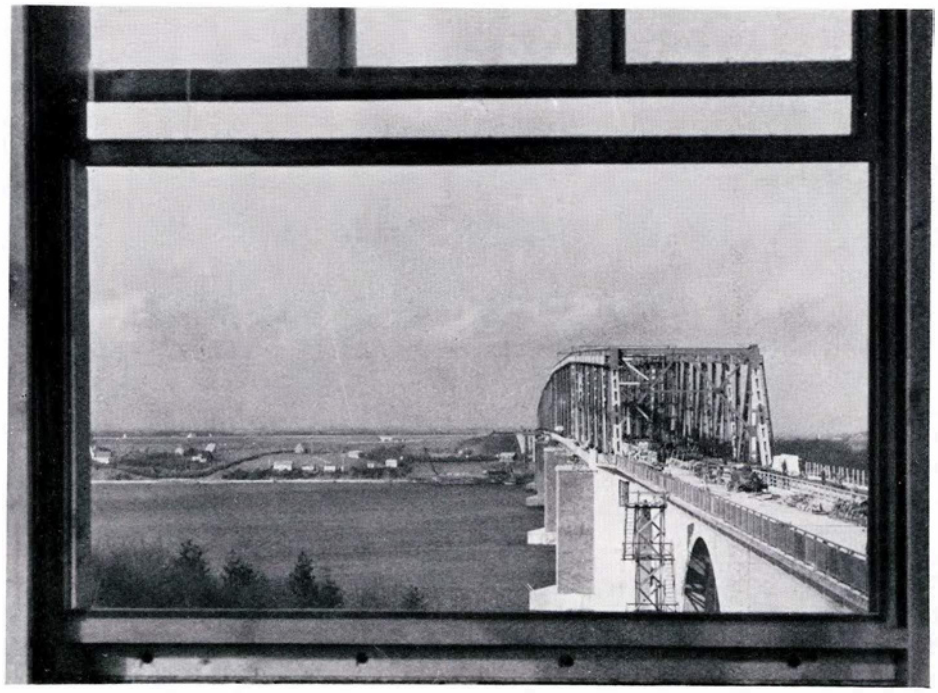


FIG. 54. Udsigt fra Restauration »Broen« mod Jylland.

Station »Broen«

Umiddelbart Syd for Broen er anlagt et Trinbræt, »Broen«, der er udstyret med to ca. 120 m lange Perroner. Fra den vestre Perron er direkte Adgang til Brovejen, medens Adgangen til østre Perron sker ad en 2 m bred Tunnel, ført gennem Lillebæltsbroens Landfæste. Udfor Stationen er paa den modsatte Side af Brovejen opført en 2-Etages Restaurationsbygning med Serveringsterrasse, hvorfra haves en meget smuk Udsigt over Bæltet, se Fig. 54.

Mellem Middelfart og Fredericia Stationer er tilvejebragt elektrisk Blok med Mellempost midt paa Lillebæltsbroen.

Baneforlægningen i Jylland

Fra Lillebæltsbroen gennem den ny Fredericia Station og videre til Forbindelse med den nuværende Banelinie til Vejle er anlagt en ny ca. 12 km lang dobbeltsporet Bane. Paa de første 1100 m efter Broen ligger Banen paa en Dæmning, hvis Højde ved Tilslutningen til Broens Landfæste er ca. 17 m. Da Jordfylden paa Jyllandssiden er af en betydelig bedre Kvalitet (mere sandholdig) end paa Fynssiden, har man kunnet fremstille Dæmningen med normalt Skraaningsanlæg, 1,5, suppleret med passende Banketter.

Skæringen mellem Banen og de krydsende Veje sker ogsaa her ude af Niveau, og der er i den Anledning udført ialt 11 Viaduktanlæg i Jylland - se Tabel I.

Overbygningen er paa denne Banestrækning dels af samme Type, som paa Fynssiden, dels af Typer med Jernunderlagsplader, alle dog med 45 kg Skinner (Type V B $\frac{24 - I}{15}$ d og V C $\frac{48 - I}{30}$ d).



FIG. 55. 9,0×4,0 m Underføring for Fredericiavej ved Snoghøj.



FIG. 56. 6,0 m bred Overføring for Erritsøgade, Jylland.



FIG. 57. 6,0×3,8 m Underføring for Viaduktvej, Jylland

Fredericia ny Banegaard

a. *Banegaardens Hovedanordning*

Banegaarden beslaglægger et Areal paa ca. 70 ha og Afstanden mellem de to yderste Sporskifter i Nord og Syd er ca. 5,6 km.

Indheftet findes en skematisk Plan af Banegaarden. Nordligst ses Rangerbanegaarden, sydligst Personbanegaarden, og mellem disse ligger de for de to Banegaarde fælles Anlæg for Lokomotivernes Betjening. Øst for Personbanegaarden ved Hovedfærdselsaaren, Vejlevej (Landevejen til Vejle og Kolding), er Anlæggene for lokalt Gods beliggende. Tæt Syd for Vejlevej ligger Banegaardsforpladsen og Hovedbygningen paa Siden af og parallelt med Spor og Perroner og med Forplads og Forhal liggende ca. 3,25 m under Skinnetop. En Perrontunnel i Flugt med Gulvet i Forhallen giver Adgang til Stationens fire Perroner. Den ensidige Perron I

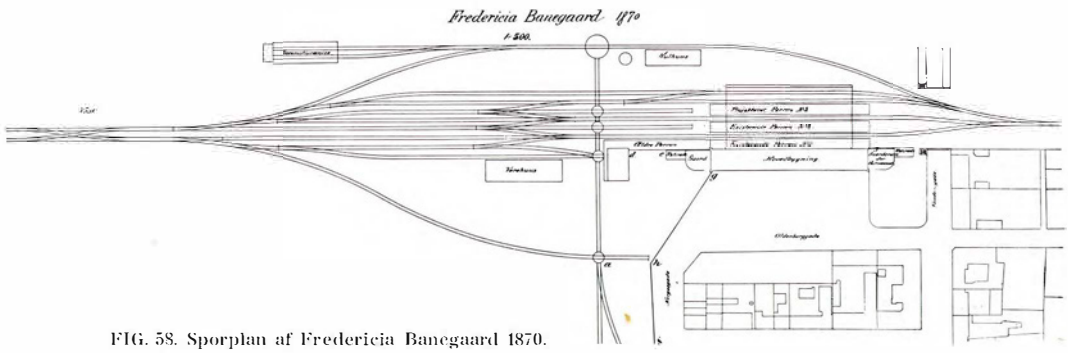
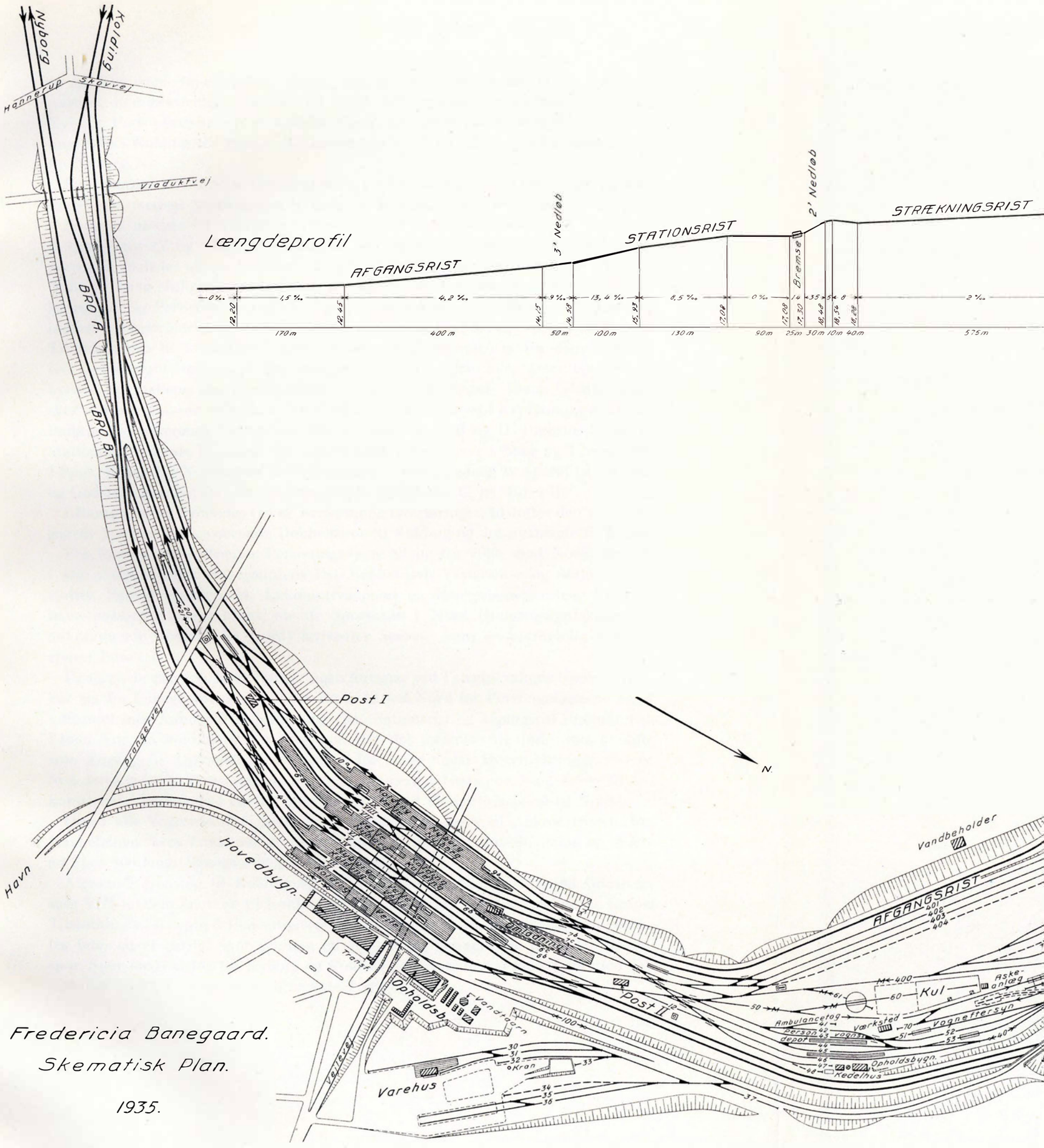


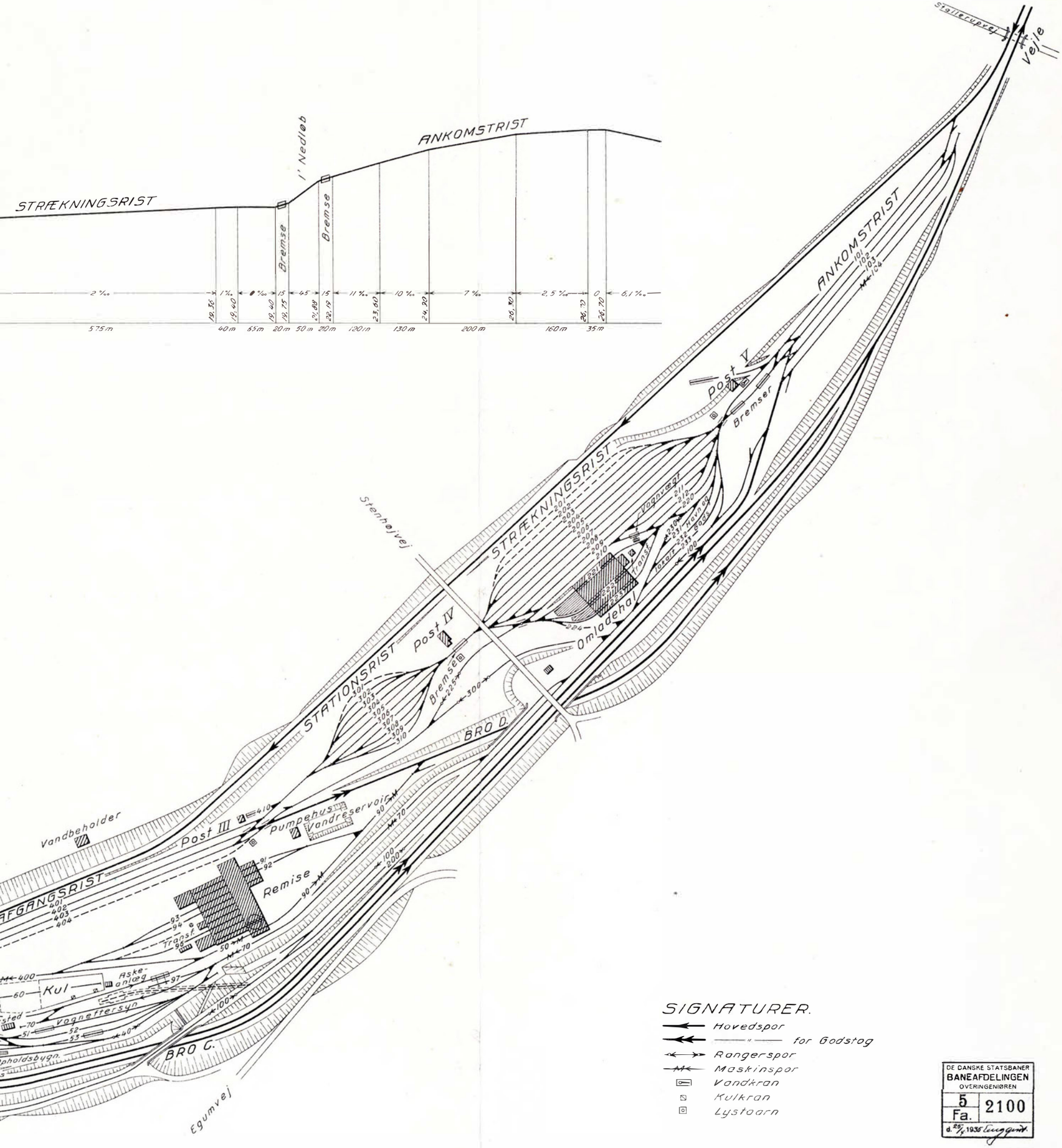
FIG. 58. Sporplan af Fredericia Banegaard 1870.



Fredericia Banegaard.

Skematisk Plan.

1935.



SIGNATURER.

- Hovedspor
- " for Godstog
- Rangerspor
- Maskinspor
- Vandkran
- Kulkran
- Lystoarn

DE DANSKE STATSBANER
BANEAFDELINGEN
OVERINGENIØREN
5 Fa. 2100
d. 25/1 1935

Reproduceret ved Geodætisk Institut. København. 1935.

er for Tog mod Vejle-Herning-Struer, den dobbeltsidige Perron II for Tog mod Aarhus, de dobbeltsidige Perroner III og IV for Tog mod henholdsvis Kolding og Nyborg. Perronbenyttelsen er saaledes »fast«, ɔ: at de Rejsende altid vil finde Toget mod f. Eks. Kolding ved Perron III, uanset om Toget er ankommet fra Aarhus eller fra Nyborg.

Banegaarden har direkte Gennemkørsel for Strækningerne Nyborg-Vejle og Kolding-Vejle, medens Strækningen Nyborg-Kolding har Rebroussement.

Foruden nævnte 7 Perronspor findes de paa Planen med Dobbeltpile angivne 2 Godstogsspor (V og VIII), et i hvert af Mellemrummene mellem de tre Hovedperroner, saaledes at der her bliver 3 Spor i hvert Mellemrum. For under Højtidstrafik at have Mulighed for samtidig at tage to Tog for samme Retning ved hver Perronside, er Perronerne givet stor Længde, og der er ud for Midten af Perronerne indlagt Skraaforbindelser mellem Perronsporene og Godstogssporene. For at gøre Trafikken paa de forskellige Togveje uafhængig af hinanden er Togvejene »udfletet« i et saadant Omfang, at Krydsninger i Niveau mellem alle Persontogveje indbyrdes og mellem andre væsentlige Togveje er undgaaet. Denne »Udfletning« sker ved paa passende Maade at hæve og sænke Sporene og i Krydsningspunkterne indlægge sporbærende Broer, paa Planen mærket A, B og D. Broerne A og B i Stationens Sydende er anlagt for henholdsvis 2 Spor over 2 Spor og 1 Spor over 1 Spor, Broen D i Nordenden for 4 Spor over 1 Spor. Endelig er Sporet til Havnen og Godsbanegaarden ført over to Hovedspor paa Broen C, jfr. Tabel II.

I Banegaardens Sydende, ved de derværende Overføringer, tilsluttes den ny Banegaards Spornet det nuværende Dobbeltspor til Kolding og det nyanlagte til Broen.

Fra Perronerne fortsætter Persontogvejene til og fra Vejle mod Nord, idet de i Hovedsagen følger Banegaardens Øst- henholdsvis Vestgrænse og saaledes omslutter Personvognsdepotet, Lokomotivdepotet og Rangerbanegaarden. Efter at have passeret Banegaardens yderste Sporskifte i Nord (Indgangssporskiftet for ankommende Godstog fra Nord) fortsætter Sporene som en almindelig dobbeltsporet Bane.

Rangerbanegaarden, hvor Rangeringen foregaar ved Tyngdekraftens Hjælp, strækker sig fra Banegaardens nordligste Ende til tæt Nord for Perronanlæggene og er udformet med Ankomstrist, Strækningsrist, Stationsrist og Afgangsrist liggende paa Linie. Nordfra kommende Godstog benytter det forannævnte Indgangssporskifte som Adgang til Ankomstristen. Godstog fra de to andre Hovedretninger, Øst og Syd, føres gennem Personbanegaarden ad det særlige Godsspor, V og videre til Ankomstristen ligeledes ad særligt Spor parallelt med Persontogssporet til Nord.

Ogsaa alle Vogntræk fra Havn og Godsbanegaard føres til Ankomstristen. Fra Havnebanen føres Trækkene ad Spor 1 op langs den ny Hovedbygning og videre ad Spor 100 langs Banegaardens østre Grænse.

Afgaaende Godstog til Kolding og Nyborg føres fra Afgangsristen ad Godstogsspor VIII mellem Sporene til Kolding og Nyborg og har Syd for Perronerne simpel Tilslutning til nævnte 2 Persontogveje. De til Vejle m. v. fra Risten afgaaende Godstog føres ad et særligt Spor gennem en 105 m lang Tunnel (Bro D) under Havnespor, Spor for Godstog fra Nyborg og Kolding og Persontogvej mod Vejle med Tilslutning ca. 300 m nordligere til nævnte Togvej.



FIG. 59. Vestlige Del af nuværende Fredericia Station. Paa begge Sider af Signalmasten to Hovedspor, til højre for disse Maskinspor, til venstre Ranger- og Depotspor. I Baggrunden Personvognsdepot.



FIG. 60. De tre Fredericia Færgelejer, som nedlægges ved Lillebæltsbroens Ibrugtagning.



FIG. 61. Broen A for 2 Spor over 2 Spor (Længde 213 m). I Baggrunden til højre Broen B.

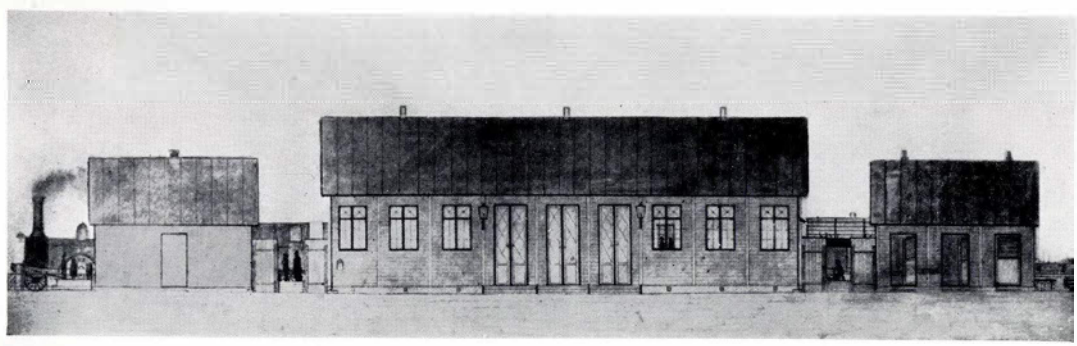


FIG. 62. Fredericia Stations Hovedbygning 1866-69.



FIG. 63. Fredericia Stations Hovedbygning 1869-1935.

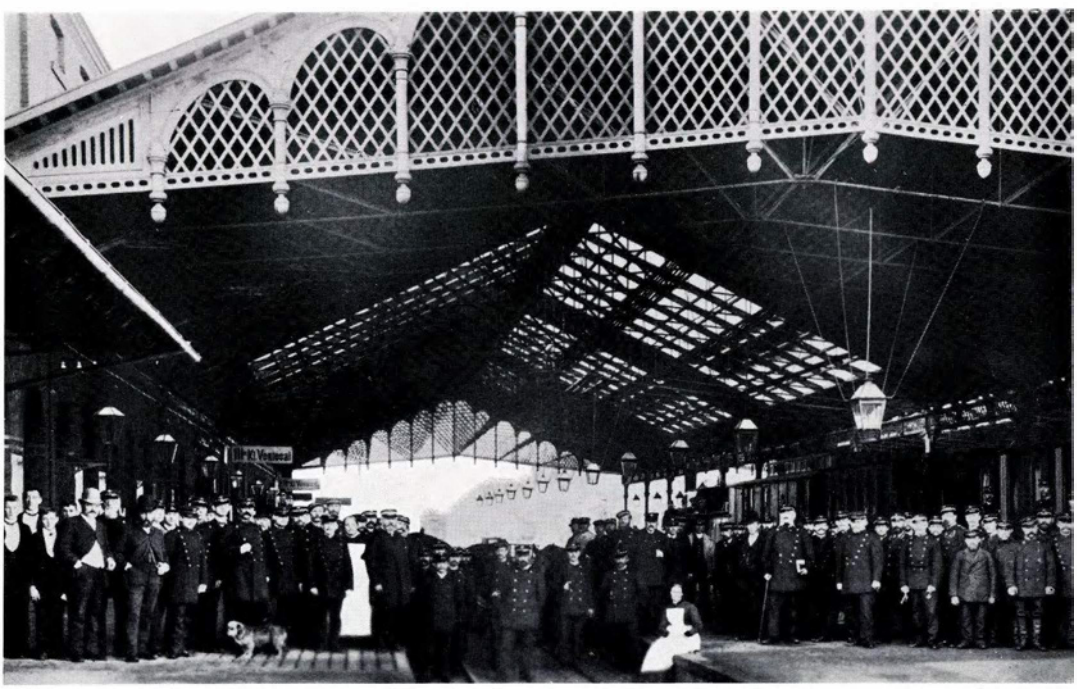


FIG. 64. Perronhallen med Stationens Personale 1890.

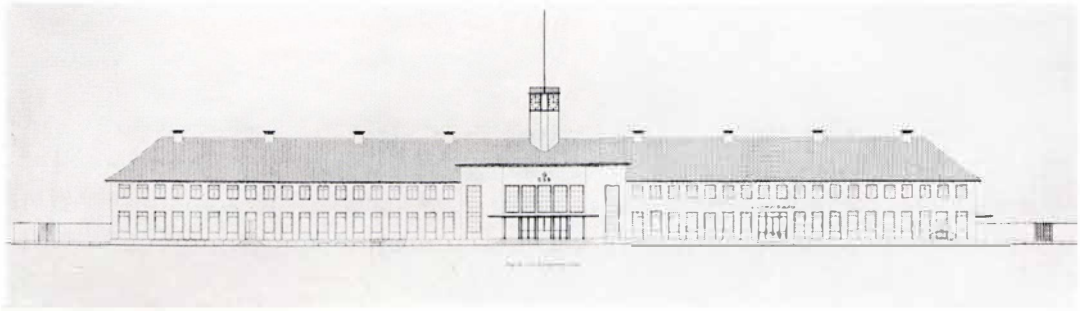


FIG. 65. Façade af den ny Hovedbygning. Fredericia.

b. *Personbanegaarden*

Hovedbygningen er en Fællesbygning for Statsbanerne og Post- og Telegrafvæsenet, idet hele den nordlige Ende af Bygningen optages af Postvæsenet.

Fig. 66 og 67 viser Banegaardsforpladsen og Stueetagen i den 2-Etages Hovedbygning. Fra Forpladsens tungeformede Helle har de rejsende gennem Vindfanget i Bygningens fremspringende Front Adgang til den ca. 7 m høje og ca. 270 m² store Forhal, fra hvis Baggrund en 5 m bred Gang fører ud under Sporene. Korte dobbelte Trappeløb fra denne Gang - Perron-Tunnelen - giver paa bekvem Maade de Rejsende Adgang til de 4 Perroner. Til højre i Forhallen findes Billetsalg, Inspektionskontor m. v. og Rejsegodsekspedition, til venstre Ventesale og Spisesal, Garderobe og Toiletter. Bag Ventesale og Spisesale er anbragt Køkkener m. v. og i Bygningens sydligste Ende er indrettet Kontorer for den stedlige Banesektion. I Tilslutning til Postvæsenets Fløj ligger Postgaarden med Garager og Cykleskure. Kælderetagen optages af Centralvarmeanlægget, Kulrum, Marketenderi for Personalet og Bageri for Restaurationen.

I Bygningens 2. Etage er i Sydenden indrettet Kontorer for de stedlige Trafik- og Maskinsektioner samt Lejlighed for Stationsforstanderen. I Midterpartiet ud mod Sporene er Telegrafstationen og Stationens Ekspeditionslokaler, hvorfra der ved korte Trappeløb er Adgang til de lidt lavere liggende Spor- og Perronanlæg. Nordfløjen optages ogsaa i denne Etage af Postvæsenet.

Bygningens vestre Façade, der vender ind mod det højere liggende Sporareal, er skilt fra dette ved en Lysgang. Ud for Postfløjen fører en Rampe med 75 ‰ Stig-

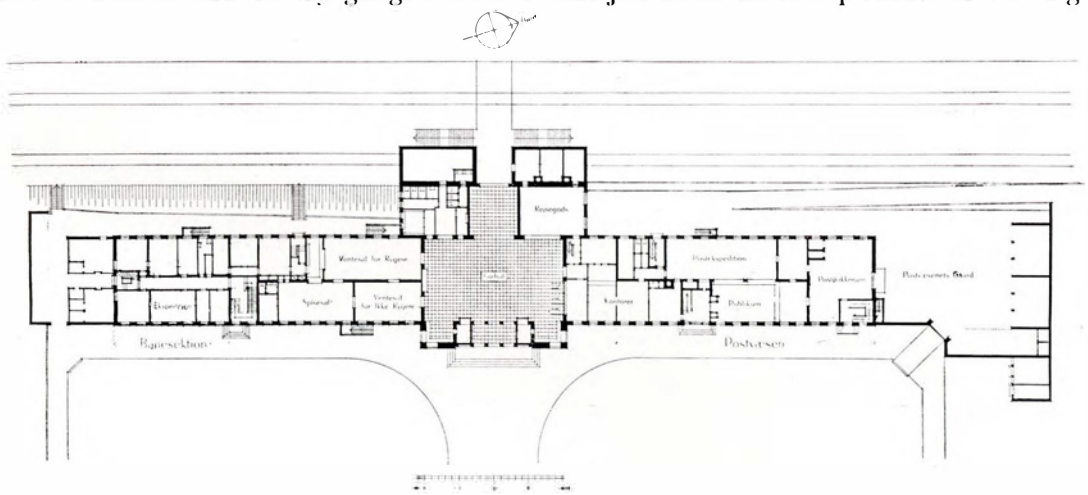


FIG. 66. Stueplan af Hovedbygningen. Fredericia.

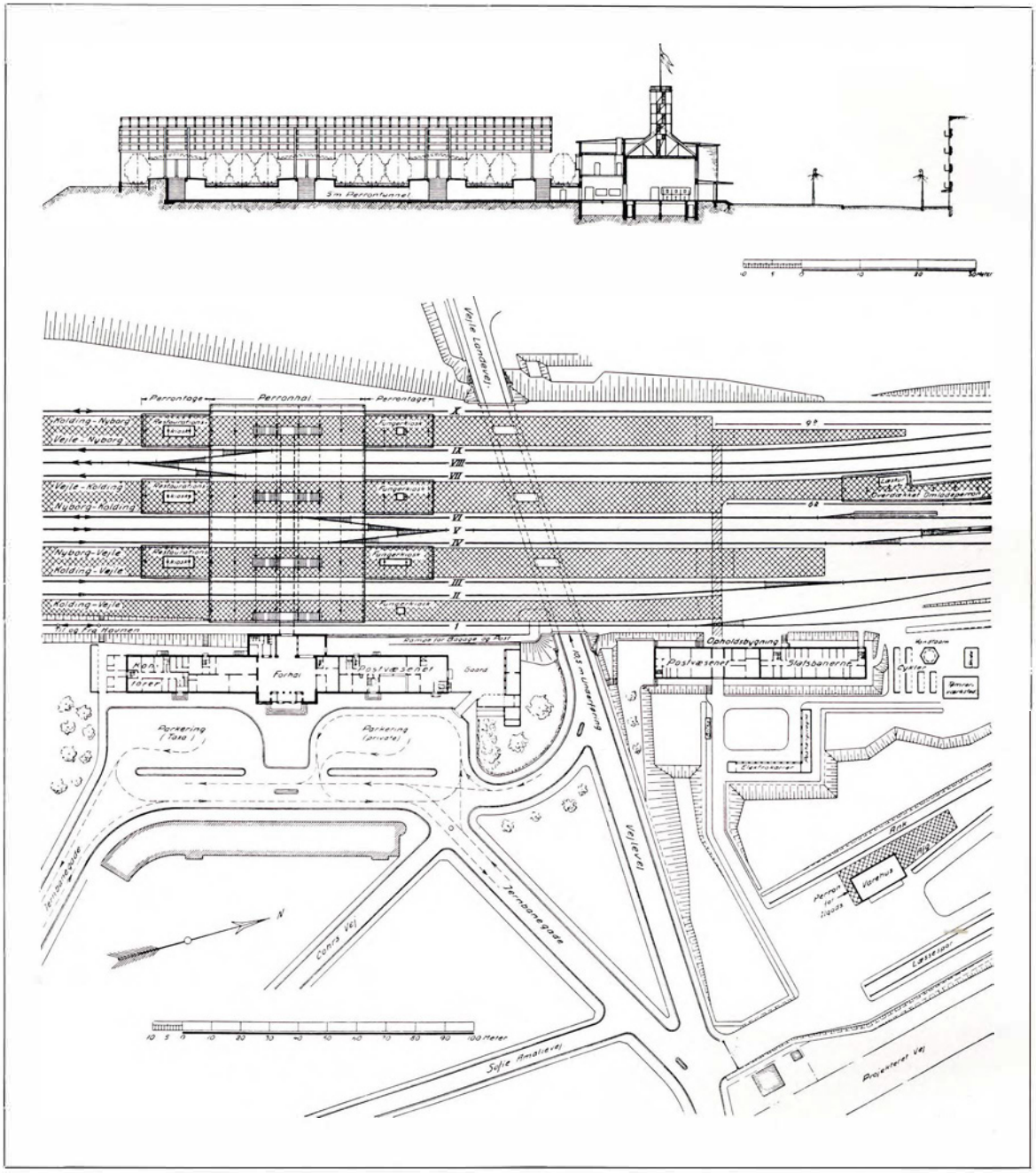


FIG. 67. Fredericia ny Personbanegaard. Forneden ses de 3 Adgangsveje til Forpladsen med det tungeformede Helle foran Indgangspartiet til Hovedbygningen, hvis nordre Fløj benyttes af Postvæsenet. Fra Forhallen fører Perrontunnelen ud under Spor og Perroner, som naas ad Dobbelttrapper, jfr. det foroven anbragte Tværsnit. Banegaarden har ialt 10 Spor, nemlig: 1 Havnespor (Spor 1), 7 Perronspor og 2 Godstogsspor, nemlig Spor V for Godstog fra Øst og Syd til Rangerbanegaardens Ankomstrist og Spor VIII for Tog fra Afgangsristen til Syd og Øst. Disse 2 Spor bruges ogsaa til Rangerbevægelser bl. a. af tomme Lokomotiver. Perronerne er delvis overdækket med Hal og Tage, og under disse findes Restaurationskiosker, Bænkepartier m. m. Perron 3 er forlænget mod Nord i en Omladeperron. Vejlevej er ført under Banegaarden ved en 10,5 m bred Underføring. Nord for denne Vej ligger den for Statsbanerne og Postvæsenet fælles Opholdsbygning samt Godsbanegaarden.

ning fra Lysgangen op til Sporarealet. Ad Rampen befordres saavel Statsbanernes Rejsegods som Postvæsenets Gods ved Elektrokarrer til Perronerne. Det højtliggende Planum og Rampen indfattes af en tilbagehældende Vinkelmur af Jernbeton, beklædt med gule Spalt-Klinker.

Hovedbygningen, der optager et Grundareal af ca. 1700 m², er opført af røde haandstrøgne Mursten. Indfatningen om Vinduer og Døre er udført af Fakse Kalksten, Sokkelen er af Granit. Taget er beklædt med blaadæmpede, danske Teglsten og bærer en ottekantet, kobberbeklædt Tagrytter med Urskiver og Flagstang.

Da Bygningen ligger paa daarlig Bund ved Kanten af den tidligere Mølleeng, har det været nødvendigt at fundere den paa ca. 600 Stk. Jernbetonpæle, 28 × 28 cm, i Længder fra 6-19 m.

Væggene i Forhallen er udformet som Jernbeton-Bindingsværk med Udmuring. Hallens Gulv er belagt med Kalkstensfliser og Væggene panelleret med glatte, lysegrønne, engelske Fliser. Hallens Loft, der er udført i Træ med Kassetter, bæres af 4 Stk. 12,5 m Spærfag af Jern med øvre og nedre Vindgitter. Spærfagene bærer tillige Tagrytteren. Den normale Tagkonstruktion er udført i Træ.

Bygningens Drænsystem og Kælderetage er afvandet til den i Forpladsen i ca. 8 m Dybde beliggende Ullerup Bæk, der ved Anlæggets Begyndelse blev forlagt uden om Banegaardsterrænet i 1,25 m Jernbetonrør.

Da Funderingen for Hovedbygningen var ret kostbar, har man valgt at lægge de fleste af de Rum, der ikke af Hensyn til Publikum maatte findes i Hovedbygningen, i en særlig Bygning, ligeledes beliggende parallelt med Sporene, men paa den modsatte Side af Vejlevej, hvor Bundforholdene er gode.

Opholdsbygningen, der ligesom Hovedbygningen er en Fællesbygning for Statsbanerne og Post- og Telegrafvæsenet, har et Grundareal af ca. 780 m². Den har høj Kælder med Lysgang, to fulde Etager og en Loftetage. Søndre Halvdel optages fuldstændig af Postvæsenet, nordre af Statsbanerne. Her er indrettet Opholdsrum for Personale af alle Tjenester med Spise- og Opholdsværelser, Læsestue, Badeanstalt og Hvileværelser m. v. samt i Kælderen bl. a. Materialerum, Værksted og Lampisteri. Varmeforsyningen sker fra Hovedbygningen ved en i Betonkanal med Cellebeton isoleret Ledning.

Gennem Bygningen fører en Port med Kørevej for Elektrokarrer med Gods fra den østligere beliggende, lokale Godsstation til Perronerne, og omkring Bygningen er grupperet Opladerum og Garager for Elektrokarrer og Paahængsvogne, Cykleskure, Smedie og Tømrerværksted for Banetjenesten, samt ved Bygningens Nordende et Vandtaarn for Forsyning af de ved Perronerne staaende Vandkraner.

Den af Statsbanerne i Samraad med Fredericia Kommune udarbejdede Plan af *Banegaardsforpladsen* er vist paa Fig. 67. Pladsens samlede Bredde er ca. 43 m, dens Længde ca. 140 m.

Den gennemgaaende Færdsel paa Pladsen er lagt paa en 11 m bred Kørebane helt over mod den store, nyopførte Bygning langs Pladsens Østside. Som Støtte for Fodgængere til og fra Hovedbygningen er foran Indgangspartiet lagt en tungeformet, tværgaaende Helle, der sammen med to 2,5 m brede langsgaaende Heller skiller den gennemgaaende Færdsel fra de to 20 m brede Parkeringspladser foran Bygningen. Al Tilkørsel med Rejsende til Bygningen skal som vist paa Planen ske til den nordre



FIG. 68. Hovedbygningen paa Fredericia ny Banegaard set fra Forpladsen. Til Façaden er anvendt røde haandstrøgne Sten, Vinduesindfatninger af Fakse Kalksten og Granitsokkel. Taget er dækket med blaadæmpet Tegl. Til højre i Baggrunden ses Opholdshygningen Nord for Vejlevej, samt Vandtaarnet.

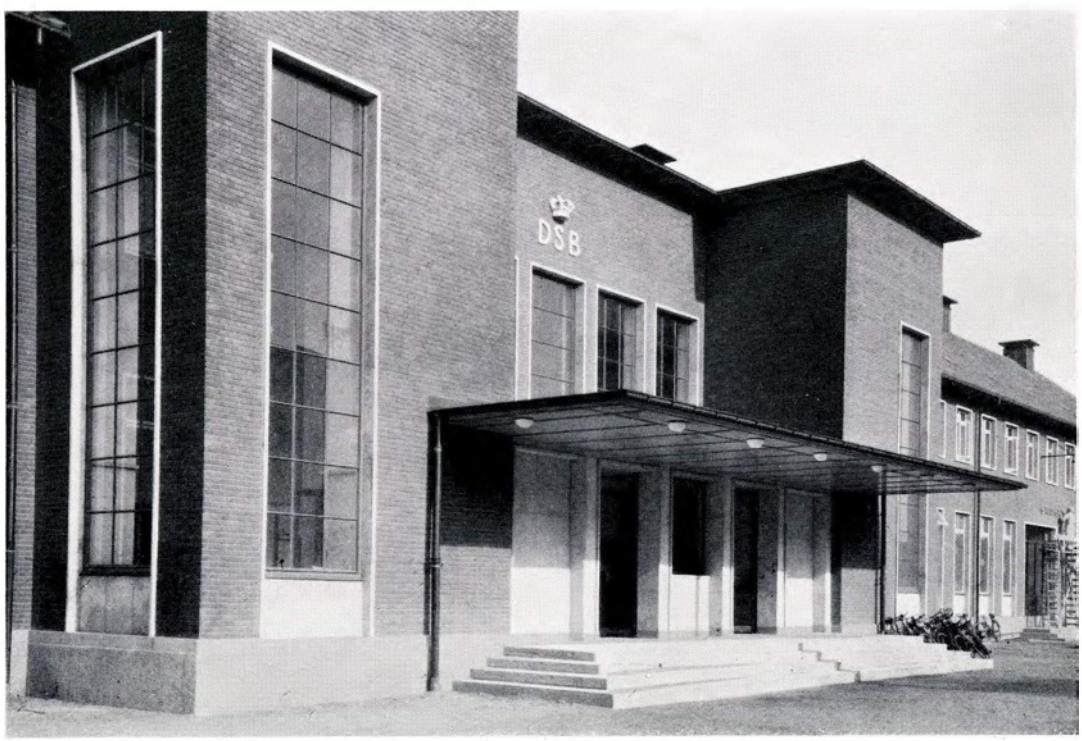


FIG. 69. Hovedbygningens Midterparti. Til Vinduer og Døre er anvendt Staalprofiler og Staalplader.

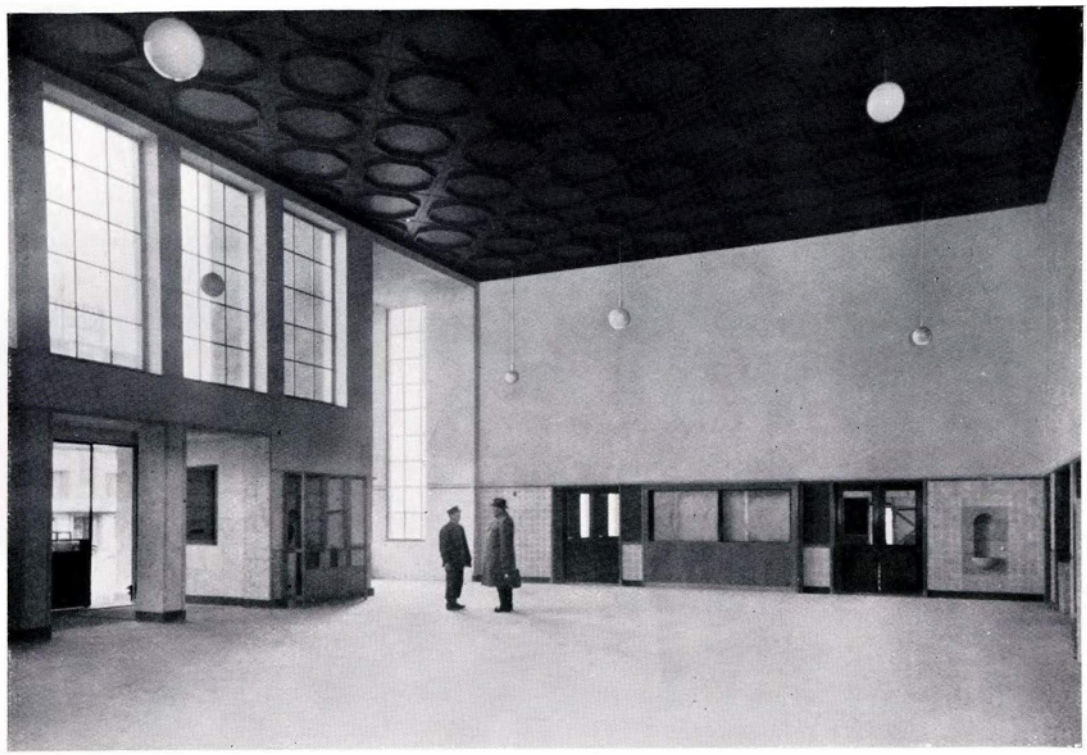


FIG. 70. Forhallen i den ny Hovedbygning. Til venstre Indgangspartiet fra Forpladsen, i Baggrunden Indgange til de to Ventesale. Gulvet er belagt med forskelligt farvede Kalkstensfliser i Monster. Væggene lysmalet med Panel af lysegrønne Fliser og Loftet udført i Træ og rødmalet.

Side af det tungeformede Helle, Frakørsel fra søndre Side. Dog kan der ogsaa køres direkte fra de to Parkeringspladser, af hvilke den søndre er forbeholdt Taxavogne, den nordre Privatvogne.

Saavel Stationsforpladsen som de to nordre Forbindelsesgader til Vejlevej er udført og bekostet af Statsbanerne. Forbindelsesgaden mod Byen har 16 m Bredde med 9 m Kørebane, den anden, mindre betydende Forbindelse til Byens Opland har 13,5 m Bredde med 7,5 m Kørebane. Ved de to ret spidse Sammenskæringer med Vejlevej og ved Indmundingen i Forpladsen er anbragt Heller med Færdselsfyr. Den søndre Skraavej, der giver Adgang fra Byens sydlige Kvarter og er tilsluttet Sjællandsgades Forlængelse (Prangervej), er udført og bekostet af Byen. Bredden er 15 m med 9 m Kørebane.

For at opnaa kortest mulige Afstande mellem *Perronerne* og Hovedbygningen og mellem Perronerne indbyrdes er særlige Rejsegodsperroner undgaaet. Da Persontogenes Rejsegodsvogne altid vil findes i Togenes Nordende, vil denne Ordning ikke være til Gene for Publikum. De 3 Hovedperroner har en Bredde af 10,2 m, den ensidede Perron 1 af 6,0 m. Belægningen er for de stærkt befærdede Dele Asfaltbeton paa et 15 cm Ralunderlag; de mindre befærdede Afsnit er belagt med Grus paa et lignende Underlag.

Perronerne har fuld Bredde i ca. 300 m Længde. I begge Ender er de forlænget med smallere Perroner, der tillader, at Forstærkningsvogne m. v. anbragt paa de fra Rangertransversalerne udgaaende særlige Stikspor, kan henstaa ved Perron. Den

midterste af Hovedperronerne er yderligere forlænget i nordre Ende med en delvis overdækket Omladeperron, fælles for Statsbanerne og Postvæsenet, hvorved Længden af denne Perron bliver ca. 700 m. Den samlede Længde af Perronkanterne er ca. 3,5 km. Personperronerne har over Skinnetop en Højde af 50 cm, Omladeperronen af 26 cm.

Perrontunnelen, der udgaar fra Hovedbygningens Forhal og har samme Gulvhøjde som denne, har en Længde af ca. 72 m. Bredden er 5,00 m, Højden 2,25 m, Trappeopgangene til Hovedperronerne har en Bredde af 3,00 m. Tunnelen er udført som Rammekonstruktion af Jernbeton. Synlige Flader er støbt mod Masonite, og Væggenes nederste Del samt Gulvet er beklædt med Hasleklinker. Tunnel og Trappeopgange er funderet paa 90 Stk., 60 cm svære Betonpæle af Længde 8-20 m, udstøbt i Jernrør under Ramningen.

Tunnelen i Forbindelse med et System af særlige Fundamenter, ligeledes funderet paa 60 cm svære Betonpæle, bærer *Perronoverdækningen,* der har et samlet Areal af godt 5600 m^2. Overdækningen er udført som en tværgaaende Hal baaret af indtil 10 m høje, nittede Jernsøjler, indspændt i Fundamenterne. Hallens Længde er ca. 75 m, dens Bredde (i Sporenes Retning) ca. 55 m. De 3 Hovedperroner er yderligere i Forbindelse med Hallen overdækket med eetbenede Perrontage, ligeledes baaret af indspændte Jernsøjler. Den bærende Hovedkonstruktion for Hal og Tage er udført af Jernbjælker, Aasene og Taget er af Træ, beklædt med sand- og tjærefrit Tagpap.

Under de 3 sydlige Perrontage er opført Restaurationskiosker, 3,5 × 12 m, udstyret



FIG. 71. Fredericia ny Banegaard set fra Lystaarn No. 2 mod Nord. I Baggrunden Remisen med den 45 m høje Skorsten.

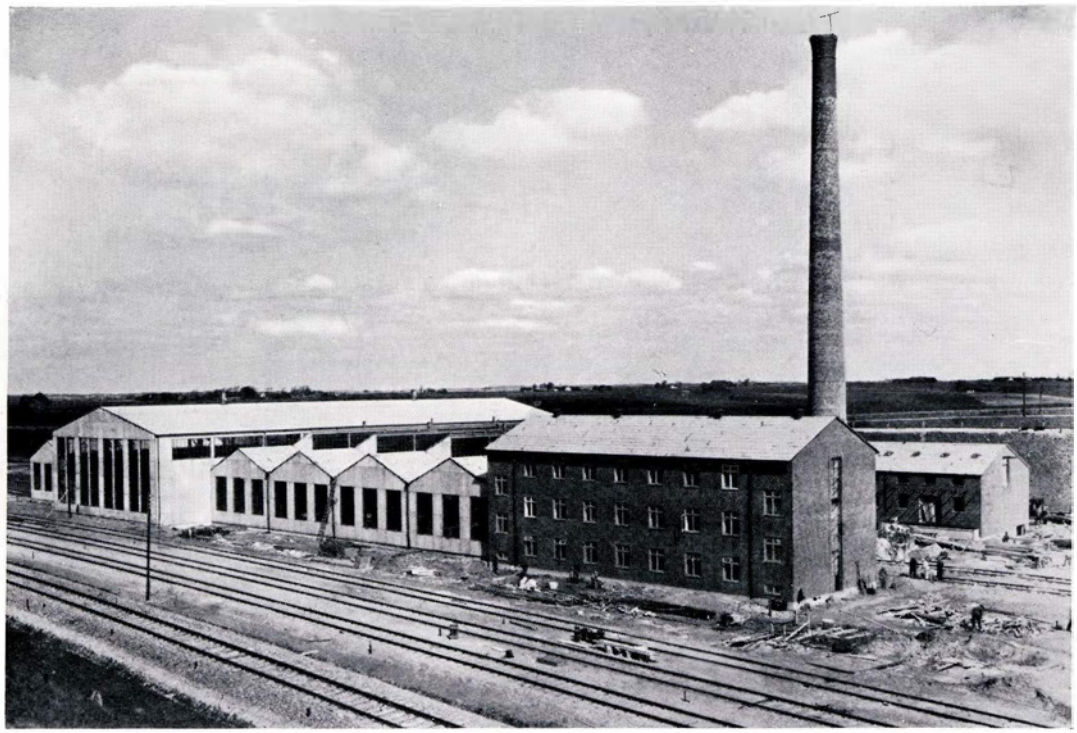


FIG. 72. Remise, Opholdsbygning og - længst til højre - Magasin paa Fredericia ny Banegaard. Remisen er opført i Bindingsværk bekledt med Eternitplader, de to Bygninger i rød Mur, alle med Tagbeklædning af sand- og tjærefrit Pap. Den 45 m høje Skorsten danner Aftræk for Remisepladserne.

med Bar. Under de 3 nordlige Tage ligger Salgskiosker og mindre Kiosker for det fungerende Personale.

Kørebanen for Elektrokarrer mellem Perronerne er lagt ud for Opholdsbygningens Port og er sikret ved Sirener og Færdselsfyr, der betjenes ved Togpassage.

Personvognsdepotet ligger umiddelbart Nord for Perronerne. Rengøringen af Vognene kan foregaa i 4 af Sporene, ved hvilke der findes Perroner, hvorfra Rengøringspersonalet har bekvem Adgang til Vognene, Opstandere med koldt og varmt Vaskevand, Vand til Kedelvognsforsyning og Damp til Forvarmning. Paa Master er anbragt Kontakter for Støvsugning og Ledninger til Opladning af Vognens Akkumulatorbatterier. Ved Depotet findes Opholdsbygning for Personalet og et særligt Kedelhus med en 30 m høj Dampskorsten og to Stk. 37 m^2 store Kedler, som leverer Damp til Forvarmningen. Varmt Vand til Sommerbrug tages fra en særlig, mindre Kedel.

I Forbindelse med Depotet er tilvejebragt en særlig Sporgruppe for Eftersyn og Reparation af Vogne. I Gruppen er indbygget 2 Stk. 40 m lange Gruber for Truckeftersyn. En mindre Værkstedsbygning er tillige Opholdsbygning for Vogneftersynet.

c. *Lokomotivdepotet*

Depotet er beliggende mellem Personvognsdepotet og Rangerbanegaardens Afgangsrist og har særlige Til- og Afgangsspor saavel fra og til Rangerbanegaarden som fra og til Personbanegaarden.

Alle ankommende Lokomotiver saavel fra Person- som fra Rangerbanegaarden føres i Retning Syd-Nord forbi Anlæg for Kul- og Vandforsyning samt Askeudrensning.

Kulforsyningen foregaar ved den ca. 3500 m² store Kulgaard indtil videre ved to Kulkraner, af hvilke den ene er elektrisk betjent. Dette Anlæg er senere tænkt erstattet med et Siloanlæg af Jernbeton med Forsyningsspor liggende ovenpaa Siloerne og udgaaende fra den højtliggende Havnebane (Spor 100). Kullet skal da føres til Siloerne i Selvlossere fra en af Statsbanernes Havnekulgaarde.

Ved *Askeanlægget* tager Lokomotiverne Vand, og Aske og Røgkammersmuld udrenses i Tipvogne, der henstaar i Gruben under Sporet. Tipvognenes Kasser løftes senere af to elektriske Løbekraner tværs paa Sporet og udtømmes i Jernbanevogne, der holder paa et Nabospor.

Den rektangulære Remise (Fig. 72) har Plads til 21 Stk. 20 m lange Lokomotiver, der føres paa Plads ved en 20 m Skydebro.

Indkørsel og Udkørsel til og fra Remisen sker ved østre Ende af Skydebrohallen. Skydebroen kan samtidig fungere som Drejeskive. Normalt kører Skydebroen, der i Midten er leddet, paa fire Køreskinner. Broens 16 Løbehjul er ikke forsynet med Styrekranse, men Styringen foregaar ved et konisk Hjul med lodret Aksel, der løber mod Indersiderne af de midterste Køreskinner, som er anbragt med 370 mm Afstand. Drejning foregaar paa et i østre Ende af Remisen indbygget Drejestel med Drev og Tandkrans.

Remisen, hvis Gulvareal er ca. 4100 m², hvoraf ca. 1500 falder paa Skydebrohallen, har 18 Pladser i søndre Del og 3 i nordre, hvor eventuel senere Udvidelse kan foretages. Det østlige Spor, der er beregnet for mindre Reparationer, er udstyret med Hjulsænke, og i den ved Remisen liggende Magasinbygning er indrettet Værksted. Alle Pladser har i hele Længden 110 cm dybe Gruber for Eftersyn.

Remisens Vægge er opført af Træbindingsværk, udvendig beklædt med Cement-Asbestplader; de store Gavle for Skydebrohallen har dog Stolper af Profiljern. Remisens bærende Konstruktioner er i det væsentlige af Træ. Skydebrohallens Hovedfag, der har en Spændvidde af 24,5 m, er udformet som massive I-formede Bjælker, samlet med Bolte og Gitterklør og baaret af lodrette Stolper og Skraastivere. Hallen, der ikke har Ovenlys, men højtsiddende Sidelys og store Gavlvinduer, har en Højde af 9,5 m til Tagskægget. Over Remisepladserne er Tagene udformet som Shed-Tage med lodrette Sidelys. Den almindelige Udluftning sker ved roterende Ventilatorer. De 18 søndre Pladser er forsynet med centraliseret Røgaftræk, idet Røgen ved Kanaler af Cement-Asbestplader føres til en 45 m høj, muret Skorsten.

Opholdsbygningen for Personalet ligger ved Remisens sydvestre Hjørne og har Kontor, Badeanstalt, Opholdsværelser, Læseværelser, Skabs- og Omklædningsværelser, Spisestuer og Tekøkkener samt Overnatningsværelser for det udenbys Personale. Bygningen, der er i 3 Etager, har et Grundareal af 300 m².

I Depotets Sydende mellem de to Maskinspor fra Personbanegaarden er anbragt en Reservedrejeskive, der giver let Mulighed for Drejning af rebrousserende Maskiner, der ikke skal have Ophold i Fredericia.

d. *Rangerbanegaarden*

Godstrafikken over Fredericia er af en saadan Størrelse, at man under Hensyn saavel til Kravet om hurtig Afvikling af Godset som til økonomisk Rangering mente at burde indrette den for *Tyngdekraftsrangering*. Da Terrænet fra yderste Sporskifte

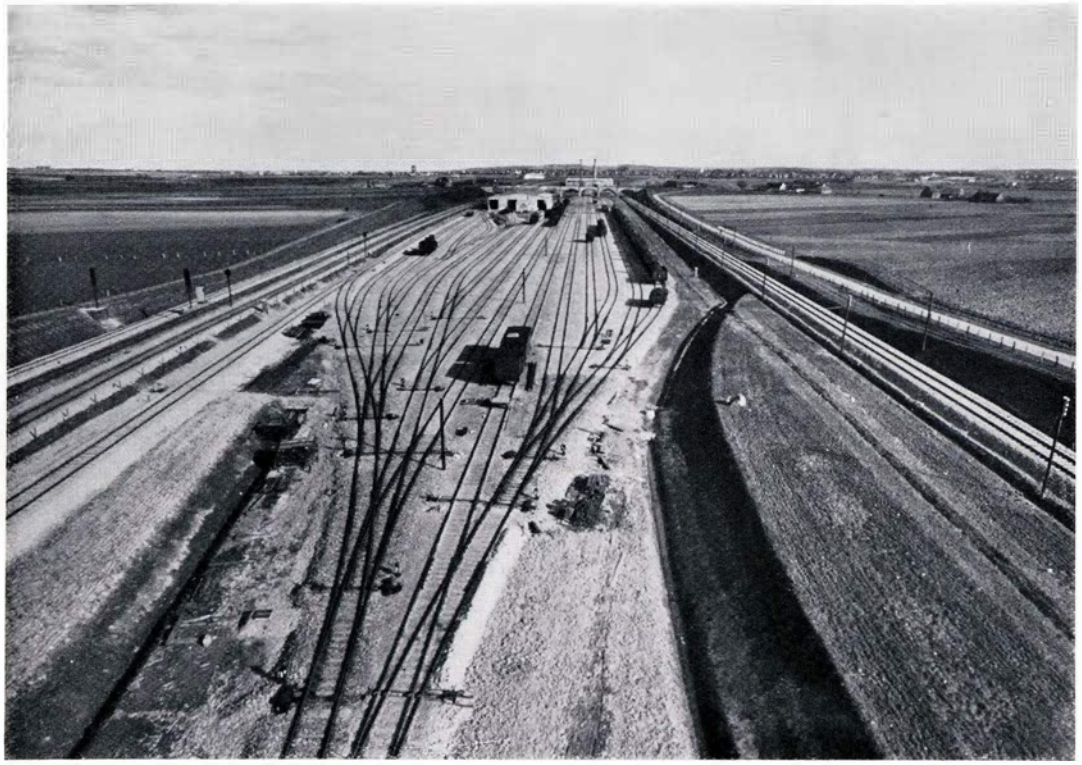


FIG. 73. Fredericia Rangerbanegaard, Strækningsristen set fra 1. Nedløb mod Syd. Den lyse Bygning i Baggrunden er Omladehallen.

i Nord til Perronanlæggene falder fra Kote ca. + 25 m til ca. + 12 m, stillede Forholdene sig gunstigt for Gennemførelsen af en saadan Ordning, omend det ikke var tilstrækkeligt til Anlæg af en ren Faldbanegaard.

Af de for Tiden i Døgnets Løb indgaaende 23 Godstog, der omrangeres til 23 afgaaende, skal flere behandles umiddelbart efter hinanden indenfor korte Tidsintervaller, hvorfor det har været nødvendigt at give Anlægget en stor Ydeevne, bl. a. ved Anvendelse af mekaniske Sporbremser.

Paa den skematiske Plan af Banegaarden er Længdeprofilet af Rangerbanegaarden vist. I Modsætning til vore øvrige hjemlige Rangerbanegaarde med Tyngdekraftsrangering, København, Aarhus og Padborg, har Fredericia for Hovedrangeringens Vedkommende - 1. Nedløb fra Ankomstrist til Strækningsrist - med Fordel kunnet anlægges som Faldbanegaard med Ankomstristen i Fald og Stejl-Rampe mellem de to Riste. Ved 2. Nedløb mellem den svagt faldende Strækningsrist og Stationsristen har det været nødvendigt at indskyde en mindre Ryg. Fra Stationsristen, der har ret stærkt Fald, samles Vognene ved Videreløb ned paa Afgangsristen.

Ankomstristens Fald er fordelt saaledes, at det stærkeste Fald findes i den nedre Ende. Togene (eller Havnetrækkene) tages ind paa et af Ristens 3 Spor og afbremses, hvorefter Lokomotivet gaar til Remise ad et særligt Maskinspor. Togstammen føres derefter med et passende Antal Vognbremser besat frem til den i Afløbssporet indbyggede »Tilføringsbremse«, der derefter alene holder Stammen fast. Naar Nedløb skal ske, løsnes denne Bremse passende, Vognstammen sætter sig i Bevægelse og de enkelte Vogne eller Vogngrupper kobles fra umiddelbart ovenfor Bremsen ved Hjælp

af en Rangergaffel, saaledes at Portøren ikke behøver at gaa ind mellem Vognene. Da Vognstammen jo staar sammentrykket paa Faldet, vil Pufferkraften i Forbindelse med det stærke Fald medføre, at forreste Vogn eller Vogngruppe, naar Bremsen løsnes, sætter hurtigt i Gang ned ad den 2,5 m høje Rampe mod Strækningsristen. Ved Foden af Rampen passerer Vognene inden Indløbet i Strækningsristens forreste Sporskiftezone endnu en Bremse, »Hovedbremsen«, der afbremser de forskellige Grupper til en saadan Hastighed, at Vognene netop naar saa langt ned i det paagældende Spor, som man ønsker. Der maa her tages Hensyn til, at nogle Spor er meget, andre lidt besat, og at læssede aabne Vogne er »gode Løbere«, tomme lukkede Vogne »daarlige Løbere«.

Faldet paa Ankomstristen er bestemt saaledes, at Vognene selv under meget ugunstige Forhold kan gaa i Gang af sig selv, og Faldet paa Nedløbsrampen er saa højt, at Vognene selv ved Temperaturer omkring ÷ 25° C., hvor Olien i Vognenes Akselkasser er meget stiv, naar ud af Sporskiftezonen.

Tilføringsbremsen sender saaledes Grupperne med passende Tilføringshastighed, ɔ: Afstand, ned ad Stejlrampen og gennem den nedenfor liggende Sporskiftezone. For at faa Vogne, der efter Forholdene har meget forskellig Løbeevne, skilt saa hurtigt som muligt, er Sporskiftezonen ved forsatte Sporskifter gjort saa kort som muligt, ligesom man ved Forgreningen har lagt Vægt paa, at der ikke bliver for lang fælles Vej for to efter hinanden følgende Vogne. Med den korte Zone imødekommes ogsaa en anden Fordring: at den daarlige Løber med den forhaandenværende Rampehøjde i hvert Fald skal kunne passere igennem Sporskiftezonen under aller ugunstige Vejrforhold, d. v. s. lav Temperatur og Modvind. Ved Læbælter af Popler m. v. langs Ristene har man søgt at afbøde Ulemperne ved Vindens Indflydelse mest muligt.

De uheldige Forhold som Følge af Vognenes forskellige Løbeevne har man yderligere modvirket ved at anvende en *stejl* Nedløbsrampe (Fald 45 ‰), hvorved Hastigheden - ogsaa for de daarlige Løbere - bliver størst mulig i Sporskiftezonen. En relativ stor Hastighed i Sporskiftezonen medfører, at den skadelige Løbetidsforskel formindskes meget betydeligt, Vognene følger efter hinanden med en jævnere Afstand, og Sporskifteomstillingen lettes.

Anvendelse af Stejlrampen i Forbindelse med den korte Sporskiftezone, de mekaniske Bremser og elektrisk Sporskifteomstilling har medført, at Vogntrækket paa let regulerbar Maade kan tilføres Strækningsristen med en Gennemsnitshastighed paa ca. 0,6-0,7 m/Sek., d. v. s., at en Togstamme paa 50 Vogne kan nedløbe paa 10-12 Minutter.

Tilførings- saavel som Hovedbremsen er *vægtautomatiske* Bremser, og Betjeningen af begge sker ved Trykvand. De to Bremser, der er meget nær ens, bestaar af en paa en Betonplade monteret Jernramme, der bærer Sporet samt et Sæt udvendig og indvendig i Sporet liggende Bremsebjælker, se Fig. 74. Disse er fastgjort til en Række Tværbjælker, der ved Trykvandscylindre, anbragt i Bjælkernes Midte, kan løftes. Medens de udvendige Bremsebjælker holdes fast i vandret Retning af et stærkt Fjedersystem, er de indvendige Bjælker drejelige om vandrette Aksler. I sænket Stand løber Vognen frit gennem Bremsen paa Køreskinnerne, men løftes Bremsen, løber Vognen med sine Hjulflanger op paa de bevægelige, indvendige Bremse-



FIG. 74. Tilføringsbremsen paa 1. Nedløb. Fredericia.
Bremsen er løftet og Vognen fastklemt mellem Bremsebjælkerne.

bjælker, og idet disse trykkes ned, opstaar mellem de indvendige og udvendige Bremsebjælker en *Klemvirkning*, hvis Størrelse er *begrænset af Vognens Vægt*. Yderligere Løftning af en Vogn, der har sluppet Køreskinnerne og kører paa Inderbjælkerne, vil saaledes være uden Virkning, og Afsporing i Bremsen er derfor udelukket. Ved at holde Bremsen løftet i kortere eller længere Tid, er Betjeningen i Stand til at regulere Afbremsningen og give Vognen en efter Forholdene afpasset Hastighed.

Bremser og Sporskifter styres fra den udfor Rampen liggende Post V, der i Kælderetagen huser Pumper og en 100 at. Trykvandsakkumulator. Af Hensyn til Frost er Bremser og Trykvandsledninger opvarmet ved et særligt Centralvarmeanlæg.

Foruden de vestligst beliggende 8 egentlige Strækningsspor, der har gennemsnitlige Længder af ca. 550 m, indeholder Risten en særlig, østlig Gruppe for Vogne til Fredericia Godsstation og Havn samt et mellemliggende Spor for Opsamling af Stykgodsvogne til Omladning. Dette Spor fører til den ved Ristens nedre Ende liggende *Omladehal*, som har et Grundareal af ca. 2100 m^2 og er udstyret med 3 Spor og 2 mellemliggende Perroner i Vognbundshøjde. Det samlede Perronareal er 2050 m^2. Tagkonstruktionen er udført som en Gitterkonstruktion af Træ, baaret af Længdevæggene og af en Række Jernsøjler paa hver af Perronerne. Iøvrigt er Bygningen udført i Træbindingsværk, beklædt med Eternitplader. Tagbeklædningen er Tagpap, og Bygningens Porte er Rulleporte af Jern. I Forbindelse med Hallen er opført en mindre Kontorbygning, se Fig. 75 og 76.

Fra Hallen kan Vognene ved Tyngdekraftens Hjælp løbe ad et særligt Spor over 2. Nedløb til Stationsristen.



FIG. 75. Omladehallen paa Fredericia Rangerbanegaard. Udvendige Vægkledning er Eternitplader, Tagklædningen sand- og tjærefrit Tagpap. Til Ovenlysene er anvendt Messingsprosser af dansk Fabrikat.

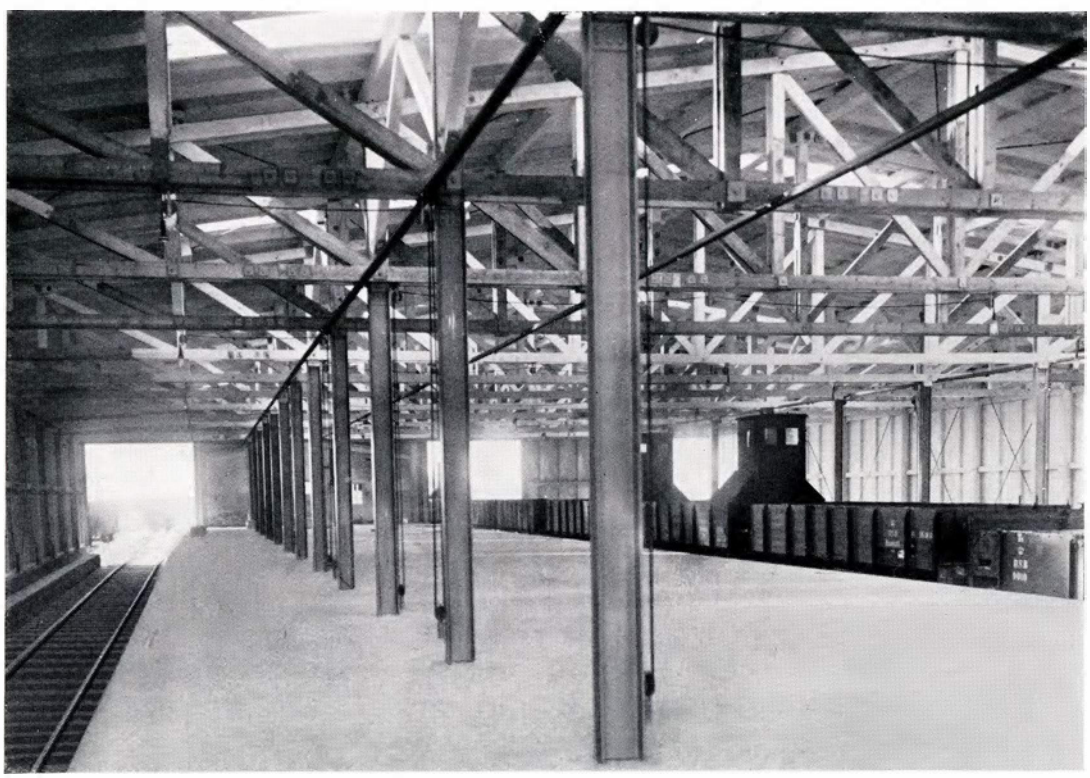


FIG. 76. Omladeballen. Indspændte Jernsøjler, iøvrigt Tømmerkonstruktion. Omladningen sker over Perronen mellem de langs dennes Sider anbragte Stykgodsvogne.



FIG. 77. 8,0 m bred, 72,0 m lang Overføring for Prangervej over Fredericia ny Banegaard. Bag Broen et 30 m højt Lystaarn.

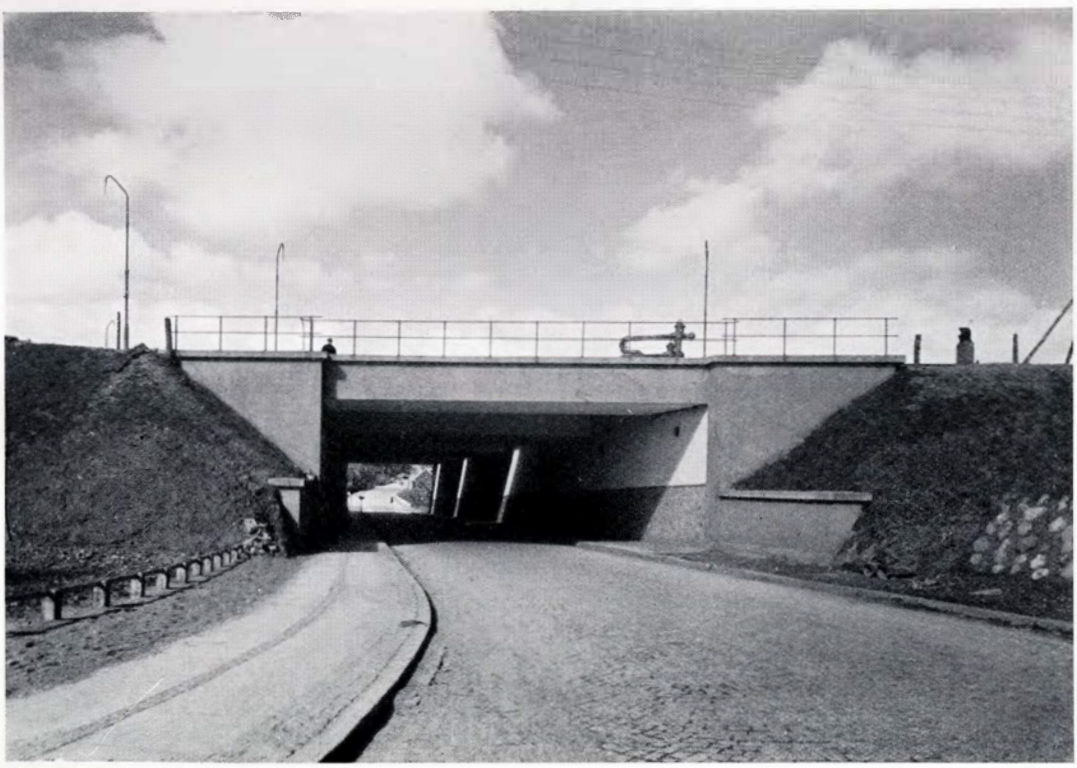


FIG. 78. 10,5×4,0 m Underføring for Vejlevej under Fredericia Personbanegaard. Længde 95 m.

De for de forskellige Strækninger bestemte Vogne staar nu samlet paa hver sit Spor i Strækningsristen, der for at lette Koblingen af Vognene er givet et svagt Fald, 2,0 ‰. Rangerbanegaardens eneste Rangermaskine skyder den Vognstamme, der staar for Afgang, op over den viste, mindre Ryg, idet Afkobling i Grupper sker paa den korte Modstigning, og atter løber Vognene, drevet af Tyngdekraften, ned i Stationsristen. Ved dette 1,25 m høje Nedløb afbremses Grupperne med en i den ene Skinnestreng indbygget Hemskobremse, hvorefter de opfanges af Hemskolæggere paa Risten, afbremses og kobles. Rangermaskinens Fører faar angivet Trykhastigheden (Tilføringshastigheden) ved et Dagslyssignal i Forbindelse med akustiske Signaler anbragt paa en Masterække mellem Strækningsristens Spor.

Naar derefter Bremserne løsnes paa de enkelte Vogngrupper paa Stationsristen, løber disse i den ønskede Orden ned i Afgangsristen, hvor det færdige Tog kobles.

Ved dette 3. Nedløb faar Vognene, idet de forlader Stationsristen, en Hastighed af 4-5 m/Sek. og løber derefter med aftagende Hastighed gennem Afgangsristen, der har et Fald aftagende fra 4.2 ‰ til 0 ‰.

e. *Godsbanegaarden*

Øst for Opholdsbygningen ved Vejlevej ligger Godsbanegaarden. De til denne bestemte Vogne føres fra de særlige Opsamlespor i Rangerbanegaardens Strækningsrist ad Spor 100 (sikret Rangertogvej) til Godsbanegaardens Læssespor eller det derværende Varehus med Perroner. Godsbanegaarden, der har en Sporlængde af ca.

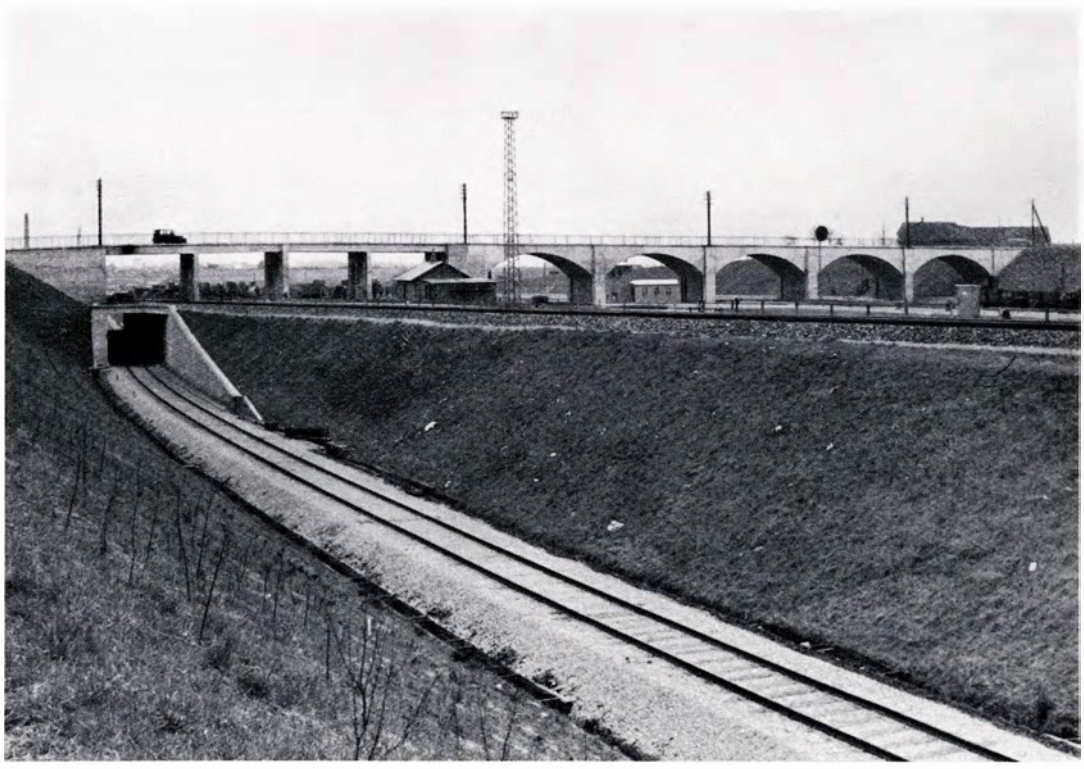


FIG. 79. 6,0 m bred, 140 m lang Overføring for Stenhøjvej over Fredericia ny Banegaard. Forneden til venstre ses den 105 m lange Tunnel for Godstog mod Nord.

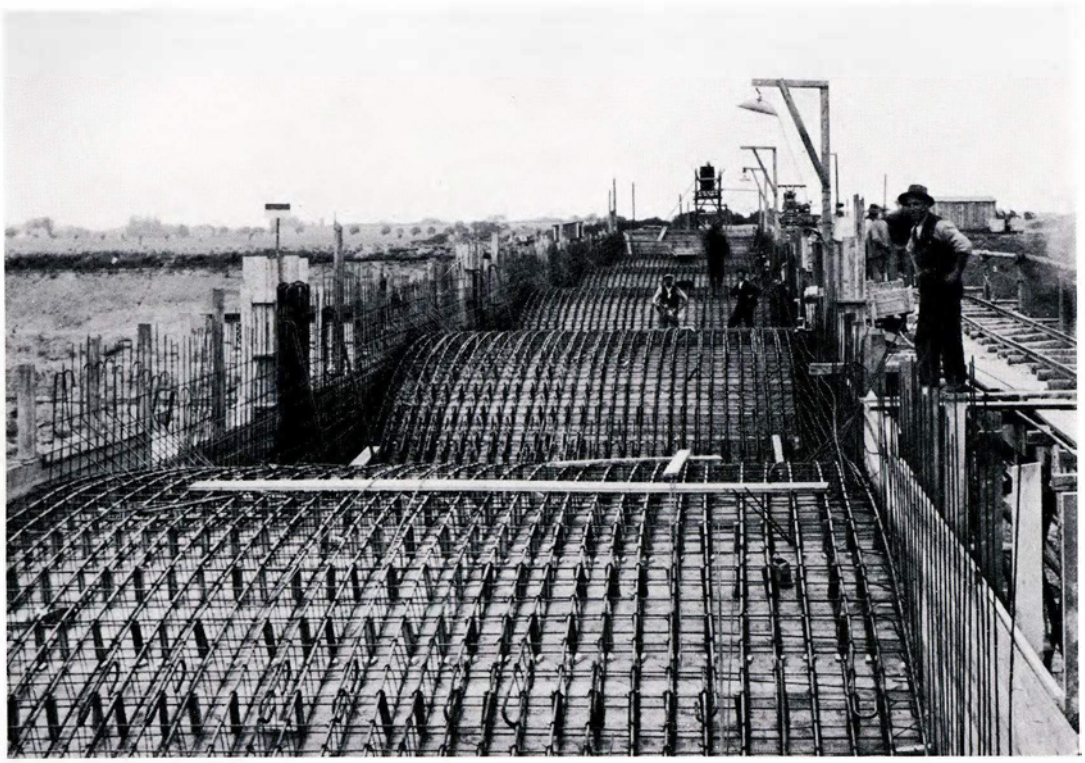


FIG. 80. Jernindlæg i Overføring for Stenhøjvej, Længde 140 m.

1300 m og er forsynet med en kombineret Side- og Enderampe, har Adgang fra Vejlevej. Foruden denne Godsbanegaard indrettes der ved Havnen en lokal Godsekspedition.

f. *Sporanlægget, Overbygningstyper*

Hovedsporene er alle lagt med 45 kg Skinner. For de tidligst lagte Spors Vedkommende er Skinnelængden 15 m, for de senere lagte 30 m, og der er for en stor Del anvendt danske Bøgesveller, imprægneret med Tjæreolie. (Overbygningstyperne V B $\frac{24 - I}{15}$d, V B t $\frac{48 - I}{30}$d og V C $\frac{48 - I}{30}$d). Hovedsporenes Skifter har fjedrende Tunger og er udført med Hældningsforholdene 1:14, 1:11 og 1:9. Ballasttykkelsen under Svellerne er overalt mindst 25 cm Stenballast og mindst 12 cm Underballast af Grus.

Linieføringen tillader en Gennemkørselshastighed Vejle-Nyborg og Nyborg-Vejle paa 100 km gennem Perronsporene.

Godstogsporene er lagt med 14 m afkortede, 45 kg Skinner, alle øvrige Spor med 37 kg Skinner. I Strækningsristen er Skinnerne sammensvejsede i 59 m Længder. Ballasten er i Almindelighed Grus, sikrede Sporskifter ligger dog i Stenballast.

g. *Sikringsanlægget*

Hele Stationen er sikret ved elektriske Anlæg, styret fra 5 Poster. Af disse er Post II, der er beliggende Nord for Perronerne, Kommandopost, og samtlige Hovedtog-



FIG. 81. Kommandoposten (II) paa Fredericia ny Banegaard. Det langt fremspringende Tag virker som Markise og bedrer Udsigtsforholdene fra Betjeningsrummet.

veje paa saavel Person- som Rangerbanegaarden er underlagt Frigivning fra denne, se Fig. 81 og 83.

Under Post I og II's Omraade er Anlægget - foruden med de almindelige Hovedtogveje - indrettet med sikrede Rangertogveje, idet der langs disse er anbragt »Dværgsignaler« i Afhængighed af Sporskifter og isolerede Sporstykker. »Dværgsignalerne« er Dagslyssignaler med 4 Signalbilleder, bl. a. »Forbikørsel forbudt«, »Forbikørsel tilladt« og »Forbikørsel tilladt med Forsigtighed« - angivet ved hvide Lys, se Fig. 82.

Hovedtogvejenes Aflaasninger er indrettet saaledes, at Togbevægelserne kun kan ske ad faste Togveje, derimod findes alle de Rangertogveje, som Sporsystemet tillader.

Gennemgaaende Sporisolering er anvendt i stort Omfang. Isolerede Sporstykker er paa de i Posterne I, II og V anbragte Sportavler angivet med Lamper saaledes, at besat Spor angives med tændt Lampe. Tillige er med Lamper angivet Stillingen af samtlige Signaler, der betjenes fra Posten.

Alle Hovedsignaler for Indkørsel er udformet som Armsignaler, medens alle andre Signaler er Dagslyssignaler, herunder de fremskudte Signaler. Disse sidste er 3-Begrebs Signaler med Blinklys, visende om det følgende Hovedsignal viser »Stop«, »Kør frem« eller »Kør igennem«.

Paa Rangerbanegaarden er anbragt Rangerrygsignaler, Underretningssignaler og i Strækningsristen en Række akustiske Signaler og Højttalertelefonforbindelser.

Den for Rejsegodsudvekslingen anlagte Kørevej mellem Perronerne tværs over Stationspladsen er sikret ved Signaler, der viser en kort hvid Lysstribe, naar Færdsel ad Vejen er forbundet med Fare. Signalerne er i Afhængig-

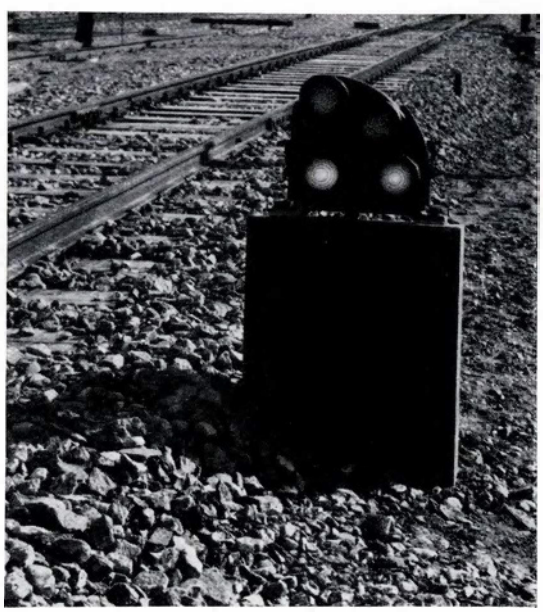


FIG. 82. »Dværgsignal« paa Fredericia Banegaard, ved hvilket Kørslen paa Rangertogvejene ledes. Signalet kan ved to hvide Lys vise 4 forskellige Signalbilleder.

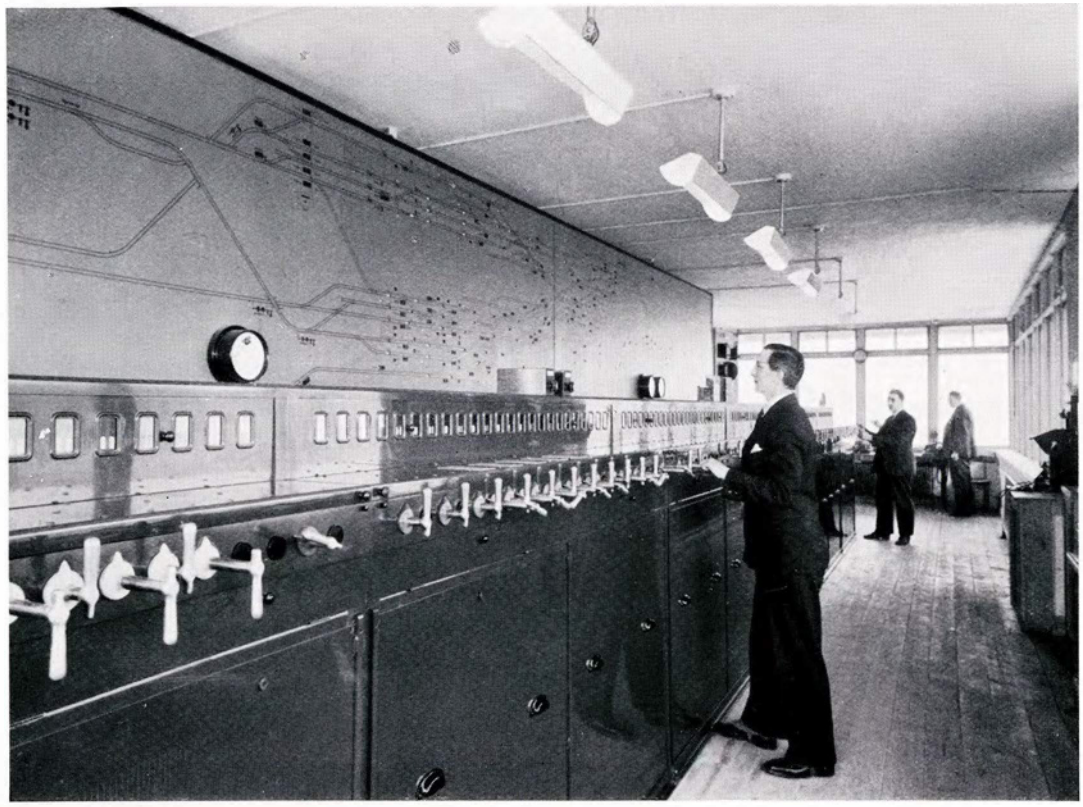


FIG. 83. Kommandoposten (II) paa Fredericia ny Banegaard. Over det 10,4 m lange Centralapparat ses den belyste Sportavle.

hed af Hovedtogvejene og Rangertogvejene. Naar *Gennemkørsel* er indstillet (Lyntog), tilkendegives dette ved højtlydende Klokker, naar Toget er ca. 900 m foran Kørevejen.

Indkørsel og Udkørsel repeteres ved Lyssignaler i Perronhallen. Her er tillige paa Fungerkioskerne anbragt Kontakter for Lysafgangssignaler i Afhængighed af Udkørselstogvejene.

Anlægget tages i Brug samtidig med Stationens Ibrugtagning.

h. *Elektrisk Lys og Kraft*

Elektriciteten leveres fra Fredericia kommunale Værk som 6000 Volt Vekselstrøm, der transformeres paa 3 af Statsbanerne tilvejebragte Transformatorstationer til 3 × 380/220 Volt Vekselstrøm. Transformatorstationernes samlede Ydeevne er 310 kVA.

Paa Perroner og i Personvognsdepot er anvendt almindelig Mastebelysning, men iøvrigt oplyses hele Banegaardsarealet ved Projektører anbragt paa 5 Stk. 30 m høje Lystaarne - jfr. den skematiske Plan.

i. *Vandforsyning*

Vandet til Banegaardens 8 Vandkraner og mange Vandopstandere til Kedelvognsforsyning, Vognvask o. lign. tages dels fra et aabent, ca. 6.000 m³ stort Vandreservoir, der fyldes fra de paa Banegaardsarealet liggende Grøfter og Dræn, dels fra det kom-

munale Ledningsnet. Alt dette Vand renses i et fuldt moderne Kalk-Soda Anlæg og pumpes derefter fra en Klarebeholder op i en 100 m^3 Vandbeholder anlagt paa det høje Terræn Vest for Remisen. Denne Beholder er forbundet med en 40 m^3 Taarnbeholder ved Perronerne til Forsyning af derværende Vandkraner og Opstandere.

Alt Vand til Hovedbygningen samt alt Drikkevand tages direkte fra de kommunale Ledninger.

k. *Anlæggets Udførelse*

Efter foretagen Ekspropriation blev Anlægget paabegyndt i 1926. Der er flyttet ialt 1.600.000 m^3 Jord, støbt ca. 28.000 m^3 Beton og lagt 64 km Spor med 43 Krydsningssporskifter, 13 Sporskæringer og 150 almindelige Skifter med et Ballastforbrug af ca. 100.000 m^3. Det bebyggede Areal, herunder Perronhallen, er ca. 15.000 m^2.

Arbejdet har været delt i ca. 230 Entrepriser, og desuden har Statsbanerne udført store Dele af Anlæggene ved egne Folk - til Tider op til 300 Mand. Der har ialt paa samme Tid været beskæftiget over 500 Mand foruden de mange, der i Fabriker, Værksteder, Grusgrave o. lign. indirekte har arbejdet for Banegaardsanlægget. Banegaardens Anlæg har medført en samlet Udgift paa henved 11 Mill. Kr.



Fig. 84. Brovejen gennem Oxenrade Skov, Hindsgavl.

De til Broen sluttende Vejanlæg

Brovejen, Fyn

I Henhold til det af Regeringen i Februar 1927 fremlagte Lovforslag til Udvidelse af Jernbanebroen over Lillebælt med en Færdselsbro var Landevejene fra Odense og Assens foreslaaet ført til Broen uden om den centrale Del af Middelfart By.

Fra Byens Side blev det imidlertid hævdet, at der vilde blive paaført Byens Næringsliv Tab, saafremt Trafikken blev ledet uden om Byen, ligesom det fra de ledende Motororganisationers Side blev anført, at der efter deres Formening ikke var Grund til at gennemføre det fremlagte Forslag, der vilde blive dyrere at gennemføre end et Forslag med Trafikken gennem Byen. Loven om Færdselsbroen blev herefter vedtaget under Forudsætning af, at Trafikken lededes gennem Byens Hovedgader og ad Hessgade til Brovejen, se Fig. 6.

Ved Besigtigelsesforretningen den 15. December 1927 angaaende Vejtilslutningerne paa Fyn mente Besigtigelses- og Ekspropriationskommissionen imidlertid ikke at kunne godkende den i Loven beskrevne Færdselsordning, idet den enstemmigt udtalte, at det ikke kunde anses for forsvarligt at lede den hurtigkørende Automobiltrafik gennem Middelfart Bys smalle, med Lokaltrafik belemrede Gader, der paa sine Steder kun har en Kørebanebredde af 6,25 m med en samlet Gadebredde af 7,6 m.

Kommissionen fandt derimod, at det til Grund for Lov*forslaget* liggende Projekt, hvorefter den gennemgaaende Færdsel uden Niveauskæringer med Banen førtes uden om Middelfart By, var langt at foretrække.

Endvidere mente Kommissionen, at der af Hensyn til Trafikken mellem Jylland

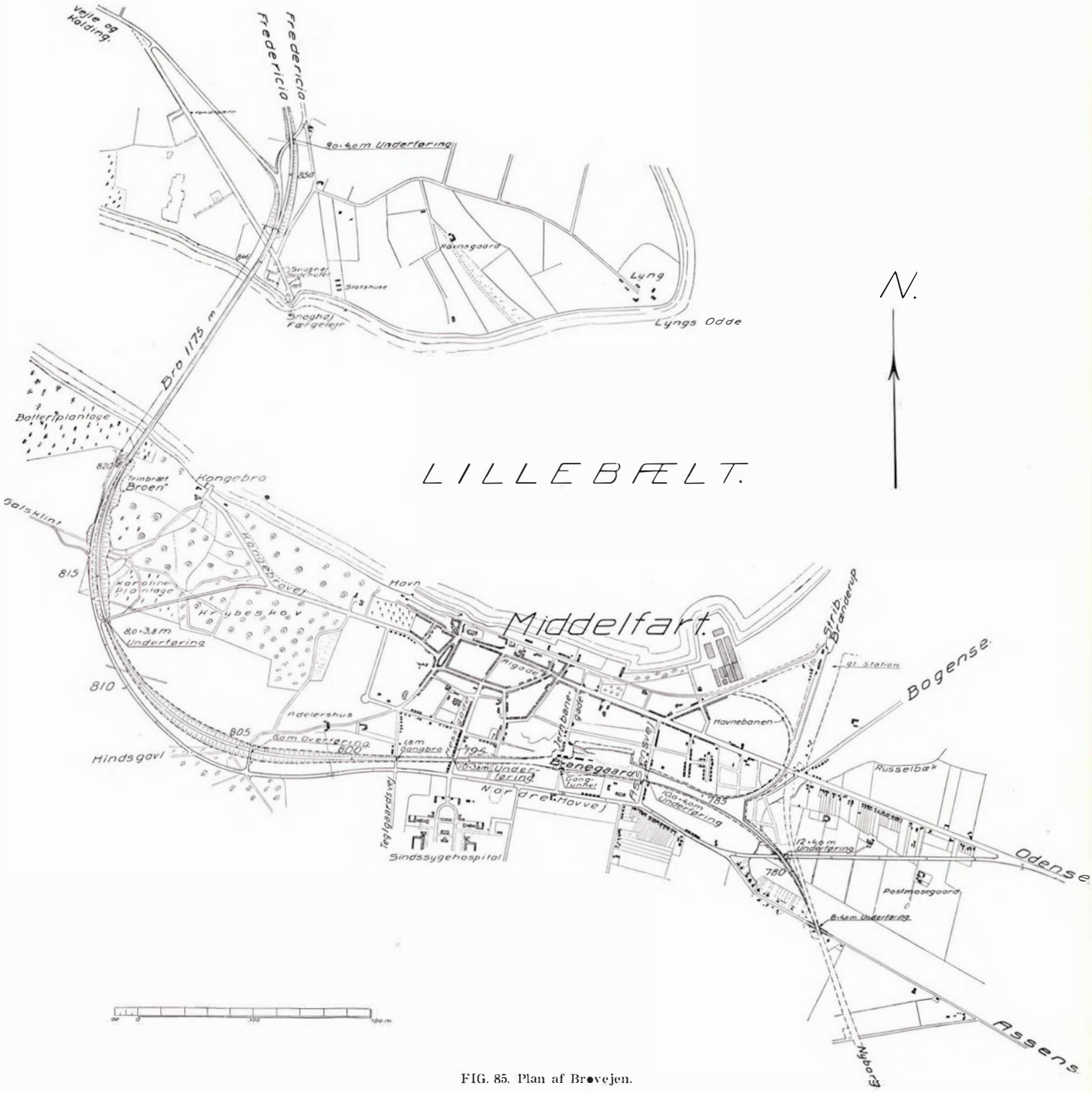


FIG. 85. Plan af Brovejen.

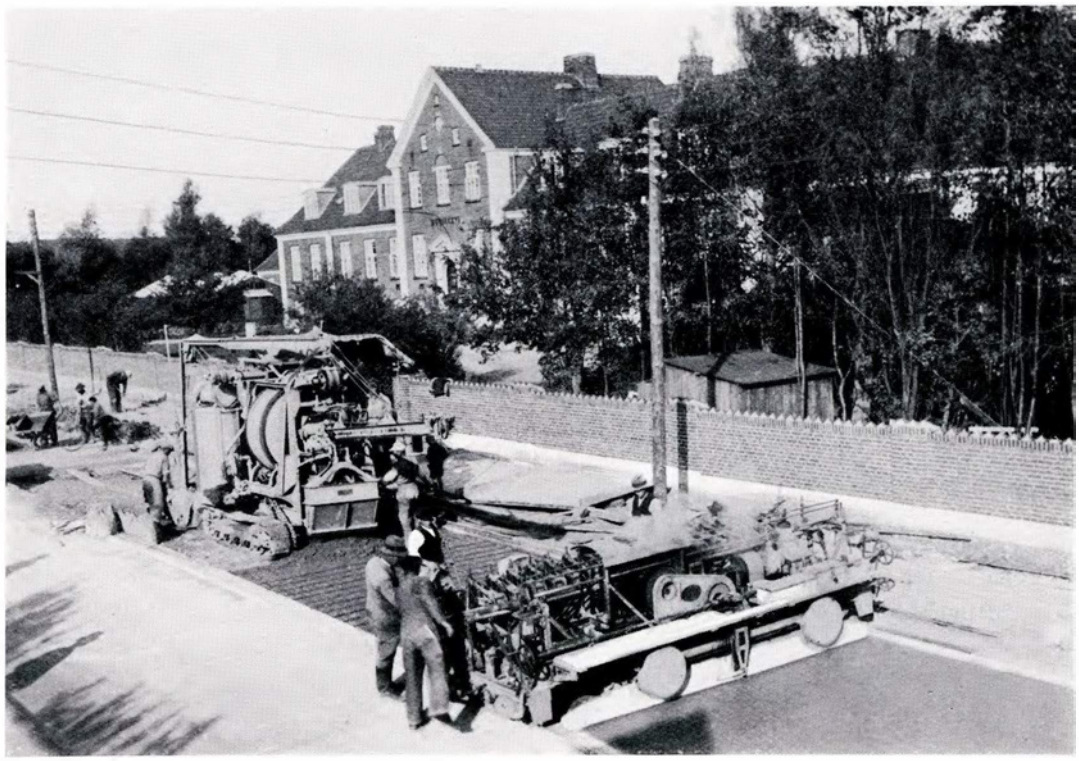


FIG. 86. Transportabel Blandemaskine og Hammerstampemaskine udfører Betonkørebanen.

og Middelfart By burde ske en Udvidelse af den for Galsklintvejen bestemte Viadukt fra 4,5 m til 8 m's Bredde med en Lyshøjde paa 3,8 m, idet man forudsatte, at Kommunen samtidig tilvejebragte de fornødne Vejforbindelser gennem Kongebroskoven.

Ministeriet tiltraadte Besigtigelseskommissionens Indstilling med en mindre Ændring i Linieføringen for Brovejen fra Hessgade til Galsklintvejen, idet Vejen paa dette Stykke blev lagt i nogen Afstand fra den dybe Gennemskæring for Banen. Paa Grundlag af det saaledes approberede Forslag blev Arealerhvervelsen foretaget i Løbet af Sommeren 1928, jfr. Fig. 85, der viser det nu gennemførte Forslag til Brovejen.

Det approberede Forslag forudsatte Brovejen udført med 12 m Planum, der var inddelt i en 6 m bred Kørebane befæstet med 25 cm Chaussering, som skulde overtjæres, og 2 Rabatter paa hver 3 m befæstet med 10 cm Grus. Paa Strækningen fra Assens Landevej til Teglgaardsvej var Kørebanen dog forudsat 8 m bred.

Da der imidlertid i de følgende Aar skete en fortsat Stigning af Motortrafikken, samtidig med at Kørehastigheden øgedes, mente man ikke at kunne blive staaende ved den vedtagne Udstyrelse af Brovejen.

Statsbanerne udarbejdede derfor efter Forhandlinger med de interesserede Kommuner og Amter Forslag til en Modernisering af Projektet, der gik ud paa følgende:

Udførelse af Brovejens Kørebane af Cementbeton i Stedet for overfladebehandlet Chaussering, Udvidelse af Kørebanebredden til 8,5 m (paa en kortere Strækning dog kun 8 m), hvorved der naaedes en for den forøgede Kørehastighed fuldt forsvarlig Kørebane for 3 Kørestriber, Tilvejebringelse af Refuger, Færdselsfyr m. m. for at opnaa en forøget Færdselssikkerhed, og Tilvejebringelse af

adskilte Cykle- og Gangstier, idet der foruden en betydelig Cykletrafik tillige maatte forventes en ikke ringe Fodgængertrafik til Broen.

Ministeren for offentlige Arbejder, Friis-Skotte, foranledigede de fornødne Midler hertil stillet til Raadighed og Brovejen gennemførtes herefter med ovennævnte Forbedringer.

Kørebanen blev udført af Cementbeton, 17 cm tyk med 22 cm tykke, jævnt tiltagende Kantforstærkninger og 4,7 kg Jernindlæg pr. m². Kørebanen er udført i 2 Lag, udstøbt i umiddelbar Fortsættelse af hinanden; til Toplaget er anvendt 5-20 mm bornholmske Granitskærver og 390 kg Cement pr. m³ Beton, til Bundlaget noget større Ral og 330 kg Cement. Betonbanen er støbt med Midterfuge og med Tvær-Rumfuger for hver 20 m. Udlægningen er sket med Hammerstampemaskiner, hvorved man har kunnet holde en Cementvandfaktor paa ca. 3. Betonbanen er udstøbt paa et afrettet Gruslag, og der er Længdedræn langs begge Banens Kanter.

Der er overalt *Cyklestier* i begge Sider af Vejen, og disse er belagt med 3 cm Emulsionsbeton paa 6 cm Ral, medens Fortovene er fremstillet med ca. 10 cm Slagger og 1 cm Grus, der senere overfladebehandles, se Fig. 87.

Vejen er i Hovedsagen gennemført med meget store Kurveradier, ca. 1000-1300 m. Dog har man ved Forgreninger anvendt væsentligt mindre Radier for ikke at gøre Sammenskæringen for spids og dermed Færdselsordningen daarlig.

Vejens Maksimalstigning er 33 ‰ og Afrundingskurvernes mindste Radius 2000 m. Herfra undtages dog en mindre Strækning af den omlagte Nordre Hovvej, hvor man vanskeligt kunde gennemføre nævnte Stigning. Paa ret Linie er Vejen profileret med 6 cm Oprunding, i Kurver med ensidigt Fald paa indtil 33 ‰. Ved Overgangen mellem ensidigt Fald til modsatte Sider er tilvejebragt en vindskæv Overgangsflade paa ca. 70 m Længde. For at lede Færdslen og beskytte Fodgænger-



FIG. 87. Brovejen paa Fynssiden set mod Rampen op til Broen. Betonkørebanen er 10,5 m bred, paa højre Side findes en 1,75 m bred Cyklesti nedenfor Banedæmningen, paa venstre Side en 1,5 m bred Cyklesti, en 1,5 m bred Gangsti og derefter Sikkerhedsrækværk.

overgangene er der tilvejebragt Refuger med hvide Kantsten og Færdselsfyr, ligesom der overalt, hvor det er nødvendigt af Hensyn til Udsigtsforholdene, er paalagt de fornødne Udsigtsservitutter.

Ved større Dæmningshøjder er der langs Brovejen saavel paa Fyn som i Jylland anbragt et 1,1 m højt Sikkerhedsrækværk udformet under særlig Hensyntagen til Automobiltrafikken, idet det er forsynet med en 30 cm høj, vandret Afviserplanke med Midtlinien 40 cm over Vejbanen. Scepterafstanden er 3,0 m og den øverste Del af Rækværket udført saa aabent, at det ikke hæmmer Udsigten.

Afviserplanken er ligesom den nederste Del af Sceptrene udført af Jernbeton, som uden Vedligeholdelse staar i en passende lys, graa Farve, jvf. Fig. 88.

Ved Sidevejes Indføring i Hovedvejen er dennes Længdeprofil ført ubrudt igennem.

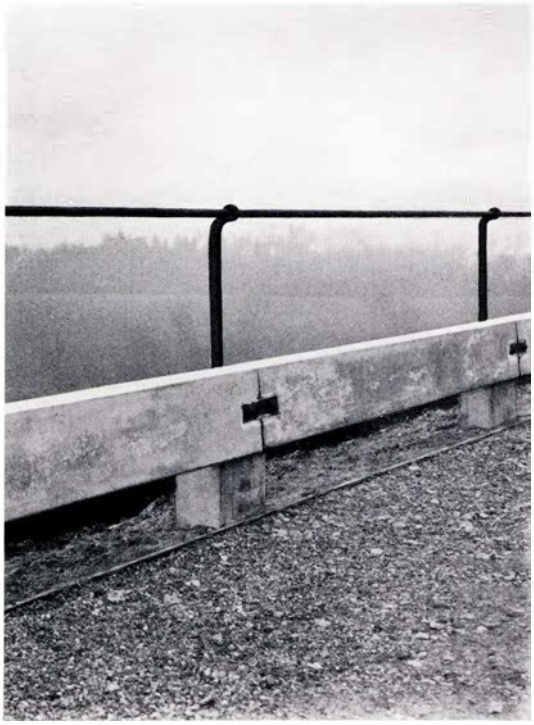


FIG. 88. Sikkerhedsrækværk paa Brovejen.

Brovejen, Jylland

I Loven angaaende Færdselsbroen var det forudsat, at Vejrampen fra Broen skulde have Tilslutning til den bestaaende Kolding Landevej ca. 500 m fra Broen. Færdslen til Fredericia var tænkt ført ad denne Vej mod Sydøst til Snoghøj og derfra under Broen ad Snoghøj-Fredericia Vejen.

Paa Foranledning af et af Fredericia Byraad fremsat Ønske om Tilvejebringelse af en bedre Vejforbindelse mellem Broen og Fredericia By vedtoges det i 1928 at ændre Forslaget derhen, at der i en Afstand af ca. 250 m fra Broen anlægges en 9 m bred Forbindelsesvej fra Brovejen mod Nordøst under Banen ved en 9 m bred Underføring til Snoghøj-Fredericia Vejen, se Fig. 85 og 55.

Det saaledes vedtagne Forslag til Vejanlæggene var paa Strækningen fra Broen til Kolding Landevej forudsat gennemført med samme Udstyrelse som Brovejen paa Fynssiden. Forbindelsesvejen fra Brorampen mod Nordøst til Snoghøj-Fredericia Vejen var forudsat udført med en 6 m bred Kørebane og 2 Rabatter befæstet med Grus.

Imidlertid blev der, samtidig med Moderniseringen af Vejforbindelserne paa Fynssiden, ogsaa for Forbindelserne paa Jyllandssiden vedtaget tilsvarende Forbedringer, hvorefter Kørebanen udføres af Cementbeton, og Refuger og Færdselsfyr samt adskilte Cykle- og Gangstier tilvejebringes.

Endelig blev det vedtaget at forbedre Linieføringen for Brovejen ved at udrette denne, saaledes at Brovejen føres til Kolding Landevej ca. 1300 m fra Broen, hvor denne Vej bøjer mod Vest.

Hoveddata for Anlæggene

Broen

Hele Længden	1177,80 m
Længde af Staaloverbygningen	825,00 m
Staalbroens Spændvidder	137,50 - 165,00 - 220,00 - 165,00 - 137,50 m
Hoveddragerafstand	16,50 m
Fri Højde i de 3 midterste Gennemsejlingsaabninger	33,00 m
Største Vanddybde i Brolinien	ca. 40 m
Største Højde af Pille	ca. 70 m
Største Højde af Hoveddrager	ca. 25 m
Samlet Højde fra Underkant Fundament til Overkant Drager	ca. 98 m

Samlet Betonmængde	ca. 100.000 m^3
Samlet Staalvægt	ca. 15.000 t
Indstøbt Jern i Piller	ca. 6.000 t

Bane- og Vejanlæggene

Udgravet Jordmængde	ca. 3.100.000 m^3
Udstøbt Betonmængde	ca. 50.000 m^3
Længde af Brovej	ca. 7,5 km
Længde af Spor	ca. 90,0 km
Bebygget Areal	ca. 18.000 m^2

Udgifterne, ekskl. Ekspropriationsudgifter

Jernbanebroen	ca. 16,7 Mill. Kr.
Færdselsbroen	ca. 7,2 Mill. Kr.
Tilsluttende Baneanlæg	ca. 16,5 Mill. Kr.
Tilsluttende Vejanlæg	ca. 1,6 Mill. Kr.
	42,0 Mill. Kr.

Kapital til Vedligeholdelse og Belysning af Færdselsbro m. m. ..... ca. 1,3 Mill. Kr.

Tabel I Over- og Underføringer paa de forlagte Banelinier

	Krydsende Vej Underføringer betegnes Uf. Overføringer betegnes Of.	Fri Vidde mellem Rækværker eller Piller	Fri Højde i Underføringer	Broens Længde i Vejens Retn. (inkl. Fløje)	Vinkel mellem Bane og Vej	Samlet Udgift	Fig. Nr.	Udførelsesform
		m	m	m		1000 Kr.		
	Kauslunde-Middelfart							
1	Assens Landevej. Uf.	8,00	4,00	19,70	43°	55	—	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
2	Brovejen (Odense Landevej). Uf.	12,00	4,00	14,20	50°	80	48	Pladejernsdragere af Staal 37. Sprøjtepudsede Grovbetonpiller
	Middelfart Station							
3	Assensvej. Uf.	10,00	4,00	35,00	82°	115	49	Dæk af indst. Dragere. Grovbetonpiller. Pladeforskalling. Pælefundering
4	Bjergbanksvej, Gangtunnel	3,50	2,20	41,50	90°	65	—	Jernbetonpladedæk. Grovbetonpiller. Klinkebeklædning. Pælefundering
	Middelfart-Lillebæltsbroen							
5	Hessgade. Uf.	10,00	3,80	10,00	72°	35	50	Jernbetonhvælving. Sprøjtepudsede Façader
6	Teglgaardsgade, Gangbro	1,80		30,16	90°	15	51	Jernbetonhvælving med Trapper
7	Hindsgavlvej, Of.	6,00		24,00	90°	70	52	Jernbetonhvælving med Trykplade under Spor
8	Galsklintvej. Uf.	8,00	3,80	9,35	90°	20	—	Grovbetonhvælving (Segmentbue)
	Lillebæltsbroen-Fredericia							
9	Fredericiavejen. Uf.	9,00	4,00	24,20	45°	70	55	Jernbetonbjælkedæk. Grovbetonpiller. Pudset Forskalling
10	Krogsagervej. Of.	6,00		29,50	60°	22	—	Jernbetonhvælving
11	Erritsø Gade. Of.	6,00		28,00	73°	20	56	Jernbetonhvælving
12	Engvej. Uf.	5,00	4,00	10,30	86°	40	—	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller. Pælefundering
13	Hannerup Skovvej. Of.	6 00		41,00	60°	25	—	Jernbetonbjælkedæk. Delvis Pælefundering
14	Viaduktvej. Uf.	6,00	3,80	46,20	88°	85	57	Jernbetonramme
	Fredericia Station							
15	Prangervej. Of.	8,00		72,00	65°	100	77	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
16	Prangervej over Havnebane. Of.	8,00		30,00	57°	55	—	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
17	Perrontunnel	5,00	2,25	72,20	90°	195	—	Jernbetonramme. Klinkebeklædning. Fundering paa Frankipæle
18	Vejlevej. Uf.	10,50	4,00	95,00	72°	430	78	Dæk af indst. Dragere. Grovbetonpiller. Jernbetonbundpl. Pælefundering
19	Stenhøjvej. Of.	6,00		139,70	90°	220	79-80	Jernbetonhvælvinger og Dæk af indstøbte Dragere
	Fredericia-Pjedsted							
20	Stallerupvej. Uf.	6,25	3,80	9,35	89°	20	—	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
					Ialt	1737		

Tabel II Broanlæg for Sporudfletninger paa Fredericia Banegaard

	Broens Betegnelse	Længde af Bro inkl. Fløje	Skæringsvinkel	Samlet Udgift	Fig. Nr.	Udførelsesform
		m		1000 Kr.		
1	Broen *A* 2 Spor (til og fra Kolding) over 2 Spor (fra Kolding og til Nyborg)	213	11°	210	61	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
2	Broen *B* 1 Spor fra Kolding over 1 Spor fra Nyborg....	170	11°	110	61	Jernbetonramme. Pælefundering
3	Broen *C* 1 Havnebanespor over 2 Spor (til Ankomstrist og til Vejle)	175	12°32′	110	—	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
4	Broen *D* 4 Spor (til Vejle, Ankomstrist, Havnebane og Rangerspor) over 1 Spor for Godstog mod Vejle.....	208	11°5′	155	79	Dæk af indstøbte Dragere. Grovbetonpiller
			Ialt...	585		

Tabel III Bygninger

	Bygningens Betegnelse	Bygningens Grundareal	Bygningens Rumfang	Samlet Udgift	Fig. Nr.	Anmærkninger
		m²	m³	1000 Kr.		
	Fredericia					
1	Hovedbygning m. Posthus	1964	22.599	900	65-69	Til Bygningens Opførelse ydes Bidrag af Post- og Telegrafvæsenet
2	Perronhal	5328		440	—	
3	Perronkiosker	153	552	45	—	
4	Opholdsbygning Nord for Vejlevej	789	9233	295	68	Til Bygningens Opførelse ydes Bidrag af Post- og Telegrafvæsenet
5	5 Signalhuse Post I-V	310	2137	100	81	
6	Remise	4138	36.152	370	72	Træbygning, udvendig beklædt med Cement-Asbest Plader
7	Magasinbygning ved Remise	256	2133	57	72	
8	Opholdsbygning ved Remise	305	3174	100	72	
9	Toiletbygning ved Remise	48	160	8	—	
10	Pumpe- og Renseanlæg ved Remise	124	893	25	—	
11	Omladehal	2055	15.518	115	75-76	Træbygning, udvendig beklædt med Cement-Asbest Plader
12	Kontorbygning ved Omladehal	107	583	20	—	
13	Vandtaarn	28	450	20	—	40 m³ Jernbeholder i Taarn
14	Vandbeholder			15	—	100 m³ Jernbetonbeholder
15	Kedelhus ved Personvognsdepotet	60	374	20	—	
16	Opholdsbygning ved Personvognsdepotet	107	584	35	—	
17	Værksted f. Truckeftersyn ved Personvognsdepotet	101	288	7	—	Træbygning
18	Garager og Laderum for Elektrokarrer	174	452	9	—	Træbygning
19	Perrontag og Skur f. Postkarrer p. Omladeperron	677		26	—	
		16.724	95.282	2607		
	Middelfart					
20	Hovedbygning	340	2380	130	53	
21	2 Trappehuse	138	544	20	—	
22	Varehus m. Fiskeperron og Garage f. Elektrokarrer	511	2100	55	—	Træbygning
23	Opholdsbygning	100	350	15	—	Træbygning
		1089	5374	220		

Projektering og Administration af samt Tilsyn med samtlige Anlæg er foretaget af Statsbanernes Bancafdeling under Ledelse af

Banechef H. Flensborg

og med Statsbanernes videnskabelige Medarbejder, Professor Engelund, Overingeniør Engqvist og Overarkitekt Seest som nærmeste Medarbejdere.

Baneingeniørerne Aug. Jørgenssen, A. Hertzum og C. Munch Petersen samt Signalinspektør Schmedes har ledet det daglige Tilsyn. Iøvrigt har navnlig Baneingeniørerne Johs. Kristensen, Fr. Nielsen, Prindsholm, K. Mathiesen, Mertz og Banearkitekt Appel samt Ingeniørerne H. Knudsen, G. C. Lund, C. Buchholtz Rasmussen, I. Jansen, Sv. Thorning Christensen, K. O. Christensen, Otto Jørgensen og Arkitekt A. Kornerup-Bang deltaget i Projekteringen og Ledelsen af Anlæggene. Maskinafdelingens Værksteder i København, Nyborg og Aarhus har været Leverandører til Anlægget.

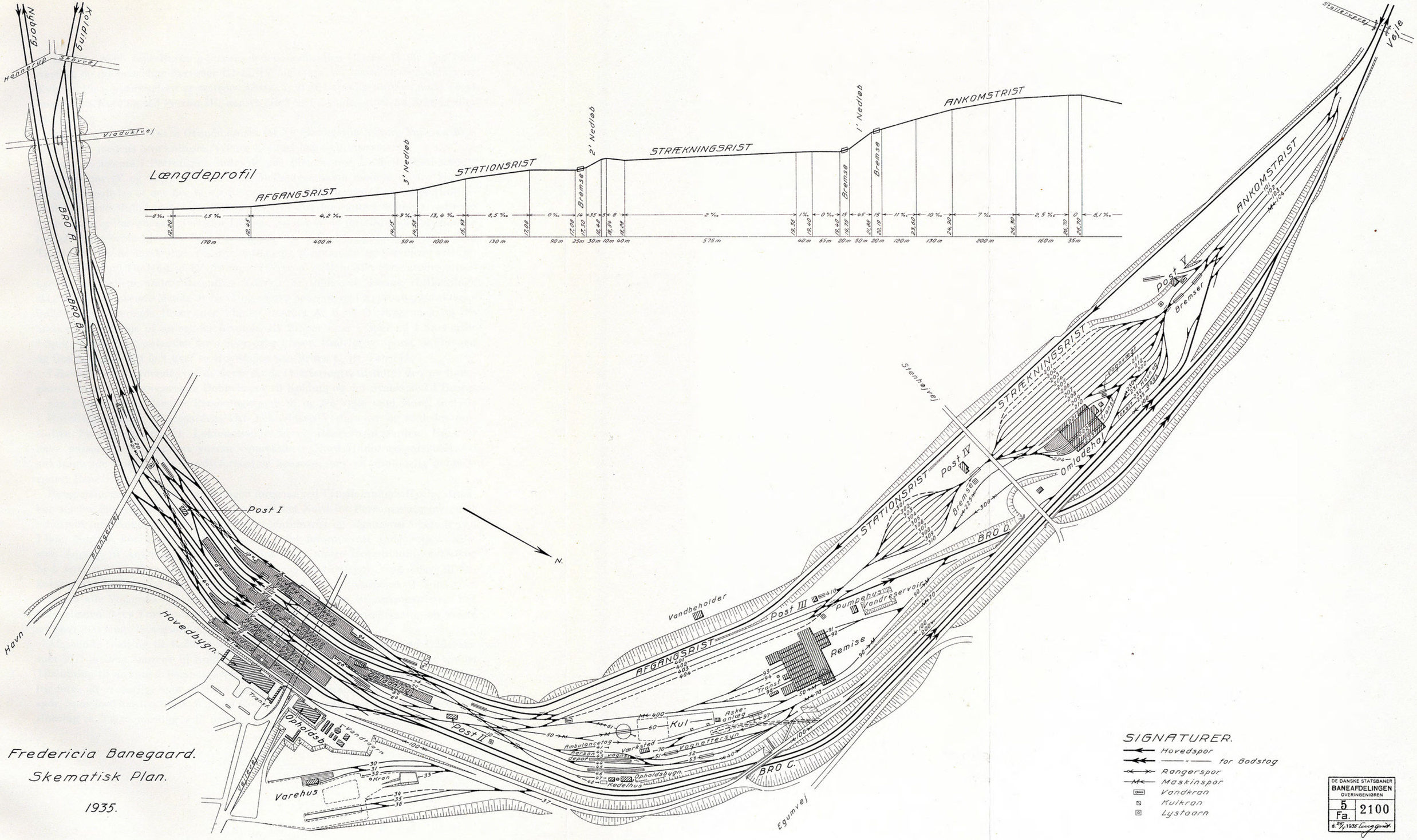
Det Berlingske Bogtrykkeri

DET BERLINGSKE BOGTRYKKERI

Fredericia Banegaard.

Skematisk Plan.

1935.



SIGNATURER.

- Hovedspor
- —·— for Godstog
- Rangerspor
- Maskinspor
- Vandkran
- Kulkran
- Lystaarn

DE DANSKE STATSBANER
BANEAFDELINGEN
OVERINGENIØREN
5 Fa. 2100
d. 25/1 1935 Lunggaard

Reproduceret ved Geodætisk Institut. København. 1935.