

VEJHISTORIE

no. 29 // 2017

Tidsskrift fra DANSK VEJHISTORISK SELSKAB



DISRUPTION OG PLANLÆGNING AF STORE INFRASTRUKTURPROJEKTER

FRA FÆRGER TIL BRO

10.000 FANTASTISKE BROBILLEDER

ERINDRINGER OM BROERNE MELLEMLY FYN OG LANGELAND



- 03 DISRUPTION OG PLANLÆGNING AF STORE INFRASTRUKTURPROJEKTER
Jørgen Burchardt
- 17 FRA FÆRGER TIL BRO – STOREBÆLT SOM EN STOR FORTÆLLING
Peter Dragsbo
- 23 10.000 FANTASTISKE BROBILLEDER
Laila Zwisler & Louise Karlskov Skyggebjerg
- 31 ERINDRINGER OM BROERNE MELLEMLY FYN OG LANGE LAND
Poul Møller Nielsen

FORORD

Temaet for dette hæfte er færgeoverfarter og broer. Forsker ved Danmarks Tekniske Museum, Jørgen Burchardt, analyserer det lange forløb fra første gang, Rigsdagen drøftede jernbanetunnel- og jernbanebroforbindelser over bælteerne, og frem til indvielsen af vej- og banebroen over Lillebælt i 1935. Fhv. museumsdirektør Peter Dragsbo foreslår, at man iværksætter en indsats for at bevare erindringer om færgetrafikkens betydning i den danske infrastruktur og belyser sit anliggende ved at gøre rede for synlige minder om Storebæltsoverfarten i Nyborg og Korsør; og historikerne phd. Louise Skyggebjerg og gruppeleder Laila Zwisler fra Teknologihistorie Danmarks

Tekniske Universitet, drøfter anvendelsen af billedmateriale fra DTU's omfattende billedarkiv som pædagogisk redskab i uddannelsen af broingeniører. Endelig bringes en afsluttende artikel i form af civilingeniør Poul Møller Nielsens erindringer fra opførelsen af de tre broer mellem Fyn og Langeland. Redaktionen takker forfatterne for deres indsats og retter samtidig stor tak til Asfaltindustrien, som yder økonomisk støtte til trykning af dette hæfte.

Michael Hertz – Formand for redaktionsudvalget

KOLOFON

VEJHISTORIE

Tidsskrift for Dansk Vejhistorisk Selskab
Nr. 29//2017

Medlemsblad for Dansk Vejhistorisk Selskab.
Udkommer forår og efterår.

ISSN 1600-776X

Udgives halvårligt af Dansk Vejhistorisk Selskab med støtte fra Asfaltindustrien for det ene nr. og ARKIL HOLDING A/S og COWI A/S for det andet nr.

Grafisk design | Kvorning Design & Kommunikation

Lay-out | Anna Falcon, annafalcon.dk

Tryk | Vejdirektoratet

Oplag | 500 eksemplarer

Redaktion

Cand. mag. Michael Hertz, redaktør

Dr. phil. Karl Erik Frandsen

Viceinstituttleder Morten Dam Rasmussen

Forsker Jørgen Burchardt

Museumsinspektør Jacob Thorek Jensen

Manuskripter fremsendes på diskette eller pr. e-mail på nedenstående adresse. Forfattervejledning kan rekvireres samme sted.

Dansk Vejhistorisk Selskab
c/o Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
1022 København K

Postgiro 169-1791

t 7244 3333 | dvs@vd.dk | www.vejhistorie.dk

DISRUPTION OG PLANLÆGNING AF STORE INFRASTRUKTURPROJEKTER

– fra forslag til Lillebæltsbro i 1855 til realiseringen i 1935



Jørgen Burchardt er grafisk ingeniør fra Den Grafiske Højskole, etnolog fra Københavns Universitet og har efterfølgende uddannelse fra Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm og Deutsches Museum, München. Han har arbejdet i museumsverdenen, bl.a. som direktør for Danmarks Vejmuseum, og forsker i dag i lastbiler og landevejstransport for Danmarks Tekniske Museum. Han har skrevet 40 bøger og mange hundrede artikler – transportrelaterede bøger er: „Guds på vej. Vejtransportens danmarkshistorie“, „En dansk bushistorie“, „Lydpotter, arbejde og ledelse“ og er medforfatter til „Lige ud ad landevejen. Med hestevogn og bil på amternes veje 1868-2006“. www.burchardt.name

Begrebet *disruption* introduceredes i 1995 om ny teknologi, som i løbet af kort tid helt eller delvist kan ændre bestående forretningsformer.¹ Ændrede vilkår kan især ramme store infrastrukturprojekter, som planlægges over mange år, og hvor der tillige fra indvielse til infrastrukturens sidste anvendelse kan gå måske flere hundrede år.

Fænomenet er ikke nyt. Med den første Lillebæltsbro som eksempel vises hvorledes transportteknologi, brobygningsmetoder, krigskunst og andre forhold ændredes radikalt siden forslaget til en bro for første gang blev præsenteret i Folketinget i 1855, og hvordan de greb ind i beslutningen om broen skulle bygges og hvordan.

Introduktion

Den 5. december 1855 fremlagde folketingsmand Anton Frederik Tscherning et forslag i Folketinget om jernbane i Jylland, og i præsentationstalen sagde han bl.a.:

„Ved første øjekast fremstiller Storebælt sig som en [...] næsten uoverkommelig hindring; jeg har i mange år tænkt på denne sag, og [...] jo mere jeg har overvejet det, desto mere er det forekommet mig, som om opgaven er lettere at løse, end man i det første øjeblik kunne antage. [...] jeg vil kun sige, at der i mine tanker foreligger en undersøisk forbindelse mellem Sjælland og Fyn (Grundtvig: Det var en lang tunnel!). Ja, det er endda ikke en så lang tunnel. Man må vel lægge mærke til, at den kan deles i et par dele, ligesom man også må vel huske på, at i de store minegallerier som nu daglig benyttes til at udvinde [...] kul, findes længder af gallerier, som er meget betydeligere end dem, der her er spørgsmål om.“²

Kommentaren fra salen fra den kendte salmedigter og folketingsmedlem Grundtvig fik Tscherning til at forklare sig nærmere. Der var en naturlig skepsis over for tunnelbyggeri, da det var offentligt kendt, at en tunnel under Themsens fem gange under byggeriet var oversvømmet af vand, og arbejdere druknede. Det store bygningsværk kunne dog åbne i 1843.³Tscherning havde selv et indgående kendskab til minegange, idet han 15 år tidligere havde været bestyrer af en kulmine i Frankrig.

Dagens hovedemne, jernbane, havde han ligeledes personlige erfaringer med fra ledelsen af et sydfransk jernbanelovselskab. Han havde i 1830'erne som en noget uregerlig militærmand været sendt i eksil på ubestemt tid af kongen, hvor han skulle rapportere hjem om nye teknikker indenfor militær og industri. Her havde han også studeret jernbaner i England og i Belgien.⁴

Tscherning var for længst taget til nåde og var blevet en af landets ledende politikere. Han var endda krigsminister i en kort periode, efter Treårskrigen sluttede i 1848. Han var liberal og bondeven, og med sin store arbejdsevne satte han sig ind i mange af tidens store og små problemer.

Hans forslag om en tunnel under Storebælt varede det dog mange år at realisere; først i 1997 kørte det første tog mellem Fyn og Sjælland – 142 år efter forslaget.

Store infrastrukturer af denne type tager det mange år at realisere. Da de er dyre, skal beslutningsprocessen være grundig for at sikre en sund økonomi for projektet. Inden den endelige beslutning skal teknikerne tillige udarbejde konkrete forslag til byggeriets konstruktioner. Infrastrukturprojekter er store og har samtidig indflydelse på andre geografiske områder, som måske indirekte får forringet deres forhold, hvorfor dets politiske repræsentanter ofte er modstandere.



Anton Frederik Tscherning (1795-1874) malet i 1851 kort tid efter han havde været krigsminister i den første del af Treårskrigen og få år før han stillede et visionært forslag i Folketinget: en tunnel under Storebælt og en bro over Lillebælt. C.A. Jensen, Frederiksborgmuseet.

De store broer og tunneller vil være i funktion i mange år. Hvor mange år ved man ikke, men det er ikke ualmindeligt, at de bliver mere end 100 år. Det vil sige, at et anlæg som tunnelen under Storebælt foreslået i 1855 antagelig vil være i brug efter år 2100 – altså 245 år efter det første forslag i Folketinget.

Det lange tidsspænd er kritisk, for der kan ske mange forandringer på transportområdet i løbet af de år. De største forandringer kaldes med et moderne ord „disruption“, hvor nye produkter undergraver eller nedbryder en eksisterende branches typiske forretningsmodeller. Vi har til eksempel set det ved fotografering, hvor Kodaks udbredte fotografiapparater med film i dag er erstattet af digitale apparater. Indførelse af digital post har tilsvarende på få år reduceret det danske postvæsen til et hjørne i en købmandsforretning.

Der er tilsvarende indført mange nye teknologier på transportens område, som i større og mindre udstrækning har virket disruptivt, hvilket er hovedemnet i denne artikel. Det illustrerende eksempel er dog ikke Storebælts tunnel, men Lillebæltsbroen. I Tschernings skriftlige forslag til jernbanen i 1855 fandtes et ønske om, at der blev udarbejdet

„foreløbige planer og overslag til en hængebro, anlagt på det smalleste og tillige bekvemteste sted over Lillebælt, anbragt så højt, at skibsfarten kan gå uhindret under samme, og indrettet til

*kørsel med lastvogne eller med jernspor til hestetrækbane“.*⁵

Fra forslag til broens realisering i 1935 gik der 80 år, og nogle af disse års mange forandringer nævnes i det følgende.

Militær teknologi

Det militære aspekt blev berørt allerede i Tschernings fremlæggelsestale. Danmark havde haft smertelige erfaringer med en fjende sydfra, og den tidligere krigsminister gjorde selv opmærksom på, at et jernbaneanlæg kunne anvendes af fjenden. Derfor foreslog han i sin tale, at beboerne i krigstid to mil fra en jernbane skulle udføre et hoveriarbejde med *„i den kortest mulige tid at komme tilstede med heste, vogne og redskaber og tage skinnerne og underlagene bort“*.⁶ Han foregreb på en måde frihedskæmpernes sabotage under 2. Verdenskrig.

Problematikken blev aktuel få år senere i krigen i 1864. Jernbanen Altona-Kiel åbnet 1844 blev naturligvis benyttet af den prøjsiske og østrigske fjende. Den danske hær havde planlagt at sprænge jernbanebroen ved Ejderen i stykker, men i krigens forvirring glemte man at køre de to forberedte dræsiner med 600 kg krudt til broen.⁷ På den tid var der ikke jernbaneforbindelse nordpå i Jylland, og de helt nye jernbaner Århus-Randers-Langå-Skive lå for sig selv, hvorfor de danske tropper blot skulle fjerne centrale dele af lokomotiverne for at gøre jernbaneskinneerne i

Større forandringer

- International politik
- Militær teknologi
- Overordnet trafik prioritering
- Teknologisk forandring ved skibsfart
- Teknologisk forandring ved vejtransport
- Teknologisk forandring ved brobyggeri
- Arkitektoniske stil og mode

I løbet af de 80 år mellem 1855 og 1935 skete der store forandringer på områder med indflydelse på beslutningen om brobyggeriet. Nogle forandringer var så store, at vi kan kalde dem disruptive. Til eksempel skete der store forandringer ved krigsførelse, hvilket reducerede militærets modstand mod en bro.

Nordjylland uanvendelige. Den prøjsiske militære ledelse var selv opmærksom på anlæggenes vigtighed, og da den ikke fik tilbageleveret de fjernede dele til lokomotiverne, sprængte de som hævn den nybyggede jernbanebro over Gudenåen ved Langå; den skulle endda sprænges over fire dage før den brød endeligt sammen. Sprængningen havde ingen direkte militær betydning, men man kan formode, at man sprængte broen for at indhøste militær erfaring.

Tscherning havde i sin tale i Folketinget også nævnt, at man kunne stoppe fjenden ved at føre jernbanen igennem en fæstning, men det ville kun løse problemet i en kortere periode, vurderede han. Det blev dog alligevel resultatet i den sidste ende, at fæstningsbyen Fredericia blev et

Da der skulle etableres jernbanefærgen mellem Fyn og Jylland, blev ruten ikke lagt ved den korteste afstand over bæltet ved Middelfart, men jernbanen blev ført til Strib, så færgen kunne lande inde i fæstningsbyen Fredericia. Da der senere blev talt om at etablere bro, var det ikke i byens interesse at miste arbejdspladser fra færgen og jernbanestation. Frem's Amtskort over Danmark, 1908.



Danmarks første jernbanefærgen "Lillebelt" blev indsat på ruten Strib-Fredericia i 1872. Der overførtes som regel kun godsvogne. Personerne måtte stå af ved de respektive banegårde i Fredericia og Strib, gå ombord på færgen og ellers vente til de igen kunne gå ombord på et tog på den anden side. Udgifterne til færgedrift og tiden til sejlads og togskifte var med i overvejelserne om en bro. Illustrerede Tidende / Fredericia Lokalhistoriske Arkiv.

trafikknudepunkt. Da jernbanen over Fyn blev besluttet, bestemtes det, at den skulle forlænges til Strib. Landets første jernbanefærgen kom således ikke til at sejle på den korteste overfart fra Middelfart til Snoghøj, men startede i 1872 med at sejle mellem Strib og Fredericia. Kongen havde bestemt, at Krigsministeriet skulle tages med på råd ved linjeføring, og efter Fredericias vellykkede forsvar mod de tyske styrker under Treårskrigen, var fæstningsbyen endnu i militærets optik vigtig i en eventuel krigssituation.⁸

I takt med at den tekniske udvikling inden for artilleriet udviklede sig, ændredes fæstningernes betydning. En mindre fæstning som Fredericia kunne man ikke mere forvente ville holde stand i længere tid. Den skulle derved kun fungere som et midlertidigt brohoved, hvor soldaterne samledes inden de tog



videre til landets egentlige hovedfæstning, København.

Ved de konkrete planer om en bro i 1884, var der stadig modstand ud fra denne militære logik. Hvis der skulle være en bro anlagt syd for Middelfart ved den korteste afstand til Jylland, mente mange, at broen måtte have en tilhørende fæstning. Som det hed i Fredericia Dagblad:

„Skulle den letteste kommunikation med Fyn nu flyttes til Snoghøj, burde samlingsstedet nødvendigvis også forlægges hertil, og det blev alene af den grund nødvendigt på dette sted at anlægge en befæstning, der kunne holdes så længe, til en eventuel rømning af beholdningerne kunne være udført”.

Alle tropper skulle være overført til Sjælland før broen blev sprængt i luften af de miner, man havde anbragt i den allerede i fredstid.⁹

Da planen for broen i 1899 blev udarbejdet, ønskede militæret stadig at kunne sprænge broen eller i hvert fald gøre den ubrugelig. Broen skulle have minekamre indbygget i pillerne for viadukterne til broen.¹⁰

Stærkere central planlægning af jernbaner

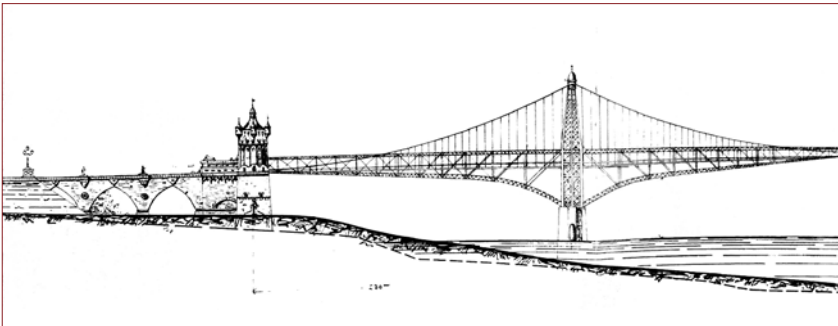
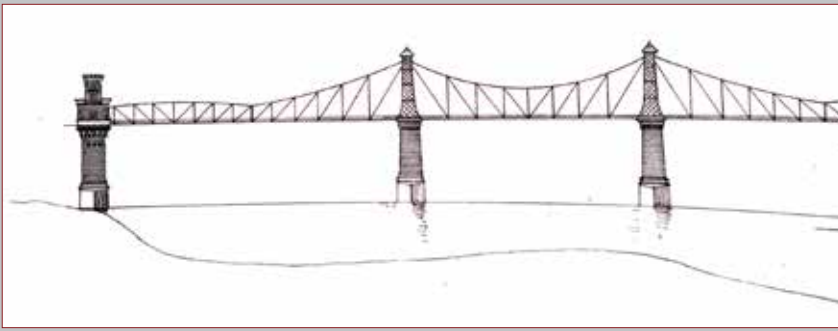
Heller ikke byer som Kalundborg eller for den sags skyld Århus var interes-

seret i broen. I hvert fald ville byerne antagelig miste deres vigtige færgenforbindelse. De lokale folketingsmænd talte derfor for færgefarten.

Der var derfor andre områder, som fik gavn af landets trafikinvesteringer. Der blev etableret en del færgeruter, hvor dampfærgen overførte jernbanevogne. Enkelte investeringer i broer blev det dog også til med træbro over Guldborgsund i 1875 til at forbinde jernbanen på Falster og Lolland.

I begyndelsen af 1880'erne stod jernbanerne stærkt. I 1867 overtog staten Det Danske Jernbanedriftsselskab og i 1880 Det Sjællandske Jernbaneselskab, og i 1885 blev det til Danske Statsbaner. Der var nu skabt et landsdækkende selskab, som kunne planlægge store projekter, og som samtidig kunne prioritere mellem forskellige projekter landet over.

Forslaget til broer blev udarbejdet af Statsbanerne selv, som efterhånden var blevet bygherre med en omfattende virksomhed på brobygningens område. De fleste broer var over mindre vandløb, men allerede i 1879 indviedes en 352 m lang bro over Limfjorden ved Ålborg. Det var en lavbro med en svingbro for at skibe kunne sejle igennem farvandet. Det var et dristigt byggeri for den tid, hvor blandt andet bygningen af strømpiller ned i en dybde på 34 m var kompliceret



Da Statsbanerne fremlagde plan for en Lillebæltsbro i 1884 havde man ikke arbejdet særlig meget med broens konstruktion. Disse tre tegninger var nærmest fri fantasi over, hvordan broen kunne komme til at se ud. De to øverste skitser viser cantilever konstruktion, mens den tredje viser en hængebro. Rigsarkivet, Danske Statsbaner, Baneafdelingen, Overingeniøren for nyanlæg, Brobygningssager.

og tillige farligt med adskillige dødsfald ved opførelsen.¹¹

Jernbanen på Falster førte sydpå til færger til Tyskland, og for at forbedre forbindelsen, blev Masned Sundbroen mellem Vordingborg og Masnedø bygget i 1883, så togene kunne sejle videre til Orehoved på Falster.

Det var naturligt at fortsætte med forbindelsen mellem Fyn og Jylland, og DSB stod således bag et projekt om en Lillebæltsbro i 1884.

Den første gennemarbejdede plan, 1884

Efterhånden var Jylland og Fyn spundet ind i det overordnede jernbanenet, og transporten af både passagerer og gods over Lillebælt var steget så stærkt, at det statslige jernbaneselskab kunne se, at en bro ville være en stor fordel. Selskabet begyndte i 1883 at undersøge de praktiske muligheder for et brobyggeri. Der blev lavet opmålinger og lavet pejlinger i området, undersøgt strøm-

forhold, bundforhold og talt passerende skibe. Selvom dybden på det smalleste sted var op til 40 m, var bunden af fast ler velegnet til at bære bropiller.

Strømhastigheden var op til 5,7 km i timen, hvilket gav stærk isgang ved isvintre. Blandt andet af den grund var en placering tæt på det smalleste sted i bæltet det mest hensigtsmæssige, idet isen her blev brudt på begge sider, mens sammenskrøninger skete andre steder.

Måling af skibene omfattede højden på skibenes master, hvorefter man fastlagde en brohøjde på 33 meter. Der blev udarbejdet et forslag til bro i Rigsdagen. Placeringen var lidt væk fra det smalleste sted til en vanddybde på kun 29 m. Det skulle være en dobbeltsporet bro og med en centralstation for jernbanen i Taulov. Broen blev 840 m lang målt fra landpille til landpille, og hertil kom tilslutningsfag af mindre længder på begge sider.

Overbygningen skulle udføres i smedjernet som paralleldragere med

sammensatte gitre. I alt vejede alene jernet 11.000 ton.¹²

Der var dog langt fra enighed i Folketinget, om der skulle være en bro ved Lillebælt. Fra lokalt hold i Fredericia opstod der stor modstand mod idéen. Et af de mange argumenter imod var Fredericias militære betydning. Den lokale avis fremhævede også andre argumenter mod broen, nemlig byens interesse i at fastholde færgefarten. Herved havde man en masse statsansatte funktionærer i byen herunder postfunktionærer. Ikke mindst den store omsætning i banegårdens restauration betød meget for byen. Passagererne var tvunget til at bruge restaurationen, når de i timevis ventede på togforbindelser. Egnens landmænd og købmænd leverede kød og kolonialvarer i store mængder; det var en betydelig omsætning, som de nødigt ville undvære.¹³

Om det skyldtes den østjyske modstand, vides ikke, i hvert fald blev den foreslåede plan forkastet af Folketinget i 1886.

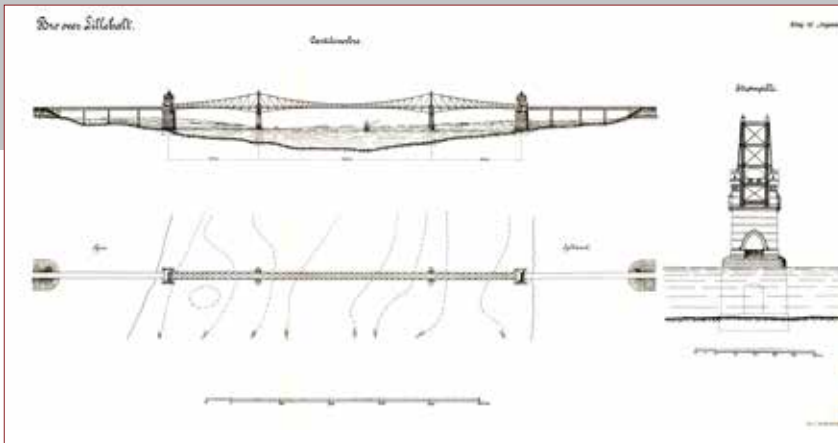
Andet forslag 1899 med ny teknologi

Trafikken på jernbanerne øgedes til stadighed. Taksterne for transport over længere afstande blev sat ned, og det udnyttede en stadig mere rejsende befolkning, hvorfor færgeforbindelsen over Lillebælt stadig var en flaskehals trods indsættelse af flere færger. Statsbanerne udarbejdede i 1899 endnu et forslag. Denne gang var det en enkelt-

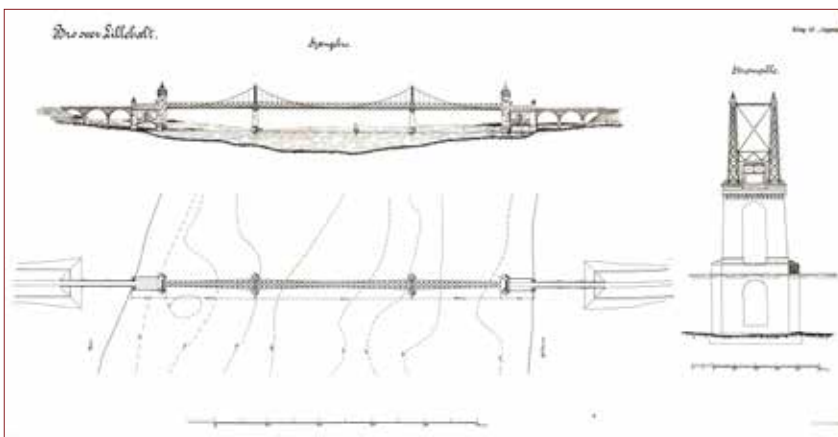
Statsbanernes planer for en jernbanebro

- 1884 Undersøgelser udført, planer afvist af Folketinget 1886
- 1899 Planer for undersøgelse afvist af Folketinget
- 1908 Dobbeltspor over Fyn vedtaget i Folketinget uden at bro sagen blev taget op
- 1917 Nyt forslag fra Statsbanerne nåede ikke til Folketinget
- 1923 forår – Nyt design og nye undersøgelser
- 1923 efterår – Revideret forslag med hængefærg for biler fremlagt for Folketinget
- 1924 Folketinget vedtog bygning af jernbanebro med brede bropiller for evt. senere vejbro
- 1926 Broen i licitation*
Statsbanerne foreslår kørevej på bjælker
- 1927 Revideret design med broen både for tog og bil godkendt af Folketinget

Årstallene viser de vigtigste år for beslutninger om broen. De første år handlede de om broen i det hele taget skulle bygges, og de sidste år om broen skulle være en ren jernbanebro. Stigende antal biler overført med færges, deputationer og protestmøder lagde pres på politikerne for en vejbro i 1920'erne.
* Annonce 26. juni 1926, Politiken.



Ved fremlæggelsen af broplaner i 1899 leverede Statsbanerne nogle rimelig detaljerede tegninger af en bro med kun to strømpiller. Man valgte både at vise en hængebro og en cantilever bro, som det endelige valg også blev godt 20 år senere. Ingeniøren 27/12 1899.



sporet jernbanebro, som gjorde broen billigere. Statsbanerne pressede på, idet trafikken mod Tyskland og Jylland var blevet meget stor. Hvis der ikke blev bygget bro, måtte der i stedet investeres i færgefart fra Gedser til Tyskland og fra Kalundborg til Århus.

Helt fra Tschernings første forslag var det meningen, at broen skulle være en højbro. Man undgik derved regelmæssigt at afbryde jernbaneforbindelsen ved en dreje- eller vippebro, og sikkerheden var samtidig større. Den oprindelige konstruktion var en hængebro med ståltøve og dele af støbejern, hvilket var en afprøvet teknologi. Der

fandtes andre konstruktioner, men kun en hængebro kunne klare det store spænd på mindst 700 meter over Lillebælt.

Den tekniske udvikling inden for brobyggeri skete hurtigt i den periode. Alene anvendelse af det nu billigere og lettere stål betød, at brokonstruktionen kunne udføres meget lettere. Det kunne fremstilles i alle hårdheder, og kvaliteten var meget mere ensartet end ved det tidligere påtænkte smedjern. Den lettere vægt betød også anvendelse af større spændvidder. Herved var man ikke mere bundet af, at skulle placere broen på det tidligere sted. I stedet kunne man

bygge broen ved den korteste afstand, idet den længere spændvidde betød, at pillerne kunne stå på samme vanddybde som ved det oprindelige projekt. Herved blev broen kun på ca. 750 m eller 100 m kortere end det foregående projekt fra 1884.

Der blev foreslået to typer broer. En hængebro ville koste 15,6 mio. kr. i datidens penge. Der blev dog også udarbejdet et overslag over en cantileverbro, som var karakteriseret af at brostykkerne balancerede på pillerne; denne type bro var opfundet i 1866, og den kendteste på den tid var jernbanebroen Firth of Forth Bridge åbnet i 1890 i Skotland. En



Det reviderede forslag til en bro med hængefærgen i 1924 havde ellers mange af den endelige broes egenskaber: den var tegnet som en cantilever konstruktion og der var fire strømpiller. Middelfart Museum.

bro bygget efter disse principper og med buet over- og underdel var beregnet til at være 300.000 kr. billigere. At broen var selv bærende med vægten på bropillerne var en fordel under bygningen, da den ikke krævede understøttelse. Brug af stilladser i det strømfyldte farvand var ikke let.

Begge broer skulle nu kun have tre spændvidder plus de tilhørende landforbindelser. Mens det første forslag opførte med en højde på 33 m, ønskede man nu 42 m, hvilket var det sammen, som var anvendt ved de tyske broer over Kielerkanalen.

Da indenrigsministeren fremlagde sagen i Folketinget, argumenterede han med, at

„alt tyder på, at ulemperne fremdeles vil tiltage, således at forholdene i en nær fremtid vil vise sig uholdbare. I denne henseende er det navnlig af betydning, at næsten hele forøgelsen for persontrafikkens vedkommende falder på de gennemgående iltog, hvilket har til følge, at de korresponderende færgenavnlige om sommeren til stadighed er overfyldte. Herpå kunne der vel rådes bod ved afsendelse af ekstrafærgen, men dette volder tidstab og tilvejebringer en usikkerhed med hensyn til togenes præcision, som ikke lader sig forene med kravene på en hurtig og bekvem personbefordring.“¹⁴

Han kunne også nævne, at godstrafikken var 20-doblet siden forbindelsen med dampfærgen var åbnet i 1872 og persontrafikken tredoblet. Da der i 1898 var

vedtaget en bevilling af et tredje færgeløje ved Strib, tog ministeren forbehold for, at det kun skulle være en rent midlertidig foranstaltning og at det ikke skulle udelukke anlæg af en fast bro.¹⁵

Ministeren foreslog kun, at der bevilgedes 60.000 kr. til en konkurrence om planer, men trods det ringe beløb forkastedes forslaget alligevel.

Det politiske spil omkring broen var en blanding af lokalpolitiske interesser om at varetage valgkredsens forhold sammen med et ønske om at skabe et harmonisk transportsystem med de til rådighed stående begrænsede midler. I debatten diskuteredes også de sikkerhedsmæssige problemer ved en bro, hvor den senere så kendte justitsminister og tugthusfange Alberti henviste til den skotske jernbanebro i Tay, som under en storm i 1879 brød sammen og en togstamme fyldt med passagerer faldt ned.¹⁶ De militære hensyn indgik samtidig i debatten, hvor en *„fjendtlig magt [kan] sende et skib herop og en, to, tre, skyde denne bro sønder og sammen“* for at forhindre forbindelsen mellem landsdelene, så soldater ikke kunne nå frem til fæstningen København, som landets forsvar i stor udstrækning stadig var bygget på, selvom det var politisk omtumlet.

Den lange vej til en ny plan i 1923

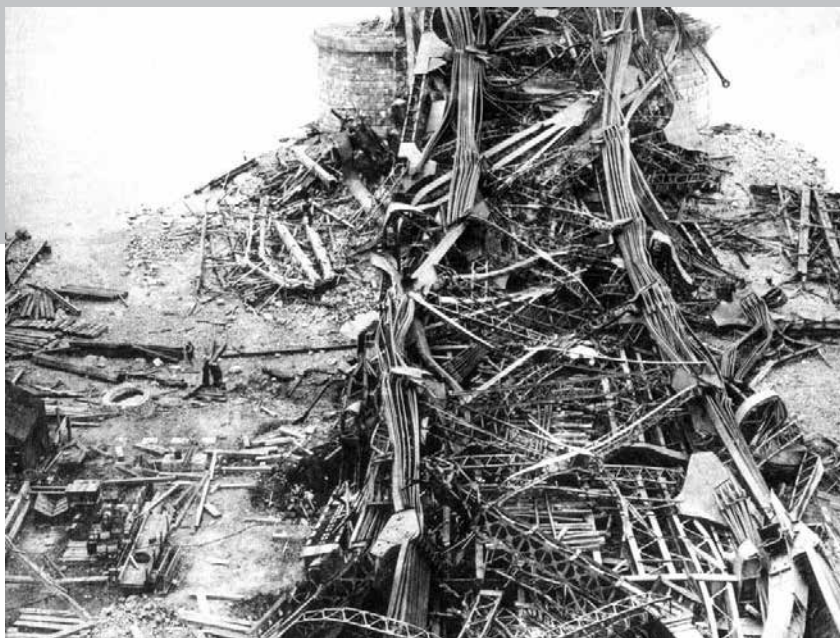
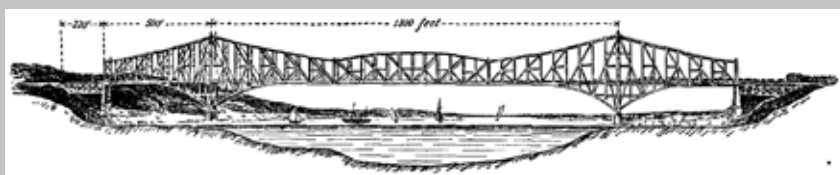
Overordnet ønskede man, at fjerntrafikken kunne foregå med gode gennem-

gående iltog, så man på højst et halvt døgn kunne nå fra den ene yderkant til den anden af vores forholdsvis langstrakte land.

Det var nogle af de forhold, som en kommission angående anlæg af nye jernbaner måtte tage stilling til. Således diskuteredes i 1904 de overordnede problemstillinger, hvor man kunne se, at den oprettede færgeforbindelse til Tyskland fra Gedser i 1900 ikke havde taget presset af overfarten ved Lillebælt; tværtimod var trafikken på et år øget med ca. 190.000 godsemner og 30.000 rejsende. Samtidig var Fredericia et problem i forhold til de andre færgesteder, idet det var en krydsningsstation to gange i døgnet ved to-tiden om dagen og tilsvarende to-tiden om natten. Her samledes hovedtogene, hvor ikke blot de mange passagerer men også post-, bagage- og sovevogne skulle overføres på meget kort tid. Færgen var blevet forlænget, og der var bygget flere færgeløjer, men trafikken var tæt på det maksimale for de tekniske anlæg, færgerne og pladsforholdene i Fredericia, fremhævede kommissionen. Kun en bro med dobbeltspor ville kunne løse en hvilken som helst forøgelse af den fremtidige gods- og persontrafik, var konklusionen. Togene ville spare mindst en halv time i transporten, og passagerer blev fri for at skulle gå fra station og til færgen, hvor især afstanden i Fredericia var lang.¹⁷

Diskussionerne om bro og et dobbeltspor over Fyn blev koblet sammen

Den store kombinerede jernbane- og vejbro i Quebec over St. Lawrence floden skulle have været et stort forbillede for verdens brobyggere med verdens længste cantilever spænd på mere end 500 meter. Den blev i stedet et mareridt for brobyggere, efter den under byggeriet brød sammen i 1907 og efter et redesign igen i 1916. Den blev dog færdig i 1919. Wikipedia.



med muligheden for i stedet at etablere en færgeforbindelse mellem Refsnæs og Hou. Herved ville trafikken fra Sjælland springe Fyn over, og herved kunne presset tages af trafikken ved Lillebælt.

Igen gik der nogle år, men overfarten fortsatte med at være et problem. Et dobbeltspor for jernbanerne over Fyn blev vedtaget i 1908, men uden at planerne om en bro blev taget op. I 1917 udarbejdede Statsbanerne igen et forslag til bro denne gang til en pris på 20 mio. kr., men heller ikke i forbindelse med loven af 1918 om forskellige anlæg for Statsbanerne kom broplanerne frem til en politisk behandling i Folketinget.

En politisk begivenhed ændrede betingelserne for forbindelserne i Kongeriget. I kølvandet på freden efter 1. Verdenskrig fik Danmark en del af det tidligere danske rige tilbage, Sønderjylland. Herved blev forbindelsen sydpå i Jylland igen vigtig. Statsbanerne havde før 1920 prioriteret en bro over Storstrømmen mellem Sjælland og Falster, men med den nye landsdel tippede det politiske billede til større vægt på den jyske forbindelse. Det lykkedes dog ikke at få en beslutning taget med det samme, selvom beregningerne havde vist, at en bro til ca. 38 mio. kr. ville give en årlig besparelse på 2,4 mio. kr. i forhold til, at der blev bygget nye færgelejer til udvidelse af færgefarten. Der bevilgedes dog midler til en forundersøgelse med kortlægning, herunder luftfotografering af området.

Det kan måske undre, at man gentog mange af de tidligere undersøgelser. Man kan forstå tællingen af skibe i farvandet, som kunne vise en ændret sammensætning af fartøjernes typer. Der var således en langt større andel af skibe med mekanisk drivkraft, godt 70 % mod sejlskibenes knap 30 %. Sejlskibenes manøvrering blev observeret nøje, da deres sejlmønster havde betydning.

Måling af strømhastigheder viste hastigheder på op til 2,25 m pr. sekund, men også at der fandtes en modstrøm langs kysterne, som skibsfarten drog

fordel af ved sejlads mod hovedstrømmen; dette forhold indgik også i broens placering. De passerede skibe blev talt, hvor der i snit sejlede 1.000 om måneden. Af de talte 5.000 skibe havde kun 20 en mastehøjde på 33 m eller mere.

Sejlmønsteret viste, at skibene udnyttede hele bæltet på grund af bæltets store vanddybde helt ind under kysterne. Det var dog vanskeligt for sejlskibe at sejle i den snævre del af bæltet, når der var hård nordvestlig vind samtidig med sydgående strøm eller ved stærk østenvind og hård nordgående strøm. Skibene



Queensboro Bridge. En række ikoniske broer var forbillede for Lillebæltsbroen. Den kombinerede jernbane- og vejbro over Blackwells Island bygget i en cantileverkonstruktion i New York fra 1909 er kendt af mange rejsende. I dag kaldes den også Queensboro Bridge, som blev yderligere kendt gennem musikken „59th Street Bridge“ af Simon & Garfunkel.

ankrede derfor op ved gode ankerpladser for at vente på bedre vejr. De sydfra kommende ankrede ved Galsklint og de nordfra kommende sejlskibe ved Lyngs Odde. Når der igen var gunstige forhold for gennemsejlingen, stod skibene ofte som en samlet eskadre gennem bæltet. Den kommende bros placering med en østlig brolinje frem for en vestlig blev blandt andet bestemt ud fra den bedste beliggenhed for sejlskibene.¹⁸

Danmarks Sejlskibsrederiforening havde i 1923 ønsket en højde på broen på 35 m, men da brobyggeriet var blevet vedtaget, ønskede man, at broen blev endnu højere. Samtidig ønskede de vagt- og bugserbåd ved broen. Efter Statsbanerne havde talt antallet af skibe og målt deres mastehøjde, besluttede man at gå tilbage til 33 m. Herved sparede man 5 mio. kr., og de store skibe havde en alternativ mulighed at sejle gennem Storebælt på vej mod Østersøhavne, da havnene ved Lillebælt ikke kunne håndtere så store skibe.¹⁹ Derimod viste undersøgelserne af jordbund det samme, som de tidligere undersøgelser, men brobyggerne ville

være helt sikre på, at målingerne var korrekte. Brobygning i så store dimensioner var relativt nyt, og med mange nye materialer og brokonstruktioner. Der havde været adskillige sammenstyrtede broer, hvor en af de største skete i 1907, da Quebec Bridge kollapsede på grund af forkerte beregninger af de ledende ingeniører. Broen var bygget efter de samme principper, som den foreslåede danske bro. Den canadiske bro fik (og stadig har) verdens største cantilever spænd på 549 m. Broen blev forfulgt af ulykker, for da den rekonstruerede bro i 1916 skulle have sit sidste brofag sat på plads, faldt faget i vandet. Faget var ikke til at redde, og man måtte bygge et helt nyt, hvilket var problematisk midt under verdenskrigen.²⁰

En egentlig vejbro mente de planlæggende hos Statsbanerne ikke kunne blive aktuelt. Færgerne overførte i 1922 i alt ca. 20.000 biler årligt, og jernbanefolkene regnede kun med, at antallet kunne blive fordoblet – de skulle blive klogere.

Efter byggeriet endelig blev vedtaget, skulle ingeniørerne fastlægge broens

konstruktion. Der udførtes et stort arbejde med at høste erfaringer fra udenlandske brobyggerier. 10 af broerne var bygget efter cantilever princippet, en med kontinuerlige dragere, 6 med simpelt understøttede dragere og 3 med buedragere. Langt de fleste broer var opført i USA, hvor de 13 broer førte over Mississippi eller Ohio, lå i nærheden af stålindustriene i Pittsburg eller var broer i New York. De to tyske var gadebroer samt en tyskbygget bro i tidligere tysk Cameroun. Desuden fandtes to broer i Rusland, en i Finland og en i Kina. For hver enkelt bro var indhentet tegninger og data om konstruktionen. Man medtog også data om planlagte men endnu ikke realiserede broer, f.eks. en bro over Kanalen mellem Frankrig og England.²¹

Erfaringer til visse dele af konstruktionerne kunne hentes fra andet end brobyggeri. Således indhentes data om til eksempel funderinger, hvor en torpedoprøvestation i Frankrig blev medtaget for dets brug af sænkekasse af jernbeton.

Selv efter brobyggeriet var startet i 1927 blev der ændret på konstruktioner-

Harahan Bridge på 1.516 m fra 1917 var en af flere broer over Mississippi, som de danske broingeniører havde som forbillede. Den kombinerede jernbane og vejbro var bygget i en cantilever konstruktion. Skjult bag broen ligger Frisco Bridge opført af et andet jernbaneselskab i 1892. Foto Thomas R Machnitzki.



Jernbanebroen Hell Bridge i New York fra 1916 var en af de broer Statsbanerne benyttede til inspiration for den endelige konstruktion af Lillebæltsbroen. Løsningen med buedragere blev dog ikke kopieret. Foto Reddit.

ne. Da arbejdsmændene havde stoppet byggeriet af broen i næsten et helt år på grund af strejke, fik den ansvarlige ingeniør Anker Engelund lejlighed til at beregne en helt ny metode for at placere sænekasser. I stedet for at støbe kasserne på stedet, blev de støbt på land og sejlet ud til deres endelige placering, hvor de blev vendt om og placeret på bunden.²²

De nye motorkøretøjer og broen

I det oprindelige forslag fra Tscherning indgik en vejbro ved siden af jernbane-

skinnerne. Allerede i forslaget fra 1884 var vejdelene forsvundet; Statsbanerne tænkte naturligt at sikre jernbanetransporten, fremtidens transportform. Hestevogne og gående besøgte kun den lokale transport; togene klarede transporten på de længere strækninger. Det var et synspunkt, som de fleste var enige i, og slet ingen politikere protesterede.

Euforien over jernbanerne kølnedes efterhånden. De var dyre at anlægge og drive; motoriserede varevogne og busser spredte sig fra de store byer til det øvrige land i årene efter 1. Verdenskrig,

hvor rimelig driftssikre køretøjer kunne anskaffes til billige penge. Landmænd og andre anskaffede sig et billigt køretøj – ofte en Ford T. Jernbanen var ikke mere den eneste motoriserede transportform.

Endelig fremsatte regeringen i 1923 et forslag til en jernbanebro. Trafikken med færgerne havde taget et endnu større omfang med ca. 750.000 betalende rejsende over Lillebælt og med dagligt 34 ordinære toge.²³ Hensynet til bilisterne blev delvist taget, idet der indgik en dobbelt hængefærge i planerne. Hver færge kunne tage to af tidens små lastvogne eller tre



Statsbanerne ønskede ikke at konkurrere med sig selv, hvorfor overførsel af biler over Lillebælt var besværligt. Der etableredes derfor to private færgeruter, som blev guldrandede forretninger. Billedet viser FDM's færge Fredericia-Strib etableret 1922.



Indkørslen til den påtænkte hængefærge skulle ske gennem en bropille. Den 11 m. lange færge kunne klare to store vogne eller tre Ford T. Overfarten ville vare 5 minutter, og kapaciteten kunne udvides ved at koble en ekstra vogn på færgen. Samtidig tegning bl.a. bragt i Politiken 22. november 1923.

personbiler af størrelse Ford T. En færge kunne gøre 12 ture i timen, hvorved den kunne overføre op til 36 biler.²⁴

Det følgende år tog Folketinget endelig en principbeslutning om en Lillebæltbro. Pris var anslået til 15 mio. kr. Der var altså ingen vejbro. Der var også udregnet priser for en bro, hvor pillerne var større, så man senere kunne bygge en vejbro, hvis der blev penge til de 16,5 mio. kr. eller til en egentlig kombineret bro med både vej- og jernbane til 23,5 mio. kr., men de større beløb havde man ikke penge til. Automobilbeskatningen var så ringe, at der var så få midler til at finansiere vejdelen af broen, og det var utænkeligt for Statsbanerne at finansiere en bro for konkurrenterne, så det var udelukket ifølge regeringen. Noget af finansieringen af broen lykkedes det at anskaffe ved at udsætte udbygningen af nogle ellers planlagte dobbeltspor, og ved at strække byggeriet over 10 år, kunne det gennemføres uden at optage udenlandske lån.

Statsbanerne gik i gang med den fortsatte planlægning, hvor jordarbejdet startede i december 1925, og i 1926 kunne der udbydes en international licitation over den dobbeltsporede jernbanebro.

Der var imidlertid en stemning i befolkningen for en vejbro. Behovet var opstået langsomt. I 1912 indsatte et privat selskab en bilfærge på fast rutefart Middelfart-Snoghøj; færgen kunne medtage fire biler og initiativet var støttet af motororganisationen FDM.

Efter en langsom start med til eksempel lidt mere end 2.000 overførte biler i 1916 steg antallet sikkert, og selskabet ombyggede færgen til 8 biler og anskaffede yderligere en færge til 8 biler. I 1919 sejlede mere end 13.000 over, 20.000 i 1923 og 139.000 i 1934. Færgen blev en guldrandet investering, hvor aktien i de sidste år nåede op på et udbytte på 3-400 %!²⁵

Det store behov for overfart fik også andre til at tage biltrafikken alvorligt. Statsbanernes jernbanefærger begyndte også at medtage motorkøretøjer, når der var plads. De første år skulle bilernes benzin tappes af i dunke med påskriften "Skal bæres i hånden". Bilisten skulle stille sig ved rælingen, og i tilfælde af brand skulle han kaste dunken i vandet. Bilisterne var utilfredse med de høje billetpriser på de to færgeruter, og der blev derfor yderligere etableret en privat færgefart på overfarten Strib-Fredericia i 1923, hvor motororganisationerne, som vi senere skal høre, var stærkt aktive ved stiftelsen. I 1924 overførtes 14.000 køretøjer og i 1934 nåedes op på 50.000. Statsbanernes færge nåede slet ikke tal af disse størrelser, hvor det i 1934 nåede op på knap 6.000 biler og 2.500 motorcykler.²⁶

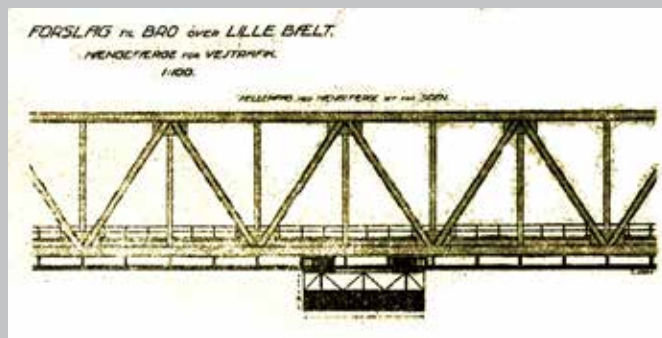
Allerede efter 1. Verdenskrig havde vejtransporten fået et vist omfang, og motororganisationerne vågnede op om en vejbro ved Lillebælt. Forenede Danske Motorejere henvendte sig i 1919 med

et forslag til regeringen om en kombineret færdsels- og jernbanebro. Den lokale handelstandsforening i Middelfart tog initiativ til en underskriftsindsamling, hvor 500 organisationer opfordrede regeringen at tage hensyn til bilisterne ved den kommende bro. Da der var tale om en ny plan i 1923, sendte foreningen igen en opfordring til Folketinget om at sørge for, at broen også blev en færdselsbro. Det nævnte forslag til en hængefærge var ingen løsning, for det var for bilisterne ret ligegyldigt, om en færge sejlede fra en havn eller kørte under en bro.²⁷ Hængefærgen ville ikke kunne opfylde behovet, for de forventede blot 50.000 køretøjer bare i 1926, ville belaste færgen med 40.000 i sommermånederne i tiden fra 7 morgen til 9 aften, hvilket hængefærganlægget ikke ville kunne klare.²⁸

Et udvalg i Folketinget nedsat i forbindelse med lovens vedtagelse tog allerede få måneder efter beslutningen afstand fra, at bilister skulle spises af med en hængefærge. De ønskede en rigtig færdselsbro.²⁹

De var ikke alene, og protesterne fortsatte. I foråret 1926 samledes til eksempel de fynske motorfolk til et møde ved Kongebrogården i nærheden af det kommende brobyggeri. Alle var enige om, at der skulle være en færdselsbro. Det blev fremhævet, at da planerne kom frem, overførtes årligt 20.000 biler, og man forventede kun en fordobling. I 1926 lå antallet oppe på 100.000 biler.

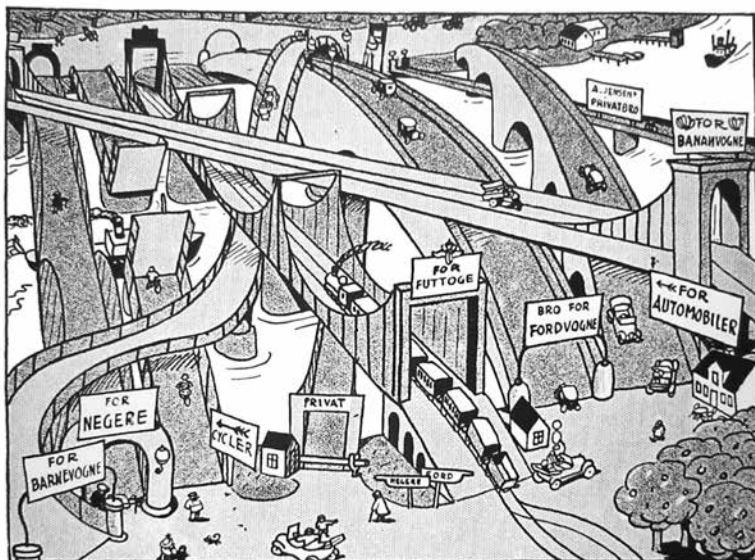
Bilismen var blevet så udbredt i 1920'erne, at planen for Lillebæltsbroen i 1923 havde to hængefærger kørende under broen. I folkmunde blev hængefærger kaldt „hængekøjen“, og efter et stykke tid med modstand fra bilisternes organisationer blev broen udvidet med en egentlig vejbane. Ingeniøren nr. 49, 1923.



Hængefærger under jernbanebroen ved Rendsborg fra 1913 var forbillede for en tilsvarende færge ved Lillebæltsbroen. Heldigvis blev den danske bro forsinket, så hængefærger blev erstattet af en egentlig vejbane. Leksikon om grænselandet 2006.



Hængefærger ved jernbanebroen ved Rendsborg er i dag en kuriøs turistattraktion, som tager bilister gratis med. Færger svæver i kort afstand over vandet i modsætning til den påtænkte færge ved Lillebæltsbroen, som skulle køre umiddelbart under broen. Leksikon om grænselandet 2006



Problemet: Lillebæltsbroen løst!

Automobilisterne agter at bygge deres egen Bro over Lillebælt, da der paa den projekterede kun er Plads for Statsbanerne.
(Af Dagspressen.)

Det satiriske blad Svikmøllen gjorde grin med motororganisationerne, da de truede med at bygge deres egen bro for biler over Lillebælt.

De mange deltagere vedtog enstemmigt en resolution, og efter en køretur rundt i det smukke landskab afsluttedes dagen med spisning og bal.

Trafikminister Friis-Skotte mærkede også den voksende kritik, og han luftede muligheden for at den kommende bro blev en kombineret jernbane- og vejbro; broen kunne beklædes med et plankedække, så der også kunne køre biler; når der ikke kørte tog, kunne bilerne anvende broen. Det var i øvrigt en løsning, som havde været anvendt ved to andre broer.³⁰

Direktøren Kyhl fra FDM støttede forslaget, men det var dog ikke en løsning, som alle var tilfredse med. Statsbanerne ønskede ikke at få biler til at forstyrre jernbanekørslen, og FDM's vicepræsident gik imod organisationens direktør og udtalte offentligt, at han ønskede ikke at skulle vente i kø, hvis der kom et tog i den ene eller anden retning. En jernbanebro ved Lillebælt var meget mere trafikeret end de to andre broer var det.³¹

Fyns Stifts Motorunion og Jysk motorunion holdt efterfølgende et stort protestmøde på Snoghøj med 3.000 deltagere i juni 1927. De havde gode

argumenter på hånden, for antallet af overførte biler var så stort, at man kunne påvise, at broen nu kunne betale sig som en vejbro.

Der begyndte et politisk spil, hvor politikerne gerne ville udvide broen med en vejbro mod at bilisterne skulle betale for broen. Et af stridspunkterne var det samlede beløb, som en sådan bro ville koste. Statsbanerne havde beregnet, at merudgiften blev 7,5 mio. kr. Generalsekretæren i den anden motororganisation, KDAK, kaptajn Ipsen mente, at en vejbro alene kun ville koste 3-4 mio. kr.. FDM gik videre, og foreslog, at bilisterne byggede deres egen bro vest for Statsbanernes bro. Organisationen fik havneingeniør Jacob Sørensen til at udarbejde et forslag til en hængebro, og da den ikke behøvede at være særlig kraftig, kunne den bygges på det smalleste sted, så der kunne nøjes med to piller. I alt ville den kun koste 6 mio. kr. Den planlagte bro kunne bære to tætte rækker af datidens store 4-ton lastbiler med fuld last, i alt 1.000 ton, men dimensioneringen kunne være spinklere, hvorved broen blev endnu billigere.³² Måske var motororganisationens forslag til en billigere bro årsag til, at udgifterne

til vejdelene på Statsbanernes bro senere blev sænket med 1 mio. kr. til 6,5 mio. kr.

Det blev foreslået, at broen skulle finansieres via bropenge. Det havde man gjort ved vejbroen over Limfjorden i Ålborg, men generaldirektøren for Statsbanerne var alligevel bange for denne løsning, da han mente, at de kørende ville sætte alt ind på at blive fri for bropengene, og så havde Statsbanerne risiko for at skulle betale beløbet.³³

Trafikministeren fremlagde da i foråret 1927 et forslag til en kombineret jernbane- og vejbro. Jernbanebroen var ellers blevet udsendt i udbud, men firmaerne blev bedt om at vente med at indsende tilbud til den endelige udformning var klar. Finansieringen af de ekstra udgifter til vejbroen skulle forhandles på plads, og det blev i forløbet udregnet til, at skulle afdrages med en årlig afgift på 500.000 kr. gennem motorafgifter suppleret med enten bropenge, gummiafgift eller benzinafgift.

Det blev vedtaget i 1927 at tage penge fra den årlige vægtafgift samt lægge en benzinskat på 7 øre pr. liter. Broen blev i sidste ende gratis at køre på, og for at sikre en lige behandling, ophørte opkrævningen af penge ved broen i Ålborg. Man regnede med, at der for 1928 kom en indtægt på 27 mio. kr., men den stigende bilisme gjorde indtægterne til 36 mio. kr., og to år senere var man nået til 50 mio. kr. Der var derfor et råderum for at finansiere ikke alene Lillebæltsbroen men også



Skitsen til en bropille ved forslaget til Lillebæltsbro i 1884 viste datidens arkitektoniske mode: middelalderborge med skydeskår, tårne og arkader omkring togskinneerne. Datidens teknologi med murværk i mursten gjorde ligheden med middelalderens magtfulde bygninger naturlig. Rigsarkivet, Danske Statsbaner, Baneafdelingen, Overingeniøren for nyanlæg, Brobygningssager.

de mange andre broer, som blev opført frem til 1950. Der blev dog lagt en øre på benzinen, da Oddesundbroen og Storstrømsbroen skulle bygges, men til gengæld forsvandt alle idéer om betaling via bropenge.

I øvrigt skyldtes en del af udgifterne, at Statsbanerne af politiske grunde måtte føre jernbanen gennem Fredericia og anlægge en helt ny banegård. For ikke at få hele byen imod sig, ville der derfor komme en ekstra udgift på 10 mio. kr. ud af de beregnede 33 mio.³⁴

Broen kom i et nyt udbud i 1928, og allerede i december kunne kontrakten underskrives, hvori stod at broen skulle stå færdig ved udgangen af 1934. Konsortiet var domineret af tyske firmaer med Krupp som leverandør af stål.

Planen holdt ikke helt blandt andet på grund af en lang strejke, men d. 14. maj 1935 kunne indvielsen ske med kong Christian X i spidsen. Heller ikke økonomien holdt helt. Hele byggeriet kom til at omfatte 42 mio. kr., hvor jernbanebroen omfattede 16,7 mio., vejbroen 7,5 mio., vejanlæggene 1,6 mio. kr. og de tilsluttede jernbaneanlæg 16,5 mio. kr.

Konklusion

Forløbet omkring Lillebæltsbroen viser, at planlægning af store trafikale infrastrukturer er underlagt rammebetingelser, som skifter under planlægningsperiodens mange år. Der er nævnt mange politiske og teknologiske forandringer. Skibsfarten var under hastig omstilling, selvom sejlskibene endnu i planlægningsårene havde betydning. I den internationale politik mistede Danmark store landområder i 1864, men genvandt noget ved Genforeningen i 1920. Der var overordnede trafikale prioriteringer, hvor de nye dampfærger betød ændrede trafikforbindelser. Brobyggeriet ændrede sig drastisk, og bedre materialer og ny ingeniørkunst gjorde brobyggeri billigere og med bedre løsninger f.eks. en bedre placering af broen over bæltet. Der er dog to forandringer af en sådan størrelse, at vi kan kalde dem disruptive forandringer. Den første er den militære teknologi, som i mange årtier modvirkede et brobyggeri. Ny militær teknologi med langtrækkende artilleri og flyvemaskiner gjorde den gamle militære tankegang forældet; en bro kunne efter få



Fagene på land til Lillebæltsbroen blev bygget i jernbeton. Det gav derved et helt andet arkitektonisk udtryk end de middelalderborge, som var forbilleder for piller og indkørsler ved de første skitser til broen i 1880'erne. Plakat Sven Henriksen.



Lillebæltsbroen. Foto Kåre Thor Olsen.

årtier bygges uden tanke om at den også skulle have en fæstning omkring sig. Den anden disruptive forandring var motorkøretøjernes hurtige fremvækst efter 1. Verdenskrig. I løbet af mindre end et tiår var jernbanen reduceret fra at være det enerådende transportmiddel til at få konkurrence på stadig længere køreafstande af bilerne.

Vi kan på en måde være glade for, at broen først blev realiseret i 1920'erne. Hvis den var blevet bygget 10 år tidligere, havde den sikkert fået en hængefærgesom jernbanebroen ved Rendsborg fra 1913, og en helt ny vejbro måtte bygges allerede få år senere.

Konklusionen må være, at det er umuligt at være sikker på forudsigelser i planlægningerne. Selvom man udnytter de bedste modeller i stil med nutidens Landstrafikmodel, kan der opstå disruptive nye teknologier, som helt ødelægger de gængse forestillinger. Før 1922 var forudsigelsen om fremtidens behov for overfart på en Lillebæltsbro, at det udelukkende skulle være tog. I 1922 blev forudsigelsen, at der årligt maksimalt ville komme 40.000 biler om året – men i 2016 overførtes der 82.000 køretøjer over bæltet – om dagen!³⁴

Noter

- 1 Joseph L. Bower og Clayton M. Christensen: Disruptive Technologies: Catching the Wave. I: Harvard Business Review, januar-februar 1995.
- 2 Folketingstidende 1855, 1st. behandling af forslag om en jernbane i Jylland; side 201. Teksten er korrigeret sprogligt i lettere grad.
- 3 Thames Tunnel. Brochure, The Brunel Museum, Thames Tunnel.
- 4 Tormod Jørgensen: *Anthon Frederik Tscherning*, 1938, s. 65-66.
- 5 Rigsdagstidende 1855, Lovforslag om anlægning af en jernbane i Nørrejylland, s. 41. Sprogligt korrigeret.
- 6 Folketingstidende 1855, *ibid.* s. 207.
- 7 Poul Thestrup: *Dampen binder Danmark sammen*. Bd. 1., s. 136-137.
- 8 *Ibid.* s. 108.
- 9 Fredericia Dagblad 23/10 1884, s. 3.
- 10 Ingeniøren, nr. 52, 1899, s. 340.
- 11 Sanne og John Juhler Hansen: *Et eventyr i stål og beton*. 1996.
- 12 H. Flensborg: Forslaget til en Lillebæltsbro. I: *Ingeniøren*, nr. 49, 1923.
- 13 Fredericia Dagblad, 15/10 1884, s. 3-4.
- 14 Folkebladet Sydjylland 26/1 1899. Retskrivningen er lettere moderniseret.
- 15 Folketingets forhandlinger 1899, sp. 2379.
- 16 Henrik Harnow: Jernbroer med historie. I: *Ingeniøren* 10/3 1995.
- 17 Kommissionen angaaende Anlæg af nye Jærnbaner. Referat af Kommissionens Forhandlinger. 1904.

- 18 Svend Brannov: Forundersøgelser for Lillebæltsbroen 1923-1924. I: *Ingeniøren* nr. 4, 1925.
- 19 Sanne og John Juhler Hansen: *Et eventyr i stål og beton*. 1996.
- 20 Wikipedia, opslag Quebec Bridge.
- 21 Brobygningssager, Danske Statsbaner, Baneafdelingen, 1911 Lillebæltsbroen – 1925, Rigsarkivet.
- 22 *Festskrift til Professor Anker Engelund*. 1959.
- 23 Folketingets forhandlinger 1923.
- 24 Middelfart Avis 10/5 1926.
- 25 M. Bygbjerg: *Middelfart Dampskibsselskab 1902-1935*. 1935.
- 26 Åge Petersen: Strib i færgernes og jernbanens tid. 1971, Statsbanerne: Virksomheden 1934-1935, Sanne og John Juhler Hansen: Et eventyr i stål og beton. 1996. Og Poul Thiesen: Da Fredericia var færgernes by. 1974.
- 27 Middelfart Avis 10/5 1926.
- 28 Brev til Folketinget 13/2 1924 fra KDAK og FDM.
- 29 Jyllandsposten 24/1 1924.
- 30 Nationaltidende 31/5 1926.
- 31 Aarhus Stiftstidende 8/6 1926.
- 32 Middelfart Avis 9/2 1927 og Aarhus Stiftstidende 11/2 1927.
- 33 Jyllandsposten 8/5 1926.
- 34 Middelfart Avis 11/10 1927.
- 35 Middelfart Kommune/Vejdirektoratet. Kort over trafiktal.