

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

NR. 9

Vegskjel med holdeplasser og parkering. — Vertikale svingninger ved hengebruere. — Vegdekker på de danske vegger og gater pr. 1. januar 1945. — Dødsfall. — Mindre meddelelser. — Litteratur. — Rettelse.

SEPTBR. 1945

VEGSKJEL MED HOLDEPLASSER OG PARKERING

Av professor Kolbjørn Heje.

Utformingen av et alminnelig vegskjel (vegkryss) hører ikke til de vanskeligere problemer, iallfall så lenge det bare er spørsmål om de vanlige typer av vegger med plankryss. Kryssene kan naturligvis likevel få forskjellig utforming etter lendets beskaffenhet og form og etter den vinkel mellom vegaksene, hvorunder kryssingen eller utgreningen skjer. Der det innføres kringkjøring, kompliseres forholdet i noen grad. Om dette vises til min bok: Veg- og Jernbanebygging, 2. utgave, side 326.

er mulig. Som et eksempel vises til fig. 1 som av oven nevnte grunner ikke må betraktes som forslag til en generell ordning, men mere som en prinsipp-skisse til forklaring av, hva i det følgende vil bli framført.

Det vil sees, at det ved eksemplet er gått ut fra en fire-sporet hovedveg med gangveger og sykkelveger på begge sider med en samlet bredde av 24 m (som den prosjekterte utvidelse av Drammensvegen), og som på den ene

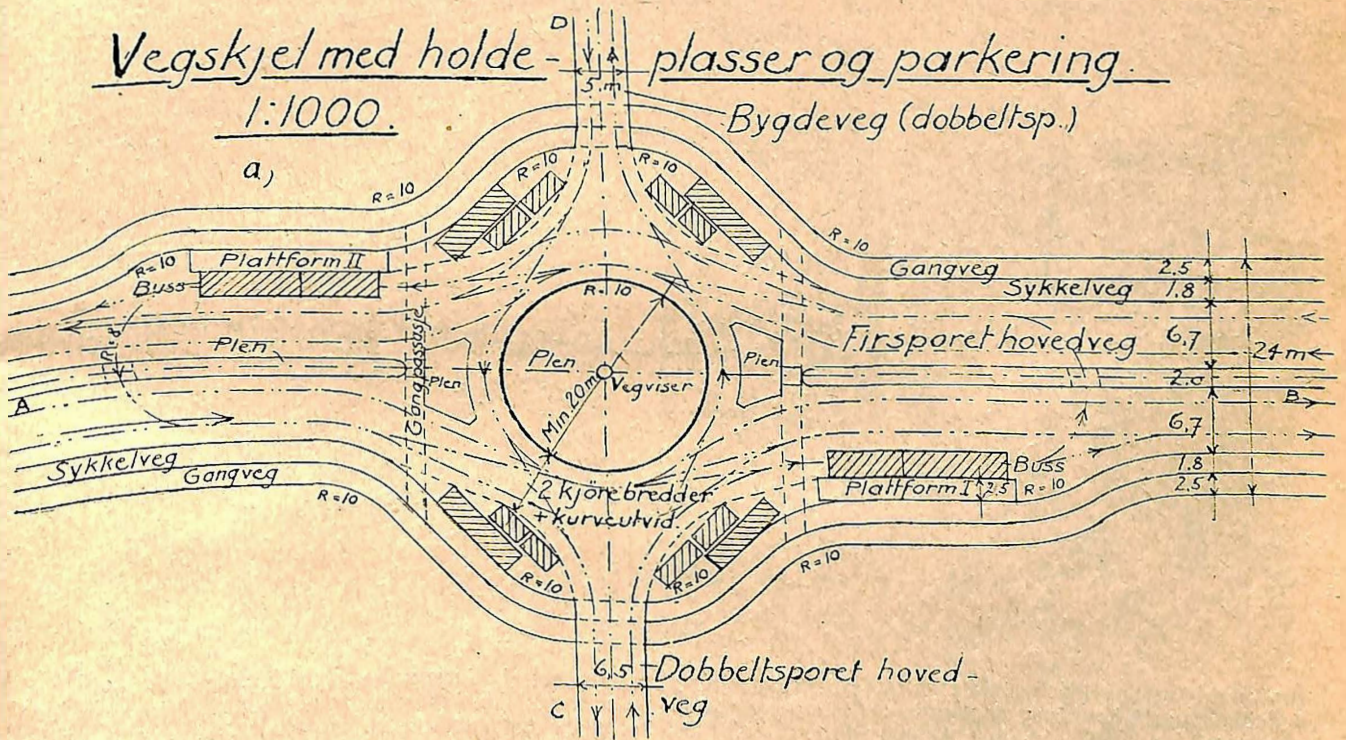


Fig. 1.

Står en overfor en sterkere utviklet vegtrafikk, vil en som regel også ha trafikk av busser i større eller mindre grad, og det faller da naturlig at en ved vegkryssene må legge holdeplasser for dem. Da det om slike kryss gjerne vil danne seg et sentrum med tettere bebygging både for forretninger og annen virksomhet og til privat bruk, vil det her også gjerne trenges plass til bortstilling av biler (parkering), så de ikke behøver å beleire vegbanen. Kommer herfor, at vegene under disse forhold bør være forsynt med gangveger og sykkelveger, vil et slikt vegskjel kunne bli en mere innviklet affære, hvis utforming kan by på atskillige vansker.

Naturligvis vil også her terrengforhold og vegenes kryssingsforhold (aksevinkler) foruten trafikkforholdene i høy grad bli avgjørende, så noen fast regel kan ikke på forhånd oppstilles for utformingen. Men det er dog visse prinsipper som bør søkes gjennomført, så langt det

side står i forbindelse med en dobbeltsporet hovedveg (6,5 m planeringsbredde) og på den andre siden med en dobbeltsporet bygdeveg (5 m planeringsbredde), så det dannes et vegkryss med 90° vinkel mellom vegaksene. Det er videre forutsatt, at trafikkforholdene er slike at det ved vegskjelet er nødvendig av omsyn til trafiksikkerheten å gjennomføre kringkjøring. Videre er det langs den firsporete hovedveg på begge sider anlagt gangveger og sykkelveger av henholdsvis 2,5 m og 1,8 m bredde. Det er bussruter etter alle vegleier.

Ved den i fig. 1 viste plan er det anlagt en sirkulær kringkjøringsrabatt, hvis diameter i minimum er 20 m, og som gir kurveforhold som tillater passasje av alle hos oss brukte biltyper, naturligvis med en tilsvarende minsket kjørehastighet. De to holdeplasser er lagt slik, at en må passere vegskjelet før en når dem, og hver av dem er utstyrt med plattform av 2,5 m bredde og med en

lengde, som må bestemmes av hvor mange busser samtidig skal finne plass. Holdeplassene kan (i tilfelle ved kringkjøring) betjene alle kjøreretninger, men det er naturlig at busser i retning A-B bruker plattform I og i retning B-A plattform II. Busser i retning A-C og A-D anvender plattform I, hvoretter de til C må kjøre rundt kringkjøringsrabatten. For retningene B-C og B-D blir plattform II den naturlige med tilsvarende kjøring. For retningene C-A, C-B og C-D faller plattform I høvelst. Kjøreretningene D-A, D-B og D-C betjenes ved plattform II. Som en regel kan en altså si, at en bør bruke den plattform som ligger nærmest i kjøreretningen. Ellers må det være slik, at hver kjøreretning av omsyn til trafikantene har sin faste holdeplass, som på forhånd er bestemt.

Ved vegskjelet er gangvegene på de to sider av den firsporte hovedveg forbundet med vegpassasjer, som

muligheter skulle være tilfredsstillende for vanlige forhold.

Når en betrakter kryssingsvinklene mellom de forskjellige kjørebane, må en si at disse, selv ved 20 m diameter av kringkjøringsrabatten, gjennomgående er ganske gunstige. En forbedring av vinklene vil en for de fleste kjørebane få ved å øke diameteren eller ved å legge inn en rabatt av oval form, som vist i fig. 2, men i begge tilfelle kreves mere grunn, og anlegget blir også ellers dyrere. Lengdeaksen av ovalen må naturligvis ligge i retning av den sterkeste trafikk; det vil i dette tilfelle si i den firsporte hovedvegs retning. — Jo større lengde av ovalen dess mindre kryssingsvinkler og dess bedre kurveforhold for den hurtiggående trafikk. Som en vil se, er kryssingsvinklene i fig. 2 atskillig gunstigere enn i fig. 1.

I fig. 2 er for øvrig holdeplassene lagt foran veg-

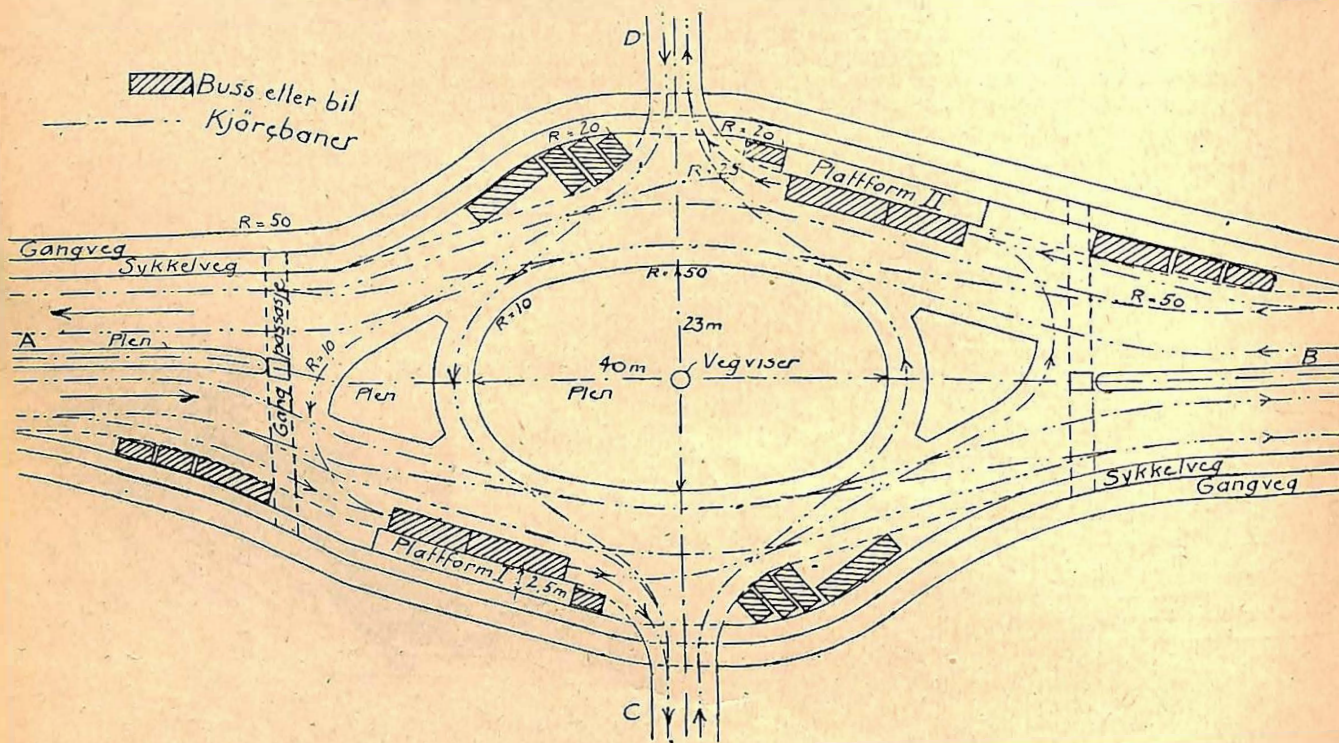


Fig. 2.

naturligvis i første rekke tar sikte på gangtrafikken etter den dobbeltsporte hovedveg og bygdveg, men som også tjener som forbindelse mellom bebyggelsen m. v. på stedet. Disse passasjer bør, hvor mulig, ligge bak holdeplassene, sett i kjøreretningen, etter det samme prinsipp som anvendes i jernbanene, at planoverganger mellom plattformene legges bak toget. Det er kanskje ikke så absolutt avgjørende ved vegene, men det er utvilsomt det riktigste, fordi de gående da ikke er i vegen ved igangsettingen av bussene, og fordi en bak bussene har bedre oversikt over de kjørebane som først skal passeres.

Som figuren viser, er i hjørnene på begge sider av vegskjelet innrettet parkeringsplasser for biler mellom sykkelvegene og avrundingskurvene for de dobbeltsporte veger. Med den tegnede anordning er her plass for 4 lastebiler og 8 personbiler, eller i alt 12 vogner av alminnelige dimensjoner. Som maksimum kan plasseres 8 lastebiler eller 16 personbiler, når en bare regner med en sort av biltyper. For øvrig vil da det samlede vognantall være avhengig av forholdet mellom antall lastebiler og personvogner, så det parkerte antall kommer til å ligge mellom de nevnte grenser. Som en regel må en kunne gå ut fra, at disse parkerings-

skjelet, sett i kjøreretningen, så bussene må stanse før de passerer den kryssende veg. Dette er, fra trafikkikkerhetens synspunkt sett, en fordel sammenliknet med ordningen i fig. 1, men har den firsporte veg forkjøringsrett, er forholdet neppe av avgjørende betydning. Anordningen bør dog gjennomføres, når ikke spesielle lokale forhold taler mot den. Denne beliggenhet av holdeplassen kan også fåes ved den i fig. 1 viste plan, men det vil ha til følge, at gangpassasjene må flyttes i større avstand fra kringkjøringsrabatten, når de skal ligge bak bussene ved holdeplassene.

For kjøringens vedkommende blir ordningen ved fig. 2 som i fig. 1, slik at en bruker den holdeplass som ligger nærmest i kjøreretningen. Det blir bare enkelte mindre endringer som følge av holdeplassenes forskjellige beliggenhet, og som med letthet framgår ved å studere de ymse kjøreretninger på figuren.

Med omsyn til parkeringsplasser og parkeringsmuligheter vil planen i fig. 2 stille seg noe gunstigere enn planen etter fig. 1. Som det vil sees, gir den tegnede plan etter fig. 2 plass for 4 lastebiler og 12 personbiler, eller i alt 16 vogner. Med bare personvogner av vanlige

dimensjoner kan det plaseres 24 vogner. Ved en blanding av vogntyper vil en kunne få plass for 8 lastebiler og 4 personvogner, eller 12 vogner i alt. Mellom de angitte grenser vil da det samlede vognantall kunne veksle, alt etter sammensetningen av personvogner og lastebiler.

Av figurene framgår, at gangpassasjene ved fig. 2 blir liggende i atskillig større avstand enn ved fig. 1, når de plaseres bak holdeplassene. Det kunne naturligvis tenkes, at en la gangpassasjene midt over kringkjøringsrabattene i begge tilfelle, men beliggenheten er nok ikke lite sikrere for de gående og virker mindre sjenerende for kjøretrafikken ved de i figurene viste plasseringer.

Forbindelsen mellom sykkelvegene på de to sider kan forutsettes å kunne følge kjørebanelen for vedkommende kjøretretning rundt kringkjøringsrabattene, og disse må derfor være så brede, at de også gir plass for sykkeltrafikken.

Som allerede nevnt, gir en oval kringkjøringsrabatt under de forutsatte trafikkforhold gunstigere kryssingsforhold for kjørebanelene enn en sirkulær med samme bredde av rabatten. Den har for øvrig også den fordel, at den gir en bedre og mindre kurvet framføring av gang- og sykkelvegene. På den annen siden gir en sirkulær kringkjøringsrabatt under ellers like forhold et mere konsentrert og et billigere anlegg.

VERTIKALE SVINGNINGER VED HENGEBRUER

RAPPORT OVER ENDEL FORSØK UTFØRT AV VEGDIREKTØRENS BRUKONTOR

Av ingeniør Johannes Holt.

I en artikkel i tidsskriftet «Engineering News — Record», august 1939 gir den kjente amerikanske byggherre *Moseiff* en kort oversikt over utviklingen av teori og konstruksjonsmetoder for hengebruer den siste mannsalder. Forfatteren omtaler bl. a. den stadig økende slankhet av avstivningsbæreren, endringer i tårnkonstruksjonene og problemer med overføring av krefter fra sidevind ved store spennvidder. Som eksempler på trin i utviklingen er nevnt en del amerikanske bruer som Manhattan Bridge, Delaware Bridge, George Washington Bridge og Whitestone Bridge samt Tacoma Narrows Bridge som dengang var under bygging. Fig. 1.

Det skulle vise seg at den siste som hadde en spennvidde på hele 850 m, markerte et større trin i utviklingen enn man dengang kunne ane, og at den gav et effektivt bevis for at farlige dynamiske påkjenninger kan oppstå ved større spennvidder og uheldige konstruksjonsforhold. Det vil være vel kjent at brua ble ødelagt av vind i november 1940, bare 4 måneder etter åpningen. (Se «Medd. fra Vegdirektøren» nr. 11, 1941).

Den direkte årsak til ulykken var vertikale svingninger i 2 bølger med knute ved brumidte. Inntil ulykkesdagen hadde begge bærevegger beveget seg i takt. På denne dag kom de imidlertid i utakt, svingetilstanden gikk over i vridningssvingninger i 2 bølger med knute ved brumidte samtidig som svingetiden avtok til ca. $\frac{1}{3}$ ved brumidte samtidig som svingetiden hadde vært. Hengestengene røk, av hva den tidligere hadde vært. Hengestengene røk, antagelig som følge av for store aksellerasjonskrefter, og brubanen over midtspennet styrtet ned.

Så vidt vites er der ikke rettet bebreidelser mot konstruktørene, idet både beregninger og konstruksjon var samvittighetsfullt utført av dyktige fagfolk. Ulykken skyldtes forhold man ikke hadde oversikt over på det tidspunkt, men som senere er blitt studert og diskutert både i Amerika og andre steder.

Årsaksforholdet ved aerodynamisk ustabilitet må undersøkes ved modellforsøk i vindtunnel, eller eventuelt i en strømmende væske. Det skal i det følgende ganske kort omtales en del ting som ved amerikanske og sveitsiske forsøk har vist seg å være av betydning. (Eng. News-Record, nov. 1940 og Schweitzerische Bauzeitung mars 1941.) Brubanens tverrsnittsform er, sammen med andre forhold, av avgjørende betydning. Ved vind fra siden vil der både på over- og undersiden av brubanen danne seg hvirvler som vil utøve en viss kraftvirkning på brubanen, og størrelsen og arten av denne kraftvirkning avhenger av tverrsnittsformen. På Tacoma-brua besto avstivningsbjelkene av 2,5 m høye platebærere, mens selve kjørebanelen var en tynn og lett betongplate på tverr- og langbærere av stål. Kjørebanelen var plassert omtrent i høyde med bjelkeaksen, og tverrsnittet hadde således markerte «trau» både over og under kjørebanelen. Bredden av brua var samtidig liten

i forhold til spennvidden, bare 1 : 72. Dette tverrsnittet viste seg ved forsøk å være uheldig. Schweitsiske forsøk viser f. eks. at torsjonssvingninger kan oppstå når en modell av et stykke av brudekket plaseres i en strømmende væske. Svingningene kunne starte uten noen ytre påvirkning så snart væskestrømmen nådde en bestemt

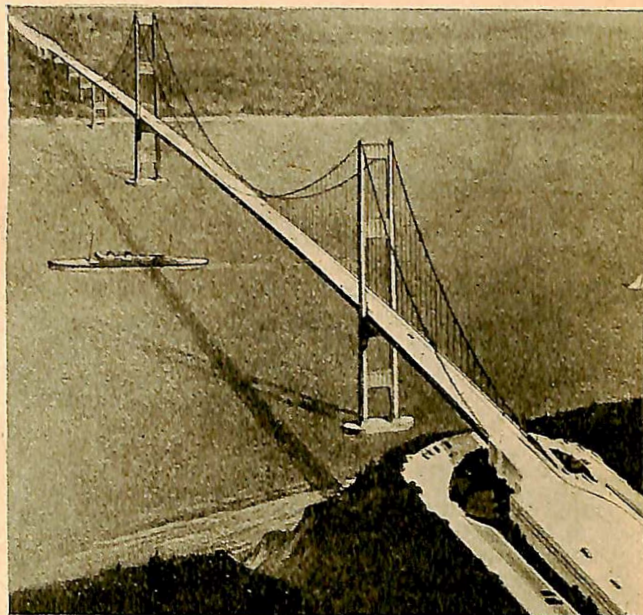


Fig. 1. Tacoma Narrows Bridge.

hastighet avhengig av den motstand mot dreining man lot prøvestykket ha. Når svingningene først var startet, øket utslagene raskt.

Betydningen av tverrsnittsformen framgår også av at mindre endringer i denne kan ha stor virkning på stabiliteten. Det viste seg ved amerikanske forsøk at man ved å bore huller i avstivningsbjelkenes steg kunne oppnå forbedringer. Samme gunstige virkning hadde en avrundet skjerm anbragt på utsiden av avstivningsbjelkene. Sistnevnte arrangement ble besluttet utført på Tacoma brua, men ulykken skjedde før man rakk å gjennomføre det.

At et tverrsnitt med høye platebærere og markerte «trau» over og under brubanen kan ha visse ulemper, har vist seg også på den store amerikanske Whitestone Bridge. Denne hadde også tendens til å komme i svingninger ved bestemte vindstyrker, men da brua er

tyngre og forholdene for øvrig gunstigere enn ved Tacoma, ble bevegelsene små og ufarlige, selv om de var sjenerende for trafikken. Brua er senere blitt forsynt med forskjellige dempningsinnretninger som har vist seg meget effektive.

I et nettopp utkommet arbeid (Beräkning av hängbroar, del II) kommer også den svenske professor Granholm inn på betydningen av hvirveldannelsen omkring brubanen. Hvirvlene vil, anfører han, løsgjøres vekselvis fra undersiden og oversiden av brudekket, og fare for svingninger vil bestå hvis denne løsgjørelse av hvirvler skjer i takt med bruas egensvingetall.

Kort resumert kan vi antagelig si at brubanens tverrsnittform er bestemmende for den kraftvirkning vinden vil utøve mens bruas vekt og bredde-forhold samt brubanekonstruksjonen vil være avgjørende for dens evne til å motsette seg å komme i bevegelse. Alle disse faktorer tilsammen avgjør om brua er aerodynamisk stabil.

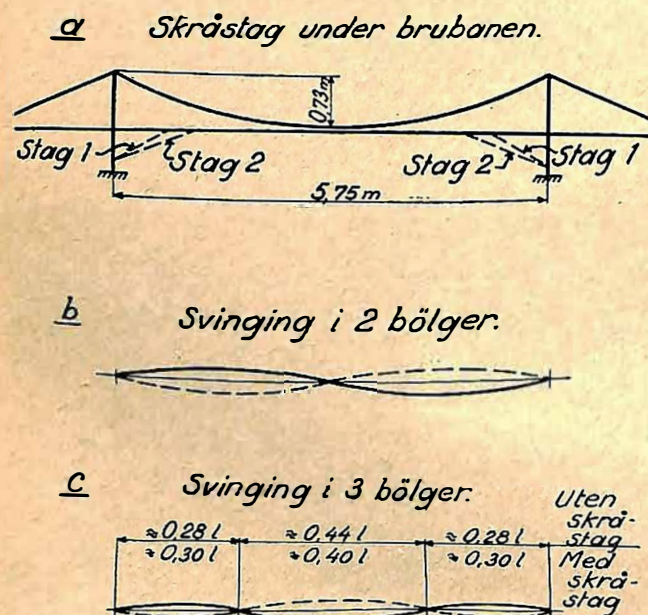


Fig. 2.

Her i Norge har bare en av våre større hengebruer vist nevneverdige uheldige tendenser i sterk vind. Den bru det her gjelder har en spennvidde på 230 m, avstivningsbjelkene er 2 Dip. 45 i avstand 6,3 m, og brubanen er av jernbetong. Pilforholdet er ca. 1 : 8, hengestangslengden ved brumidte 1,6 m, mykhetstallet

$I \sqrt{\frac{H}{EI}} = 36$. Som vanlig hos oss har brua faste side-spenn på stålpillarer.

Under en voldsom storm en del tid tilbake kom brua i vertikale svingninger som forårsaket noen mindre skader. Noen virkelig fare for hovedspennet har det ikke vært, og en gjentagelse av ulykken ved Tacoma Bridge kan ansees som utelukket. Brua ligger på et meget værhardt sted mellom høye fjell, og årsaken til svingningene kan vel dels ligge i enkelte kraftige vindstøt med ujevn belastning på brua, dels i forhold som omtalt i forrige avsnitt. Ifølge beretninger fra øyenvitner har bevegelsene vært betydelige, anslagsvis av størrelsesorden 1,5 m. De opptredende svingninger har dels vært 2 bølger med knute ved brumidte, dels 3 bølger med 2 knuter i områdene omkring 0,28 l, og dels uregelmessige bølger. Torsjonssvingninger som ved Tacoma Bridge har så vidt en kan bedømme, ikke forekommet.

Svingetilstanden 2 bølger, fig. 2 b, er den viktigste. Vi får nemlig her skråstilling av hengestengene til samme side over hele brua avvekslende i retning mot hvert av tårnene, og brubanen vil derfor pendle fram og tilbake i lengderetningen omtrent som et lodd hvor opphengningspunktet bevegtes. Det er disse lengdebevegelser av brubanen som har voldt skader og som det derfor gjaldt å få under kontroll, samtidig som vertikalsvingningene måtte søkes dempet.

Svingetilstanden 3 bølger, fig. 2 c, medfører ingen lengdebevegelser av brubanen da kreftene her blir symmetriske om brumidten, og denne svingeform har ikke voldt noen skade.

For å bli klar over hvilke forholdsregler burde treffes for å stabilisere brua, ble det i vinter på Vegvesenets foranledning bygget en modell av brua ved Norges Tekniske Høgskole med hovedmål som vist i fig. 2 a. Modellen er bygd i lengdemålestokk 1 : 40, kraftmålestokken er 1 : 16 000 (1 kg på modellen tilsvarer 16 tonn på brua), og tidsmålestokken er 1 : 6,3 slik at ved svingningene 1 sek. på modellen tilsvarer 6,3 sek. på brua. Det henvises for øvrig til «Medd. fra Vegdirektøren» nr. 5 i år, hvor en foreløpig omtale er gitt. Ved forsøkene ytet Høgskolens stålbauavdeling verdifull assistanse.

Bru uten dempningsinnretninger og uten lagerfriksjon.

Virkningen av lagerfriksjonen skal omtales senere. 2 bølger; Fig. 2 b. NB! Både her og i det etterfølgende refererer størrelsen av vertikal- og lengdebevegelser seg til brubanens ytterstillinger og angir ikke avstanden fra hvilestilling til ytterstilling.

Brubanens lengdebevegelser blir ganske store. I fig. 3 er vist forholdet mellom lengdebevegelsen ved bruende

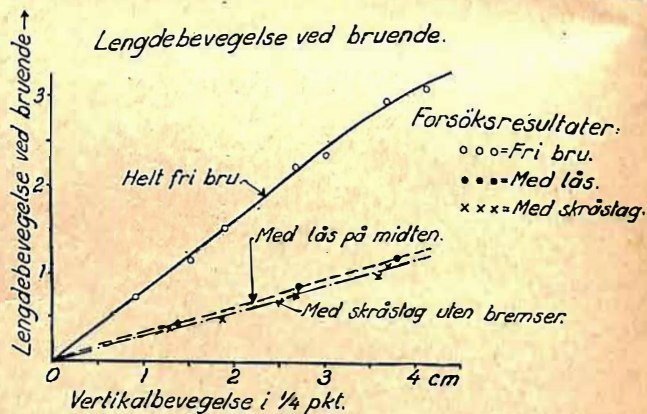


Fig. 3.

og vertikalbevegelsen i $\frac{1}{4}$ punkt målt på modellen. (På samme figur er vist forholdet med skråstag under brubanen eller med lås ved brumidte.) Forholdet ble funnet lik 0,78 for de vertikallutslag vi kan regne med å få på brua. Hvis altså brubanen beveger seg opp og ned 1 m i $\frac{1}{4}$ punkt, vil den samtidig få en lengdebevegelse i alt ca. 78 cm. Ved større vertikallutslag enn ca. 3,75 cm på modellen (1,5 m på brua), vil forholdstallet etter hvert avta. Av lett forståelige grunner vil ikabelen ved brumidte også få lengdebevegelser. Brubanen vil imidlertid få større lengdebevegelser enn kabelmidte, idet den på grunn av tregheten vil passere forbi kabelmidtes ytterstillinger. Sammenlikn lodd hvor opphengningspunktet bevegtes fram og tilbake. Det blir derfor en relativforskyvning mellom brubanen og kabelen ved brumidte som medfører dreining av hengestengene. Størrelsen av den relative forskyvning ble funnet lik 52 % av vertikalbevegelsen i $\frac{1}{4}$ punkt så lenge denne var mindre enn ca. 3,75 cm (1,5 m på brua). Ved større vertikallutslag

blir forholdstallet mindre. En vertikalbevegelse på 1 m i $\frac{1}{4}$ punkt vil ifølge det foregående medføre en relativ forskyvning ved brumidte på ca. 52 cm, hvilket på denne brua tilsvarer en dreining av de midtre hengestenger på hele 23°. Det framgår av dette tydelig hvor gunstig det er at våre myke hengebruer konstrueres med fritt dreibare hengestenger.

Farlige aksellerasjonskrefter i hengestengene som ved Tacoma Bridge vil vi ikke få, da svingetiden er relativt lang, 0,88 sek. på modellen, dvs. ca. 5,5 sek. på brua. Aksellerasjonen i brubanens ytterstillinger er gitt av formelen $a = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot S$ hvor T er svingetiden, og S er

avstanden fra hvilestilling til ytterstilling. De vertikale bevegelse brua har hatt, anslagsvis ca. 1,5 m i $\frac{1}{4}$ punkt, gir i nedre ytterstilling en tilleggs kraft i hengestengene ca. 10 % av egenvektsbelastningen, og det er jo ikke så avskrekkende.

For å starte og opprettholde svingetilstanden kreves der en viss energitilførsel. Hvis vi ikke har noen lagerfriksjon, vil svingningene kunne fortsette forholdsvis lenge uten tilførsel av energi inntil bevegelsesenergien er brukt opp til å overvinne luftmotstand og indre friksjoner.

3 bølger. Fig. 2c. Denne svingetilstand har som nevnt den fordel at den ikke medfører lengdebevegelser av brubanen. På den annen side kan svingetilstanden vedvare i lang tid uten energitilførsel, da bevegelsesenergien i sin helhet må brukes opp på indre friksjon og luftmotstand. Det ble således på modellen ved et vertikal-utslag 3,75 cm ved brumidte (1,5 m på brua), observert 300 svingninger uten energitilførsel før bevegelsene kunne sies å være ubetydelige.

Svingetilstanden 3 bølger medfører større ekstraspenninger i hengestengene enn 2 bølger da svingetiden er kortere, 0,5 sek. på modellen, altså ca. 3,2 sek. på brua. Ved vertikalbevegelse 1,5 m ved brumidte blir tilleggs spenningen i hengestengene sammesteds ca. 30 %. For bærekablene blir det tilsvarende tillegg ca. 10 %.

På grunnlag av det foranstående skulle man ha lov til å fastslå at det ikke har vært noen fare hverken for bærekabler eller hengestenger under stormen da brua kom i svingninger.

*

De forholdsregler som kommer på tale for å dempe svingningene, er følgende:

- A. Bremses ved tårnlagerne.
- B. Bremses ved tårnlagerne samt fastlåsing av kabel til brubane ved brumidte.
- C. Skråstag til forskjellige punkter av brubanen.
- D. Eventuelle kombinasjoner av A, B. og C.

Alternativ C med skråstag til undersiden av brubanen er kommet til utførelse på brua. Fig. 2 a.

A. Bremses ved tårnlagerne.

2 bølger: Svingetiden blir omtrent som ved fri brua, 0,88 sek. på modellen og ca. 5,5 sek. på brua.

Hensikten med bremsene, som må være friksjonsbremses, er å la brua utføre et arbeid som demper vertikale svingningene og reduserer lengdebevegelsene. Den mest effektive bremsekraft skulle da være den som gir det største produkt av kraft ganger lengdebevegelse. Fig. 4 viser hvordan bremsearbeidet varierer med økende bremsekraft målt på modellen. Innen hver kurve er vertikalbevegelsen konstant. Som man ser er den mest effektive bremsekraft forskjellig for forskjellige amplityder; man risikerer at en bremsekraft som gir maks. arbeid ved større vertikalutslag kan medføre at arbeidet blir lik 0 ved mindre utslag.

Dette skyldes, som man lett vil innse, at en bestemt bremsekraft krever en viss størrelse av vertikalbevegelsen for at drivkraften i lengderetningen skal bli stor nok til å overvinne den faste friksjon. Brua vil altså inntil

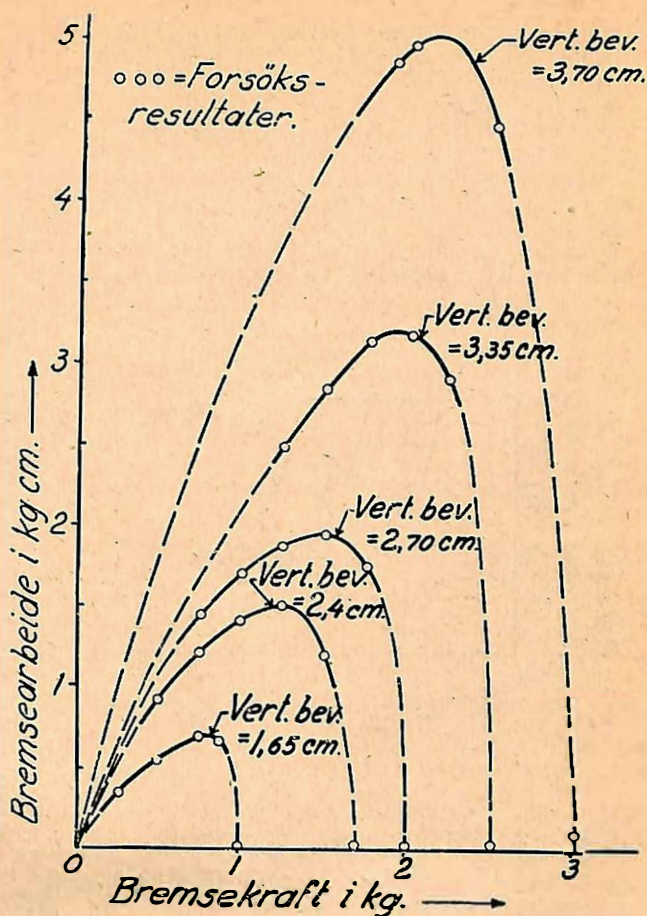


Fig. 4.

vertikalbevegelsen når en viss størrelse, avhengig av hvilken bremsekraft man har, svinge som om den var fastholdt i endene. Dette er imidlertid uheldig fordi et slikt system kommer i svingninger ved mindre impulser inn den nuværende bru, og svingningene dempes meget langsomt.

Svingetiden for brua fastholdes i endene, bare med spillerom for forkortelsen på grunn av brubanens krumning, er 0,67 sek. på modellen, dvs. ca. 4,2 sek. på brua.

Fig. 5 viser sammenhengen mellom lengdebevegelse ved bruende og bremsekraft når vertikalbevegelsen holdes konstant. Lengdebevegelsen avtar ikke proporsjonalt med bremsekraften. Virkningen av denne er liten

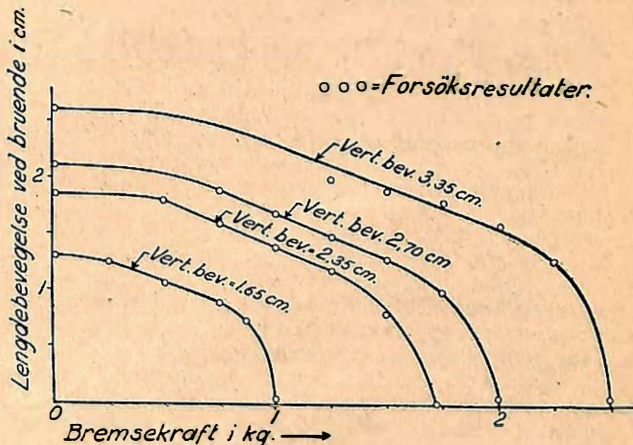


Fig. 5.

til å begynne med, men øker etter hvert. Dette kommer delvis av at etter hvert som bremskraften øker, avtar hengestengenes skråstilling og dermed drivkraften.

Ved hver amplitude vil den tilhørende mest effektive bremskraft redusere lengdebevegelsene med ca. 35—40 % sammenlignet med fri bru.

Den prosentvise reduksjon av lengdebevegelsen ved en fast bremskraft avtar raskt med økende vertikalutslag. Fig. 6.

Som brua er uten dempningsinnretninger har den på grunn av lagerfriksjonen en bremskraft ca. 5 tonn.

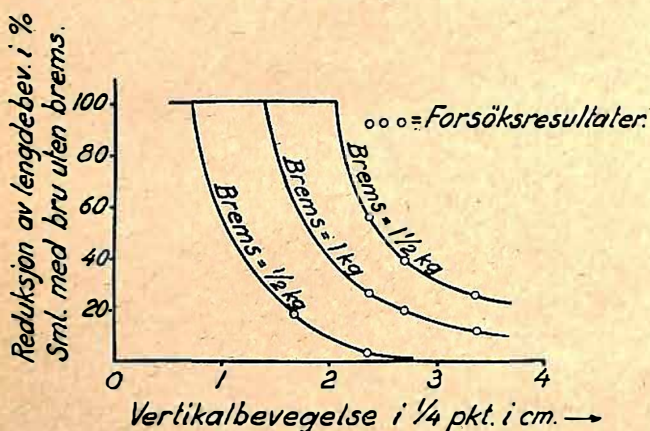


Fig. 6.

Denne kraft vil hindre lengdebevegelser av brubanen inntil vertikalbevegelsene i $\frac{1}{4}$ punkt blir større enn ca. 20—30 cm. Virkningen avtar imidlertid meget hurtig, og allerede ved 70 cm. vertikalutslag er reduksjonen av lengdebevegelsene mindre enn 10 %. Ved de store amplituder som ble observert på brua da den kom i svingninger, spiller lagerfriksjonen praktisk talt ingen rolle for lengdebevegelsene.

Alt i alt kan man si at bremsere ved tårnlagerne har maks. effektivitet bare ved en bestemt amplitude som avhenger av bremskraftens størrelse. Ved mindre amplituder blir brua fastholdt i endene hvilket er uheldig med hensyn til demping av vertikalsvingningene, og ved større amplituder avtar reduksjonen av lengdebevegelsene.

3 bølger: Bremsene har ingen virkning på denne svingetilstand, og brua svinger akkurat som før.

B. Bremsere ved tårnlagerne samt fastlåsing av kabel til brubane ved brumidte.

2 bølger: Svingetiden på modellen er 0,77 sek. dvs. ca. 4,9 sek. på brua.

Systemet viste seg å være meget effektivt og sympatisk, og bør antagelig innføres ved bygging av større bruer på verharde steder i framtiden.

Låsen på midten bevirker at brubanen blir tvunget til å følge kabelens lengdebevegelser. Disse er bestemt av pilforholdet og øker proporsjonalt med vertikalbevegelsen i $\frac{1}{4}$ punkt. Forsøkene viste en reduksjon av lengdebevegelsene fra 78 % av vertikalbevegelsen ved nuværende bru til 30 % med lås på midten. Kfr. fig. 3.

Med lås uten brems kreves meget liten kraftimpuls for å sette brua i svingninger i 2 bølger, mindre enn ved den nuværende bru. Det indre friksjonsarbeid er svært lite, da hengestengene praktisk talt ikke får noen dreining, og svingetilstanden vil derfor vedvare i meget lang tid også etter at energitilførselen er opphørt. Helt annerledes oppfører brua seg når den også forsynes med bremsere ved tårnlagerne. Den tvinges da til å forbruke sin bevegelsesenergi til å utføre et arbeid, og svingningene dempes derved raskt og effektivt. Forsøkene

viste at selv en liten bremskraft, f. eks. $\frac{1}{2}$ kg (tilsvarende 8 tonn på brua) på modellen dempet svingningene forbausende raskt. En liten del av bevegelsesenergien kan bli igjen i form av sekundærbølger, men disse forsvinner også fort og er for øvrig uten skadelig virkning.

Bortsett fra en ubetydelig korleksjon på grunn av tøyning av kabel etc. er lengdebevegelsen uavhengig av bremskraften og øker lineært med amplituden som vist i fig. 3. Det utførte bremsarbeid blir direkte proporsjonalt med bremskraftens størrelse og med amplituden.

Etter erfaringene fra modellforsøken skulle eventuelt en bremskraft ca. 20—25 tonn fordelt på alle 4 tårnlager være tilstrekkelig ved en bru av den størrelse det her gjelder.

I statisk henseende er låsen med brems bare en fordel, og virkningen er helt klar og oversiktlig. I estetisk henseende vil den ikke ha noen ulemper.

Det kan være verdt å nevne at en svingetilstand lik den som bragte Tacoma Narrows Bridge til nedstyrning vil motvirkes av låsekraftene. Ved den bru forsøkene gjelder, som jo ikke har opphengte sidespenn, vil torsjonsvingninger i 2 bølger ikke kunne opptre så lenge låsen holder.

3 bølger: Anordningen har ingen virkning overfor denne svingetilstand.

C. Skråstag til forskjellige punkter av brubanen.

Det viste seg at stag på undersiden av brubanen til tårnfot var mest effektivt, og det er denne anordning som omtales i det etterfølgende. Se fig. 2 a. Stagene var festet til punktene $\sim 0,13$ l og $\sim 0,19$ l.

2 bølger: Svingetiden blir atskillig mindre enn på den nåværende bru, 0,65 sek. på modellen, dvs. ca. 3,5 sek. på brua. Lengdebevegelsene blir betydelig redusert, og avtar fra ca. 78 % av vertikalbevegelsen i $\frac{1}{4}$ punkt ved heit fri bru, til ca. 28 % med stagene montert. Skråstagene bevirker for øvrig det overraskende forhold at brubanens lengdebevegelser vil være rettet motsatt drivkraften fra hengestengenes skråstilling. Når f. eks. høyre bruhalvdel er på veg mot nedre ytterstilling, vil drivkraften fra hengestengene være rettet mot høyre, og brubanen vil følgelig normalt bevege seg i samme retning. Når skråstagene er montert, vil imidlertid samtidig stagene til venstre bruhalvdel strammes og trekke brubanen over mot venstre.

Dette forhold bevirker at hengestengene ved brumidte får ennå større vinkelbevegelser enn ved helt fri bru, til tross for at lengdebevegelsene er redusert. Den relative forskyvning mellom kabel og brubane ved brumidte viste seg ved forsøkene å bli hele 56 % av vertikalbevegelsen i $\frac{1}{4}$ punkt. Årsaken er at brubanen og kabelen som nevnt foran vil bevege seg i motsatt retning, slik at en vertikalbevegelse lik 1 m i $\frac{1}{4}$ punkt vil gi en dreievinkel for hengestengene ved brumidte på ca. 24—25°.

Skråstagene vil gi brua øket motstandsevne mot å komme i svingninger. Hvor meget de betyr i denne henseende er vanskelig å fastslå ved de rent mekaniske forsøk som er utført, og bare forsøk i vindtunnel eventuelt erfaringer på brustedet, kan vise dette. Ved et enkelt støt mot en bruhalvdel viser det seg iallfall at vertikalutslagene reduseres med minst 30—35 % sammenliknet med uavstivet bru. Stagene bevirker dessuten en hurtig demping av svingningene når energitilførselen opphører, men ikke så hurtig og behagelig som ved systemet med lås på midten + en passende brems ved tårnlagerne. De gir også en viss tendens til uregelmessige sekundærbølger.

De opptredende krefter i skråstagene er det av stor viktighet å ha kjennskap til. Det må sørges for at disse ikke kan bli så store at skader på brubanekonstruksjonen

kan oppstå. I fig. 7 er vist sammenhengen mellom stagkrefte på modellen og vertikalutslagenes størrelse. (NB! som nevnt foran er kraftmålestokken 1 : 16 000 og lengdemålestokken 1 : 40.) Det viste seg ved forsøkene å by på visse vanskeligheter å måle stagkrefte helt nøyaktig, men en kan gå ut fra at figuren gir et til-

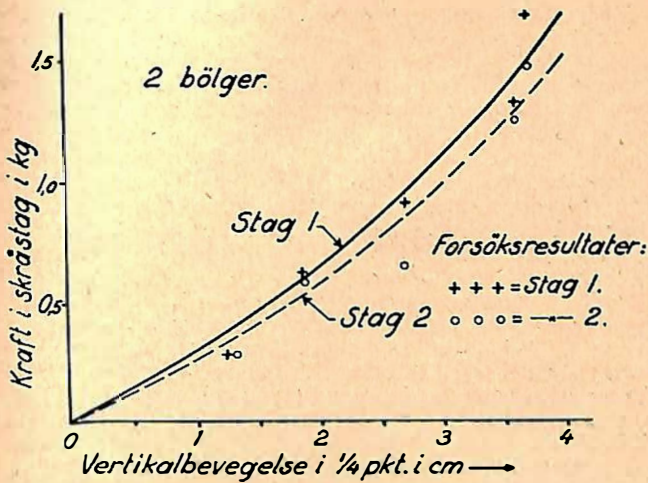


Fig. 7.

nærmet riktig bilde. For vertikalbevegelser av størrelsesorden 1 m som en nok fremdeles bør regne med, vil stagkrefte på brua bli ca. 12—14 tonn. Tenker en seg brua belastet med enkelte kraftige vindstøt, kan stagkrefte bli større og sannsynligvis nå opp i ca. 20 tonn. 3 bølger: Svingetiden blir litt mindre enn på uavstivet bru, nemlig 0,45 sek. på modellen tilsvarende ca. 2,8 sek. på brua. Knutepunktene forskyves noe utover mot brumidten. Se fig. 2c. Svingetilstanden medfører ikke lengdebevegelser av brubanen.

Stagene minsker tendensen til å komme i svingninger en del, men brua er fremdeles nok så villig til å svinge i 3 bølger. Ved en vertikalbevegelse lik 3,5 cm ved brumidte på modellen (tilsvarende 1,40 m på brua) ble der observert 110 svingninger uten energitilførsel før bevegelsene kunne sies å være ubetydelige. Uten stag ble svingene som foran nevnt tilsvarende observert 300 svingninger. Prosentvis er jo forbedringen betydelig, men ninger. Tilfredsstillende er forholdet likevel ikke. Det særlig tilfredsstillende er forholdet likevel ikke. Det synes i det hele tatt vanskeligere å finne et effektivt system for demping av denne svingetilstand enn det er for 2 bølger med knute ved brumidte.

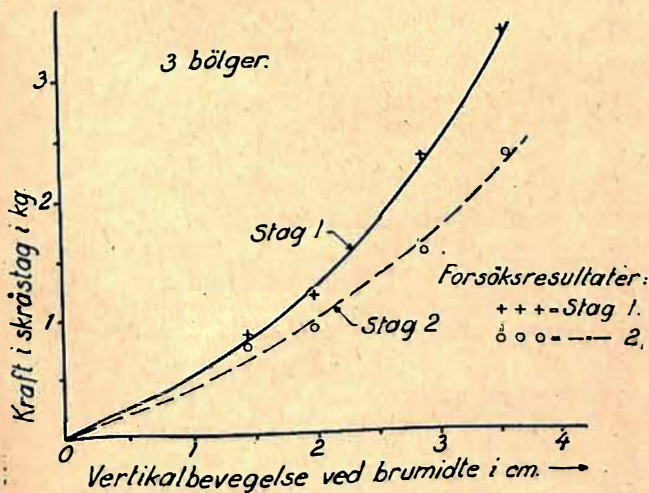


Fig. 8.

Ved belastning på brua med enkelte kraftige vindstøt, vil stagene neppe redusere vertikalutslagene med mer enn ca. 20—30 %.

I fig. 8 er vist stagkrefte som funksjon av vertikalbevegelsen ved brumidte. Man vil kanskje stusse over at stagkrefte vokser så hurtig med økende vertikalutslag, men dette skyldes uregelmessige sidebølger. Når vertikalbevegelsen ved brumidte kom over en viss grense, 2,5 cm på modellen = 1 m på brua, ble hver av sidebølgene avvekslende stor og liten.

Ved en vertikalbevegelse ca. 1 m ved brumidte vil stagkrefte på brua bli ca. 20 og 26 tonn, altså betydelig mer enn ved svingning i 2 bølger. En må derfor regne med at svingetilstanden 3 bølger er den som medfører størst fare for brudd av skråstagene, eventuelt skade på brubanekonstruksjonen som følge av for store stagkrefte. På brua er skråstagene dimensjonert slik at de vil svikte før avstivningsbjelken får skadelige spenninger.

Ved vertikalbevegelse lik 1 m ved brumidte blir tilleggsspenningen i hengestengene sammesteds på grunn av aksellerasjonskreftene ca. 25 % av egenvektspåkjenningen.

Alt i alt må man si om skråstag under brubanen som vist på fig. 2a at de gir en effektiv reduksjon av brubanens lengdebevegelser ved svingning i 2 bølger. Vertikalbevegelser vil også dempes bra ved samme svingetilstand, mens virkningen overfor 3 bølger er gunstig, men ikke så stor som ønskelig kunne være. Stagene har en del ulemper, særlig den usikre virkning av et eventuelt brudd i dem. Det er også en mulighet for at de hurtigere bevegelser med noe tendens til rykk i brubanen kan føles ubehagelig for trafikantene. Endelig kan anføres innvendinger av estetisk art.

Andre anordninger av skråstag.

Stag kan også anordnes på forskjellige andre måter som vist i fig. 9 a, b og c. Alle disse anordninger virker overfor svingninger i 3 bølger omtrent som stag under

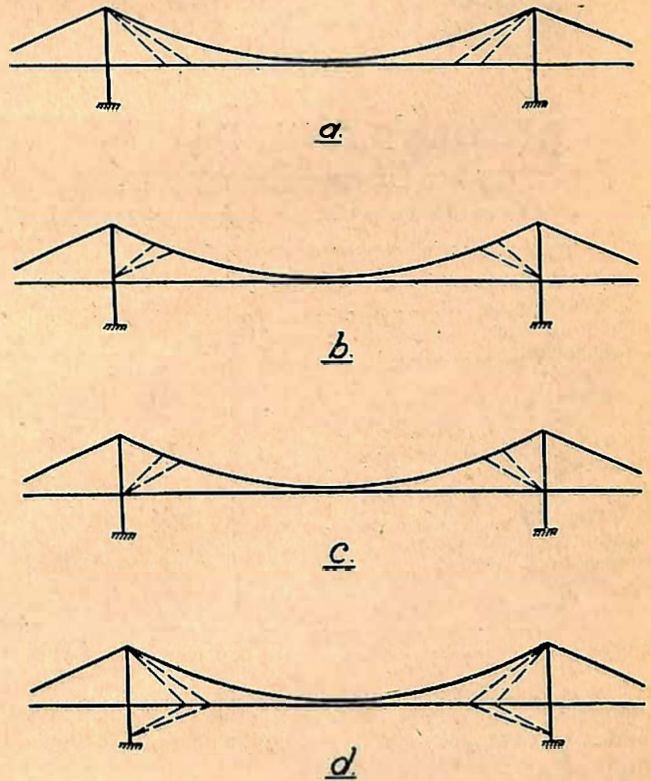


Fig. 9.

brubanen. Svingningene blir dempet en del, men ikke helt tilfredsstillende. Svingetiden avtar noe, og stagkrefte-
tene blir forholdsvis store.

Overfor svingetilstanden 2 bølger er virkningen av anordningene forskjellig.

a. Stag fra tårntopp til brubane: Stagene får radiell bevegelse, og virkningen av dem er ubetydelig.

b. Stag fra tårn i planumshøyde til kabel. Anordningen er ganske bra, men ikke fullt så effektiv som stag under brubanen.

c. Stag fra ende av avstivningsbærer til kabel. Virkningen er ganske bra, men ikke fullt så effektiv som som uten stag. På de amerikanske bruer Deer Isle Bridge og Thousand Islands Bridge er denne anordning blitt brukt sammen med lås ved brumidte og skal ha gitt gode resultater. Anordningen er patentert.

Skråstag både over og under brubanen som vist på fig. 9d vil hindre lengdebevegelser av brubanen. Brua vil imidlertid fremdeles kunne svinge både med 2 og 3 bølger. Anordningen vil for øvrig gi store påkjenninger både i avstivningsbjelken og i stagene.

D. Kombinasjoner av skråstag med bremsere ved tårnlagerne og lås ved brumidte.

a. Skråstag fra tårn til brubane.

Så vidt en kan bedømme er dette en god anordning som gir en viss «arbeidsfordeling» mellom stagene og låsen + brems. Stagene har liten virkning overfor 2 bølger, men er gunstige ved svingetilstanden 3 bølger, mens låsen + brems gir effektiv dempning av 2 bølger og er virkningsløs når det gjelder 3 bølger. Ved den amerikanske Whitestone Bridge er denne kombinasjon blitt brukt og har vist seg effektiv. (Eng. News-Record, desember 1940.)

b. Skråstag under brubanen.

Virkningen overfor svingninger i 3 bølger er akkurat som omtalt under punkt C, idet låsen med brems ikke har noen virkning overfor denne svingetilstand.

Når det gjelder svingninger i 2 bølger virket anordningen ved forsøkene lite sympatisk. Vertikal- og lengde-

bevegelser reduseres riktignok ganske effektivt, men stagene og brems + lås arbeider dårlig sammen, og det blir tendens til uregelmessige, sjenerende sekundærbølger. Stagkrefteene kan bli store.

Sammen drag.

Ved vindbelastning vil der opptre hvirveldannelser omkring brubanen. Tverrsnittsutformingen av denne er av avgjørende betydning for størrelsen og arten av hvirveldannelsen og for de kraftvirkninger den vil utøve. Tverrsnitt med høye platebærere og markerte «trau» over og under kjørebane har i noen tilfelle vist seg å være uheldige. Her hjemme hvor hengebruerne utføres med meget lave avstivningsbærere, har man i alminnelighet gode erfaringer med hensyn til deres oppførsel i vind. Bare ved en av våre større hengebruer som ligger på et meget værhardt sted, har man hatt ulemper, men disse har ikke vært av alvorligste art.

Av de dempningsinnretninger som kan komme på tale, synes anordning med bremsere ved tårnlagerne og fastlåsing av kabel til brubane ved brumidte å være den beste når det gjelder svingetilstanden 2 bølger. Hvis det er nødvendig av hensyn til svingninger i 3 bølger, kan den eventuelt kombineres med skråstag fra tårntopp til brubane.

Skråstag til undersiden av brubanen synes også å være en bra løsning. Den siste anordning er forsøksvis utført på den brua det har vært noen ulemper med.

De myke hengebruer slik som de bygges hos oss, har vist seg å ha mange fordeler, bl. a. i økonomisk henseende, og det er ingen grunn til å nære misstillit mot dem selv om svingninger i enkelte tilfelle har opptrådt. Forsøk og erfaringer både her i landet og andre steder, viser at man med enkle midler og uten større utgifter kan anbringe effektive dempningsinnretninger. Ved bygging av store, myke hengebruer på værharde steder hos oss i framtiden, vil man på forhånd gjøre modellforsøk for å fastslå om fare for skadelige svingninger foreligger. Hvor det måtte være påkrevd, kan en da treffe passende forholdsregler allerede under konstruksjonen av brua.

VEGDEKKER PÅ DE DANSKE VEGER OG GATER PR. 1. JANUAR 1945

Vegdekkets art	Landeveger		Biveger		Bygater		I alt	
	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
Alminnelig brulegging	4,7	0,1	15,4	—	276,4	9,8	296,5	0,5
Sjåsebrulegging	758,7	9,3	18,2	—	178,1	6,3	955,0	1,7
Sementbetong	252,2	3,1	19,0	—	51,6	1,8	322,8	0,6
Stampeasfalt	—	—	—	—	35,8	1,3	35,8	0,1
Støpeasfalt	3,6	—	1,1	—	69,8	2,5	74,5	0,1
Asfaltbetong	145,3	1,8	28,0	0,1	113,3	4,0	286,6	0,5
Pulverbelegninger og emulsjonsbetong	1259,9	15,5	864,4	1,9	443,8	15,7	2 568,1	4,6
Tjærebetong	60,6	0,8	—	—	21,2	0,8	81,8	0,1
Asfaltmakadam	16,4	0,2	17,4	—	28,6	1,0	62,4	0,1
Topplagsfyllt eller overflatebehandlet makadam	5495,7	67,6	7 212,7	16,2	1043,9	37,0	13 752,3	24,8
Alminnelig makadam	98,0	1,2	14 923,0	33,5	336,5	11,9	15 357,5	27,6
Singel, grus eller slagg	35,0	0,4	16 478,5	36,8	176,5	6,3	16 690,0	30,0
Jordveger	—	—	5 129,5	11,5	44,3	1,6	5 173,8	9,3
Andre vegeer	—	—	—	—	11,4	—	11,4	—
Tilsammen	8130,1	100,0	44 707,2	100,0	2831,2	100,0	55 668,5	100,0

Fra „Meddelelser fra Vejlaboratoriet” nr. 28, 1945, gjengir vi ovenstående tabell som viser lengden av faste dekker på offentlige vegeer og gater i Danmark pr. 1. januar 1945, fordelt på vegdekkets art.

Som det fremgår herav er ca. 98 % av landevegene — som

svarer til våre hovedvegeer — forsynt med faste vegdekker eller er overflatebehandlet. For bivegene — bygdevegene — er tilsvarende tall 18 og for bygatene 80. Disse tall har holdt seg omtrent uforandret i de senere år.

MINDRE MEDDELELSER

DEN AMERIKANSKE KUNSTGUMMIPRODUKSJON SETTER NYE REKORDER

Etter opplysninger i septemhernummeret av det svenske vegtidsskrift «Vägen» har den amerikanske produksjon av kunstgummi nå steget voldsomt og nådd et kvantum på ca. 1 100 000 tonn pr. år.

Ette i forbindelse med at inblandingsprosenten av naturgummi har kunnet settes så lavt som til ca. 5 for personbiler og 25 for bussringer, gjør at Amerika nå praktisk talt er blitt selvforsørgende på dette område.

Selvom Japan derfor har besatt de viktigste øygrupper for produksjon av naturgummi spiller det faktisk mindre rolle for Amerika, som for sitt behov kan rekne med leveransene fra Ceylon, Brasil og Liberia, som tilsammen produserer ca. 150 000 tonn naturgummi om året. Dette tillater en innblanding av naturgummi på ca. 15 % i den nuværende amerikanske kunstgummiproduksjon.

Hva Sverige angår så opplyses dette å klare seg med en import pr. måned av ca. 500 tonn ferdig blandet vare, eller ca. 6000 tonn pr. år. Kan en slik import holdes i gang, vil bilparken kunne holdes gående på en etter tilhøve meget tilfredsstillende måte.

NY METODE TIL Å ØKE BETONGENS MOTSTANDSEVNE

En ny metode, som mangedobler betongens motstandsevne mot værrets påvirkning, mot ødeleggelse i dam-, bygninger, festningsverk og andre byggverk, er «hydron», en absorbtiv forbindelse av støpeformene. Dette materialet er lett, lettvindt å håndtere og tilstrekkelig bøyelig til å formes etter krumme flater. Ved at hydron opptrår til å formet luftblærer fra betongens overflate, hjelper det vann- og luftblærer fra betongens overflate, hjelper det til med å framstille en betong med lenger levetid og jevnere overflate enn før, uten at man behøver børste eller skrape den.

Forsøk er blitt gjort med betongprøver som er holdt mindre enn 5 cm fra en luftstråle som bombarderte betongen med skarpe stålpartikler med et lufttrykk på 1,4 kg/cm². I betong, støpt i vanlige treformer, gravde strålen et 6 mm dypt hull på ett minutt. Fra betong, støpt i hydronklædte former, ble partiklene kastet tilbake fra den hårde flate nesten uten å etterlate synlige merker. Ved utendørsprøve, der prøvene ble frosset og tinet gjentatte ganger, viste det seg at betong, støpt i hydronklædte former, tålte 4 ganger så mange fryse- og tineperioder som betong støpt i vanlige treformer. Hydron huden består av et absorbtivt materiale, overtrukket med et nett. Etterat betongen er støpt og formene tatt bort, kan en lett fjerne nettet fra betongen, som da har en jevn overflate som en hverken trenger børste eller overflatebehandle på noen annen måte.

(Machinery sept. 1943.)

NYE VOGNTYPER PÅ DE SVENSKKE JERNBANER

De svenske jernbaner skal bygge motorvogntsett på 4 vogner og 364 sitteplasser. Motorytelsen 1200 HK pr. sett, fart 130 km/t. Beregnes ferdige i slutten av 1945.

SVERIGES TREKULLPRODUKSJON

Før krigen produserte Sverige 1,6 millioner m³ trekull, nå ca. 5 millioner eller det tredobbelte kvantum. Herav bruker jernindustrien, som før krigen så å si var den eneste forbruker, 2 millioner og bilene de 3, altså brorparten.

GUMMIRINGER MED CORDLAG AV STÅLTRÅD

Like før krigen begynte Michelin å eksperimentere med ståltråd i cordlagene istedenfor bomullstråd. I 1939 solgtes i Sverige ringer svarende til 9,75—20 for et hjultrykk av

2600 hgr (vdns regler er 2100 hgr), som siden har gått i 5 år. 32 × 6 HD leveres for 1600 hgr hjultrykk (vdns regler 1100 hgr).

Det skal bli interessant å prøve dem herheime når krigen er over. Stålets langt større varmeledningsevne enn bomullens gir formodentlig også en betydelig innflydelse i gunstig retning.

ILDFAST MALING

I Tyskland skal man under bombardementene ha gjort så gunstige erfaringer med ildfast maling av tre at det er meningen å male alle takstoler og formodentlig også loftsinnredninger med slik maling. Burde ikke noe liknende påtenkes herheime. Er ikke dette en oppgave for Brandvernforeningen og våre myndigheter og assuranse-selskaper?

BILRINGENE AV BUNA

I Sverige har man gjort samme erfaring som vi, at bilringer av buna laget under krigen tåler mindre varme og støt enn gode fredsringer. Det anbefales ikke å overskride 40 km/t og unngå huller og steiner i veggen. (Bilekonomi nov. 44 s. 5.)

I Sverige skal man ha gjort gode erfaringer med å montere et mindre bildekk inne i et utslitt større. 8 og 9000 mil skal allerede være kjørt med den slags kombinasjonsmonteringer som svenskene kaller dem. (Bilekonomi nov. 44 s. 4.)

FALLSKJERMLÆGER

I U.S.A. landsettes nå læger med medikamenter og operasjonsredskaper pr. fallskjerm, når transporten ellers vil ta for lang tid. (Bilekonomi, nov. 1944 s. 5.)

GUMMI AV KISEL

Fra New York meldes til svenske aviser at General Electric Co. nylig har demonstrert en ny syntetisk gummi hvor der som råmateriale er brukt kisel av vanlig kisel-sand istedenfor kull. Det nye materiale som er døpt kiselgummi ventes å gi støtet til dannelsen av en helt ny industri og oppfinnelsen betegnes som en av de viktigste i den seinere tid.

Kisलगummi skal ha store fordeler framfor den naturlige gummi og den som hittil er framstillet syntetisk. Det skal særlig gjelde dens evne til å tåle så vel høye som lave temperaturer. Det mister ikke noe av sin elastisitet ved temperaturer ned til minus 50 grader C eller ved temperaturer opptil 300 grader C. Det er imidlertid lite egnet til framstilling av bilringer og andre produkter som er beregnet på å gi et mykt fjærende underlag.

Ved ytterligere eksperimenter har en fått fram et produkt som kan kalles for elastisk kitt. Det ser ut som, føles og kan knas som kitt, men spretter opp som gummi. Også av dette materiale venter en seg en del.

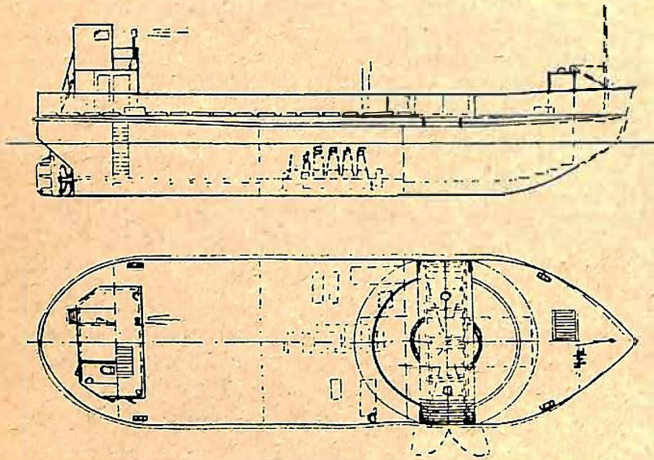
Den amerikanske kunstgummiindustri har på grunn av krigen gått sterkt fram. Etter at japanerne besatte de viktigste områder av naturgummi i Østen har Amerika i stigende utstrekning vært henvist til kunstgummi-produksjonen. En del naturgummi har en skaffet fra Brasil, men i helt utilstrekkelige kvanta. Den ordre som general Eisenhower i begynnelsen av desember lot utgå til tropene i Europa om å spare mest mulig på bilgummien, viser også tydelig at gummi er et meget ømt punkt i den amerikanske krigsproduksjon. Etter hva det meldes til svenske aviser skal den amerikanske produksjon av syntetisk gummi nå ha overskredet en million tonn om året, et tall som svarer til det dobbelte av førkrigsimporten. Likevel kan de militære behov bare tilfredsstilles ved hjelp av en overordentlig hardhendt nedskjæring av det sivile forbruk. Den amerikanske kunstgummi faller vesentlig dyrere enn naturgummi og den kan bare holdes oppe ved omfattende subvensjoner.

Den alminnelige mening om kunstgummis framtid er den at produksjonen må holdes oppe i en viss utstrekning også i fredstid, dels for å danne en millitær forsyningsreserve og dels til beskyttelse mot en priseksploitering av karteller og monopoler innen naturgummiproduksjonen.

(Øk. Revue nr. 51/52, 1944.)

SVENSK FORSLAG TIL BILFERJE

I «Sveriges Flotta» nr. 23 og 24 for 1944 skriver Cl. Lindström under titelen «Kommunikationerna i Stockholmss skärgård» blant annet om *et forslag til bilferje*. Forslaget er utarbeidet av «Svenska skärgårdsförbundet» og er bygget på et — så vidt vites — nytt prinsipp. Nedenstående figur viser ferjen som betegnes som «båtferje» for dermed å betegne at dens ytre mest mulig likner en båt. Lengde av dekk er ca. 27,0 m, bredde ca. 9,0 m. Båten er således noe bredere i forhold til lengden enn



vanlig. Utseendet og formen av skroget er for øvrig normalt, hvilket skulde betinge vanlig sjødyktighet under hensyn til størrelsen. Bilene tas ombord ved hjelp av en svingbar løftebukk. Båten legger til en vanlig brygge og løftebukken heves til riktig høyde hvorpå bilen kjører inn på bukken. Denne svinges så langskips og senkes hvorpå bilen kjører av og plasseres bakkenfor bukken. Utlastingen foregår på tilsvarende måte. Fordelene ved denne «båtferje» er som før nevnt at skroget kan gis en i skipsteknisk henseende heldig form, dernest at der ikke kreves noen spesielle ferjekajer, det eneste som kreves er at en vanlig kai er rommelig nok og tilstrekkelig sterk. På- og avlastingen av bilene går imidlertid relativt langsomt så typen egner seg ikke for stor trafikk på korte ferjestrekninger — og vistnok heller ikke for steder med stor høydeforskjell mellom høy- og lavvann. Er ferjestrekningen lang, spiller liggetiden ved kaien mindre rolle.

Ferjen er tenkt benyttet i skjærgårdstrafikken utenfor Stockholm og det kan vel tenkes at en liknende type med fordel kunne benyttes i skjærgården hos oss. I enkelte av fylkene ligger en ikke ubetydelig del av vegnettet på øyene i skjærgården som samtidig har en ganske betydelig folkemengde.

BUSSNYTT FRA SVERIGE

Iflg. svensk presse vil det no på visse busslinjestrekninger i Norrland etter hvert bli satt inn moderne busser med bekvemme lenestoler, kaldt- og varmluftsanlegg,

røykesalonger og annet moderne utstyr. Det vil bli servering av leskedrikker, wienerbrød o. l. Det er fortrinnsvis på langrutestrekninger disse moderne vogner vil bli nyttet, men noen fart i utviklingen vil det neppe bli før krigen slutter og en kommer mer i kontakt med det amerikanske marked, som på dette område er det toneangivende.

Så har vi forhåpentlig noe å glede oss til her heime også.

ANTAL MOTORKJØRETØYER I SVERIGE PR. 31. DESEMBER 1944

Trass i alle restriksjoner og vansker av enhver art vokser bilparken i Sverige no stadig. I løpet av 1944 steg således tallet på personbiler med 2943 st. til 39 137 st., tallet på busser med 26 st. til 3896 st. og antall lastebiler med 156 st. til 38 206 st. Det totale antall biler utgjorde således ved årsskiftet 81 239 st. I tillegg hertil kom ikke mindre enn 10 691 motorsykler, hvilket betød en øking i årets løp med 3472 st.

Av de 34 991 gengassdrevne personbiler nyttet ikke mindre enn 88,5 % trekull. Av bussene var 76 % gengassdrevne og av de 34 349 lastebiler som ble drevet med gengass nyttet 54,5 % knott.

(Motor- och Automobil nr. 1, 1945.)

LITTERATUR

Dansk Vejtidskrift nr. 2 — 1945.

Innholdsfortegnelse: Amtsvevinspektør Hans Jensen. — Vejreglene. Foredrag af Overvevinspektør T. J. Helsted ved Amtsvevinspektørforeningens Aarsmøte i Fredericia den 15.—16. Juni 1944. — Æstetiske Synspunkter ved Vejbygning. Af Civilingeniør Mogens Selsø Sørensen. — Nogle Bemærkninger om Kolloider og om Nellensteyn's Teori om Asfaltbitumens og Tjæres kolloidkemiske Opbygning. Af Civilingeniør Axel O. Bohn (fortsat fra Side 30 og sluttet). — Studier over Kurveradiens Størrelse i Vejes plane Figur. Af Civilingeniør Ingvar Christian- sen. — Litteratur. — Indhold af Tidsskrifter.

Dansk Vejtidskrift nr. 3 — 1945.

Innholdsfortegnelse: Afdelingsingeniør Edvard Suhr. — Æstetiske synspunkter ved Vejbygning. Af Civilingeniør Mogens Selsø Sørensen (fortsat fra Side 56 og sluttet). — Fremtidens Trafikspørgsmaal. — Studier over Kurveradiens Størrelse i Vejes plane Figur. Af Civilingeniør Ingvar Christiansen. (Fortsat fra S. 68). — Tromleforsøg udført med en af Pedershaab Maskinfabrik konstrueret Vibrationsstrømler. Meddelt af Dansk Vejla- boratorium. — Fra Ministeriene. — Oversigt over For- delingen af Forskud paa Motorafgift m. v. for Finans- aaret 1944—45. — Indhold af Tidsskrifter. — Litteratur. — Personalialia.

Statens Væginstitut, Stockholm. Rapport 19: «Förslag til enhetlig Benämning av Bituminösa Bindemedel», av Sten Hallberg.

RETTELSE

I artikkelen i nr. 8 «Samferdselsmidlenes —» side 91, 1. spalte, 9. linje fra neden skal hete: å makte trafikken uten overbelastning.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/1 side kr. 100,—, 1/2 side kr. 50,—, 1/4 side kr. 25,—.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20093, 23465.