

Meddelelser fra veidirektøren.

Nr. 16.

Erfaringsrapporter, avhandlinger m. v. trykkes paa denne maate saa ofte, som dertil blir anledning.

Juni 1911.

Indholdsfortegnelse.

	Side.
Den internationale veiforening	7
Program for Brüsselkongressen	8
Administration	12
1. sporsmaal: Pukveier og brolagte veier	13
Turins konkurranseprogram	18
2. sporsmaal: Fundamentering og drænering av veilækket	18
3. -- Smaabaner og sporveier paa veiene	21
4. -- Renhold og vanding i store byer	23
5. -- Valg av gatedække	24
6. -- Gatearbeider, lys- og vandleidninger	26
Meddelelse nr. 1: Valser med petroleumsmotor	27
-- 2: Mekanisk veimateriel undtagen valser	28
-- 3: Veimaterialer og deres prøvning	30
-- 4: Fortaugene i byer	33
-- 5: Fjernelse av sne og is	24
7. sporsmaal: Indflydelse av kjøretøienes vegt og hastighet paa kunstarbeiderne	35
8. -- Det rullende materiel	36
9. -- Almindelig trafik med andre landtransportmidler end sporveier	38
Meddelelse nr. 6: Veisignaler	39
-- 7: Myke hjulringer	39
-- 8: Færdselsøptælling	40

Anhang.

ad 1. sporsmaal	43
- 2. --	54
- 3. --	59
- 4. --	67
- 5. --	74
- 6. --	85
- meddelelse nr. 1	89
-- 2	92
-- 3	101
-- 4	110
-- 5	111
- 7. sporsmaal	113
- 8. --	121
- 9. --	125
- meddelelse nr. 6	128
-- 7	130
-- 8	133
Bilagsfortegnelse	135

Indberetning

fra

veidirektør Skougaard

angaaende

den 2. internationale veikongres.



Kristiania

S. & Jul Sørensens boktrykkeri A/S

1911.

Ved kongelig resolu \ddot{t} ion av 12. juli 1910 blev bestemt:

„At det overdrages veidirektor Joh. Skougaard paa Norges vegne at avgi mote ved den i *Brüssel* 1910 sammentrædende 2. internationale kongres for studiet av spørsmaal vedrørende veienes tillem্পning for nye transportmidler“; kfr. det kgl. departements skrivelse av 13. s. m.

Kongressen holdt sine moter i uken 1.—6. august.

Den var forberedt av den internationale veiforening og av vedkommende lokalorganer i Brüssel.

Foreningen (l'Association Internationale Permanente des Congrès de la Route) har mott megen sympati, saa dens mellemfolkelige betydning er fuldstændig godtgjort.

Ifølge aarsberetningen for aaret 1909 og indtil 31. mai 1910 har følgende stater, opregnet i kronologisk orden, tiltraadt foreningen: Frankrige, Bulgarien, Belgien, Luxemburg, Ungarn, Schweiz, Grækenland, Danmark, Monaco, Holland, Uruguay, Cuba, Norge, Mexiko, Rumænien, Colombia, Algier, Spanien, Tunis, Rusland, Argentina, Portugal, Østerrig, Kina, Tyskland og Japan.

Av beretningen for tidsrummet 1. juni 1910—31. mars 1911 sees 29 stater at være medlem av foreningen, idet Chili og Storbritannien er kommet til siden førstnævnte beretning.

Foreningens utgiftsbudget for 1910 beløp sig til 163 000 fr., hvilke man har kunnet dække, takket være den belgiske lokalkommissions generositet, idet den har skaffet de 23 000 fr. som manglet paa budgettets balanse ved kongressens aapning.

Le Bureau Exécutif har hittil væsentlig været optat med foreningens organisation og forberedelserne til den 2. veikongres.

Den permanente internationale kommission hadde efter forslag av nævnte byraa og uttalelse fra den belgiske lokalkommission opstillet følgende

Program for Brüsselkongressen.

I. Bygning og vedlikehold.

Underavdeling A.

Bygning og vedlikehold undtagen i store byer.

1. *spørsmål.* Pukveier og brolagte veier. Bindstof i pukveier. Spor¹⁾ i brotegning. Fremskritt i kampen mot slitage og støv.
2. *spørsmål.* Fundamentering og drenering av veidækket. Utførelsesmaater.
3. *spørsmål.* Smaabaner og sporveier paa veiene. Fordele og mangler herved. Deres indflydelse paa vedlikeholdssystemet og vedlikeholdsutgifterne.

Underavdeling B.

Bygning og vedlikehold i store byer.

4. *spørsmål.* Renhold og vanding. Nødvendighet eller gavnlighet. Utførelsesmaater. Omkostninger. Sammenligning med andre fremgangsmaater.
5. *spørsmål.* Valg av gatedække.
6. *spørsmål.* Utførelsesmaater for gatearbeider, lys- og vandledninger.

Meddelelser ad 1. avdeling.

- Meddelelse nr. 1. Valser med petroleumsmotor.
- Meddelelse nr. 2. Mekanisk veimateriel undtagen valser.
- Meddelelse nr. 3. Materialer til vei- og gates bygning og vedlikehold: egenskaper, prøver, brukte enheter.
- Meddelelse nr. 4. Fortaugene i byer.
- Meddelelse nr. 5. Fjernelse av sne og is.

II. Færdsel og drift.

7. *spørsmål.* Indflydelse av kjøretøiernes vekt og hastighet paa kunstarbeiderne.²⁾
8. *spørsmål.* Det rullende materiel. De betingelser et kjøretøi med dyrisk eller mekanisk trækraft bør opfylde for ikke

¹⁾ Ikke jernbane- eller sporveisskinner. *Sk.* ²⁾ Navnlig broer. *Sk.*

at skade veien i usedvanlig grad, og for ikke selv at ta særlig skade.

9. *spørsmål.* Almindelig trafik med andre landtransportmidler end sporveier. Fordele, mangler, ydelsesevne, omkostninger etc.

Meddelelser ad 2. afdeling.

- Meddelelse nr. 6.* Veisignaler. Trufne forholdsregler i anledning av den av Pariserkongressen fattede beslutning.
- Meddelelse nr. 7.* Forskjellige myke hjulringer: Anvendelse, fordele, mangler etc.
- Meddelelse nr. 8.* Færdselsoptælling; fremgangsmaater og resultater; brukte enheter.

Som led av kongressens program kan ogsaa nævnes en utstilling av maskiner etc. vedkommende vei- og gatevæsen. Den var meget omfangsrik og fanget ogsaa det store publikums interesse og sympati.

Før kongressens aapning forelaa 122 trykte brochurer, nemlig 69 vedkommende spørsmålene, 44 vedkommende meddelelserne og 9 generallrapporter svarende til de 9 spørsmål. Disse dokumenter fordeles sig paa de forskjellige lande saaledes:

	Land.	Spørsmål.	Medd.	Sum.
1.	Belgien	6	5	11
2.	Bulgarien	1	1	2
3.	Frankrige	12	11	23
4.	Forenede Stater	7	3	10
5.	Holland	3	3	6
6.	Italien	5	6	11
7.	Monaco	1		1
8.	Norge	2		2
9.	Portugal		1	1
10.	Rusland		4	4
11.	Schweiz	2		2
12.	Spanien	4	1	5
13.	Storbritannien	9	3	12
14.	Tyskland	5	1	6
	Overfores	57	39	96

Land.	Spørsmål.	Medd.	Sum.	
	Overført	57	39	96
15. Ungarn	7	1	8	
16. Ægypten	1		1	
17. Østerrig	4	4	8	
	69	44	113	
Generalrapporter			9	
			122	

Senere mottoges yderligere 3 brochurer, saa summen av disse blir 125.

32 stater hadde sendt delegerte, herav var 27 stater medlemmer av foreningen.

38 stater var repræsenteret, nemlig følgende:

	Ved antal deltagere.		Ved antal deltagere.
1. Algier	6	21. Monaco	2
2. Argentina	1	22. Norge	6
3. Belgien	621	23. Portugal	9
4. Brasilien	4	24. Rumænien	15
5. Bulgarien	5	25. Rusland	35
6. Canada	2	26. Schweiz	53
7. China	2	27. Serbien	1
8. Colombia	1	28. Siam	2
9. Cuba	3	29. Spanien	39
10. Danmark	13	30. Storbritannien	160
11. Forenede Stater	55	31. Sverige	14
12. Frankrige	511	32. Tunis	2
13. Grækenland	4	33. Tyrkiet	4
14. Holland	51	34. Tyskland	276
15. Indien	1	35. Ungarn	28
16. Indo-China	1	36. Uruguay	3
17. Italien	56	37. Ægypten	2
18. Japan	5	38. Østerrige	113
19. Luxemburg	6		
20. Mexico	6		
		Tilsammen	2 118

Saa vel selv programmet som den behandling dette har faat baade i dokumenterne og ved kongressens forhandlinger og bøs slutninger, er hovedsagelig av interesse for større forhold, navnlig større byer. Ved siden herav indeholder dog forelæggene og resultaterne adskillige momenter og vink av betydning ogsaa for veivæsenet paa landsbygden, idet de med styrke henleder opmerksomheten paa nødvendigheten av, at nutidens veier baade maa bygges og vedlikeholdes godt, hvis de skal bli skikket til at opta nogen intens eller tung trafik. I begge disse henseender ligger vi under det ønskelige nivåa, ilvorvel veidirektoren fremdeles mener, at der endnu ikke kan bli tale om at gaa over til moderne behandling av veidækket med bituminose stoffer, uten kanske i enkelte undtagelsestilfælder hvor færdselen maatte være usædvanlig stor, eller hvor forholdene iøvrig maatte opfordre til saadanne foranstaltninger.

Hvad enkeltheterne angaar vil man i det følgende faa anledning til at omhandle disse, eftersom de forskjellige avsnit indbyr hertil.

Som regel har jeg med hensyn til de sporsmaal som udelukkende eller væsentlig angaar forholdene i større byer, indskrenket mig til en kort behandling av endel hovedpunkter for ikke at bli for vidtloftig. Denne plan har jeg trodd at burde befølge ogsaa av den grund, at baade Kristiania og Bergens kommuner var representert ved veiingeniorer, som formentlig vil gi mere uttømmende indberetninger om hvad der foreligger av særlig interesse for byerne, og idet jeg forutsætter at nævnte representanters rapporter vil bli tilgjengelige ogsaa for andre byers veiingeniorer.

Hvor der foreligger generalrapporter, hvilket som sagt gjælder samtlige 9 sporsmaal, maa jeg ganske specielt henlede opmerksomheten paa disse, da de er utarbeidet med saa stor sakkyndighet og samvittighetsfuldhet, at det vanskelig lar sig gjore at meddele nogen sikrere og mere veiledende oversigter end de der indeholdes i disse dokumenter. I denne forbindelse bemerkes, at mens generalrapporterne holder sig strengt til emnet, er dette ikke i samme grad tilfældet med alle specialbrochurerne, idet der i disse forekommer adskillig som angaar andre emner end det eller de, som angives i vedkommende titler.

For et indgaaende studium av et specielt emne kan det derfor bli nødvendig at gjore sig bekjendt med samtlige bilag.

Forinden der gaaes over til nogen nærmere redegjorelse for programmet hitsættes en del oplysninger angaaende

Administration.

Bulgarien, Sb.¹⁾ 5. Ifølge veiloven av 1894 administreretes statsveier av regjeringen og kommunalveier av vedkommende kommunestyrer. Men da de sidste ikke holdt sine veier i tilbørlig stand, vedtoges i 1900 en ny veilov, hvorefter ogsaa de kommunale veier staar under vedkommende ministeriums direkte kontrol og ledelse, og provinsraadene har ikke mere noget med provinsveiene at bestille.

De Forenede Stater, Mb.²⁾ 1. Den tendens til centralisation som forekommer i mange av staterne viser efter forfatterens mening, at tilslut vil staten bli den administrative enhet og faa den ledende indflydelse paa hele veivæsenets omraade. Man er som regel kommet paa det rene med, at veibygning er en paa videnskap grundet kunst, og at den kræver erfarne og kompetente mænds ledelse. Og naar man holder sig for oie de Forenede Staters uhyre utstrækning, de topografiske og klimatiske forholds hoist forskjellige art samt det umaadelige arbeide som en reformering av bygnings-, vedlikeholds- og administrationssystemerne her kræver, vil det indsees at regjeringen maa utfolde sit arbeide langt utover de nuværende grænser med hensyn til videnskabelige studier og undersøkelser.

I denne forbindelse henvises til hvad der er anført i indberetningen angaaende den 1. internationale veikongres om betydningen av sakkundige centralorganer saavel for veiers bygning som vedlikehold (side 8--9).

1) Sb. betyder spørmaalsbilag. 2) Mb. betyder meddelelsesbilag.

Under henvisning til hovedberetningen (Compte rendu des Travaux du Congrès), anhanget og bilagene gaaes over til

Kongressens program og resultater.

I. Bygning og vedlikehold.

A. Bygning og vedlikehold undtagen i store byer.

1. sporsmaal: Pukveier og brolagte veier.

- a. Bindstof i pukveier.
- b. Spor¹⁾ i brolægning.
- c. Fremskridt i kampen mot slitage og stov.

(Generalreferent: *Macquet.*)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 256—284, 299—300, 441—443, Sb. 1—16 med underbilag 16 a—16 e.

a. Bindstof i pukveier.

Foruten til generalrapporten henvises til Sb. 2—5, 7—8, 11, 13 og 15—16 samt underbilag 16 e.

Beretningerne fra de forskjellige lande efterlater et bestemt indtryk av, at de bituminose bindstoffer er paa god vei til at finde indpas overalt, hvor der handles om intens trafikk, og hvor ikke trafikken er saa tung at man maa bruke brolægning. Kun i Bulgarien (Sb. 5) har man endnu ikke forsøkt tjerestoffer, idet man her som regel anvender bindstof av samme natur som pukken.

I Frankrige (Sb. 11) har man forsøkt kalk, cementser og puzzolaner paa forskjellig vis, men resultatene synes ikke at være opmuntrende. Navnlige gjør for meget kalk heller skade end gagn. Og saavel kalk som cement indblandet i pukdækket gjør veidækket adskillig mindre elastisk, især naar det ikke holdes stadig fugtig.

I Belgien (Sb. 4) finder man betonveidækker uheldige, naar de indeholder for meget mortel. Imidlertid vil man her forsøke en mortel bestaaende av 4 dele sand og 1 del langsomtbindende Portlandcement; merutgiften sammenlignet med et almindelig valset pukdække skulde bli 40 centimes (28 ore) pr. m.².

Men som nævnt samler interesserne sig mer og mer om de bituminose bindstoffer. Bestrebelsene gaar først og fremst ut paa at

¹⁾ Ikke jernbane- eller sporveisskinner. *Sk.*

finde det stof som bedst passer til forholdene, idet man er fuldt paa det rene med at resultatet i hoi grad avhænger herav. Fremgangsmaaterne ved selve arbeidets utførelse er gjenstand for meget forskjellige opfatninger, saa man derfor endnu ikke kan opstille bestemte og sikre regler. Endelig søker man selvsagt at klare sig med mindst mulig kvantum av vedkommende stof. Lar man sig imidlertid i saa henseende noie med en litet indgaaende overflatebehandling, kan der neppe opnaaes andet end en kortvarig virkning, i hvilken forbindelse bemerkes at Blanchard (Sb. 7) mener det vil ha en særlig interesse at finde en indtrængelsesmetode, hvorved pukken kunde bli fullstændig omhyllet i 2 tommers dybde, idet han tror at man ved en mindre indgaaende behandling kun opnaar en kortvarig virkning.

Naar de belgiske forfattere (Sb. 4) fremhæver at vand og sterk frost er tjærens erklærte fiender, saa stemmer dette formentlig ogsaa med erfaringerne fra andre steder.

Hvad omkostningerne angaar er beretningerne noksaa forskjellige.

Saaledes mener man i Böhmen (Sb. 3) at tjærepuk blir næsten likesaa dyr som den meget varigere smaabrolægning („knotbrolægning“) med basalt eller granit.

Paa den anden side er man i Skotland av den opfatning, at alle moderne o: bituminøse veidækker, varer 3--5 gange længere end almindelige veidækker, hvilket synes at tyde paa at man der finder dem lønsomme. Og væsentlig i overensstemmelse hermed uttaler generalreferenten, at tjærens nytte i mange tilfælder fullstændig opveier tillegget i omkostningerne. Han anslaaer et veidække av tjærepuk efter system Aeberli (underbil. 16c) til 2 fr. pr. m.² (= kr. 5,60 pr. 1. m. for en 4 m. bred kjørebane) og mener, at dets vedlikehold i løpet av 5 à 6 aar vil indskrænke sig til nogen feining og en aarlig overflate-tjæring.

I det hele mener *generalreferenten* at om end forsøkenes tid med hensyn til de bituminøse stoffer som bindstof i pukveidækker ikke er forbi, saa kan man dog paa nærværende trin i visse henseender angi retningen for fremtidens arbeide. I det væsentlige overensstemmende hermed fattet kongressen sine konklusioner.

For vort vedkommende antar veidirektøren nu som tidligere, at der ikke er synderlig behov for at gaa over til bruk av heromhandlede bindstoffer i vore veidækker uten i byer og enkelte andre strækninger som er utsat for særlig intens trafik. Derimot kan spørsmålet muligens ha sin betydning for brodækker til avløsning av de kostbare træbrodækker. Man har utført enkelte brodækker av jernbeton og cement-

puk. Hvorvidt resultaterne vil vise sig tilfredsstillende er det for tidlig at uttale nogen bestemt mening om. Ved given anledning vil veidirektøren ogsaa ta sporsmaalet om bruk av tjærepuk i brodække under nærmere overveielse. Men om man altsaa formentlig som regel kan undgaa at ta sin tilflugt til de moderne kostbare bindstoffer, vil det formentlig være klart, at man i vort land bør alvorlig bestræbe sig for at bruke de tilgjengelige bindstoffer paa en rationel maate baade ved bygning og vedlikehold. I nær sammenheng hermed staar sporsmaalet om en effektiv valsning, hvorom mere nedenfor.

Konklusioner.

Kongressen anbefaler fortsat og utviklet bruk av bindstof i pukveier, idet opmerksomheten særlig henledes paa følgende punkter:

1. At finde for hvert enkelt tilfælde de bindstoffers natur som passer for de lokale forhold.
2. At bestemme saa nøiagtig som mulig de fysiske og kemiske egenskaper som bør forlanges av tjærestoffer, bituminose og asphaltiske stoffer m. v.
3. At sammenligne de ved forskjellige utførelsesmaater erholdte resultater.
4. At undersøke hvilken indflydelse paa arbeidets godhet den med tjære etc. præparerte pucks magasineringstid kan ha.
5. At undersøke de forandringer som de benyttede stoffer undergaar.
6. At bringe paa det rene hvilket system der bør anbefales, hvor en almindelig pukvei viser sig utilstrækkelig, og en brolægning ikke kan gjennomføres.
7. At opstille for hvert distrikt i henhold til de lokale omstændigheter, forholdet mellem omkostningerne og det i hvert enkelt tilfælde opnaade resultat.

Endvidere blev i vedkommende sektion uttalt ønske om at den Internationale forenings permanente kommission skulde forsøke at finde en bestemt terminologi for de forskjellige bindstoffer og forelægge resultatet for en senere kongres.

b. Spor i brolægning.¹⁾

Foruten til generalrapporten henvises til Sb. 4 og 11.

Da der ikke forekommer brolagte veier i Norge har sporsmaalet f. t. ingen interesse for statens veivæsen.

¹⁾ Ikke jerubane- eller sporveisskinner. Sk.

Skjønt spor i pukveier ligger utenfor opgaven findes enkelte oplysninger ogsaa om en saadan ordning i enkelte av dokumenterne.

Le Gavrian (Sb. 11) nævner saaledes forsøk i Gironde med 2 brolægningsspor i pukveier. Han finder dem skadelige baade for veien og i længden ogsaa for kjøretøierne, fordi de skaper mangel paa homogenitet i veibanen.

Efter Sannier (Sb. 12) har spor i pukveier i Frankrige neppe ført til et tilfredsstillende resultat.

Generalreferenten mener at heromhandlede spor frembyr meget store ulemper, og kongressen sluttet sig i det væsentlige hertil, idet den fattet følgende

Konklusion.

Naar undtages ganske særegne tilfælder, bør spor i brolægning kun betragtes som en foreløbig foranstaltning.

c. Fremskridt i kampen mot slitage og støv.

Foruten til generalrapporten henvises til Sb. 2-4 og 9-16.

De under punkt a fattede konklusioner er i stor utstrækning av betydning ogsaa for kampen mot slitage og støv. Endvidere henvises til vedkommende av Pariserkongressen fattede konklusioner.

Skjønt der formentlig er liten utsigt til, at man paa norske landeveier kan gjøre sig haab om at se endog det mest elementære middel, vandingen, anvendt uten kanskje i nærheten av de større byer, hitsættes i korte træk en oversigt over stillingen i utlandet, forsaavidt angaar kampen mot støvplagen. Men selv der turde det være tvilsomt om den i det følgende og specielt i anhanget omhandlede særskilte foranstaltning har faat nogen almindelig anvendelse paa landeveier, som med hensyn til færdsel og bebyggelse kan ha nogen likhet med norske forhold.

Petroleumsoljer, westrumittyper, hygroskopiske salte o. l. brukes mindre og mindre paa grund av sin kortvarige virkning og derav følgende kostbarhet.

Sjøvand synes efter erfaringerne i Frankrige (se Sb. 11) at gi gode resultater, naar det anvendes til stadighet, paa utætte pukveier som ikke er utsat for tung trafik om vinteren.¹⁾

I Europa indtar imidlertid tjæren den i forhold til andre stoffer langt overveiende plads, mens man, ialfald i enkelte av de Forenede

¹⁾ Hos os høsten. *Sk.*

Stater, synes at gi asphaltiske bitumstoffer fortrinnet. Begge klasser er fortrinlige midler mot støvplagen. Hvorvidt de ogsaa har indflydelse paa pukdækkenes vedlikeholdskosten er neppe endnu bragt fuldt paa det rene. Som regel brukes 1 à 2 kg. tjære eller asphaltisk bitumstof pr. m.². Virkningen er meget avhengig av bl. a. de klimatiske forhold. I Frankrike har saaledes virkningsperioden bevæget sig mellem nogen maaneder og 2 aar; i Tyskland regner man 1 aar i gjennemsnit.

I Italien har man gjort den forøvrig ganske naturlige erfaring, at overflatetjæring har medført gode resultater paa veier som er utsat for sterk vind.

Generalreferenten finder at man med hensyn til kampen mot slitage og støv nu kan angi nogenlunde bestemte retningslinjer for den nærmeste fremtids forsøk.

I væsentlig overensstemmelse med generalreferenten fattet kongressen følgende

Konklusioner.

Overensstemmende med de av den første kongres vedtagne konklusioner og under henvisning til ovenstaaende konklusioner til punkt a, hvis betydning ikke er mindre i kampen mot slitagen og støvet end i henseende til bindstoffenes anvendelse i pukveiene, er kongressen av den mening:

1. At *overflatetjæring* kan ansees endelig optat i det praktiske veivæsen, mens nytten av at anbringe og valse fin sand eller fint stonavfald efter tjæringen f. t. ikke er bragt paa det rene, hvorfor disse sporsmaal bør bli gjenstand for sammenlignende forsøk.
2. At man ved fremtidig bruk av nævnte systemer bør ha opmerksomheten henvendt paa en sammenligning av resultatene med tjærestoffer, bituminose og asphaltiske stoffer, eftersom disse anvendes i varm eller kald tilstand, og eftersom de anbringes med mekaniske apparater eller haandapparater, og i alle tilfælder saavel med hensyn til omkostningerne som effektiviteten.
3. At man ved sammenligning av resultatene tar i betraktning pukkens beskaffenhet, trafikkenes størrelse og klimetet.
4. At det under hensyn til tilgangen paa tjærestoffer, bituminose og asphaltiske stoffer er av vigtighet at foreskrive hvilke betingelser de bør opfylde, navnlig for at opnaa størst mulig „vitalité“ og evne til at faa opstaaede sprækker i overflatedekket til at lukke sig igjen.

5. At det vilde være ønskelig at faa anstillet sammenligning mellem nytteeffekten av tjærebelæggene — hvilket uttryk her er ment i videste forstand — eftersom operationerne gjentages hyppigere med mindre doser eller mindre hyppig med større doser, samt ogsaa eftersom pukken i forveien har været omhyllet eller ikke av tjærestof, bituminøst eller asfaltisk bindstof.
6. At der er grund til helt ut at fastholde følgende av *I. kongres* vedtagne konklusjon:

Tjære eller oljeholdige emulsjoner (blandinger), saltoplosninger etc. utøver en god, men kortvarig virkning, hvorfor deres anvendelse synes at være begrenset til visse specielle omstændigheter, navnlig væddeløp, fester, processioner etc.

Som avslutning til *I. spørsmål* henledes oppmerksomheten paa underbilag 16 e indeholdende provinsen *Turins konkurranseprogram* angaaende maskiner og metoder for et bedre vedlikehold av pukveier i anledning av den internationale utstilling i Turin i 1911. Programmet utlover følgende belønninger:

en paa 30 000 fr.
— „ — 10 000 -
— „ — 5 000 -
en eller flere paa 3 000 -

2. spørsmål: Fundamentering og drænering av veidekket.

Utførelsesmaater.

(Generalreferent: *Michet.*)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 285—298, 443—444 og Sb. 17 21.

Man blir mere og mere overbevist om nødvendigheten av at ofre det heromhandlede spørsmål den største oppmerksomhet, idet en mangelfull fundamentering altid straffer sig. Et daarlig veidekke kan utbedres, men en daarlig fundamentering maa ombygges fra grunnden av.

De norske veiingeniører kan heller ikke bebreides for at mangle forståelse av den store betydning som fundamentering og drænering har for en vei, men med våre sterkt begrensede økonomiske midler har man med rette søkt at hjelpe sig med saa enkle foranstaltninger som mulig, hvilket undertiden har medført at man har utført heromhandlede arbeider paa en mindre fuldkommen maate end ønskelig.

Spørsmålet er forøvrig væsentlig av teknisk natur, hvorfor nogen

detaljert behandling av samme ikke er paa sin plads i nærværende indberetning. Veidirektoren skal derfor indskrænke sig til at berøre enkelte hovedmomenter.

I *skog* lider våre veier ofte meget paa grund av den vedvarende fugtighet, og administrationen staar her temmelig magteslos paa grund av manglende ekspropriationsret; kfr. iøvrig § 36 i Ot. prp. nr. 14, 1911, hvilken paragraf efter veidirektorens mening ikke er betryggende nok.

Man skal i denne forbindelse nævne at *generalreferenten* anser det ønskelig, at skogen ryddes i en bredde av 5—10 m. paa begge sider av veien, og at man i dype skjæringer gjennom skog ikke bør plante trær paa veikanterne.

Naar en saadan bred skogrydning ansees ønskelig under utenlandske forhold, hvor veibredden som regel er meget større end hos os, vil det være indlysende at en lignende foranstaltning er dobbelt paakrævet under norske forhold.

Likeledes maa jeg med generalreferenten fremhæve, at al *forurensning* av veibane og grøfter bør omhyggelig undgaaes, og at man for bl. a. at paase dette bør ha et virksomt politi. Som saadant kunde formentlig veivogterne optræde, men faste veivogtere er som bekjendt endnu hos os forholdsvis sjeldne.

Skjønt der ikke kan opstilles almindelige regler for *fundamentering* av veilekker, da denne maa være gjenstand for specielle overveielser i de forskjellige terrængavsnit, synes dog følgende av *generalreferenten* givne antydninger at indeholde de hovedbetragtninger som ogsaa bør gjælde for norske forhold, forsaavidt pukveier angaar:

Terrængets beskaffenhet:	Fundament:
Fjeld som motstaar frost.	Sandlag, hoist 5 cm. tykt.
Fjeld som ikke motstaar frost.	Sandlag, lagt frostfrit.
Tor sand, sandblandet ler eller ler.	10—30 cm. tykt puklag (8 à 13 cm.s pukstørrelse).
Fugtig jord, drænerbar.	15—20 cm. tykt stenlag.
Fugtig jord, ikke drænerbar myr.	Tykkere stenlag og drænering av trauget.

For at hindre *overflaterandets* indtrængen i veidækket, er det av vigtighet at gi veikanterne og utstikkerne fra trauget en effektiv heldning mot grofterne. Herav fremgaar nødvendigheten av at holde veikanterne fri for græs etc., en foranstaltning der som bekjendt later meget tilbake at ønske hos os.

Med hensyn til heromhandlede arbeiders *utførelse* skal man indskrænke sig til at fremhæve følgende punkter:

- a. Stenlagstenen maa ikke kunne dekomponeres av skiftende tørke og fugtighet, heller ikke av frost.
- b. Daarlige fundamenter maa omgjøres og dræneres.
- c. Fundamentet dræneres utad mot grofterne og ikke ved drænering under fundamentet langs veien.
- d. Man bør saavidt mulig undgaa terræng som er ugunstig for vei-bygning.
- e. Ved projekternes utarbeidelse maa dræneringen haves for øie.

I det væsentlige overensstemmende med generalsekretærens forslag fattet kongressen følgende

Konklusioner.

Fundamentering:

1. Veidækkets fundament bør avpasses efter undergrundens bæreevne samt efter indre og ytre paakjendinger.
2. Ved valg av fundament saavel for brolægning som pukveidækker bør man først og fremst ta i betragtning terrængets fugtighetsgrad under hensyn til dets dræneringsmulighet, endvidere til dets geologiske natur samt til beskaffenheten av de materialer som findes i egnen.

Ved bestemmelse av fundamentets tykkelse og bredde maa man bringe overflatetrykket pr. enhet i overensstemmelse med undergrundens bæreevne under de ugunstigste omstændigheter.

Drænering:

3. Hvor det er nødvendig at drænere terrænget paa forhaand, maa man under hele veilegemet eller dele derav, samt i tilfælde ogsaa for veitrauget, benytte de almindelige dræneringsmetoder.
4. Veiens og grofternes tver- og længdeprofil maa utføres saaledes at vandavlopet lettes og vandets indtrængen i veidækket hindres: selve veidækket bør man søke at gjøre ugjennemtrængelig for vand. Fordampningen fra veiens overflate bør lettes saa meget som mulig.

5. Fundamentering og drainering bør i almindelighet utføres med saa enkle midler og saa økonomisk som mulig, idet egnens materialer fortrinsvis benyttes.

3. spørsmål: Smaabaner og sporveier paa veiene. Fordele og mangler herved. Deres indflydelse paa vedlikeholdssystemet og vedlikeholdsutgifterne.

(Generalreferent: *Bonnerie*.)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 300—328, 444—445 og Sb. 22—29.

Ved utgangen av 1909 var der i Storbritannien og Irland ca. 4 000 km. smaabaner som for en stor del ligger paa de offentlige landeveier.

I Østerrige kan smaabaner og sporveier som regel legges paa veiene, naar vedlikehold og renhold av det optagne parti samt de forøkede omkostninger til veiens vedlikehold iøvrig overtages av vedkommende smaabane eller sporvei.

I Spanien var der i 1908 ca. 1 300 km. smaabaner paa veiene.

I Frankrige faar man naar det er nødvendig, tilladelse til at lagge jernbane paa veiene mot at vedlikeholde det optagne parti som ofte forlanges brolagt.

I Holland haves ca. 400 km. smaabaner paa veiene.

I Italien ligger av ca. 4 000 km. smaabaner og sporveier ca. 3 500 km. paa veiene.

I Belgien var der ved utgangen av 1909 ca. 3 400 km. smaabaner i drift; herav laa:

1 447 km. paa vei uten utvidelse,

332 — — — med — — — og

1 100 — — — egen planering.

Hvad bygningsmaaten angaar henvises til anhanget og bilagene.

Spørsmålet om anlag av jernbane paa norske veier vil formentlig ikke bli aktuelt uten kanskje i ganske særegne undtagelsestilfælder, og da ved bruk av særskilte foranstaltninger, fordi vore veier er for smale til at danne felles underlag for jernbanetratik og den øvrige trafik. Det ansees derfor tilstrækkelig at hitsætte hvad *generalreferenten* til slutning anfører:

Med hensyn til de væsentligste punkter raader der enighet om, at veien som regel ikke har nogen fordel av at der paa samme blir lagt jernbane.

Tilkaldelse hertil bør derfor indskrænkes til de tilfælde, at en saadan ordning findes at være den mest praktiske fra et alment standpunkt.

I hvert fald maa ikke veien berøves sin nødvendige trafikevne, under hensyn til den avlastning som jernbanen vil bevirke.

Lægges jernbane paa en av veikanterne, bør denne hæves og avstænges for almindelig kjørsel.

Hvad angaar en smaabanens eller sporveis eventuelle indflydelse paa veiens vedlikehold bemerkes for pukveiers vedkommende at utgifterne vil stige med 10 à 20 pct.

De av 1. veikongres fattede konklusioner ad 8. spørsmål, punkt 5—7 bør fastholdes.

Brüsselkongressen vedtok i anledning av heromhandlede spørsmål følgende

Konklusioner.

1. Ved undersøkelse av nye veier, saavel i nærheten av store byer som paa landet, kan det være nyttig at prøve om det ikke skulde stemme med de almindelige interesser at gjøre veien saa bred, at det lar sig gjøre paa samme at lægge en smaabane utenfor kjørebanen.

Tracé, stigninger og tverprofil maa i tilfælde tilstede de forskjellige sorter trafik nødvendig bekvemhet og sikkerhet.

Det vilde være billig, at de forøkede omkostninger ved den paa grund av smaabanen nødvendiggjorte større bredde paahviler jernbanen.

2. Forsænkede skinner i pukveier er altid meget generende for den øvrige trafik, likesom de bevirker en betydelig forøkelse av veiens vedlikeholdsutgifter.

Det er ønskelig at undgaa dette system saa meget som mulig.

Skinner i brolægning gjør vedlikeholdet av brotegningen langs skinnerne vanskelig; det er av vigtighet at avsvække denne ulempe saavidt mulig ved hensigtsmessige metoder.

3. Er en jernbane anbragt paa en av veikantene, bør det foretrakkes, hvis veiens bredde tillater det, at lægge jernbanen paa særskilt planering, utilgjengelig for den øvrige trafik og høiere end veien, hvorved opnaaes en større sikkerhet.

I hvert fald er det nødvendig at sørge for tilfredsstillende vandavløp.

Handler det sig om en pukvei, bør jernbanen tilpligtes at anbringe tilstrækkelige materialpladser langs den fri veikant.

Den samme forpligtelse bør i visse tilfælder ogsaa paalægges, naar der handles om brolagte veier.

4. Fjernelse av træplantninger langs veiene bør ikke tilstedes undtagen i ganske særegne tilfælder. Dersom bredden mellem trærækkerne ikke er tilstrækkelig for baade en jernbane og den øvrige trafik, bør jernbanen lægges udenfor træerne.
5. Det er ønskelig at smaabanen garanterer vedlikeholdet av den del av veien som banen optar, og av de banen tilstøtende strimler, eller utreder de hermed forbundne omkostninger.

B. Bygning og vedlikehold i store byer.

4. spørsmål: Renhold og vanding. Nødvendighet eller gavnlighet. Utførelsesmaater. Omkostninger. Sammenligning med andre fremgangsmaater.

(Generalreferent: *Loppens*.)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 329—340, 445—446 og Sb. 30—37.

Da dette spørsmål udelukkende angaar store byer, skal jeg blot bemerke at generalreferenten har fundet overingeniør Rosshauws rapport (Sb. 37) særlig interessant, idet han dog beklager at den ikke indeholder videre oplysninger om gatedækkernes art og ingen oplysning angaaende omkostningerne ved renholdet.

Endvidere gjøres opmærksom paa at ifølge Sb. 34 vil en tjæret makadam trænge mindre vanding for feiningen end en almindelig makadam, hvorved man angivelig sparer omtrent merutgiften ved tjæringen.

Kongressen vedtog angaaende ovennævnte spørsmål følgende

Konklusioner.

Henleggelse av soppel paa offentlig gate bør omhyggelig undgaaes. Dens sammenfeining og bortførelse bør heller besorges av kommunen end av de langs gaten boende, idet dog utgifterne overføres paa disse ved beskatningen.

I store byer er det nødvendig at anvende særlig omhu paa renhold og vanding.

Renholdet bør utføres saa hurtig som mulig.

Vanding bør foretages ofte og i den utstrækning som forholdene kræver.

Spyling og feining bør finde sted saa tidlig som mulig om morgenen. De mekaniske systemer anbefales særlig.

Der bør søkes efter forbedringer i materiellet til opnaadse av det fuldkomneste renhold med mindst mulig ulempe for publikum.

Motormateriel vil komme til at spille en fordelagtig rolle ved renhold og vanding i store byer.

5. spørsmål: Valg av gatedække.

(Generalreferent: *Lemmonier*.)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 341—362, 446—447, Sb. 38—48 og underbilag 48 a—48 c.

Uagtet der ogsaa her handles bare om store byer, antages spørsmålet at ha en saavidt stor almeninteresse, at generalreferentens resumé og konklusjoner bør hitsættes. Han uttaler i saa henseende følgende:

I store byer bør gatedækket være

1. sterkt, elastisk og forarsake liten støy;
2. ha en jevn og ikke glat overflate samt la sig holde rent paa en sikker, let og økonomisk maate;
3. la sig utføre og reparere eller ombygge let og hurtig;
4. være let og billig at vedlikeholde langs sporveiene.

Alle gatedækker kan indordnes under følgende 4 grupper:

1. Makadam,
2. Stenbrolægning,
3. Træbrolægning,
4. Asfalt.

1. *Makadam.*

Selv i sin fuldkomneste form (tjærepuk) passer den ikke for bygater av en viss betydning. I det høieste kan den brukes som en foreløbig foranstaltning i ikke helt bebyggede gater eller utkanter, hvor der er liten trafikk, samt i skogalléer, parker etc.

2. *Stenbrolægning.*

Brosten (av porfyr, granit, sandsten etc.) danner et meget sterkt dække. Der gives stenarter som slites jevnt.

Dette dække er det som i sammenligning med andre holder sig bedst langs sporveier. Dets vedlikehold og reparation er let og billig.

Dets største mangel er at det foraarsaker megen stoi. Med hensyn til dets fundamentering paa beton og om fugning med bek eller bitum etc. raader delte meninger. Generalreferenten er *imot betonfundament*, fordi dette øker prisen betydelig, gjør brolægningen mindre elastisk og berøver den en av dens viktigste egenskaper, nemlig at være let at reparere.

Hvad angaar fugningen mener han at den kun kan være virksom, naar brolægningen hviler paa et fundament. Generalreferenten tror at en god brodækning med smaa fuger (0,5 cm.), anbragt i et sanddække, med eller uten stenunderlag, er at anbefale, hvor larmen spiller en mindre rolle, eller hvor træ eller asfalt ikke passer.

Fortsatte forsøk med *smaabrolægning* anbefales.

3. Træbrolægning.

Generalreferenten sluttet sig til dem som foretrekker blott træ.

4. Asfalt.

Asfalt passer for luksugater uten sporvei, hvis stigning ikke overskrider 1,5 pct., og hvor færdselen hverken er tung eller intens. Men det anbefales overalt hvor omstændighetene tillater det. Sporveisskinnerne bereder gatedækket store vanskeligheter, især naar det bestaar av asfalt.

Kongressen fattet angaaende 5. spørsmåal følgende

Konklusioner.

Pukdækker utført efter Trésaguets og Mac Adams systemer foraarsaker støv og sole og er kostbare at vedlikeholde. I store byer passer de derfor ikke uten i gater, hvor der er liten og ikke tung trafik.

De i de senere aar gjorde forsøk med at overstryke eller indblande i pukdækket tjærestoffer, bituminose eller asfaltiske stoffer bør fortsattes for at finde de for de forskjellige forhold bedste metoder, hvorefter spørsmålet paany bør forelægges en senere kongres.

Stenbrolægning er meget sterk og meget varig. Dens vedlikehold er let og billig; den gir litet støv og kan let tillempes overfor sporveier. Der er grund til at bruke den i viktige gater, dersom stoen spiller en mindre rolle, eller hvor træ eller asfalt ikke passer. Den

bør fremby en jevn bæreevne, ikke være glat, slites jevnt, være lagt paa fundament og ha smaa fuger.

Kongressen uttaler ønske om fortsatte forsøk med smaabrolægning („knotbrolægning“), hvor de lokale forhold og færdselens art tillater det.

Træbrolægning befrir fra stoi, er ikke glat naar den holdes ren, og kan taale en meget sterk trafik. Der er grund til at gi den en videre anvendelse, selv i gater, hvor der er sporveier. Fordelene ved bløtt eller haardt træ bør være gjenstand for behandling av en senere kongres.

Komprimert asfalt, valset eller stoppt, er at anbefale paa grund av sine fremtrædende egenskaper fra et hygienisk synspunkt, samt fordi den er let at holde ren, let at trafikere og let at reparere. Dette dække forårsaker litet stoi og støy, men holder sig ikke godt langs sporveislinjer. Der er grund til at bruke den i luksugater, naar færdselen hverken er intens eller tung, hvor der ikke findes sporveier, og hvor stigningerne er meget moderate.

Endelig er der grund til at fortsætte forsøk med asfaltplater, da man endnu ikke er paa det rene med disses egenskaper.

6. spørsmål: Utførelsesmaater for gatearbeider, lys- og vandledninger.

(Generalreferent: *Fourmanois*.)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 362—371, 447—448 og Sb. 49—51.

Da dette spørsmål er av spiciel teknisk art for store byer litesettes alene, under henvisning til Pariskongressens konklusjon ad 2. spørsmål, punkt B, 5, de av Brüsselkongressen fattede

Konklusjoner.

1. Det er ønskelig saavidt mulig at befri kjorebanen for de mindre ledninger, og kun anbringe under samme hovedledninger og hovedkloaker, som fordrer litet vedlikehold.
2. Naar det er mulig, bør de mindre ledninger som staar i forbindelse med gaardene lægges dobbelt og paa begge sider av kjorebanen. Saadanne dobbeltledninger anbefales særlig i gater med stor trafik, likesom i gater hvis veidække hviler paa et stivt fundament.
3. Det bør undersøkes om det ikke vilde være fordelagtig at an-

bringe alle ledninger, undtagen gasledninger, under fortaugene i tilstrekkelig store gallerier. I saa fald maatte man ta særlige forholdsregler for at hindre oversvømmelse, hvis der opstaar lekkage i ledningerne.

4. I gater hvor alle ledninger nu ligger under kjorebanen, antar kongressen at dubleringsprincippet kan bli bragt i anvendelse samtidig med utførelse av større reparationer.
5. Det mest fuldkomne samarbeide mellem de trafikvæsenet vedkommende forskjellige administrationsgrener trænges, saa samtlige arbeider kan utføres til mindst mulig skade for færdselen. Det er av den største vigtighet at alle disse arbeider blir henlagt under veivæsenets administration.

Vedkommende arbeider bør altid utføres saa hurtig som mulig og paa saadan maate, at trafikken generes mindst mulig.

6. Træplantningerne langs byernes fortauger bør bestaa av arter, som ikke generer husene med sit løv og ikke de underjordiske ledninger med sine røtter.

Meddelelser ad I. Bygning og vedlikehold.

Meddelelse nr. 1: Valser med petroleummotor.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 372—373 og Mb. 1—4.

Man har i utlandet i de senere aar i adskillig utstrækning forsøkt motorvalser, fornemmelig i vedlikeholdets tjeneste, men ogsaa ved nybygning, især paa svak undergrund. Resultaterne synes opmuntrende saavel fra økonomisk som teknisk synspunkt.

Disse valser som i regelen ikke er tunge (i almindelighet 4—8 ton), synes at ha meget for sig under vore forhold, hvor valsningen formentlig maa siges at staa paa et lavt standpunkt, idet man ved veibygningen dels ikke benytter specielle valser, og hvor man anvender saadanne, har innskærket sig til bruk av hestevalser, som under visse omstændigheter har sine mangler. Og til vedlikeholdet er det vist overmaade sjeldent at man gjør bruk av valser, naar kanske undtages i de større byers umiddelbare nærhet.

En av forfatterne, Thomas, gjør opmerksom paa at disse lette motorvalser desuten synes at svare til den moderne opfatning av den mekaniske valsning, som gaar ut paa, at materialets sammenhold bør søkes opnaadd ved at filtre pukken godt sammen gjennem selve valsningens bevægelsen og ikke ved at gi valsen en stor vegt, hvorved noget

av arbeidet bare tjener til at knuse en del av pukken, især naar puklaget er tyndt.

Naar da samtidig tages i betragtning at en valsning med motorvalser ikke synes at stille sig avskrækkende i økonomisk henseende, turde denne slags valser vise sig at være meget hensigtsmessige i vort veivæsens tjeneste. De opgaver som foreligger angaaende valsningens kostende med heromhandlede valser er noksaa avvikende, men hvis man kan gaa ut fra de resultater som omhandles av Pellé fra departementet la Haute-Marne, skulde utgifterne stille sig meget rimelige. Imidlertid maa man for at komme til en sikker bedømmelse av disse valsers hensigtsmessighet for vort bruk anstille selvstændige forsøk, hvorfor man har bifaldt at der anstilles saadanne i enkelte amter.

Den samlede kongres vedtog ikke konklusioner til meddelelserne. Gjennemgaaelsen av vedkommende brochurer ledet alene til et referat i vedkommende sektion av deres hovedindhold.

Hvad nærværende spørsmaal angaar kom man til følgende resultat:

De meddelelser som er forelagt den 2. veikongres angaaende valser med petroleumsmotorer angir disses fordele at bestaa i følgende:

- de optar liten plads,
- de er lette at manøvrere,
- de kan sættes hurtig igang og
- de er forholdsvis lette.

Det er ønskelig at forsøk — saavel paa flekker som hel overdækning — med omhandlede valser blir fortsat tilstrækkelig længe, for at man kan gjøre sig fuldstændig rede for deres fordele og mangler.

Meddelelse nr. 2: Mekanisk veimateriel undtagen valser.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 373 og Mb. 5—9.

Dette kapitel er navnlig behandlet fra vedlikeholdets standpunkt. Man faar mere og mere øinene op for betydningen av en godt bygget og vel vedlikeholdt vei, og at de mekaniske hjelpemidler i saa henseende vil komme til at spille en stor rolle. At der under denne tingenes tilstand ikke bør være tale om at *betro veienes vedlikehold til andre end dygtige fagfolk* er forlængst erkjendt, naar kanskje undtages

nogen avsidesliggende og for den almindelige trafik betydningsløse veier.

Hvad de mest elementære redskaper som spade, hakke, trillebaar, slagge, feisel etc. angaar, saa staar statens veivæsen i Norge formentlig paa et likesaa høit standpunkt som andre lande, men det turde være tvilsomt om det samme kan siges for vort vedlikeholds vedkommende. Men selv om det forholder sig saa at man ogsaa til dette i almindelighet bruker gode elementære redskaper, maa der ved veienes rationelle vedlikehold bli mere og mere sporsmaal om at gaa over til mekaniske hjælpemidler, navnlig da man ved disse i mange tilfælder faar utført billigere og likesaa godt arbeide som ved haandkraft.

Idet den av Pons opstillede rækkefølge over redskaperne ved pukveier benyttes, skal i korthet bemerkes følgende:

Pukmaskiner vil formentlig, skjont de endnu har en ikke uvæsentlig mangel, nemlig at levere adskillig langstrakt puk, finde mere og mere indpas ogsaa hos os, eftersom pukbehovet stiger, og det blir vanskeligere at faa dygtige pukkere. Man har imidlertid længe hat opmerksomheten henvendt herpaa, og sporsmaalet om en mere utstrakt bruk av pukmaskiner staar stedse paa dagsordenen hos os.

Ved *pukkens opmaalning* bor benyttes klo og grep, likesom det av Pons nævnte maaleapparat turde fortjene at komme til anvendelse.

Ved *pukkens spredning og utjerning* bor benyttes klo, grep og rive, men ikke spade for ikke at faa med for meget ævfall.

Til *fjernelse av støv* kan man muligens med fordel benytte det av Pons nævnte haandapparat.

Med hensyn til *fjernelse av sole* gjøres opmerksom paa at Pons anser skraper av staaal bedre end træskaper. Endvidere synes den av samme forfatter omhandlede 3-hjulte hestekraper at burde faa indpas. Arbeidet med et saadant apparat skulde bare koste en brokdel av hvad haandskrapping koster (med Duchesne's skraper $\frac{1}{10}$).

Hvad angaar *vanding* er det et sporsmaal om det i en længere tørkeperiode ikke vilde svære regning at vande pukveiene. I hvert fald bor en veivogter være forsynt med en haandsproite for at vande under likningsarbeidet.

Ophakningsmaskinernes store økonomiske fordel skal bare nævnes, da den smule ophakning som finder sted ved vore veiers vedlikehold vel bor paaregnes fremdeles at ville ske med haandkraft.

Men hvad *avskjæring av kanterne og oprensning av grofterne* angaar maa man fremhæve disse arbeiders store betydning for veienes

vedlikehold og henviser til de av Pons i saa henseende omhandlede apparater.

I det hele maa veiredskaperne forbedres, eftersom vedlikeholdssystemerne blir fuldkommere. Det gamle ord: „god redskap er halve arbeidet“ gjælder og saapaa dette omraade.

I denne forbindelse hitsættes følgende led av Pons's konklusioner: „Det er altid vanskelig at vinde gehør for reformer i fastgroddede fremgangsmaater: det er derfor ikke nok at tale og skrive, men man maa ogsaa vise i virkelig praksis at de anbefalte reformer holder hvad de lover.“

En prøve i saa henseende synes at burde foretages ialfald paa de av staten vedlikeholdte veistrækninger.

For byernes vedkommende henvises særlig til Verger's interessante meddelelser.

Som det vil sees av Sb. 14 disponerer den *ungarske stat* saavel til nybygning som vedlikehold et stort antal dampvalser av vekt 13—15 ton, og man har der gjort den erfaring, at godtvedlikeholdte pukveier er fuldt tjenlige for en trafik av 6—800 trækdyr i døgnet, altsaa en i sammenligning med norske forhold meget sterk trafik.

Til de mange tidligere uttalelser om den vigtige rolle veivedlikeholdet spiller, skal veidirektøren sluttelig betone, at dette nødvendigvis bør føres over i mere rationelle former, end de nu i almindelighet brukte i vort land, overalt hvor færdselen er av nogen større betydning enten i henseende til læskjøring eller automobiltrafik.

De foreliggende dokumenter gaaanledning til følgende resultat i vedkommende sektion:

De meddelelser som er forelagt nærværende kongres angaaende mekanisk veimateriel, med undtagelse av valser, viser at det kan være fordelagtig fra et økonomisk standpunkt at bruke mekaniske apparater istedenfor haandapparater og for de sidste mekanisk istedenfor dyrisk trækraft.

Meddelelse nr. 3: Materialer til veiens og gaters bygning og vedlikehold. Egenskaper. Prøver. Brukte enheter.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 373—375, Mb. 10—21 og underbilag 21 a.

De spørsmål som gaar ind under ovennævnte meddelelse har tiltrukket sig en ganske særlig interesse saavel i Europa som i Storbritannien og de Forenede Stater, navnlig paa grund av automobil-

trafikkens raske utvikling. Men allerede længe før denne sidste periode av veienes historie, har de sakkynndige veifunktionærer indset betydningen av et hensigtsmessig valg av veimaterial, og at man herved maatte ta en rationel prøvning i sin tjeneste. I de fleste civiliserte lande har man ogsaa i større eller mindre utstrækning fulgt de sakkynndiges vink i saa henseende, latt forskjellige slags prøver foreta og lagt vinn paa at tilveiebringe gode veidæksmaterialer, selv med betydelige økonomiske ofre, idet man har fundet at i længden vilde dette allikevel bli det billigste. Et nyt avsnit av veimaterialer er kommet til, siden bruken av bituminose stoffer er blit led i den praktiske veibygning og vedlikeholdet, idet man meget snart lærte, at nævnte stoffers egenskaper spillet en avgjørende rolle for opnaelsen av tilfredsstillende resultater.

(Ganske vist er ovenberorte betragtninger kommet mest til sin ret i de store byer, men de er ogsaa i temmelig stor utstrækning bragt i anvendelse overfor egentlige landeveier.

Naar undtages brobygningens og cementarbeidernes felter staar man som bekjendt meget tilbake i Norge med hensyn til materialprøvning i det hele tat. Vi har endnu ikke laaet nogen prøveanstalt i moderne forstand, og prøvning av veimaterialer utenfor nysnevnte felter forekommer praktisk talt ikke undtagen i de større byer, og selv her formentlig efter en ganske beskeden og helt utilstrækkelig maalestok.

Hvor ganske anderledes forholdet er i utlandet har man bevis for i den omstændighet, at ikke mindre end 12 forfattere har behandlet Meddelelse nr. 3, heriblandt 2 fra Rusland. Alle disse finder det nødvendig at prøve veidæksmaterialerne før de anvendes.

Et slaaende bevis herfor er anført av Walbaum fra en avhandling i Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau, 1905, s. 409, hvor det er paavist, at mens f. eks. en granit kan ha en meget ringe kohæsjon, og en kalksten en flere gange større, men dog ogsaa en noksaa daarlig kohæsjon, saa kan en intim blanding av begge ha en kohæsjon som er 4 gange saa stor som kalkstenens. Boisvillette (se Romero) har bl. a. fundet, at vaat kalksten taper en stor del av sin kohæsjon, og at puk efter 4 cm.s ring har en meget mindre motstandsevne end den efter 6 cm.s ring.

Meget betegnende er ogsaa de av Mesnager nævnte franske kvalitetskoefficienter. De oplyser os bl. a. om, at mens enkelte granitsorter staar meget lavt (koeff. 8—12), naar en granit fra Vogeserne helt op til 19,5; kalksten staar lavest (koeff. 5), men kan naa 12.

Gneis ligger mellem 7 og 15, sandsten mellem 10 og 13, syenit mellem 11 og 13, porfyr mellem 12 og 18, og kvartsit kan variere mellem 12 og 26, den sidste er fra Ardennerne.

I Holland (se Sels) har man gjort den erfaring, at man i altfor stor utstrækning har brukt for blot sten i fundamentene. Den er blit knust under trafikken, det indtrængende vand har sammen med knuste dele dannet søle, som har banet sig vei til overflaten. Grus, som før var almindelig til veidækker i Holland, er nu avløst av andre materialer paa alle veier som har nogen betydning. Grusveidækkets mangler er saa vel kjendt, at man ikke anser det nødvendig at gaa nærmere ind paa disse; kun skal anføres, at Sels er av den mening at *grusveienes vedlikehold kræver et øret personale*, hvilket moment man tillater sig at fremhæve, da man hos os som bekjendt endnu i stor utstrækning anvender naturalarbeide til vedlikehold og desuten i mange tilfælder savner midler til at skaffe tjenlig grus.

Dokumenterne indeholder detaljerte og uttømmende oplysninger om hvilke opgaver prøvning av veidæksmaterialer har at løse, men paa grund av sakens stilling i vort land ansees det overflodig at gaa nærmere ind herpaa ved nærværende anledning. Man skal indskrænke sig til at anføre, at den italienske materialprøvningsforening (se Le Touring-Club Italien) har opnævnt en speciel kommission, som har formet nogen almindelige konklusioner i følgende punkter:

1. Skjønt de for tiden utførte laboratorieprøver ansees uundværlige for at faa fuldstændig kjendskap til et pukstensmateriale, er de ikke tilstrækkelige til at bestemme dets kvalitetskoefficient, d. v. s. dets værdi for vedlikeholdet, fordi man under nævnte prøver ikke kan efterligne med tilstrækkelig nøiagtighet den slitage som finder sted under de væsentligste slitagemomenters virkninger, f. eks. lastvognens og de atmosfæriske kræfters, likesom heller ikke de specielle og forskjellige betingelser, som undergrunden frembyr, og heller ikke veiens beliggenhet i forhold til sol og vind, stigningerne, kjørebredden etc.
2. Da bestemmelsen av kvalitetskoefficienten kræver noksaa indviklede undersøkelser, og da det er næsten umulig at beregne paa en praktisk maate hvert enkelt slitagemoments indflydelse paa nævnte koefficient, har man fundet at maatte anvende metoder, hvorefter hver enkelt aarsak kan bedømmes særskilt. Kommissionen er derfor av den mening at man bør anta som prøvetype bestemmelse av det aarlige kvantum veidæksmateriale som under bestemte forhold medgaar paa et valset, horisontalt veistykke,

der er forsynt med meget sterk puk og utsat for en meget sterk trafikk. Den slitage som samme material undergaar paa andre veier under andre forhold, vil da gi en idé om materialets fysiske, kemiske og geologiske egenskaper under de atmosfæriske forholds og andre slitagemomenters paavirkninger i sammenligning med vognenes.

3. Det ansees ønskelig at faa utført forsøk for at finde en maskin som i laboratoriet kunde efterligne lavningen av en kunstig puk samt demes slitage under en bestemt vogntypes paakjending. Hvis man for hvert av de saaledes prøvede materialer kan finde et bestemt forhold mellem de ved denne maskin erholdte resultater, og dem som sammenlignende forsøk paa selve veien gir, vilde der være grund til at tillegge maskinens resultater en stor betydning ved bestemmelsen av materialernes kvalitetskoefficienter.
4. Det vil være godt at undersøke, om der av en sammenligning mellem resultatene av de forskjellige laboratorieforsøk og dem som forsøkene paa veiene gir, kan utledes et logisk forhold mellem et materials samlede fysiske, kemiske samt mekaniske egenskaper og dets kvalitetskoefficient bestemt ved ovennævnte metode.

Endvidere har den italienske turistklub indbudt til en konkurranse med betydelige premier om en avhandling angaaende den rationelle fordeling av pukken paa et bestemt veinet, under hensyn til materialernes kvalitetstal, trafikken paa de forskjellige veistrækninger og alle de øvrige omstændigheter som kan ha indflydelse paa prisen eller slitagen. Vedkommende program følger brochuren som anhang.

Foreningen anbefaler sluttelig i likhet med den internationale materialprøvningsforening, at man arbeider for ensartede metoder ved prøvning av veidæksmaterialer.

Man kom til følgende resultat:

De meddelelser som foreligger angaaende materialer til veiers bygning og vedlikehold, viser den voksende interesse man i alle land vier materialernes prøvning, og at det i høi grad er ønskelig at opnaa enhet i disse prøver.

Meddelelse nr. 4: Fortaugene i byerne.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 375 og Mb. 22 - 25.

Da dette emne udelukkende interesserer byerne, innskranke man sig til at hitsætte resultatet av dokumenternes gjennomgaaelse:

De meddelelser som er forelagt kongressen angaaende fortaugenes anbringelse i byerne viser, fra fotgjængernes synspunkt:

1. Tverprofilets totale heldning bør avpasses efter fortaugets bredde og arten av dets overdækning;
2. Denne bør være sterk og jevn, men ikke glat;
3. Bordurstenene maa ligge ganske fast;
4. Man bør saa litet som mulig beleenre fortaugene og undgaa saavidt mulig, at de underliggende metalavløpskanaler kommer op i fortaugets overflate.

Meddelelse nr. 5: Fjernelse av sne og is.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 376–378 og Mb. 25^{bis}–30.

Dokumenterne inneholder for det meste beskrivelse av hvorledes man forholder sig der, hvor det er magtpaaliggende snarest mulig at fjerne ethvert snefald.

Den brochure som derfor har mest interesse for os er Mb. 30 som omhandler forholdene i Rusland, hvor man som hos os benytter slædeføret. Opmerksomheten henledes paa hvad forfatteren anfører om skavldannelse og midlerne herimot. Endvidere paa nødvendigheten av om vaaren at sørge for vandavløpet og en jevn bane, saa optiningen kan foregaa saa jevnt og regelmæssig som mulig.

Som hos os forekommer i Rusland hyppig tælegrop. De behandles paa lignende maate som man bruker i Norge. Imidlertid turde det være mindre benyttet at anbringe et sandlag under pukdækket, hvor dette viser sig ikke at kunne motstaa optiningens indflydelse.

De til den 2. kongres oversendte meddelelser angaaende fjernelse av sne og is viser:

1. Den hovedvegt man i alle vedkommende land lægger paa spørsmålet om sneens fjernelse;
2. Den saagodtsom gjennomgaaende anvendelse som sneplogen har faat paa landeveiene;
3. De fordele som man — baade med hensyn til hurtighet og økonomi — opnaar i nogen byer ved at bortføre sneen gjennom kloakerne, efter at man har smeltet den ved hjelp av salt. Men man kan tydeligvis bare benytte denne fremgangsmaate, hvor de klimatiske forhold og kloaknettets disposition tillater det.
4. Den interesse som knytter sig til fortsatte studier og forsøk med feining av sneen ved mekaniske hjelpemidler.

II. Færdsel og drift.

7. spørsmål: Indflydelse av kjøretøienes vekt og hastighet paa kunstarbeiderne.¹⁾

(Generalreferent: *Christophe.*)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 388—393, 448 og Sb. 55—58.

Her handles udelukkende om veibroer av jern eller træ.

Med utgangspunkt i de strenge franske forskrifter av 29. august 1891 kommer Résal (Sb. 56) til det resultat at kjøretøienes *vegt* f. t. ikke har nogen skadelig indflydelse paa jernbroers stabilitet og vedlikehold. Og han mener at hvis fremtiden skulde medføre betydelig større vognvegter, vil det være temmelig let at forsterke broerne.

Imidlertid kan nok automobilernes utvikling føre til en øket paa-kjending av broerne, selv om vognvegten ikke okes.

Med tanke paa de hos oss forekommende særlig lette private og kommunale broer tillater man sig at fremhæve, at i ikke avstivede hengebroer — *hvilke utildags er forlatt* for offentlig færdsel — kan bærakablene bli utsat for betydelige dynamiske svingninger, og den forholdsvis ringe motstandsevne som disse kabler har overfor boining, tilsteder en næsten uendelig økning av disse svingninger, naar kablene er utsat for suksessive samtidige paavirkninger. De herunder opstaaende elastiske svingninger influerer paa metallens paa-kjending og kan føre til byggerkets ødelaggelse.

Med hensyn til *hastighetens* indflydelse paa broer er meningene delte, men naar Beaumont antar at de letteste vogner er de farligste, fordi deres hastighet betinger den største levende kraft, strider dette formentlig mot den almindelige opfatning. Generalreferenten mener ialfald, at de lette automobiler er uten indflydelse paa broerne, ihvorvel han selvsagt ikke benægter, at kjøretøienes hastighet kan øke paa-kjendingen paa veibroer temmelig betydelig.

Paa grund av spørsmålet særlig tekniske karakter har jeg trodd at kunne innskranke mig til ovenstaaende korte bemerkninger.

Kongressen vedtok med hensyn til heromhandlede spørsmål følgende

Konklusjoner.

1. Den mekaniske trekkrafts utvikling har hittil ikke medført forøkelse av kjøretøienes vekt i almindelighet utover de grenser, som har været forutsat ved kunstarbeidernes beregning.

¹⁾ Navnlig broer. *Sk.*

Imidlertid vilde det være hensigtsmæssig ved revision av gjældende forskrifter at gaa ut fra den ufordelagtigste belastning med motorkjøretøier.

For nuværende automobiler og pukveier synes ikke kjøretøienes hastighet at kunne utøve en større paakjending paa moderne og godt byggede kunstarbeider end man i almindelighet forutsætter ved bygningen. Det kan dog være nyttig ved prøvebelastningen av jernbroer at la de tungeste tillatte motorkjøretøier passere hurtig over dem.

2. En god og solid forbindelse av en veibros enkelte dele er gavnlig for motstand mot kjøretøienes paakjending.

8. spørmaal: Det rullende materiel. De betingelser et kjøretøi med dyrisk eller mekanisk trækraft bør opfylde for ikke at skade veien i usedvanlig grad, og for ikke selv at ta særlig skade.

(Generalreferent: *Heirman*.)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 394—406, 449—450 og Sb. 59—61.

Endvidere henvises til 5. og 6. spørmaal paa Pariskongressen.

Som det vil sees av Sb. 61 har Hollands turistklub fundet, at de av 1. veikongres anbefalte tilladelige belastninger er for store. Vedkommende forfattere foreslaar ogsaa en betydelig reduktion, men *generalreferenten* tror ikke man bør følge denne anvisning. Under enhver omstændighet bør alle være enige i, at trafikken bør ta rimelige hensyn til veienes bevarelse, hvilken fordring imidlertid ikke opfyldes av en stor del av de i Norge tillatte kjøretøier til stor skade for veiene, især da disse som regel er smale.

Nævnte turistklub foreslog en belastning av 100 kg. pr. cm. fælgbredde for 2-hjulede vogner og mindst 1,30 m.s. hjuldiameter, samt henholdsvis 75 kg. og 0,80 m. for 4-hjulede vogner; endvidere at belastningerne skulde reduceres til det halve i toveir. Pariskongressen foreslog den tilladelige belastning sat til 150 kg.

Det gamle spørmaal om forholdet mellem belastningen og fælgbredden er altsaa fremdeles svævende, hvorfor kongressen foreslog nye forsøk.

Paa den anden side maa veidirektøren være enig med generalreferenten deri at automobilerne er et fremskritt som med styrke kræver et andet fremskritt, nemlig bedre veier. Men disse er dyre og maa behandles skaansomt saavel fra vedlikeholdets som trafikanternes side.

Hvad hastigheten angaar mener *generalreferenten* at den for turistautomobiler reglementerte fart ligger meget under den grænse som kan skade veiene, og med hensyn til tunge transportvogner linder han, at man vistnok bør hindre overdrivelser, men at det paa den anden side vilde være at hindre fremskridt, om man gaar for vidt i saa henseende. Iler maa atter mindes om at man under norske forhold maa rette sig efter en langt beskednere maalestok end den der kan legges til grund for de i utlandet almindelige betragtninger.

Angaaende heromhandlede sporsmaal fattet kongressen følgende

Konklusjoner.

A. *Kjøretøier med dyrisk trekkraft.*

1. Kjøretøier med smale fælg og for tung belastning kan bevirke usedvanlig skade paa veier anlagt med almindelig trafik for oie:
2. Det er ønskelig at faa anstillet forsøk til bestemmelse av forholdet mellem læsvegt, hjuldiameter og fælgbredde for at avvende usedvanlig skade paa veiene.

B. *Kjøretøier med mekanisk trekkraft.*

1. Almindelige turistautomobiler kan ikke siges at bevirke usedvanlig skade paa veiene, forsaavidt de ikke gaar med overdreven hastighet:

2. Omnibus-automobiler kan ikke være til nævneværdig skade for veiene, naar de holder sig følgende regler etterrettelig:

Største hastighet 25 km. i timen, største akselbelastning $\frac{1}{4}$ ton, største hjultryk 150 kg. pr. cm. av fælgbredden for hjul med 1 m.s diameter;

3. Automobiler til industritrafik synes ikke at gjøre usedvanlig skade paa en godt bygget vei, forutsat overholdelse av følgende regler:

1. klasse: Vogner hvis største akseltryk er mindre end 4,5 ton: største hastighet 20 km. i timen, største hjultryk som ovenfor.

Gjennem trange gater i tæt bebyggede strok, og hvor rystelser i terrenget er at befrygte, kan ulemperne svækkes betydelig ved at minske hastigheten i passende grad.

2. klasse: Vogner hvis største akseltryk er over 4,5 ton og under 7 ton: største hastighet 12 km. i timen, største hjultryk som ovenfor.

Foreløbig og med forbehold angaaende de resultater som fremtidige forsøk vil komme til, bør man for hjul med større

diameter end 1 m. beregne trykket pr. cm. av fælgbredden -- saavel for nysnævnte 2 klasser som for de i punkt 2 omhandlede vogner -- efter formelen

$$c = 150\sqrt{d}, \text{ hvor}$$

d = hjuldiameteren i m., og

c = vegten i kg.

Det er ønskelig at faa anstillet forsok til bestemmelse av, hvilken maksimalbredde automobilernes hjulringer bør ha, for at trykket paa undergrunden under normale forhold kan bli fordelt paa hele den understøttende flate;

4. Hjulringer av jern, forsynt med ribber eller rifler, bevirker usedvanlig skade paa veiene, uanset fælgbredde og belastning;
5. Vogner med mekanisk trækraft kan ikke gjøre særlig skade paa veiene i kurver, naar disse er git en passende overhoide, og naar de passerer med rimelig hastighet;
6. Det er ønskelig av hensyn til veienes bevarelse, at konstruktørerne studerer skiftningsmekanismen og bremserne, saa man kan undgaa glidning av hjulene; at motorerne blir saa vel avbalansert som mulig; og at tyngdepunktet kan bli løftet inden en rimelig grænse.

9. spørmaal: Almindelig trafik med andre landtransportmidler end sporveier. Fordele, mangler, ydelsesevne, omkostninger etc.

(Generalreferent: *Hansez.*)

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 407--422, 451 og Sb. 62--67.

Alle de forfattere som har behandlet dette spørmaal er av den mening, at omnibustrafik med dyrisk trækraft bør forlates. Men de er ikke enige om, hvorvidt motoromnibusserne bør foretrækkes for sporveier eller disse for hine.

Da spørmaalet er av mindre interesse f. t. hos os tillater man sig at indskrænke sig til at hitsætte de i sakens anledning av kongressen fattede

Konklusioner.

Kongressen antar at færdsel med omnibusautomobiler bør opmuntres.

Kongressen er av den mening at det er vanskelig paa nærværende tidspunkt at uttale sig om fordelene og manglerne ved sporvei i

sammenligning med omnibusautomobiler, idet disse to transportmidler mere udfylder hinanden end konkurrerer med hinanden.

Omnibusautomobilerne kan forbedres betydelig, og deres transportomfang utvides meget:

- a. ved bruk av gummiringer,
- b. ved forbedringer i deres konstruktion. Passagerantallet i en omnibusautomobil bør være forskjellig i by og paa land.

Meddelelser ad II. Færdsel og drift.

Meddelelse nr. 6: Veisignaler. Trufne forholdsregler i anledning den av Pariskongressen fattede beslutning.

Kfr. hovedberetningen side 423—456, Mb. 31—36 og underbilag 36 a.

Som det vil sees, er saken behandlet av forfattere fra Böhmen, Belgien, Frankrige, Ungarn, Italien og Holland, hvorav fremgaar at den fremdeles ansees av stor betydning for trafikens sikkerhet paa veiene. Eksempelvis vil man i Frankrige (se Mb. 33) i en nær fremtid søke at gjennomføre de av 1. veikongres opstillede principer (kfr. 7. sporsmaal paa Pariskongressen). Hvad hindrings- og faresignaler angaar har den franske regjering samarbeidet med de forskjellige franske turistforeninger i den hensigt at imotekomme de i saa henseende av den 1. kongres uttalte ønsker. Den har ogsaa skapt en international bevegelse angaaende heromhandlede sak, saa vedkommende forfatter tror, man inden kort tid vil opnaa et ensartet system for veisignaler.

Hos os er imidlertid interessen for disses betygnning neppe tilstede i nogen sterk grad, saa man anser det unyttig at gaa nærmere ind paa sporsmaalet i nærværende indberetning.

Meddelelse nr. 7: Forskjellige myke hjulringer. Anvendelse, fordele, mangler etc.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 456—457 og Mb. 37—39

Det meste av hvad disse dokumenter indeholder er av speciel teknisk art paa automobilfabrikationens omraade. Imidlertid findes i anhanget referert det viktigste av hvad der fra et populært standpunkt frembyr størst interesse. Men selv dette antages det unødvendig at gaa nærmere ind paa i nærværende indberetning, idet det for-

mentlig er tilstrækkelig at nævne, at de i England forsøgte kjettinger utenpaa hjulene er ødelæggende baade for lufringen og for veien, og at de dobbelte hjul synes at ha adskillig for sig (se Mb. 37).

Heller ikke ansees det f. t. paakrævet at gaa nærmere ind paa

Meddelelse nr. 8: Færdselsoptælling. Fremgangsmaater og resultater. Antagne enheter.

Kfr. anhanget, hovedberetningen side 157—159 og Mb. 10—12.

Efter saaledes at ha fremholdt i korthed de vigtigste momenter av forelæggene og resultaterne vedkommende den 2. internationale veikongres haaber jeg at det er lykkedes mig i tilstrækkelig grad at fremhæve nødvendigheten av, at vi med aapen sans følger med utviklingen av veitekniken baade hvad bygningen og vedlikeholdet angaar, og av at vedkommende arbeider bør lægges i sakyndige hænder fra først til sidst under en virksom kontrol fra centralmyndighetens side.

Joh. Skougaard.

Anhang

indeholdende korte uddrag av bilagenes væsentligste
indhold.

1. spørsmål: Pukveier og brolagte veier.

- a. Bindstof i pukveier.
 - b. Spor¹⁾ i brolægning.
 - c. Fremskritt i kampen mot slitage og støv.
- (Generalreferent: *Macquet*.)

Omfatter 17 specialrapporter. Forinden der gaaes over til at behandle disse, hitsættes vedkommende beslutninger fra 1. veikongres:

ad 1. spørsmål, punkt 3:

„Kongressen finder det ønskelig, at forsøkene med blanding av puk og tjære eller bituminose stoffer fortsættes i den hensigt at finde praktiske og økonomiske systemer.“

ad 2. spørsmål, punkt A, 4:

„Forsøkene med indblanding av tjære eller andre bindende stoffer efter forskjellige systemer bør fortsættes, og herunder noie iagttages resultatene under hensyn til omkostningerne, længde- og tverprofilet, varigheten, støv- og søledannelsen samt trafikken, for at finde det veidække som bedst svarer til de moderne transportmidlers behov paa de mest trafikkerte veier.“

ad 3. spørsmål, punkt 4, a:

„Kongressen antar at en godt utført tjæring — — — i en viss grad beskytter mot skadelig virkning av kjøretøiene i almindelighet og de hurtiglopende automobiler isærdeleshet.“

Under visse omstændigheter anbefales den paa pukveier med sterk automobiltrafik og i bymæssige strøk.“

¹⁾ Ikke jernbane- eller sporveisskinner. *Sk.*

ad 3. spørsmål, punkt 4. b. Indblanding av tjære i veidækket:

„De hittil utførte forsøk er ikke tilstrækkelige for fældelse av en avgjørende dom; det er derfor ønskelig at forsøkene fortsattes med specielt henblik paa de i de forskjellige lande gjorte erfaringer.“

ad 4. spørsmål, punkt 2. a:

„Fremtidens veidække bør være homogent og bestaa av haard, sterk puk, godt sammenbundet og ikke glat.“

a. Bindstof i pukveier.

Walter Wilson Crosby, Baltimore (Sb. 8), henleder specielt oppmerksomheten paa de bituminose bindstoffers sammensetning og paa utførelsesmaaterne. Han har gjort forsøk med en række stoffer til overflatebehandling (indtrængen i veidækket).

Mængden av det bituminose stof varierte mellem 27,65 l pr. m.² og 5,18 l; i de fleste tilfælder over 13 l. Overst spredtes et lag grus. Man har endnu ikke kunnet dra sikre slutninger av disse forsøk. Imidlertid synes de destillerte tjærearter at ha en tendens til at bli spro.

Robert Drummond, Skotland (Sb. 13), mener at alle moderne veidækker gjør veien ikke alene bedre, men at de varer 3—5 gange længere.

Massimo Tedeschi og *Cesare Corazza*, Italien (Sb. 15). Den 12te kongres av italienske ingeniører og arkitekter, avholdt i Florenz 1909, uttalte ønske om at veiadmistrationerne vilde støtte forsøk med puk og et bindstof som tjære, italienske asfaltiske stenarter m. v.

Le Gaerian og *Honoré Sannier*, Frankrige (Sb. 11 og 12). Forsøk er blit gjort med kalk, cementer og puzzolaner.

Kalken blev i regelen blandet med sand. Det synes at overskud av kalk heller virker skadelig end gavnlig, og at tillægget i omkostninger er gaat op til 30 centimes pr. m.²

Cementen har været brukt 1) enten til blanding med bindstoffet, eller 2) tyndtflytende, med eller uten sand, utgydt som sidste led, eller endelig 3) i form av mørtel i hensigt at danne et betonveidække.

Den første metode har git litet tilfredsstillende resultat, nr. 2 synes ikke at ha lykkedes uten i et enkelt departement, og nr. 3, som er meget kostbar, synes at kræve en altid fugtig bane for at bli tilfredsstillende.

„Cement indblandet i pukdækket har likesom kalk den mangel, at den gjør veidækket adskillig mindre elastisk, navnlig naar det op-

horer at være fugtig. Der opstaar da sprækker, hvis de ugunstige omstændigheder vedvarer."

Fabrike forsøk er utført med tjærebindstoffer (i videste forstand) baade efter indtrængelsesprincippet og i form av forskjellige typer av tjærepuk.

Indtrængelsen er ogsaa blit utført paa forskjellige maater:

- a) tjæring før anbringelse av pukdækket,
- b) under valsningen,
- c) efter valsningen,
- d) flere ganges tjæring i løpet av valsningen.

Angaaende førstnævnte metode bemerker Le Gavrian:

„Metoden er letvint og synes at være ganske bra for moderat trafik, men om den er bedre end den langt billigere overflatetjæring er ikke paavist."

Angaaende metoden b:

„Det er ikke let at sige noget bestemt om den endnu."

Angaaende metoden c:

„Resultaterne er usikre."

I det hele stiller Le Gavrian sig tvilende overfor disse metoder, naar der handles om tung trafik. Tilsætning av hydraulisk kalk eller cement synes ikke at ha været gagnlig.

Man har brukt henimot 3 kg. tjære pr. m.² puk.

Egentlig tjærepuk har været litet brukt i Frankrike; imidlertid uttaler forfatteren herom:

„Tjærepuk, som vistnok er kostbarere end tjærelag, har ialfald den fordel, at tjæren blir bedre fordelt i pukdækket; m. a. o. den gjør veidækket *mere homogent, hvilket er en hovedegenskap ved ethvert godt veidække.*"

Overingeniør Tur stiller sig meget pessimistisk overfor tjærestoffenes nytte i Paris's veivæsen.

Generalreferenten mener at tjærens nytte i mange tilfælder fuldstændig opveier tillægget i omkostninger, og at de uheldige resultater i Paris kommer av, at man der holder gaterne i en stadig fugtighets-tilstand.

Tanken ledes herved hen paa bruk av asfaltiske bindstoffer.

Fra mai til september 1909 har man i Versailles og Paris forsøkt det av amerikaneren Clifford Richardson anbefalte stof „Binder"; det har vist sig at falde kostbart. Le Gavrian tror imidlertid at man ved asfaltisk bindstof vil faa et veidække der ligger mellem tjærepuk og brolægning.

Paul Etier, kanton Vaud i Schweiz (Sb. 16), lægger særlig vægt paa valg av material, ophakning av banen for dækket paaføres, dækkets rationelle anbringelse og valsningen.

Han anbefaler valser paa 12—14 ton, og at man sørger for den rette runding under selve valsningen.

Systemet „Aeberli“ (underbilag 16 c) har faat adskillig anvendelse i byerne.

I *Böhmen* har man bare brukt overflattetjæring, idet forfatteren *Bradaczek* (Sb. 3) oplyser, at man der mener at tjærepuk blir næsten likesaa dyr som den meget varigere smaabrolægning med basalt eller granit.

Karakoulakoff, Bulgarien (Sb. 5). Her anvendes som regel bindstof av samme natur som pukken.

For kort tid siden er man gaat over til dampvalser.

Tjærestoffer har ikke været forsøkt.

Rapport fra *Sperber*, Hamburg og *Franze*, Frankfurt, forelagt av *Steuernagel* (Sb. 2). Tyske byer:

I *München* har man benyttet varm destillert ren tjære;

i *Chemnitz* og *Dresden* likeledes varm destillert tjære tilsat asfaltkit.

i *Kaiserslautern* og *Essen* har man styrtet varm puk i kold tjære, saaledes som den leveres av gasverkerne, og siden paaført det færdige dække et lag varm tjære;

i *Bielefeld* har man brukt tjære av høi temperatur;

i *Hamburg* urenset varm tjære.

Under eller efter valsningen har man tilsat stenvafald, tørt eller tjæret, og tilslut har man næsten altid utført en overflattetjæring og derpaa strødd basaltsand eller fint stenvafald.

I *Nürnberg* har man i et tilfælde anbragt pukken i tør tilstand, derpaa paaført varm tjære, saa stenvafald; disse operationer utført i 2 lag, begge valset, og tilslut et tyndt lag sand.

I *Dresden* har man anbragt og valset særskilt 3 lag tjærepuk av tykkelse avtagende fra 10 til 1 cm. og med pukdimensioner avtagende fra 50 til 5 mm.

Bindstoffet bestod av en blanding av tjære og asfaltkit, begge varme. I et enkelt tilfælde med betonfundament anbragtes et 2 cm. tykt lag av cementmørtel, hvori stamperes tjærepuk; derpaa anbragtes en blanding av tjære og fin grus; ovenpaa dette to lag tjæret stenvafald, henholdsvis 1,5 cm. og 1 cm. tykt; og endelig efter nogen

dages forløp en overflatetjæring paaført utjæret stenavfald. For det sidste lag tjæret stenavfald tilsattes kalk:

10 l. stenavfald,
1,5 l. tjære og
1 l. kalk.

Blandingen utfortes under høiest mulig temperatur, og gaterne aapnedes for færdselen som oftest umiddelbart efter arbeidernes utførelse.

Omkostningerne har variert noksaa meget:

i München 4,92 fr. pr. m.³ for 8 cm.s tykkelse,

i Chemnitz 7 fr. for 17 cm.s,

i Kaiserslautern 2,19 fr. for 12 cm.s tykkelse,

i Danzig 8,40 fr. fundamentering indbefattet, medgaat 20 kg.

tjære,

i Hamburg 10,99 fr., medgaat 31 kg.,

i Dresden 5 fr. uten stampning av undergrunden, medgaat 10 kg.

tjære og 3 kg. asfaltkit pr. m.²; 8,50 fr. for tjærepuk paa betonfundament.

Resultaterne synes tilfredsstillende overalt undtagen i Hamburg. Grunden til deslige uheld tilskrives den omstændighet at valsningen er blit utført enten for tidlig eller for sent. I denne forbindelse meddeles følgende opplysninger om ovennævnte system *Aeberli*, som har ført til meget opmuntrende resultater:

Den absolut tørre og godt opvarmede puk omhylles fullstendig av varm stenkultjære (A. opgir 35 à 40° C.) og lægges i haug bedækket av sand. Saaledes henligger den i omtrent 3 uker, hvorefter massen spredes paa fundamentet i et lag som er dobbelt saa tykt som pukkens sidekengde α : 8—14 cm., hvorefter vales. Man lar derpaa luft og sol virke 3—4 dage. Sluttelig anbringes et lag stenavfald behandlet paa samme maate som ovenfor og i saadan mængde, at det efter valsningen blir 3—5 cm. tykt.

Generalreferenten anslaar det nys beskrevne veddække til ca. 2 fr. pr. m.², og mener at dets vedlikehold i lopet av 5 à 6 aar vil indskrænke sig til nogen feining og en aarlig overflatetjæring.

Blanchard, Rhode Island (Sb. 7). Her har man siden 1906 brukt uraffinert mineralsk tjære, baade til tjærepuk og til indtrængelse. Man har ogsaa brukt andre stoffer, saaledes ogsaa „Tarvia“. Der er som regel medgaat 5,66 l. pr. m.². De forokede omkostninger har variert mellem 52 og 78 centimes pr. m.². Pukdækket er anbragt i 2 lag, men man har ikke kunnet paaavise nogen nævneværdig forskjøl

efter 2 somres og 1 vinters erfaring, enten det underste lag blev paaført et bituminøst dække eller ikke. Der omhandles et uheld, fordi tjæren indeholdt for meget ammoniak og flygtig olie.

Før meget intens trafik har man benyttet en blanding af like dele tjære og asfalt og dækket puklaget med et lag asfalt. Av nævnte blanding har man brukt 5,66—9,06 l. pr. m.²; til det overste asfaltlag 2,72 l.—4,53 l. pr. m.².

Maskinblanding har vist sig at være haandblanding meget overlegen. Blanchard mener det vil ha en særlig interesse at kunne finde en indtrængelsesmetode, hvorved pukken i 2 tommers dybde blir fuldstændig omhyllet av bindstoffet; opnaaes ikke dette er virkningen av impregneringen kortvarig.

Blanchard henleder opmerksomheten paa følgende punkter:

1. Virkningerne av de bituminøse stoffers fysiske og kemiske egenskaper;
2. Den økonomiske side og de relative fordele ved haandblanding og maskinblanding;
3. Den økonomiske side og den relative værdi av varm puk, asfalt i almindelig temperatur og asfaltiske blandinger;
4. Relativ værdi av blandingsmetoder (tjærepuk) og indtrængelsesmetoder;
5. Sammenligning av dagløn og akkord.

Froidure og *Verstraete*, Belgien (Sb. 4), lægger vegt paa at bindstoffet maa bringe pukken til at ligge fuldstændig fast, og at dets slitagekoefficient maa være lik pukkens. De nærer tvil om de tjæreholdige stenarter i Belgien vil vise sig hensigtsmæssige, da der foregaar en intens og tung trafik om vinteren. Vand og sterk frost er nemlig tjærens bestemte fiender.

Man har anvendt forskjellige metoder, hvorav den fuldkomneste bestod i opvarmning av pukken, før den blev omhyllet av tjære, og en delvis ophakning av den gamle baue. Denne metode gav meget gode resultater i 3 tilfælder, mens man ved en fuldstændig ophakning ikke har opnaadt et godt resultat.

Hvorvidt man faar et gunstig resultat eller ikke synes at avhænge av omstændigheter som man endnu ikke er klar over.

Betonveidækker er efter forfatterens mening uheldige, naar de indeholder for meget mørtel. Imidlertid vil man gaa iveri med et nyt forsøk med en mørtel dannet av 4 dele sand og 1 del langsomtbindende Portlandcement; merutgiften sammenlignet med et almindelig valset pukdække skulde bli 40 centimes pr. m.².

Generalreferenten mener i det hele tatt at om end forsøkene tid ikke er forbi, kan man paa nærværende trin i visse henseender angi retningen for fremtidens arbeide, og i det væsentlige øverensstemmende med denne opfatning fattet kongressen sine konklusioner; — se Indberetningen

b. Spor i brolægning.¹⁾

Le Garrián (Sb. 11) omhandler en del forsøk i Gironde som kun har medført en forbigaaende forbedring. Man har benyttet saavel 2 pukspor i brolægning som 2 brolægningsspor i pukvoidække. Han finder saadanne spor skadelige baade for veien og i lengden ogsaa for kjoretøiene, fordi de skaper mangel paa homogenitet i veibanen.

Froidure og *Verstraete* (Sb. 4) anser som spor i heromhandlede henseende de zoner av ny god brolægning, som er blit anbragt i midten av et ældre dække. Denne fremgangsmaate er hyppig anvendt i Belgien. Men det er tvilsomt om den slags utbedringer horer til sporsmaalet.

Paa veien Brüssel—Charleroi har man lagt ca. 5 km. spor av cementbeton i brolægning, men dette forsøk mislykkedes fuldstændig; efter nogen maaneder maatte man atter anbringe den gamle brolægning. At forsøket mislykkedes maa for en stor del tilskrives den tilveiebragte mangel paa ensartethet og de hermed i forbindelse staaende hyppige støt, som opstaar under kjøringen.

I Ostflandern har overingeniør *Dutorloir* lagt langs midtlinjen et cyklespor av god, ny brolægning. Paa lignende vis kunde man anbringe 2 spor for let eller hurtig kjørsel, idet man maatte vælge stene av samme motstandsevne som i den gamle brolægning.

Generalreferenten tror likeledes at man selv i ny brolægning med fordel kan anvende spor av samme sort sten, men mere omhyggelig hugget.

Ingen av de *amerikanske* forfattere nævner bruk av spor i de Forenede Stater.

Heller ikke omhandles de av *Glasner*, Budapest, *Bradaczek*, Prag, og *Karakoutakoff*, Sofia.

Honoré Saunier (Sb. 12) gjengir i korte træk sporsmaalets historie.

I 1877 foreslog Léon Le Cordier i Frankrige anbringelse av grauit-heller, 30 cm. brede; omkostningerne herved ansloges til 25 000 fr. pr. km.

¹⁾ Ikke jernbane- eller sporveisskinner. *sk.*

Et lignende system blev brukt i Skotland i bratte bakker, hvor der foregik tung trafik.

Derpaa kom i Frankrige hule metalskinner paa langsviller efter forslag av Codvelle.

Dis.se avløstes av flate skinner. Jansens foreslog for Pariskongressen bruk av gamle jernbaneskiner; omkostningerne anslaaes til 25 000 fr. pr. km. Et andet system, Demerbe & Co., anslaaes til 30 000 fr. pr. km. Videre nævnes Richards cementheller.

Men ingen av disse systemer synes at være anvendt i Frankrige.

Endelig nævnes Guets system av jernbeton, anslaat til 9 fr. pr. m.². I det hele er der i Frankrige ikke lagt spor i brolægning, og spor i pukveier har i dette land neppe fort til tilfredsstillende resultater. Og efter *generalreferentens* mening frembyr heromhandlede spor meget store ulemper.

Kongressen sluttet sig i det væsentlige til generalreferenten; kfr. konklusioner ad 1. spørsmaal, indtat i Indberetningen.

c. Fremskridt i kampen mot slitage og stov.

Først hitsættes følgende av vedkommende konklusioner paa Pariskongressen:

ad 1. spørsmaal, punkt 4:

„Til bindstof under veidækkets valsning anbefaler kongressen et materiale som passer til pukstenens art, og at indskranke det til et minimum.“

ad 2. spørsmaal:

- A. 1. *Pukveier.* Almindelig anvendelse av dæksystemet i forbindelse med valsning anbefales, og at begrænse flikningen til de mest fremtrædende fordypninger.
2. Der bør saavidt mulig brukes haard, homogen og regelmæssig puk, samt bindstof avpasset efter pukkens stenart og i minimal mængde.
4. Forsøkene med indblanding av tjære eller andre bindende stoffer efter forskjellige systemer bør fortsættes, og herunder noie iagttages resultaterne under hensyn til omkostningerne, længde- og tverprofilet, varigheten, støv- og søledannelsen samt trafikken, for at finde det veidække som bedst svarer til de moderne transportmidlers behov paa de mest trafikerte veier.

ad 3. spørsmaal:

3. Kongressen mener at oversproitning med tjære- eller olje-

holdige blandinger, saltoplosninger etc. har en god virkning, som dog uheldigvis er av meget kort varighet.

4. a. Tjæring av *banen*: Kongressen antar at en godt utført tjæring er et effektivt middel mot stovdannelsen, og at den i en viss grad beskytter mot skadelig virkning av kjøretøiene i almindelighet og av de hurtiglopende automobiler i særdeleshet.

Under visse omstændigheter anbefales den paa pukveier med sterk automobiltrafik.

I forbindelse hermed bemerkes, at de av den 2. kongres vedtagne konklusjoner angaaende punkt a, bindstoff i pukveier, i stor utstrækning ogsaa er av betydning for kampen mot slitage og stov. I det følgende vil man saavidt mulig holde sig til fremskritt i ældre metoder og til nye metoder.

Le Guavian, Frankrige (Sb. 11). Overflattetjæring brukes mer og mer i Frankrige. Tjæren oppvarmes i almindelighet til 70°, undertiden anvendes kald tjære som er gjort flytende ved tilsættelse av 10 pct. tung olje.

Man bruker 1 à 2 kg. tjære pr. m.². Den gode virkning er i hoi grad avhengig av de tekniske og klimatiske omstændigheter; den varierer mellem et tidsrum av nogen maaneder og 2 aar. Omkostningerne dreier sig mellem 12 og 15 centimes pr. m.².

I den tørre aarstid beskytter tjæringen i hoi grad, uanset færdseleens art; i den fugtige aarstid beskytter tjæringen saalænge den ikke selv blir odelagt ved trafikkens og vandets forenede virkninger. I dette tilfelde spiller færdsele en fremtrædende rolle.

Petroleumsøljer o. desl. brukes ikke længer, da de falder for kostbare i Frankrige, idet deres gode virkning er indskrænket til den tørre aarstid; i den fugtige aarstid foraarsaker de en ubehagelig sole.

Westrumite-typerne er saagodtsom ganske forlatt paa grund av deres ringe virkningsgrad.

Oversproitning med vand tilsat oplosninger av klorsalte (magnesium og kalcium) virker godt, men er dyr.

Klornatrium, anvendt alene, har en meget ringe virkningsgrad.

Sjovand synes at gi gode resultater, naar det anvendes til stadighet, paa utette pukveier, som ikke er utsat for tung trafik om vinteren ¹⁾

Tedeschi og *Corazza*, Italien (Sb. 15). Overflattetjæring har været

¹⁾ Hos os høsten. Sk

forsøkt siden 1907, og man har opnaadd gode resultater paa veier som er utsat for sterk vind.

Omkostningerne opgives fra 10 til 20 centimes pr. m.².

Etiar, Schweiz (Sb. 16). Her har man hittil hovedsagelig indskrænket sig til at lægge særlig vekt paa valsningen.

Froidure og *Verstracte*, Belgien (Sb. 4). Av alle fremgangsmaater har varm tjære git de bedste resultater.

Processen lar sig utføre endog i daarlig veir.

For en moderat trafik brukes 1 à 2 kg. pr. m.², naar mekaniske apparater brukes; anvendes haandapparater brukes 1 kg.

Før anbringelsen maa støvet føies væk.

Eraregnet første aar, anslaaes omkostningerne for hvert av de følgende til 4,5 centimes pr. m.² paa veier med middels trafik; utført med haandapparater litt mindre.

Merutgiften ansees, for en stor del ialfald, opveiet ved formindskelse av slitagen, idet pukdækkets opløsning hindres.

Tjæren bør være middels tyk og fri for forensninger.

Med hensyn til oversprøitning med klorkalciumopløsning bemerkes, at der skal ikke meget regn til, før virkningsgraden synker betydelig. En enkelt gangs oversprøitning koster likesaa meget som en tjæring. Et tjæret fornyelsesdække har meget større motstandskraft, naar det gamle veidække ogsaa har været tjæret, end om det legges paa en almindelig pukbane; omkostningerne opgives til mindre end 3 centimes pr. m.².¹⁾

Drummond, Skotland (Sb. 13). Man maa bruke et bituminost stof. Omkostningerne opgives fra 8,9—11,8 centimes pr. m.², feining og sanding ekskl.

Virkningsgraden er større for let — om end hurtig — færdsel end for tung.

Saunier, Frankrige (Sb. 12), omhandler specielt flere stoffer som gaar ind under kategorien „Rhouben“, men som endnu ikke har fundet anvendelse i Frankrige. Han synes at Pariskongressens konklusioner bør fastholdes.

Sperber og *Franze*, Tyskland (Sb. 2). Hygroskopiske salte og i vand oppløselige oljer passer bare for asfalt paa grund av deres ringe virkningsgrad.

Overflattetjæring er anvendt i mange byer, ofte i form av et tjæret 5—20 mm. tykt lag.

¹⁾ Maa være merutgiften. Sk.

Som regel brukes udestillert tjære, som saavidt mulig er befriet for vand. Undertiden dog destillert tjære blandet med bek eller andre bituminose stoffer.

Virkningen varer i gjennemsnit 1 aar.

Efter erfaringerne i Mainz er ikke to paafølgende tjærelag bedre end ét. Til stro ovenpaa tjærelaget har været anvendt materialer av meget forskjellig natur. De fleste byer foretrekker maskinapparater. Omkostningerne for første gangs tjæring opgives fra 10—37 centimes pr. m.² med haandapparater og 12,5—25 centimes med maskinapparater.

I gjennemsnit brukes 1,86 kg. tjære pr. m.². Anden gangs tjæring koster i gjennemsnit 17,5 centimes.

Generalreferenten finder disse priser høie, likesom han ogsaa synes at det medgaaede kvantum tjære er stort.

Der raader forskjellige meninger om hensigtsmæssigheden av at valse de med tjære og sand bedækkede partier.

Og meningene er tillike forskjellige med hensyn til tjæringens indflydelse paa pukdækkernes vedlikeholdsomkostninger.

Fletcher, Massachusetts (Sb. 9). Forfatteren omhandler specielt bruk av asfaltisk olje. Ved anvendelse av 1,4 l. pr. m.², har operationen kostet 14 centimes pr. m.² i gjennemsnit. Stoffet er et residium efter utskillelsen av lette oljer som brukes til oplysning m. v.; det siges at indeholde omtrent 90 pct. asfalt.

Leveransetingelserne er som regel strenge med hensyn til sammensætningen av de oljer og tjærearter som skal benyttes.

Tjærestoffene gir et haardere belæg end den asfaltiske olje.

I alle tilfælder brukes overstroing med sand eller fin grus, stenvælfald etc. i ca. 15 mm.s tykkelse.

Percy Hooker, New York (Sb. 10). De første forsøk gjordes med udestillert petroleum; siden har man forsøkt tunge oljer, væsentlig indeholdende asfalt, og i opvarmet tilstand. Men denne fremgangsmaate er kostbar, og forfatteren tror man kan opnaa næsten likesaa gode resultater ved at bruke den asfaltiske olje i kold tilstand, og han nævner de egenskaper som den i saa fald bør ha.

Omkostningerne ved bruk av kold olje opgives til 1097 fr. pr. km. (kjørebredden er ikke oppgit); oljens kostende til 52 à 72 centimes pr. l.; medgaaet olje til 16 à 18000 l.; kvantum strostof til 47,5 m.³. De saaledes behandlede veier har endnu ikke undergaaet nogen prøve om vinteren.

Forfatteren mener at to gangesbehandling med kold olje koster omtrent det samme som 1 gangs med varm, paa samme tid som resultatet blir bedre.

Han foretrækker bestemt asfaltiske bituminøse stoffer for tjærestoffer. Til overstroing foretrækker han rent stenaavfald for sand.

Parker, Massachusetts (Sb. 10^{bis}) foretrækker ogsaa asfaltiske stoffer. Han har anstillet forsøk med 7 forskjellige blandinger, hvorav han drar følgende slutninger:

Asfaltgehalten bør økes i forhold til færdselens intensitet, og ren asfaltisk olje gir en forholdsvis billig og meget varig bane.

Glasner, Ungarn (Sb. 14). Hittil er her utført ubetydelige forsøk med tjæring.

Bradacsek, Bøhmen (Sb. 3). De første forsøk her utførtes i 1909 og har, trods daarlig veir, git helt tilfredsstillende resultater. Omkostningerne androg i gjennemsnit til 15,7 centimes pr. m.², og der medgik 1,2 kg. tjære.

Generalreferentens mening er, at man ogsaa med hensyn til heromhandlede spørsmål, fremgang i kampen mot slitage og støv, nu kan angi nogenlunde bestemte retningslinjer for den nærmeste fremtids forsøk. Hans i overensstemmelse hermed foreskæede konklusioner blev i det væsentlige vedtatt av kongressen, se Indberetningen.

Underbilag 16 e indeholder provinsen Turin's konkurranseprogram angaaende maskiner og metoder for et bedre vedlikehold av pukveier i anledning av den internationale utstilling i Turin i 1911.

Programmet utlover følgende belønninger:

	en paa 30 000 fr.
	— „ — 10 000 -
	— „ — 5 000 -
	en eller flere paa 3 000 -

2. spørsmål: Fundamentering og drænering av veidækket. Utførelsesmaater.

(Generalreferent: *Michez*.)

Omfatter 7 specialrapporter.

Skougaard, Norge (bilag 1), meddeler i store trek en oversigt over hvilke hovedregler man følger i Norge.

Böttz, hertugdømmet Carniole, Østerrige (Sb. 17). I myrterræng optages dype grøfter langs veien, hvilke renses hvert aar. Hvis nødvendig optages ogsaa tvergrøfter fylt med grus og med rør anbragt paa bunden. Endvidere optages i det tilstøtende terræng avlopskanaler.

Fandone, Italien (Sb. 21), har bygget en vei i et terræng hovedsagelig bestaaende av fin grus, dels med dels uten fundament. Han har endnu ikke dannet sig nogen bestemt mening om fundamentets nødvendighet under heromhandlede forhold; imidlertid er han tilboielig til at foretrække et sterkt fundament langs midten.

Van Volsom, Belgien (Sb. 18), omhandler det almindelige fundament i dette land: raat tillugne stene — med eller uten sandunderlag — og betonfundamenter. Han anstiller ikke nærmere sammenligninger mellem disse systemer.

Han beskriver endvidere 5 brokøgningsfundamenter:

1. Valset ballast (Antwerpen);
2. Puk og aske fra søppelforbrændingsovne (Brüssel);
3. Beton av slaggpuk (Huy og Verviers);
4. Beton av murstenspuk (Brüssel);
5. Betonplater (Vilvorde).

Han finder den mangel ved disse fundamenter, at de er vanskelige at reparere; i saa henseende er nr. 5 at foretrække, men denne fundamentering er i almindelighet ikke saa god som et sammenhengende fundament av jernbeton.

Naar fundament under brokøgning brukes, bør det sandlag som brostenene sættes i være tyndt.

Pierret, Frankrige (Sb. 19), bemerker med rette, at man kan utbedre et daarlig veidække, men at et daarlig fundament trenger fuldstændig ombygning.

Han indrømmer unødvendigheten av fundament i fjeld, som kan motstaa frosten, men i alle andre tilfælder finder han et fundament nødvendig.

I fjeld som ikke kan motstaa frosten anbefales et sandlag som fundament for pukken;

i tort terræng, hvad enten det bestaar av sand, sandholdig ler eller ler, et valset puklag;

i fugtig terræng, som kan dræneres, anbefales et valset eller stampet stenlag i traug, som er dræneret mot sidegrofterne;

i terræng som ikke lar sig drænere, anbefales et lignende fundament, men med et sandlag under.

Fundamentet forutsættes omhyggelig utført og bl. a. valset.

Forfatteren anser fundament for brokøgning altid nødvendig; han forutsætter dette bestaaende i et lag god sand, 5–25 cm. tykt efter omstændighetene. Han anbefaler likeledes drænering av trauget.

Resumé forsaavidt angaar fundamentering av pukveier:

- a) I alle tilfælder undtagen i fjeld, som motstaar frostens indflydelse, bør bruges fundament.
- b) I fjeld som ikke motstaar frostens indflydelse, bør planeringslinjen ligge frostfrit; herpaa lægges et lag godt jordmateriale eller sand, som stampes.
- c) Bestaar terrenget av sand, ler eller sandholdig ler, kan fundamentet i almindelighed udføres av slagen sten av ringere kvalitet og grovere dimensioner end pukdækket.

Fundamentets tykkelse kan variere mellem 10 og 30 cm. Tykkelsen saavel som valg av materiale er avhengig av terrengets beskaffenhet, færdselen, kjøretøienes art etc.

I tørt terræng lægges fundamentet direkte paa dette.

Likesaa i fugtig terræng som lar sig drenere. Den enkleste drænering bestaar i tvergrofter fyldt med slagen sten fra planeringen ut til sidegrofterne. Disse drænsgrøfter kan variere mellem 20 og 30 cm. i bredde og dybde, og deres indbyrdes afstand mellem 5 og 20 m., avhengig av terrengets art og fugtighetsgraden. Lar terrenget sig ikke drenere, sænkes planeringen 20—30 cm., hvilken gravning erstattes med stampet sand, hvorpaa fundamentet lægges.

- d) I alle tilfælde maa man sørge for at fundamentets stene blir godt infiltreret i hinanden, enten ved valsning eller stampning eller, hvis nødvendig, ved at sætte dem for haanden.

Veidækket maa ha en passende runding, være saa uigjennemtrængelig for vand som mulig, støtte sig til kanter som ikke frembyr hindring for overvandets avløp, og sidegrofterne maa være tilstrækkelig store.

- e) I bløt myrterræng maa det underste fundament bestaa av faskiner, heller, jernbeton etc.

Lelièvre, Frankrige (Sb. 20). Forfatteren klassificerer forskjellige terrængsorters bæreevne saaledes:

Dynd og bløt ler		0,5 kg. pr. cm. ²
Kalk- eller sandholdig ler	2 - 3	— „ —
Sandholdig grus, kompakt og plastisk ler	3 - 6	— „ —
Fast fjeld	6 - 10	— „ —

Efter motstandsevnen klassificerer han fundamenterne efter stigende skala saaledes:

1. Uregelmæssig sten og uregelmæssig lagt.
2. Sten og heller lagt paa flaten.

3. Tilspidset sten lagt med spidsen op og fastkilet.
4. Raat tilluggen sten lagt som hvælv.
5. Valset grovpuk (8 à 10 cm.)
6. Valset grus og puk (4 à 6 cm.)
7. Ren sand i traug, komprimert i vaat tilstand.
8. Do. oversprøitet med kalkmelk.
9. Murverk med hydraulisk mørtel.
10. Beton med hydraulisk mørtel.
11. Beton med cementmørtel.
12. Jernbeton.

Ved overgang fra pukbane til brolægning anbefaler han det gamle veidække som fundament for brolægningen.

Fundamentets tykkelse bør ikke være under 20 cm. for fundamenter uten mørtel og ikke under 15 cm. for betonfundamenter.

Med hensyn til drønering av undergrunden nævnes bl. a. brønder, hvor det er vanskelig at skaffe vandet bort gjennom grofter eller rørdledninger. Da saadanne brønder maa kunne utføres for meget rimelige omkostninger, henledes opmerksomheten paa dem i de tilfælder man har at gjøre med lange flate strækninger, hvor man er brydd med at bli kvit vandet, hvilket ikke sjelden hænder i vort land.

Peire, Forenede Stater (Sb. 18^{bis}). Erfaring har vist, at man bør fjerne sammentrykkelige stoffer, drønerer terrænet godt, valse trauget og anvende et for vand ugjennemtrængelig veidække.

Planeringen vales med hestevalse, trauget tages og vales med dampvalser.

Betonfundament i nærheten av store byer synes at vinde større utbredelse i Amerika end i Europa, især for veidækker av mursten eller bituminos puk.

I mange tilfælde tror forfatteren at en god drønering overflodiggjør en kostbar fundamentering.

Generalreferenten er selvsagt enig med de forskjellige forfattere i nødvendigheten av et godt fundament og en effektiv drønering; han uttaler i denne forbindelse ønskeligheten av at man ved veienes tracé undgaar saavidt mulig terræng som kviksand, myr osv.

For at opnaa at veidækket blir ugjennemtrængelig for vand har overingeniør Cornet forsøkt cementmørtel som bindstof.

I skogterræng er det ønskelig, at skogen ryddes i en bredde av 5–10 m. paa begge sider av veien. Likeledes bør man i dette tilfælde og i dype skjæringer ikke plante trær paa veikanterne.

Al forurensning av veibane og grøfter bør omhyggelig undgaaes, og for bl. a. at paase dette bør man ha et virksomt politi.

Generalreferenten opstiller følgende klassificering av brolegningsfundamenterne:

1. Sand, fin grus etc. 15 à 25 cm.
2. Gammelt pukveddekke, paaført sand eller grus, under 10 cm.
3. Valset nyt pukdekke, paaført sand som under 2.
4. Beton av murstenspuk og kalk. ca. 15 cm. tykt, og paaført sand som under 2.
5. Beton av slagg og kalk eller cement, forøvrig som 4.
6. Cementbeton, do. do.
7. Cementheller, do. do.
8. Jernbeton, 15 à 20 cm. tyk og paaført sand som under 2.

Man opstiller endvidere følgende antydninger:

Terrængets beskaffenhet.	Fundament for pukveier.	Fundament for brolegning.
Fjeld som motstaar frost.	Sandlag mindre end 5 cm. tykt.	Sandlag, 5—10 cm.
Fjeld som ikke motstaar frost.	Sandlag, frostfrit.	Tykt sandlag, frostfrit.
Tør { sand, sandbl. ler, ler.	Puklag (8 à 13 cm.) 10—30 cm. tykt.	15—20 cm. sand, fin grus etc.
Jord, { drænerbar, fug- } tig { ikke dræner- bar.	Stenlag, 15—20 cm. Forsterket stenlag.	15—25 cm. sand etc. Dypere traug og paaføring av sand.
Myr.	Forsterket stenlag, drænering av trauget.	Dypere traug og paaføring av sand, drænering av trauget.

Men dette er kun antydninger, nogen almindelig regel lar sig neppe opstille.

For at hindre overflatevandets indtrængen i veidækket er det av vigtighet at gi veikanterne og utstikkene fra trauget en effektiv heldning mot grofterne.¹⁾

Med hensyn til arbeidernes utførelse oppstilles sluttelig følgende punkter:

1. Bunden av trauget lægges frostfrit.
2. Den gjøres parallel med veibanens tverprofil, og hvis nødvendig vales trauget.
3. Hoiden mellem traugets og sidegroftens bund bor være saa stor som mulig.
4. Under fundament av raat tilhuggen sten anbringes et isolerende sandlag.
5. Denne sten sættes omhyggelig i hvelvform.
6. Den maa ikke kunne dekomponeres av skiftende tørke og fugtighet.
7. Veikanterne maa være solide.
8. Paa landet vælges det efter de skiftende forhold passende fundament uten at binde sig til nogen bestemt norm.
9. Omgjøre og drenere alle daarlige fundamenter.
10. Forbyde drængrofter eller drænsrør langs veien under fundamentet, men drenere fundamentet utad mot grofterne.
11. Beholde saavidt mulig de gamle pukveidækker som fundament ved overgang til brotegning.
12. Undgaa saa meget som mulig terræng som er ugunstig for vei-bygning.
13. Ved projekters utarbeidelse maa dræneringen have for øie.

De av generalreferenten foreslaaede konklusjoner blev i det væsentlige vedtat av kongressen, se foran.

3. sporsmaal: Smaabaner og sporveier paa veiene. Fordele og mangler herved. Deres indflydelse paa vedlikeholdssystemet og vedlikeholdsutgifterne.

(Generalreferent: *Bonnevie*.)

Omfatter 9 specialrapporter.

I. Almindelige bemærkninger.

England. Ved utgangen av 1909 var der i Storbritannien 3843 km. smaabaner og sporveier som for en stor del ligger paa de offentlige

¹⁾ Herav fremgaar nødvendigheten av at holde veikanterne fri for græs etc., en foranstaltning der som bekjendt later meget tilbake at ønske hos os. *Sk.*

landeveier; i Irland er der over 485 km. av saadanne linjer som i almindelighet er anbragt paa veiene.

Østerrige. Smaaabaner og sporveier kan som regel legges paa veiene under betingelse av at vedlikehold og renhold av det optagne parti og de forøkede omkostninger til veiens vedlikehold iøvrig paa- hviler jernbanen.

Spanien. 1. januar 1908 var der dels fullført og dels under bygning 1 252 km. jernbaner paa veiene.

Frankrige. Man faar naar det er nødvendig lov til at legge jernbaner paa veiene mot at vedlikeholde det optagne parti, som ofte forlanges brolagt.

Holland. Av 1 894 km. smaaabaner ligger 409 km. paa veiene.

Ungarn. Smaaabaner paa veier er her meget sjeldne.

Italien. Her kan de legges paa veiene mot at betale disses for- økede vedlikeholdsomkostninger. Av 4 028 km. smaaabaner og spor- veier ligger ca. 3 500 paa veiene.

Belgien. Av de ved utgangen av 1909 i drift værende 3 429 km. smaaabaner ligger 1 447 km. paa vei, uten utvidelse;

332 - — " — med —
og 1 100 - paa egen planering.

Medregnes de under bygning værende baner faaes 4 332 km., alle tilhørende la Société nationale; desuten findes 70 km. andre smaaabaner.

II. Bygningsmaate.

Tyskland. Jernbane i vei maa legges paa et solid underlag.

Der foretrakkes langsviller av beton. Fundament av sten er mindre godt, grus endda daarligere.

Sleepers av træ er uhensigtsmæssige da de varer saa kort.

Nogen elasticitet er ønskelig; jernbanen skader neppe de alminde- lige veidækker, men forholdet er anderledes overfor asfalt- og træ- dække.

England. Skinner i vei ligger paa betonfundament, undertiden paa sleepers. Ligger sporene langs en av veiens kanter, er jernbanens omraade utilgjengelig for den almindelige trafik. Skinnernes sammen- sveising har faat en stor utbredelse.

Østerrige. Paa retlinje og for smaa hastigheter kan man legge skinnerne i forskjellig nivaa for ikke at forandre veiens tverprofil; av samme grund kan man i kurver formindske eller endog sloife ytre skinneres overhøide.

Spanien. Sleepers av træ hindrer ved sin boielighet veiens gode vedlikehold. Langsviller av beton brukes mest; paa fast undergrund kan man noie sig med pukballast.

Sammenstøtene maa sveises.

Frankrige. I begyndelsen lagdes sporene i almindelighet langs en av veiens kanter og kom endog ind i veibanen; folgelig har man maattet utvide kjorebanen eller endog hele veien. Denne metode brukes nu bare undtagelsesvis.

Holland. Sporene er i almindelighet anbragt indenfor veiens trælinjer; undertiden har man sloifet plantningerne. Men sporene bor helst anbringes utenfor træplantningerne.

Som regel brukes Vignole-skinnen paa sleepers.

Sporene bor saa meget som mulig fjernes fra veiens midtlinje.

Ungarn. Sporene ligger som regel paa særskilt planering, utilgjengelig for den almindelige kjoretrafik.

Paa pukveier med liten trafik brukes Vignole-skinnen.

I brolægning brukes hjelkeskinnen paa betonblokker uten sleepers.

Italien. Sporene optar som regel en av kanterne og noget av kjorebanen; de er i regelen utilgjengelige for den ovrigte trafik.

4 m. fri bredde for denne er paabudt, men dette iagttages ikke altid.

Belgien. Med undtagelse av bymessige strok, ligger sporene i almindelighet paa en av veiens kanter, med overhoide og utilgjengelig for den ovrigte kjoretrafik.

Staten tillater ikke længere at man nedhugger veiens træer; hvis bredden ikke er stor nok indenfor disse, maa sporene lægges utenfor trærekerne.

Man bruker Vignole-skinner, 9 m. lange som veier 23 kg. pr. l. m.

Sporenes midtlinje ligger 1,40 fra kanten av kjorebanen.

Ligger sporene i kjorebanen brukes Phénix-typen, 18 m. lange, 45 kg. pr. l. m.

Man lægger ikke jernbaner i pukveidækker, naar undtages enkelte nivaapassager; i tilfælde maa brolægning finde sted. Der brukes sleepers av kreosotert ek.

III. Fordele og mangler for smaabanen eller sporveien.

Osterrige. Fordele: Man undgaar en ofte kostbar ekspropriation og i almindelighet at bygge broer.

Det gunstigste tilfælde er, naar veiens bredde tillater lægning av jernbanen paa særskilt planering.

Mangler: Reduktion av hastighet, større slitage paa skinner og materiel, kostbarere underbygning (navnlig i ny brolægning), fremtidige utgifter ved eventuel modifikation av veien, dræneringsarbeider, vanskelighet ved at holde sporet i god stand, naar det ligger nedsænket i kjørebanelen, forpligtelse til renhold, større fare for ulykkestilfælder.

Disse mangler eksisterer neppe, naar jernbanen ligger paa særskilt planering.

Spanien. Fordel: Mindre ekspropriation.

Mangler: Kostbarere linje, vanskeligere og kostbarere vedlikehold.

Frankrige. Fordele: Ingen ekspropriation, liten eller ingen planering, ingen broer at bygge

Anbringelse av jernbanen i selve kjørebanelen koster altid mer, end naar den lægges paa særskilt planering.

Mangler: For sterke stigninger og kurver, kostbarere vedlikehold, formindsket hastighet, større kraftforbruk, større slitage paa materialet. I middels kupert terræng er særskilt planering altid mer økonomisk.

Ungarn. Besparelse i ekspropriation, men kostbarere spor.

Italien. Mindre kapitalanbringelse, vinding av tid.

Belgien. Fra driftens synspunkt er det aldrig en fordel at anbringe jernbane paa en vei. Men naar man passerer lange strækninger av forholdsvis flat og sparsomt bebodd land, er det i almindelighet billigere at lægge banen paa veikanten, efter at bredden hvis nødvendig er blit forøket.

Endvidere hænder det ofte at de trafikerendes interesser møtes bedre, naar veien benyttes. Herved imøtekommes bedst de raadende forhold og lettes adkomsten til jernbanen.

Jernbane i brolægning er altid kostbarere, men maa ofte brukes gjennom byer og landsbyer av samme grunde som de nysnævnte.

I meget kupert terræng er det næsten altid mest praktisk at vælge særskilt tracé for jernbanen.

Midlere kostende:

23 fr. pr. l. m. for jernbane paa veikant,	
30	— „ — særskilt planering,
34	— „ — i gl. brolægning,
52	— „ — i ny —

Jernbaner av heromhandlede slags kostet, forutsat dampdrift, i 1885 alt i alt 40 000 fr. pr. km. i gjennemsnit, mens de nu koster 54 000 fr., hvilken forøkelse for en stor del skyldes den omstændighet, at de nu lægges sjeldnere paa veiene end for.

IV. Fordeler og mangler for veien.

Tyskland. Mangler: Besværligere vedlikehold, navnlig naar bredden er utilstrækkelig.

England. Ikke særlige ulemper naar jernbanen ligger paa en av veiens kanter. En smaabane formindsker faren og ulemperne for trafikken paa de store landeveier, idet den avlaster veien for en del av trafikken.

Osterrige. Den eneste fordel er en billigere transport av veimaterialer.

Mangler: Brud i veidækkets kontinuitet, hurtigere slitage av brostenene langs skinnerne, vanskeligheter med anbringelse og vedlikehold av vandavlopene, for renholdet og for bortførelse av sneen, naar disse arbeider utføres særskilt for veien og for jernbanen, større fare for ulykkestilfælder.

Frankrige. Bare mangler: For renholdet, bortførelse av sneen, vedlikeholdet, vandavlopet, beklagelig nedhugning av trær, belemrelse av den veikant som ikke optages av jernbanen (pukveier), skjodesløst vedlikehold fra jernbanens side.

Holland. Veidækket slites mindre, men dette er av liten betydning: det er en fordel at faa en del av veidækkets vedlikehold overført paa jernbanen. Veimaterialer transporteres sjelden paa smaabanen.

Mangler: Naar undtages det tilfælde at jernbanen er lagt utenfor trærne eller paa en bred veikant, trenger veien hyppigere reparationer, især naar man har maattet flytte kjorebanen.

Ungarn. Bare ulemper: Belemring av veien, hurtig dannelse av huller langs skinnerne, brud i veidækkets ensartethet.

Italien. Ulemper: Indskrænking av veibredden, skade paa veidækket, sole og støv under jernbanens bygning, hurtigere slitage navnlig paa de indskrænkede partier av veien, altid daarligere trafikforhold, skjodesløst vedlikehold fra jernbanens side, daarlig vandavlop, kostbarere bortførelse av sneen.

Belgien. Den eneste fordel for veien er at veivæsenet blir fri for en del av vedlikeholdet.

Ligger jernbanen i brolægning, især hvis der er dobbeltspor, kan denne fordel være av en viss betydning.

Handles der om veier som er anlagt med bidrag av jernbanen, er fordelene større: Forminskelse av anlagskostningerne, bedre kurver og stigninger etc.

Mangler er der næsten altid, naar veiprojektet ikke er blit utarbeidet med jernbaneanlægget for øie, og naar veien ikke er meget bred, men paa grund av de gjældende bestemmelser om veibredderne (6 og 7 m.) og et godt veipoliti, er ulemperne reducirert til rimelige dimensioner, om de ikke kan siges at være helt fjernet.

V. Fordele og mangler for beboerne og de trafikerende.

England. Togene skrømmer dyrene, men bare i begyndelsen. Hindring for den almindelige kjørsel.

Osterrige. Forøket fare for ulykkestilfælder.

Spanien. Lettelse for trafikken, men farer og vanskeligheter for den almindelige kjørsel og trafik.

Frankrige. Bare ulemper, naar undtages for vertshusholdere etc., vanskeligere adkomst til veien, fare ved at holde stille paa veien, likesaa for barn og dyr.

For de med jernbanen reisende lettere adgang til denne.

For de veifarende en kilde til ulykkestilfælder, en gene for de trafikerende, og ulemper av støvet.

Det hjulspor som i en pukvei dauner sig langs skinnen, er en alvorlig ulempe for landeveisvognene.

Ved elektrisk drivkraft er de høie spændinger farlige.

Ligger jernbanen paa en av veikanterne blir denne berøvet fotgjængerne, og den anden veikant blir for sterkt belastet med trafik.

Holland. En ulempe for de kjørende, men neppe av lang varighet.

Skrømning av hestene, men denne ulempe er neppe væsentlig.

Ulemper av damp og røk; hindring for den kjørende trafik, navnlig naar togene er lange og veiene smale, støv, for sterkt lys fra lygterne, fare om natten ved krydsning.

Ungarn. Hindring for den almindelige kjøretrafik.

Italien. Likesaa, naar veien er under 8 m. bred.

Belgien. Neppe fordele, og ulemperne: støi, røk og støv er neppe større end ved hurtig automobilkjørsel.

For de med jernbanen reisende næsten altid betydelige fordele: let adkomst, vinding av tid; paa den anden side er støvet undertiden en ulempe.

For de veifarende neppe nogen fordel.

Jernbane i brolægning ønskes ikke av ryttere, kusker, chauffører.

VI. Indflydelse paa veiens vedlikeholdssystem og vedlikeholdsudgifterne.

Frankrige. Banen paa en av veikantene: Vedlikeholdssystemet paavirkes neppe, naar undtages at det blir vanskeliggjort. Vandavlopet krever speciel opmerksomhet, likeledes bortførelsen av sole og støv. Veivogterens arbeide synes at bli oket med $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{5}$.

I pukveier. Paaføring av nyt veidække blir vanskeligere og mindre tilfredsstillende.

Ungarn. Vedlikeholdet maa som regel betales 15 à 20 pet. hoiere.

Italien. I Mailand regnes merutgiften til veivedlikeholdet til 300 fr. aarlig pr. km. i gjennomsnit; i Bari 10 à 20 pet., i Bologna 5 à 10 pet., i Piacenza 10 pet.

Belgien. Vedkommende veier er her brolagt, og jernbanen vedlikeholder den benyttede zone; vedlikeholdsudgifterne for resten av veien blir neppe foroket og vedlikeholdssystemet er uforandret. Med hensyn til pukveier, hvorav jernbanen optar den ene kant, opplyses at jernbanen har maattet skaffe nye materialpladser. Veienes vedlikehold derfor uforandret.

VII. Konklusioner.

Tyskland. Jernbane paa veikant medfører ikke nævneværdige ulemper; den formindsker hellere faren ved den almindelige kjørsel og reducerer veiens vedlikeholdsudgifter, fordi transport av veimaterialer lettes. Faren for hestene er forbigaaende.

Jernbane i pukvei bevirker større skade paa sidstnævnte og større vedlikeholdsudgifter for samme.

Osterrige. Lægning og vedlikehold av jernbane paa vei kostbarere end paa særskilt planering, men dette opveies ofte av fordelene. Fra veiens og automobilernes synspunkt bør dog altid foretrakkes, at jernbanen faar sit avgrænsede felt.

Spanien. Smaabaner bør saa meget som mulig lægges utenfor veiene; kan det ikke ske, maa der sørges for en fri kjørebredde av 4.5 m. for den almindelige kjørsel. Røk og larm maa forbydes; alle vogner bør ha kraftige bremses og hastighetsregistrator.

Frankrige. Jernbane paa vei bør kun tillates som undtagelse.

Dens lægning paa veikant, utilgjengelig for den øvrige trafik, medfører som regel flere mangler end fordele for jernbanen. Anbringelse i pukvei er til stor gene og bevirker en væsentlig forøkelse av veiens vedlikeholdsudgifter.

Holland. Banen maa fjernes saa meget som mulig fra veiens midtlinje og lægges utenfor plantningerne, hvis saadanne findes.

Krydsning av pukvei bør undgaaes, og kun naar det er absolut nødvendig bør man tillate jernbane paa begge sider av veien.

Naar jernbanefeltet ikke skal være tilgjengelig for den almindelige kjørsel, maa det indgjærdes.

Italien. Baner paa veier bør kun tillates, naar veiene er tilstrækkelig brede, og banefeltet bør altid være tilgjengelig for den øvrige kjørsel.

Belgien. Jernbane paa vei er næsten altid en ulempe for den sidste.

Generalreferenten anfører til slut bl. a. følgende: Med hensyn til de væsentligste punkter er opfatningerne ikke meget forskjellige; de samstemmer i at veien som regel ikke har nogen fordel av, at der blir lagt jernbane paa den. Tilladelse hertil bør derfor indskrænkes til de tilfælder, at en saadan ordning findes at være den mest praktiske fra et alment synspunkt.

I hvert fald maa ikke veien berøves sin nødvendige trafikevne, under hensyn til den avlastning som jernbanen vil bevirke.

Men i nærheten av store byer vilde legning av smaabane eller sporvei paa egen planering ofte falde for kostbar.

Ved undersøkelse av en ny vei paa landsbygden kan det ogsaa være ønskelig at studere spørsmålet om en fælles planering for vei- og smaabane.

Hvad angaar den hensigtsmæssigste anordning for jernbane i pukvei, tror generalreferenten ikke f. t. at burde uttale sig bestemt.

Med hensyn til langsviller av beton bemerkes, at hvor disse er anbefalt, er talen om byer og navnlig om asfalt- og trædækker. De er iøvrig neppe at anbefale uten for elektrisk trekraft; de vilde sandsynligvis rystes for sterkt ved dampdrift. I stenbrolegning og pukveidækker er de neppe at foretrekke for sleepers; forøvrig er det meget vanskelig at opnaa et helt tilfredsstillende resultat med jernbaner i pukveier.

Kreosoterte ekesleepers f. eks. vil i mange tilfælder vise sig heldige ogsaa fra et økonomisk synspunkt.

Direkte anbringelse av skinnen i puk- eller grusbullast kan i fast terræng ogsaa gi godt resultat, ialfald for elektrisk trekraft. Men i almindelighet ansæes dette system ikke saa godt som bruk av sleepers.

Angaaende sammensveisning av skinnerne tar generalreferenten ikke bestemt standpunkt.

Lægges jernbane paa en av veikantene, bør denne hæves og avstænges for almindelig kjørsel; et godt vandavlop maa sikres.

Treplantningerne bør skaanes.

For smaabane paa vei bør vælges 1 m.s sporvidde.

Med hensyn til inddlydelsen paa veienes vedlikehold bemerkes for pukveiers vedkommende, at utgifterne vil stige med 10 à 20 pet.

Vedlikeholdet av zonen mellem skinnerne og av de tilgrænsende strimler bør paahvile jernbanen eller sporveien.

De av den 1 kongres fattede konklusioner bør fastholdes (*ad 8. sporsmaal. punkt 5—7*). Disse hitsættes:

5. Baade av hensyn til veiens vedlikehold og til dens utnyttelse er det ønskelig at anbringe *spor for lokalbaner* uavhengig av veilegomet; i hvert fald tilraades at lægge saavel lokalbanespor som sporveisspor paa særskilt underlag, og at den for den øvrige trafik frie veibredde blir mindst 5 m.
6. Hvis spor *maa* legges i veiene, er det ønskelig, at de legges i nivåa med veibanen uten fremspring eller forsænkning og uten at forandre veiens normalprofil hverken i tver- eller længderetning, og at veibanen er saa bred, at der utenfor spurvognen blir tilovers en fri kjørebane av mindst 2,6 m.

Det anbefales at skinnerne forsynes med en kontraskinne, enten i forbindelse med eller uavhengig av sporveisskinnen.

7. Kongressen uttaler ønske om, at sporveiskoncessionister i alles felles interesse fortsætter forsøkene med sporenes konstruktion og vedlikehold, spesielt forsaavidt angaar de i en veibane anbragte vikespor, og fjernelse av alt som kan genere den almindelige færdsel.

I forbindelse hermed henvises til foranstaende av 2. kongres vedtagne konklusioner ad 3 sporsmaal; se Indberetningen.

4. sporsmaal: I store byer: Renhold og vanding. Nødvendighet eller gavnlighet. Utførelsesmaater. Omkostninger. Sammenligning med andre fremgangsmaater.

(Generalreferent: *Loppens*.)

Omfatter 8 specialrapporter, angaaende Tyskland, Østerrige, Spanien, Frankrige, Storbritannien, Ungarn, Monaco og Norge.

Ingen benegter nødvendigheten av renhold og vanding i store byer.

Tyskland. Baade renhold og vedlikehold bør utføres av byens administration. Forfatteren foretrækker renholdet utført om dagen.

og dette bør altid ske naar trafikken ikke er særlig intens. Man undgaar vanskelig at feiemaskiner setter støvet i bevegelse, og i frostveir blir det en umulighet, naar man sloifer vandingen. Bruk av salt for at hindre vandets frysning er ikke indført i praksis i Tyskland; det passer derfor da bedst at utføre feiningen om natten. (I Norge har man med fordel brukt saltvand under bafrost; se nedenfor). Spyling passer bare, hvor gatedekket ikke har fuger, eller hvor fugerne er motstandsdygtige overfor vandets paavirkning. At spyle sølen ned i kloakerne brukes neppe i Tyskland. Fortaugene feies med haandkraft ved hjelp av piazzavakoster. Ved fortaugenes vaskning brukes gummiskrapere.

Hvor renhold om natten er regelen, anbringes produkterne fra tillægsrengjøringen om dagen i grøfter under fortaugene, hvilke grøfter tømnes om natten. Soppelen brukes i almindelighet til gjødsel, hvorfor den ofte tilsættes slam fra rensningen av kloakvandet. Hussoppelen egner sig ikke til dette bruk. Bortføring av sne fra fortaugene paa hviler i regelen gaardeierne. Veis overstroes med sand o. lign.

Vandvognene benytter undertiden sporveiskinnerne og faar kraft fra sporveien. Der findes ogsaa nogen automobilvandvagner, men regelen er kar trukket av hester. Sproitning anvendes især for pukgater.

I almindelighet utføres alt av den kommunale administration; nogen byer utsætter kjøring paa akkord, men denne fremgangsmaate forlætes mer og mer.

Østerrige. Wien. Til vanding brukes almindelig vand. Vanding, især med sterkt tryk, skader saavel brolægning i sand som makadamisering. (Dette synes at tyde paa at man vander for sterkt.)

I Østerrige, særlig i Wien, brukes feiemaskiner; deres arbeide fuldstændiggjøres ved en spyling. Vandingen utføres for haanden, ved sproitning eller fra kar paa hjul forsynt med forskjellige spredningsapparater.

Damp og benzin brukes til trækraft.

Sporveiene har ogsaa vandvagner.

Vanding foraarsaker søle som nødvendigvis maa bortskaffes. (Denne bemerkning synes ogsaa at tyde paa en meget rikelig vanding, mens vi tror det er bedre at *vande let, men ofte.*)

Sølen bortskaffes enten ved maskiner eller ved haandkraft. Sølen opsuges undertiden av apparater, drevet av eksplosionsmotorer, hvilke ogsaa læsser dem i vedkommende vogner.

Det er meget økonomisk at la sneen gaa i kloakerne.

Spanien. Feiningen utføres i almindelighet ved haandkraft; i nogen store byer brukes feiemaskiner.

Feining om natten er at foretrække.

Vanding maa utføres let og ofte, og vandet maa pulveriseres.

Sjøvand passer godt i varme land. Tilsætning av 10 pct. klorcalcium til almindelig vand gir ogsaa gode resultater. (Forfatteren synes mere at omhandle hvad der *burde* gjøres end meddele oplysninger om hvad virkelig gjøres og med hvilke resultater.)

Frankrige. Forfatterens resumé: Renhold av offentlige veier er nyttig paa landet og nødvendig i byerne. Det er av største betydning for veidækkenes vedlikehold, færdselens bekvemhet og sikkerhet, samt menneskenes sundhet.

Forholdet er det samme for vandingens vedkommende, idet den paa én gang tillater at bekjempe støvet og at bidra til menneskenes velvære.

Renholdet bør utføres med de mest virksomme midler og fornyes saa ofte som færdselen kræver det.

Bortførelse av saavel hus- som gatesoppel bør ske tidlig om morgenen, hvis det ikke sker om natten.

Henleggelse av soppel paa offentlig vei bør omhyggelig undgaaes, og feiningen bør heller utføres ved kommunal foranstaltning end av beboerne, men utgifterne forutsattes overført paa disse ved beskatningen.

Det samme gjælder bortførelse av sne fra gaterne, hvilket bør ske før den er blit haard.

Vanding for feiningen bør altid brukes, og tørfeining utelukkes, da den baade er generende og usund.

Spyling er særlig heldig og bør utføres saa ofte som mulig i sterkt befærdede gater.

Vandingen maa utføres saaledes og saa ofte, at der ikke reiser sig støv, idet man undgaar at bruke for meget vand og uten at tænke paa, at man ved at bruke meget vand kan innskænke renholdet.

De mekaniske hjelpemidler er at foretrække fra hurtighetens og økonomiens synspunkt.

Til renhold bør man navnlig bruke saadanne maskiner som hindrer soppelens spildning og tilsteder dens hurtige bortskaffelse.

Vanding fra kar kan være dyrere end sproitning, men bør allikevel foretrakkes, fordi den gir en regelmæssig vanding og er til mindre ulømp for færdselen.

Under snefald opnaar man ved bruk av salt en hurtig og økonomisk tøing. Paa makadam er maskiner med skyller mere virksomme end triangulære sneploge.

I sin almindelighet kan materiel med mekanisk drivkraft nu anvendes med fordel og synes at maatte litt efter litt fortrænge hestemateriel.

Konklusioner.

I store byer maa man nødvendigvis anvende særlig omhu med renhold og vanding.

Spyling og feining med mekaniske hjælpemidler er særlig at anbefale; likeledes at disse processer utføres saa tidlig som mulig om morgenen.

Vanding bør ske let og ofte.

Man bør stræbe efter forbedringer i materiellet for at opnaa det mest fuldkomne renhold med mindst ulempe for publikum.

Automobilmateriellet vil komme til at spille en fordelagtig rolle ved renhold og vanding i store byer.

Detaljebemerkninger:

Renhold. Det hyppige og fuldstændige renhold som er nødvendig i store byer, kan skade makadamiserte gater, hvorfor dette dække litt efter litt bør forsvinde i gater med sterk trafik, eller i det mindste forsynes med et beskyttende dække. (Endnu bedre er det at anbringe et sammenkittende stof som ikke alene danner et beskyttende dække, men tillike trenger mer eller mindre dypt ind i puklaget.)

Vanding:

Vand i fint fordelt tilstand. Tillater feining uten støv med et minimalt forbruk av vand.

Spyling. Medfører det bedste renhold og skader kun pukdækker med utilstrækkelig fasthet (hvilket i almindelighet er tilfældet med de sedvanlige makadamiseringer.)

Arbeidernes utførelse:

Hussøppel. (Bortskaffelse av hussøppel er blit led av gaterenholdet gjennom den ældre skik at tomme hussøppelen ut paa gaten og den derav følgende ordning, at saavel bortskaffelsen av hussøppelen som gaterenholdet er blit underlagt samme personale.)

Opsamlingen bør ske tidlig om morgenen. Klutesamling o. desl. bør forbydes.

Renhold av fortaugene. Kan i almindelighet overdrages til gaardierne undtagen i meget befærdede gater.

Feining. Bør utføres av kommunens folk. Natarbeide er bedst baade for publikum og arbeiderne.

Fjernelse av sole. Sker bedst naar solen er flytende, i hvilket tilfælde en simpel feining er tilstrækkelig. Et tyndt lag sole gjør banen glat.

Spyling. Passer især for træ og asfalt.

Rensning av vandrenner. Bør fuldstændiggjøres ved spyling.

Opsamling av gjødsel. Bør slutte sig til de periodiske feininger i sterkt befærdede gater.

Vanding. Man maa vande litet og ofte.

Sne. Naar forholdene tillater det, er det hurtigst og mest økonomisk at spyle sneen ned i kloakerne.

Bruk av salt er ikke uten ulemper: lar sig ikke anvende paa makadamisering eller i nærheten av plantninger. En blanding av salt og sand har git gode resultater paa fast sne ved at hindre glidning.¹⁾

Materiellet:

Herom henvises til generalrapporten s. 11—12 og til Sb. 33, s. 13 flg., og angaaende *omkostninger* henholdsvis til s. 12—13 og 22 flg.

(Overingenior Brets rapport synes i det hele at indeholde den mest tilfredsstillende behandling av 4. sporsmaal).

Storbritannien (Sb. 34). Efter at ha behandlet mikrobernes overførelse i husene med støvet slutter forfatteren saaledes:

„Det er — — — — ikke bare av hensyn til vort velvære, at man maa befri gaterne for alle slags forurensninger; at man maa bade dem i rent og rikelig vand overalt, hvor det er mulig; at man maa hindre dannelsen av støvskyer som irriterer slimhinderne og kan hitføre patogene sporer; og at man saa snart som mulig maa bortskaffe sneen. Ganske vist er dette ønskelige resultater, hvis omkostninger skatteyderne er villig til at bære, men gaterenholdets nødvendighet fremstiller sig med endnu større vekt som en forsigtighetsregel mot sygdommes utbredelse, og det bør utføres grundig og virksomt, ikke alene med, men hvis nødvendig endog mot publikums ønske.“

I Storbritannien raader i høi grad kommunalt selvstyre med hensyn til renholdets organisation; staten optræder kun hvis kom-

¹⁾ Gjælder folgelig bare der hvor man ikke bruker slæde. *Sk.*

munerne negligerer sine pligter. Hver by faar saaledes ordne sig som den finder bedst. Der foreligger oplysninger fra følgende kommuner:

1. *London*: Holborn, Islington, Westminster, West-Ham og Saint-Pancras.
2. Birkenhead, Birmingham, Bradford, Bristol, Cardiff, Huddersfield, Leeds, Leicester, Liverpool, Manchester, Newcastle-on-Tyne og Sheffield.
3. Edinburgh, Glasgow (Skotland).
4. Belfast (Irland).

I 16 byer som har været gjenstand for studium utgjør stenbrolægning 32 pct., træbrolægning 3 pct., asfalt m. v. 5 pct. og makadam 60 pct.

(Den fremtrædende rolle som makadam altsaa spiller, er i sig selv en aarsak til Storbritanniens forholdsvis lave standpunkt — bemærker generalreferenten; men han tilføier: Imidlertid maa det erindres at man bruker meget haarde materialer, at gatene blir godt vedlikeholdt og regelmæssig vandet, at klimaet er mindre tørt end paa fastlandet, samt endelig at tjæring efter alle systemer er i hoi grad utbredt.)

Meningerne er delte om renholdet bør ske om natten eller dagen.

Det blir mer og mer vanskelig at finde anvendelse for søppelet. Kystbyerne styrter overskuddet i havet.

Til smelting av sneen brukes ikke salt overalt. Man har indvendt mot denne fremgangsmaate at den kan foraarsake en for mennesker og dyr skadelig kulde, og enkelte kommuner er av den grund blit idømt skadeserstatning.

Hvis makadamiseringen er tjæret, behoves mindre vanding for feiningen utføres, end ved almindelig makadam. Herved spares omtrent merutgiften ved tjæringen.

Ungarn (Sb. 35). Budapest. Renhold av fortaugene paahviler de private, selv langs ubebygget grund.

Gaterrenholdet utføres udelukkende som haandarbeide av 805 veivogtere, hvorav hver har i gjennemsnit 5190 m.².

Der bortfeies aarlig 14,8 kg. pr. m.² eller 77 kg. pr. indbygger.

Renholdet koster omtrent 31 centimes pr. m.². (Dette finder generalreferenten ikke at være nogen overdreven pris, men han tviler ikke paa, at man ved feiemaskiner vil opnaa et bedre resultat, baade mere økonomisk og mere effektivt.)

Monaco (Sb. 36). Uagtet forholdene i denne luksusby er nok saa særegne, indeholder rapporten formentlig adskillig av interesse ogsaa for andre store byer. Her indtages alene enkelte oplysninger om renholdet.

Hussoppelen fjernes fra kl. 6--8 om morgenen. Vognen av system Morthe fører den til og styrter den i forbrændingsovnen. Naar vognene kommer tilbake til stationen, vaskes, luftes og desinficeres de. Bortskaffelsen koster 2,70 fr. pr. m.³. Soppelovnen (4 eeller, system Horsfall) kan forbrænde 60 m.³ pr. dag. Den koster 80 000 fr.; dens aarlige drift koster 22 000 fr. for 12 000 m.³, o: 1,93 fr. pr. m.³ soppel (ekskl. renter og amortisation av anlegget).

Norge, Kristiania (Sb. 37). Generalreferenten finder den av overingeniør Roshauw avgivne rapport særlig interessant, idet han dog beklager ikke at ha fundet videre oplysninger om gatedækkernes art og ingen angaaende omkostningerne.

a) *Almindelig renhold*. Til haandfeining brukes piazzavakoster, men den er næsten ganske blit avløst av maskinfeining, som er fundet at være billigere.

Feiemaskinerne trækkes av hester. Kombinerte feie- og vandingsmaskiner er ikke anvendt. Borttagelse av søle sker for haanden eller ved hjælp av særlige redskaper. Soppeltransporten sker med 4-hjulte vogner. Man styrter soppel i sjoen ved bruk av prammer med faldlemmer i bunden. Men noget legges op i omegnen, idet navnlig brolægningssoppelen brukes til gjødsel.

b) *Fjernelse av hestegjødsel*. Sker i de viktigste gater. Man bruker hertil gamle arbeidere som er forsynt med trillebaar. Disse tomnes i kasser langs fortangene, og kasserne tomnes igjen i vogner. Gjødselen sælges til jordbrukere.

c) *Sucarbeider*. De bestaar dels i at befri fortaugene og vandavlovene og dels i at holde kjorebanen i stand, saalænge man benytter slæde. Overskud av sne legges op langs kantene, og ved vinterens slut bortføres sne og is saa hurtig som mulig ned til bryggerne og styrtes i sjoen.

d) *Sanding av gaterne*. Brukes bare i tilfælde av veis eller et tyndt snelag. Spredningen sker for haanden. Man har forsøkt enkelte maskiner, men uten held.

e) *Vanding av gaterne*. Man bruker vogner med turbiner, som fabrikeres i byen. De trækkes av to hester. Man spreder omtrent 1 l. vand pr. m.². Rorvognene Hehnholz har ogsaa git gode resultater, men lar sig ikke godt skaffe i vort eget land.

I forstæderne brukes mindre vogner, trukket av 1 hest.

Under barfrost tilsættes 1,5 pct. salt.

Sprøitning brukes bare paa holdepladser for vognmand og naar det er meget varmt.

Renholdet utføres mest om dagen. Det er bare de meget befærdede gater som feies om natten (i maanederne mai—november). Man lar gjerne en vandvogn følges av 3 feiemaskiner og 3 à 4 soppelvogner for den avdeling, som feier fortøingene, legger gatesopet i hauger og læsser det i vognene. Om vinteren maa alt arbeide gjøres om dagen. Fjernelse av hestegjødsel utføres hele aaret paa samme maate (se foran).

(Forfatteren beskriver materiel og arbeidsmaate for snearbeiderne i Kristiania. Men da der er faa store byer i Europa som har lignende klimatiske forhold, henvises til specialrapporten.)

Organisation. Renhold og vanding utføres av kommunen og henhører til veivæsenet. Arbeiderne er dels faste og dels løse; likeledes leier byen undertiden hester og vogner. Det eneste arbeide som utsettes som entreprise, er tømming og transport av gjødselkassernes indhold.

Förinden generalreferenten gaar over til at forme sit forslag til konklusioner, henledes opmerksomheten paa nytten av et systematisk spørsmaalstablaa efter den tyske kommunale forenings eksempel.

De av kongressen angaaende 4. spørsmaal vedtagne konklusioner er indtat foran, hvortil henvises; — se Indberetningen.

5. spørsmaal: Valg av gatedække.

(Generalreferent: *Leconteur.*)

Omfatter 11 specialrapporter (Sb. 38—48). Spørsmålet om gatedække i store byer maa granskes under hensyn til sporveienes indflydelse paa samme.

I generalreferentens by, Antwerpen, er der 40 km. sporvei med dobbeltspor, hvilket utgjør omtrent 23 pct. av den totale gatelængde, fraregnet havnegaterne. Mere end andensteds kanskje viser stenbrokøgingen langs sporene mangel paa stabilitet.

Aarsakerne hertil er:

stor kjøretrafik,

i stor utstrækning middelmaadig tillægning av brostenene og mindre omhyggelig lægning av sporvoiene.

Automobillastvognene har metal-hjulringer, men det er nu foreskrevet at de skal være elastiske.

Hastigheden er begrenset til 10 km. i timen, og belastningerne til:

9 ton paa 2 hjul og

12 — — 4 — indbefattet dødvegten.

Antwerpen er ganske flat, ingen gater naar en stigning av $\frac{1}{100}$.

Gaterne er saagodtsom gjennemgaende brolagt med porfyrsten.

Sporveisskinnerne ligger paa et 30 cm. tykt puklag. Dette er en økonomisk ordning, men det rullende materiel lider meget paa grund av sporets mangelfuldhet.

Brolægningen later meget tilbake at ønske langs sporene, især i regnveir og tøveir. De stadige reparationer kræver 60 - 80 arbeidere. Disse reparationer utføres av byen paa sporveiens bekostning.

I den sidste tid har sporveisselskapet gaat over til at forsøke langsviller av jernbeton.

I Brüssel har man i gjennemsnit 192 regndage om aaret; det regner altsaa omtrent hver 2. dag, hvilken omstændighet er av betydning ved valg av betonfundamenter. Den aarlige regnhøide i Belgien varierer mellem 659 og 1251 mm.

Generalreferenten gaar dernæst over til de forskjellige special-rapporter.

1. *Crompton*, London (Sb. 41). Forfatteren deler gatedækkerne i 3 klasser:

a) Makadam. Passer for landsbyer og smaabyer. Den er forholdsvis meget anvendt ogsaa i store byer i England.

b) Træ eller asfalt. Meget brukt i store og i mange middels store byer.

c) Brolægning av granit. Passer navnlig for sterk trafik, i nærheten av magasiner, dokker og lagere.

Forbedring av makadamiseringen (ved bruk av tjære) er i England blit av stor betydning. Fordelene hermed: litet stov, støv og sole, let renhold og billig vedlikehold. I London er tjæring av makadamisering meget i gunst. Forfatteren mener at man maa anvende omhu paa valg av material (basalt eller granit), idet de forskjellige stensorters evne til at absorbere tjæren er meget forskjellig.

Likeledes maa utstraalingsevnen undersøkes, da tjærebelægget ikke kan taale rim; da blir det nemlig for glat.

Et andet vigtig punkt er ikke at bruke mere tjære el. lign. end netop nødvendig.

Forfatteren mener at den med tjære o. lign. forbedrede makadam er en tilfredsstillende løsning for størstedelen av bygaterne.

2. *De Juegere*, Belgien (Sb. 39). Indeholder bl. a. interessante oplysninger om granitbrosten fra Sverige og Norge.
3. *Rablin*, Boston (Sb. 42). Forfatterens felt er hovedsagelig begrenset til gater for luksuskjøring og automobiltrafik.

Han brukte først almindelig makadam, men endog for automobilkjøringens utvikling stod dette dekke ikke godt paa grund av hjulenes gummiringer. Da automobilerne kom, blev disse gater, skjont pukken var av haardeste slags, hurtig odelagt.

Man utførte saa nogen dækker av *grus*: disse fandtes at taale automobilerne bedre og de var lettere at reparere.

Rapporten indeholder endvidere interessante oplysninger om utførelse av pukdækker med tilsætning av tung asfaltolje, om mængden av bituminöst stof m. v.

4. *Lloyd-Davies*, Alexandria (Sb. 40). Den gjennomsnittlige regnhøide i det nordlige Ægypten er 215 mm. og middeltemperaturen om dagen 20°.

Jordbunden i Alexandria bestaar av sand. Gatedækket maa være ugjennemtrængelig for vand for at hindre sætning av undergrunden. Asfalt bedækker 2,58 pct. av den totale gatellate (2 363 000 m.²) — brukt i forretningsstrøk; vulkanske heller 23,42 pct. (for tung trafik); og tjæret makadam 74 pct. (i største parten av byen og i forstæderne).

- a) Komprimert asfalt (6 cm.s tykkelse paa 15 cm.s betonfundament) varer 10--15 aar. Vedlikeholdet koster 5--25 pct. av første anbringelse, ekskl. betonens kostende. Paa broer ikke gode resultater paa grund av rystelserne. Den ombyttes med asfaltblokker, som prøves for 600 kg. pr. m.² og settes paa asfaltbeton (55 pct. asfaltkit og 55 pct. kiselpuk).
- b) Asfaltmakadam. Det naturlige asfaltberg pukkes til 10 cm.s størrelse. Pukken legges paa betonfundament eller gammel makadam, den vales med 8--10 tons valse, saa dækket komprimeres fra 12 cm. til 8.

For at opnaa et godt resultat maa man

- 1, ha et rent fundament,
- 2, bruke god, homogen asfalt som ikke indeholder mindre end 8 og ikke mere end 10 pct. bitum,

3, utføre arbeidet i tørt og varmt veir, og man maa være fri for støv.

Valsen bør veie 8 ton i begynnelsen av arbeidet og 10 ton ved slutningen. Resultatet er udmerket.

c) Vulkaniske heller. Lavaheller fra Neapels omegn, $50 \times 40 \times 15$ cm., lagt paa sand.

Varer 20 à 30 aar. Velikeholdet 4 pet. av første anbringelse.

Systemet har den mangel at reparation maa foregaa over en stor flate, og at trafikken da maa avstænges.

Det gir mindre støi og bedre tak for hestebenene end granitbrolægning.

d) Makadamisering. Meget haard og homogen basalt. Det bedste bindstoff som er fundet er „tina“ bestaaende av

sand	66,7	pet.,
ler	9,98	—
humus	1,23	—
karbonat	17,31	—
vand	3,50	—
oploselige bestanddele og residium	1,28	—

Dette stof absorberer hurtig tjæren og blander sig let med den.

Forsøk viser at tjæringen hverken skader planterne eller trærne.

Fundamentet maa ikke være for stivt.

5. *Lafarga*, Spanien (Sb. 41). I store byer, hvor trafikken er stor og tung, bør brolægningen opfylde følgende betingelser:

1. motstaa godt slitagen,
2. være let og hurtig at vedlikeholde,
3. være let at reparere og fornye.

Disse betingelser opfyldes i Spanien ved at benytte porfyr og basalt.

Denne brolægning passer for stigninger som ikke overskrider $\frac{1}{25}$.

6. *Cattaneo*, Italien (Sb. 47). Man maa først undersøke om der er eller kommer sporvei i gaten.

Hvis ikke, og stigningen ikke overskrider $\frac{1}{50}$, vælges komprimert asfalt, undtagen hvor der er tung trafik. Her bør stenbrolægning foretrækkes. Er stigningen over $\frac{1}{50}$ vælges brolægning av granit, da den er mindre glat end asfalt.

Har gaten sporvei, maa man vælge stenbrolægning uten fundament for ikke at avbryte sporveistrafikken.

Hvis man samtidig maa ombytte skinnerne, vælges et andet system, avhængig av færdselens intensitet og gatens bredde.

Er trafikken livlig, men let, bør man vælge asfalt, især hvis gaten er tilstrækkelig bred, saa kjøretøjerne kan passere paa siden av sporveissporene. Hvis gaten er ulfor smal, maa man vælge brolægning med haardt træ fra Australien.

Brostenene sættes i Milano i linjer som er skjæve i forhold til gatens akse.

I Florenz bruges undertiden det polygonale system. I Rom har man i stor utstrækning gaat over til den kubiske brosten, 15 cm.s side.

Forfatteren er ikke stemt for betonfundament under stenbrolægning, fordi brostenene isaafald bør ha en omtrent ensartet høide.

I Mailand sætter man langs sporveisskinnerne kuber av „Taloowood“, et meget kostbart system og som efter forfatterens mening ikke er nogen ideel løsning.

I andre byer støpes langs skinnerne en asfaltstrimmel: let at reparere, men staar ikke længe.

Træbrolægning sværmer man ikke for i Italien. Imidlertid har et forsøk i Rom med „Algarobo“ git gode resultater.

Makadamisering er meget brukt i italienske byer. Efter forfatterens mening er dette en forbigaaende ordning, diktert av budgetmæssige hensyn.

Tjæring og tjærepuk ansees for et stort fremskridt.

7. *Gullan*, Belfast (Sb. 45). Rapporten viser en rosaværdig bestræbelse med hensyn til sammenligning av vedlikeholdsomkostningerne for de forskjellige gatedækker.

a) *Makadam*. Et 3 mm.s grusdække paa overflaten ansees meget nyttig. Omkostningerne varierer mellem 0,72 og 2,27 fr. pr. m.².

b) *Tjærepuk*. Tjæren bør være befriet for vand og flygtige bestanddele; endvidere bør den være kokende. Pukken bør være haard, fri for støv, tør og opvarmet til 100° C., men ikke forbrændt. Efter utført valsning bør puklagets tykkelse være omtrent 10 cm.

6 maaneder efter fuldførelsen bredes varm tjære med en lime.

Omkostningerne varierer mellem 5,55 og 6,94 fr. pr. m.².

c) *Stenbrolægning.* Det anbefales at bruke betonfundament, 15—23 cm. tykt efter jordbundens beskaffenhet.

Brøstenenes hoidetolerance er 6,4 mm. De sættes i et 2,54 cm. tykt lag bestaaende av 4 dele grus og 1 del cement. Samme blanding brukes til fugningen. Man lar hærdeningen vare 7 dage. Til fugning brukes ogsaa en blanding av asfalt og tjære; paa den maate kan gaten aapnes tidligere for trafikken, men fugerne blir kanske ikke saa sterke. Omkostningerne, indbefattet betonfundament, opgives til 20,5 fr. pr. m.²; uten fundament til 13,88 fr.

d) *Træbrolægning.* Haardt træ (Karri og Jarrah) frembyr større vanskeligheter ved utvidelse og sammentrækning end blott træ (Ostersjøfuru).

Omkostninger, inkl. fundament, 23,55 fr. pr. m.² for haardt træ og 20,80 fr. for blott træ.

e) *Asfalt.* For intens trafik bor asfaltdækket være 5,8 cm. tykt. Omkostninger, inkl. fundament, 24,40 fr.

Varighet. Efter forfatterens mening bor man ikke bruke hverken almindelig eller tjæret makadam i store byer, hvor færdselen er tungest.

Almindelig makadam varer 1—5 aar. Tjæret makadam varer 3 gange saa længe.

Gatedækker paa betonfundament:

Brolægningssten: Belfasttypen 50 aar med 1 gangs omlægning.

Haardt træ: 12 aar.

Blott — 9 -

Asfalt — 14 -

Forfatteren meddeler en sammenligning av vedlikeholds- og renholdsomkostningerne for forskjellige dækker i en periode paa 50 aar.

8. *Fock og Mencez, Ungarn (Sb. 46).*

Makadam. Ikke nogen endelig løsning for store byer. Gjennemsnitspris 5,25 fr. pr. m.².

Vedlikeholdet meget kostbart: 0,50—1,50 fr. aarlig pr. m.².

Man er begyndt med at forsøke tjæring (baade overflatebehandling og tjærepuk), uten at der endnu kan fældes nogen avgjørende dom.

Stenbrolægning. Forfatterne er ikke tilhængere av betonfundament, anbefalt av Pariskongressen, likesom de heller ikke er for skjæve fuger.

Fugning med cement svarer ikke til omkostningerne; fugning med ren kvartssand og efterfølgende spyling tilfredsstillende. Fugning med asfalt, skjønt ikke forsøkt, anbefales meget.

De første 6 aar koster vedlikeholdet intet, de følgende 14 aar koster det 0,20—0,40 krone aarlig pr. m.².

Smaabrolægning. Bør begrænses ut til siderne av sten, som gaar indtil 10 cm. under fundamentet. Cementfugning. Tilfredsstillende resultater efter 6 aars forløp. Kan med fordel avløse makadam.

Koster 7,35 fr. pr. m.² uten fundament. 5 aars vedlikehold 0.

Asfalt. Fundament 10—15 cm. Asfaltlagets tykkelse 5 cm.

Omkostningerne usedvanlig lave: 11—14 kroner paa 1,5 cm. betonfundament.

Vedlikeholdsomkostninger: De første 6 aar 0, de følgende 14—20 aar 0,28—0,40 krone aarlig pr. m.².

Bør ikke brukes i sterkere stigninger end 3 pct.

Kérmit. Mursten 20 × 10 × 8 cm. paa 10—15 cm. betonfundament og mellemliggende 2 cm. sand. Skjæve fuger. Fugning med en tjærekompōsition.

Kostende: paa 10 cm. fundament 13,30 kroner,

— 15 — — 14,30 —

Vedlikehold: 6 aar 0, følgende 14—20 aar 0,28—0,40 krone aarlig pr. m.².

Anbefales *ikke*.

Træbrolægning. Skjæve 5 mm. fuger, 15 cm. betonfundament.

Fugning med en tjærekompōsition. Kostende: 15 kroner. Ugunstig resultat, da varigheten er bare 3 aar, hvilket utvilsomt kommer av de hestesko som brukes.

Sporveienes indflydelse. Meget uheldig især paa asfalt. Den bedste løsning bestaar i at anbringe 2 rækker blokker av Talowood langs skinnerne, koster 32 kroner pr. m.².

9. *Wenner og Schlaepfer*, Schweiz (Sb. 48).

Makadam optar 80 pct. av gaterne i Zürich, 85 pct. i St. Gallen, 70 pct. i Aarau, 88 pct. i Luzern og endnu mere i andre byer.

Beljampelse av støvet.

Overstatetjæring i 17 byer:

7 tillægger den den største betydning for liten eller middels trafik;

5 (hvorav Zürich) har endnu ikke fundet resultaterne tilfredsstillende;

4 har enten ikke prøvet den eller fundet systemet utilfredsstillende.

Kostende: i gjennemsnit 12 à 15 cent. første gang og 5 à 10 cent. siden.

Tjærepuk. En række forsøk utført med systemet „Aeberli“. Man er ikke sikker paa om det passer for tung trafik. I St. Gallen har ogsaa været forsøkt haardt bek paa betonfundament. Kostende: 3,60 fr. pr. m.²; holdt sig godt i 3 aar. Passer bedst i skyggefulde gater.

Andre steder har man paa et allerede eksisterende betonfundament bredt 2 lag tjære. Kostende: 4,50 fr. pr. m.². Passer kun for let trafik.

Av *andre foranstaltninger* bemerkes de gode resultater man har faat om *vinteren* med „Epphygrite“ (3 à 5 pct.s opløsning) endog i asfaltgater. Anbefales meget for stenbrolægning, da det holder fugerne fugtige.

Stenbrolægning. I Genf brukes et fundament av kalkbeton; gir mindre støi, og brolægningen har holdt sig godt. Brostenenes størrelse fastsat paa et møte mellem det tyske Schweiz's byer.

Smaabrolægning. Brukes især i gater som endnu ikke er fuldt bebygget.

Tjærefugning har vist sig meget heldig; bør gjentages hvert aar.

Sporveier. I makadamiserte og brolagte gater er det bedste fundament for sporveiene formur av 25 à 30 cm.s sten og 5 à 7 cm. puk under sleeperserne. Imidlertid har man paa noen pladser i Zürich brukt betonfundament med støpt asfalt under skinnerne. Brostenene er sat i cement over hele sporveisfeltet. Sporveisselskaperne protesterer mot betonfundament under sporene.

Asfalhellier. Fundament av 15—18 cm. beton eller 15 - 20 cm. stenlag. Stigningen bør ikke være over 2 pct. Hellernes tykkelse i almindelighet 4.5 cm. Passer ikke for intens trafik.

Trøbrolægning. Litet brukt i Schweiz. Største stigning for haardt trø 3 pct.

Kostende: 17,50 fr. — 20,45 fr. for blott trø,
 30,00 - — 33,70 - for Karri og Jarrab,
 36,35 - for Tallowood og Blækbütt.

I Bale og Zürich holder man til blott trø paa grund av prisen.

- Kunstige dukker.* Céramite, Rostolite, basaltheller, Vulkanol, Lithofalt, heller av kobberslagg har været forsøkt i den sidste tid.
10. *Bredtschneider, Hörburger, Eisentahr og Fleck.* Tyskland (Sb. 38). Resultat av undersøkelse i 80 tyske byer med over 50 000 indbyggere.

I smaabyer utgjør makadam 44,9 pct., i middels store 32,1 pct. og i Berlin med forsteder 2 pct.:

stenbrolægning:

13,7 pct. i middels store byer.

30,0 — i de store byer,

79,3 — i Berlin med forsteder.

Man bruker meget svensk granit. Smaabrolægning kommer mere og mere i kurs.

Asfalt har været anvendt i de sidste 30 aar; 41,4 pct. i Berlin med forsteder; den lægges paa 20 cm. betonfundament.

Bare i Dresden og München utføres arbeidet ved kommunens direkte foranstaltning.

Træbrolægning. Litet brukt i Tyskland. Den sættes paa 20 cm. betonfundament. De haarde træsorter impregneres ikke. Ingen by utfører arbeidet i regi.

Komprimerte asfaltheller, 4 à 5 cm. tykke, paa 20 cm. betonfundament og med mellemliggende lag av cementmørtel. Har længe været brukt i Tyskland, især i den sydlige og vestlige del. Vulkanol, Basaltine og Kieserling har været forsøkt i nogen byer i Syd-Tyskland.

I flere byer har man optat støvkampen i makadamiserte gater; bare overflatetjæringen har i nogen grad lykkedes. Tjærepuke har ogsaa været forsøkt, uten at man endnu har kunnet fælde nogen endelig dom. Læsvegten, inkl. vognen overskrider sjelden 5 à 7 ton. For tung færdsel brukes stenbrolægning.

I Leipziggaten i Berlin har man talt 24 000 kjøretøier i 24 timer.

En kjørebredde av 11—16 m. er nok for gater med sterk trafikk, heri ikke medregnet den plass som sporveiene optar. Alle tyske byer undtagen Berlin bruker i gater med liten færdsel tjæret makadam, smaabrolægning og almindelig brolægning uten fundament. Nogen mener at tjæret makadam kan taale endog tung trafikk.

Over hele Tyskland søker man at minke støien foran skoler, kirker, hospitaler etc. I dette øiemed brukes asfalt, træ, Vulkanol,

smaabrolægning. Tjæret makadam og kobberslagg blandet med beton.

Hvis stigningen overskrider $\frac{1}{40}$ bruker man ved træbrolægning haardt træ; under $\frac{1}{30}$ kan ikke blott benyttes.

11. *Mazerolle*. Paris (Sb. 43). Det anbefales særlig at studere denne rapport.

Pris. Makadam 2,294 fr. pr. m.² i vedlikehold (herfra gaar 0,50 fr. for renhold).

Stenbrolægning	0,761	— „ —
Træbrolægning	1,076	— „ —
Asfaltbrolægning	1,210	— „ —

Trafik. Let automobiltrafik foraarsaker ingen alvorlig ulempe paa sten- og træbrolægning. Tjæring av makadamisering er udmerket for let trafik, men illusorisk for tung trafik.

Glathet. Man har i Paris forkatt bruk av porfyrbrostenene fordi de er for glatte. Haardt træ er glattere end blott.

Sporveier. Makadam er uakseptabel i byerne, idet valsningen skader skinnerne. Træbrolægning holder sig ganske godt langs skinnerne, naar disse er solid fæstet i beton, men vedlikeholdet er kostbart. Man holder paa med at forsøke filtplater i fugerne.

Stenbrolægning holder sig bedst overfor sporveiene.

Hygiene. Makadam, selv tjæret, kommer i denne henseende sidst i rækken.

Den rullende friktion og trækmodstanden.

Gjennomsnittlig trækraft pr. ton:

paa god, tor makadam	12,0—17,2	kg.
— vandet og noksaa god do.	16,8—19,0	-
— tor noksaa god stenbrolægning	14,4—17,2	-
— do. do. træbrolægning	15,2	-
— let vandet do.	16,6—19,6	-

Makadam. Anlægsomkostninger 7—8 fr. pr. m.².

Tjæring koster 14 centimos pr. m.².

Selv med denne forbedring mener forfatteren at makadam bør forbydes i vigtige bygater.

Stenbrolægning. Brolægning paa makadam koster 5 fr. pr. m.².

Brolægning inkl. nyt fundament koster fra 17,60 til 21,90 fr.; vedlikeholdet 0,80 fr.

Man har forsøkt valsning, men fundet at stampning med jomfru er bedst.

Smaabrolægning blev forsøkt i 1908 paa ca. 500 m.²: ser fremdeles meget godt ut.

Asfalt, 5 cm., koster inkl. fundament 17.85—19.75 fr.

Træbrolægning koster inkl. fundament 17.50—19 fr. pr. m.².

Efter lang tids prøvning har man gitt de bløte træsorter fortrinnet.

I juli 1909 forsøkte man at anbringe langs bordurstenene en række hule parallelpiper av jernblik, hvilket synes heldig. Automobilisterne liker ikke overgrusning av træbrolægningen; man vil nu forsøke at valse den med en let valse.

Træbrolægning har den ulempe at raatne, hvor trafikken er liten.

Som nyt nævnes systemet Managuan, bestaaende i at sette træstykkerne uten fuger.

Generalreferentens resumé og konklusjoner.

I store byer bør gatedækket være:

1. Sterkt, elastisk og litet støiende;
2. Ha en jevn og ikke glat overflate, samt la sig holde rent paa en sikker, let og økonomisk maate;
3. La sig utføre og reparere eller ombygge let og hurtig;
4. Være let og billig at vedlikeholde langs sporveiene.

Alle dækker kan indordnes under 4 grupper:

1. Makadam;
2. Stenbrolægning;
3. Træbrolægning;
4. Asfalt.

Makadam. Selv i sin fuldkomneste tilstand passer den ikke for bygater av en viss betydning. I det høieste kan den brukes foreløbig i ikke fuldt bebyggede gater eller i utkanter, hvor der er liten trafik, samt i skogalléer, parker etc.

Stenbrolægning. Stenbrolægning (porfyr, granit, sandsten etc.) er meget sterk. Nogen stensorter slites jevnt. Er det dække som — i sammenligning med andre — holder sig bedst langs sporveier. Vedlikehold og reparation let og billig.

Dets største mangel er støien.

Der raader delte meninger med hensyn til dets fundamentering paa beton og om fugning med bek eller bitum etc.

Generalreferenten er imot betonfundament, fordi dette øker prisen betydelig, gjør brolægningen mindre elastisk og berøver den en av dens viktigste egenskaper, nemlig at være let at reparere.

Med hensyn til fyldning av fugerne mener han, at den kun kan være virksom, naar brolægningen hviler paa et fundament. Generalreferenten tror, at en god stenbrolægning med smaa fuger (0,5 cm.) anbragt i et sanddække — med eller uten stenunderlag — er at anbefale, hvor larmen spiller en mindre rolle, eller der hvor træ eller asfalt ikke passer.

Alle forfattere er enige om, at *smaabrolægning* passer i gater med liten trafik.

Trøbrolægning. Er enig i at blott træ bør foretrakkes for haardt.

Asfalt. Passer for luksugater uten sporvei, hvis stigning ikke overskrider 1,5 pct., og hvor færdselen hverken er tung eller intens.

Asfaltpak vil neppe vise sig heldig uten i meget varme lande.

Asfaltdækker anbefales overalt hvor omstændighetene tillater det.

Sporveier. Skinnerne bereder gatedækket store vanskeligheter. Sporsmaalet bør være gjenstand for fortsatt studium.

Med hensyn til kongressens konklusjoner angaaende 5. sporsmaal henvises til Indberetningen.

6. sporsmaal: Utførelsesmaater for gatearbeider, lys- og vandledninger i større byer.

(Generalreferent: *Fourmanois.*)

Omfatter 6 specialrapporter (Sb. 49-54).

Alle store byer lider under talrike ulemper av gategravninger.

Silcock. London (Sb. 52), mener at alle undergrundsarbeider burde ligge under en og samme ledelse, og at underjordiske gallerier er den egentlige løsning. Han anbefaler:

enten 1 galleri under kjørebanen, eller

2 gallerier, 1 under hvert fortaug.

Men disse løsninger er meget kostbare og kan derfor ikke komme til anvendelse uten i de store byers viktigste gater.

I regelen maa derfor ledningerne legges under kjørebanen, idet man er opmerksom paa følgende punkter:

a) gravningens beliggenhet,

b) tidspunktet for dens utførelse,

c) de foranstaltninger som maa tages for at reducere skaden til et minimum.

Gravningen bør utføres paa siden av kjørebanen og kun om sommeren. Der nævnes forskjellige forholdsregler med hensyn til gravens gjenfyldning.

Lily, Bordeaux (Sb. 51), mener ogsaa, at en for stor opdeling av arbeidernes administration er uheldig. Endvidere at gravningerne ikke er forenelige med et stivt fundament. Ledningerne bør fjernes fra kjørebanelen, men at legge dem i kloaken er i de sjeldnere tilfælde praktisk, og i hvert fald kan ikke gasledninger legges der.

At legge dem under fortaugene lar sig lettest utføre. Gallerier under fortaugene tror dog forfatteren ikke hittil er utført, men hertil bemerker generalreferenten at de er utført i adskillige store byer.

Mihályfi og Jász, Budapest (Sb. 53). I den store boulevard, 38 m. bred, er en stor samleloak i midten og paa hver side en mindre kloak som husene staar i forbindelse med.

I mange andre gater i Budapest, hvis bredde er under 15 m., er kloak samt gas- og vandror lagt under kjørebanelen, kloaken i midten og de andre ledninger paa hver sin side og omtrent 1 m. fra bordurstenene. Andre ledninger som elektriske lys- og kraftkabler samt telefonkabler er anbragt under fortaugene saa nær husene som mulig.

Er gatebredden mellem 15 og 25 m., legges 2 rørledninger paa hver side av kjørebanelen 2 m. fra bordurstenene, og 1 m. fra disse ligger vandrørene. Er gatebredden over 25 m. legges vandledningerne langs bordurstenene paa begge sider, dernæst en sekundærledning og 3 m. fra bordurstenene legges gasledningen.

Walland, Haag (Sb. 54) behandler sporveisspørsmålet, og rapporten henhører derfor til 5. spørsmål.

Lemennier og De Heem, Antwerpen (Sb. 59). Her er forholdene særlig vanskelige, idet kloaknettet ligger grundt, og vand-, gas- og elektricitetsforsyningerne er overdrat 3 privatkompanier, som arbeider uten gjensidig forstaaelse, saa publikum generes meget av deres hyppige gravninger i gaterne.

I *Brüssel* har man i 1908 ved oparbeidelse av nye gater anbragt gallerier av jernbeton under fortaugene. Gasledningerne maa ikke anbringes i gallerierne. Disse kostet omtrent 70 fr. pr. l. m.

I *Hamburg* etablertes i 1892 likeledes gallerier under fortaugene i Keiser Wilhelms gate, men forsøket er ikke gjentat, fordi gallerierne blev altfor kostbare, og fordi de var meget vanskelige at ventilere; men det maa bemerkes at de ogsaa optok gasledningerne. Antwerpens gaskompani anser det ikke heldig at anbringe gasledningerne i et særskilt galleri.

Vandkompaniet ønsker heller ikke at legge sine vandror i gallerier, idet det er bange for frysning. Elektricitetskompaniet har ikke noget imot at alle ledninger undtagen gasledningerne legges i galleri, idet

forudsattes at der træffes fornødne foranstaltninger til afverging af oversvømmelse, om et vandrør skulde springe.

Forfatterne mener at gallerier i tilfælde bare kan lægges under fortaug som er 3,75—4 m. brede, hvis der skal bli tilstrækkelig plads for anbringelse af gasstolper, lysmaster, sporveismaster etc. I det hele tror forfatterne at den efter omstændighederne bedste løsning er at lægge vand-, gas- og elektricitetsledninger paa begge sider af gaterne og saavidt mulig under fortaugene.

Man maa søke at lægge alle arbejder i offentlig gate under samme administration.

Peters, Magdeburg, Steuternagel, Köln, von Scholtz, Breslau, von Montigny, Aachen og Henrich, Krefeld (Sb. 49). Denne rapport er avgit paa vegne av „Die Vereinigung der technischen Oberbeamten deutscher Städte“. Forfatterne mener at særskilte gallerier kun er fordelagtige, hvis de kan udføres uten stor merutgift.

At lægge de øvrige ledninger i store kloakgallerier som i Paris er ikke forsøkt i andre byer paa grund av de hermed forbundne store omkostninger.

I *Berlin* er kloakerne lagt under fortaugene bare i de tilfælde at disses bredde er mer end 5 m. Man legger gasledningerne under fortaugene, hvis rordiametren ikke er over 380 mm., ellers under kjørebanen.

Man legger vandledningerne under fortaugene, naar rordiametren ikke er over 225 mm., og naar fortaugsbredden er i det mindste 2,50 m.; ellers under kjørebanen.

Elektricitetsledningerne samt telegraf- og telefonkablerne lægges nær husrækkerne og optar omtrent 1 à 1,50 m.

Sporveiskablerne lægges ganske nær bordurstenene; lyskablerne lægges mellem gas- og vandledningerne eller mellem gasledningerne og kloakerne.

Ovennævnte anordning tilsteder ikke plantninger selv paa fortaug som er over 5 m. brede.

I *Breslau* har man en lignende ordning: gas og vand under fortaugene, hvis rordiametren ikke er over 250 mm.; kloak under kjørebanen, hvis fortaugene bare er 4 m., og under disse, hvis bredden er 6 m., og isaafald ganske i nærheten av bordurstenene, hvilken ordning synes heldigere end den i Berlin anvendte.

De ledninger som kræver mindst vedlikehold er samlekløaker, vand- og gasrør samt elektricitetsledninger.

Samlekloaker av murverk og store kloakrør legges fortrinnsvis under kjørebanelen. Mindre rør likesaa, hvis fortaugbredden ikke er mindst 5—6 m.

Hvor der forekommer plantninger maa man ta spesielt hensyn til disse for at spare trærøtterne.

Hvad der er sagt om store kloakrør gjælder ogsaa hovedledninger for vand og gas, mens de sekundære ledninger kan legges under fortaugene.

I de smaleste gater kan man noie sig med et enkelt kloakrør samt en enkelt gas- og vandledning paa hver sin side av kjørebanelen.

Bli'r gatebredden større end 20 à 25 m. bør man lægge dobbeltledninger, kanskje undtagen for kloak.

Ligger vand og gas under fortaugene bør vandledningen anbringes nær husene og gasledningen nær bordurstenene.

Ved gaters ombygning eller nyanlæg tilraades noie studium av ledningernes anbringelse under hensyn til tidens raske tekniske fremskridt.

Træplantninger bør ikke utføres paa fortaug av mindre bredde end 5 m. Avstanden mellem træne varierer efter tresorten mellem 7 og 10 m.

Generalreferentens resumé og konklusioner.

Gaterne bør klassificeres efter bredde og trafik først og fremst og dernæst efter alder.

Ledningerne legges mer og mer dobbelt og i gallerier under fortaugene, naar der er spørsmål om viktige gater, enten fra trafikken eller gatedækkets eller gatebreddens synspunkt. Men gasledninger bør ikke tillates i disse gallerier paa grund av den hermed forbundne fare.

I gamle eller trange gater maa ledningerne legges under kjørebanelen, men efter en noie overveiet plan.

Det er ønskelig at alle arbeider i offentlig gate blir lagt under samme administration.

I tilfælde av sekundærkloaker med liten rordiameter er det ikke bragt paa det rene, om disse bør legges i galleri. Det kan ha sine fordele at lægge dem utenfor.

Arbeiderne bør saavidt mulig utføres paa den gode aarstid, og især efter en rationel metode.

Træplantninger paa fortaug med ledninger under kræver, at fortaugene er tilstrækkelig brede til at ledningerne kan anbringes uten at skade trænes røtter.

Sluttelig refereres den av Pariskongressen angaaende heromhandlede sporsmaal vedtagne konklusion, ad

2. sporsmaal, punkt B, 5:

„Tillatt kun undtagelsesvis og i mangel av anden praktisk losning lagning av vand- og gasledninger etc. under brolegningen.“

De av Brüsselkongressen vedtagne konklusioner ad 6. sporsmaal er indtat i Indberetningen, hvortil derfor henvises.

Meddelelse nr. 1: Valser med petroleumsmotorer.

Dette sporsmaal er behandlet av 3 forfattere: Thomas (Brüssel), Pellé (Paris) og Wakelam (London) — Mb. 2—4.

Thomas. Har benyttet i 1910 en petroleumsvalse paa 6,5 ton av system *Laffly*, Boulogne-sur-Seine. Frontvalserne har en maksimumdiameter av 0,90 m. og en samlet længde av 1,24 m. Drivhjulenes diameter = 1,3 m., deres bredde = 46 cm.

Lastens fordeling: 30 pct. paa forakslen og 70 pct. paa bakakslen; altsaa for en 6,5 tons valse 2,7 ton paa hvert bakhjul, eller omtrent 60 kg. pr. cm. av generatriceen. Motoren utvikler 12 hk. ved 900 omdreininger pr. minut og 15 hk. ved 1200 omdreininger.

Ved 900 omdreininger kan valsen gaa med en hastighet av enten 1,6 eller 3 km. i timen; ved 1200 omdreininger enten 2,13 eller 4 km. i timen. Petroleumsforbruket varierer mellem 3 og 5 l. pr. time.

Forfatteren har ikke selv hat anledning til at prove denne valse hverken ved flekning eller dækning, men efter oplysninger fra Paris har man der brukt en 6-tonns valse ved flekning. Den valse som Thomas har benyttet, har funktionert paa nye veidækker paa daarlig undergrund. Der utfortes fuldstændig valsning av 220 l. m. pr. 10 timer. Pukken bestod av porfyr, 4×6 cm., spredt i 10 cm.s tykkelse. Man kan anslaa petroleumsforbruket til 1 à 1,5 l. pr. m.³ puk; det vilde være mindre for puk av sandsten. Forfatteren finder at petroleumsvalser har følgende fordele i sammenligning med de ældre systemer:

- mindre belemring av veien,
- let og billig transport paa jernbane,
- lettere og bekvemmere manovrering,
- fuldstændig sikkerhet,
- mindre vedlikeholdsomkostninger.

Disse valser er i regelen ikke tunge (4—8 ton), hvorfor de passer godt til valsning av nyt veidække paa daarlig grund.

De har desuten den fordel at de gaar jevnere end dampvalser, og kan gaa mere kontinuerlig.

Endvidere synes disse lette valser at svare til den moderne opfatning av den mekaniske valsning, som gaar ut paa, at materialets sammenhold bør søkes opnaadd ved at filtrere pukken godt sammen gjennom selve valsningsbevegelsen og ikke ved at gi valse en stor vekt, hvorved noget av arbeidet bare tjener til at knuse en del av pukken, især naar puklaget er tyndt.

Forfatteren anbefaler at der anstilles sammenlignende forsøk i saa henseende.

Pelle. Som en følge av trafikkenes utvikling i almindelighet og av automobiltrafikkenes i særdeleshet, maa veienes vedlikehold forbedres.

Til dette arbeide trænges lettere valser end dampvalserne.

Endvidere vil valsning av nye veier ofte med fordel kunne ske med en mellemting mellom en for tung dampvalse og en hestevalse som ikke utfører et tilstrækkelig godt arbeide.

Nævnte omstændigheter har ledet tanken hen paa en let mekanisk valse; motorens gode egenskaper kommer her ganske særlig til sin ret.

Forfatteren omhandler bare franske forsøk, hvorav de første blev utført 1903—1905 med en temmelig tung motorvalse (16—18 ton) av system *Salmson-Contant*, hvis motor dreves med rensat petroleum (se fig. 1)¹⁾. 25—30 hk., 200 omdreininger pr. minut. 11 ton paa bakakslen, 5—7 ton paa forakslen, svarende til 75 å 80 kg. pr. cm. av generatricen for bakhjulene og 40—60 kg. for forhjulet (β -hjulsystemet). Valsen er benyttet ved almindelige dækpaafyldninger i flere departementer.

Som regel har resultatene været tilfredsstillende med hensyn til regelmæssig gang og pukkens sammentrykning, men motoren var vel svak for stigninger over 5 cm.²⁾

I departementet l'Ardeche har man gjort sammenlignende forsøk med dampvalser og petroleumsvalser paa 16—17 ton. Med de sidste blev valsningen 15 centim billigere pr. m.³ (1,15 fr. mot 1,30 fr.). Forskjellen er senere gaat noget ned, og man anser i hvert fald fordelen ved petroleumsvalsen saa stor, at den benyttes regelmæssig i vedlikeholdets tjeneste.

I de andre departementer har omkostningerne vist sig omtrent ens.

I Paris anstilledes i 1905 lignende forsøk ved tynde dækpaafyldninger. Petroleumsvalsen viste sig fordelagtigst for vedlikeholdet

¹⁾ Henvisninger til fig. refererer sig til vedk. originalmeddelelser. *Sk.*

²⁾ Formentlig ¹/₂₀. *Sk.*

bl. a. i økonomisk henseende. Der medgik i middel 5,40 l. rensat petroleum pr. time og 1,10 l. essens til tænding av brænderne.

Brændsel og smurning pr. gangtime kostet omtrent 40 pct. mere for petroleumsvalsen, men trækkes bytolden fra, hvilken i begge tilfælde gaar ind i bykassen, var forskjellen bare 15 pct. (1,60 fr. for petroleum, 1,35 for damp). Men alle hensyn tat i betragtning vilde fordelene allikevel kanske været paa petroleumsvalsens side, hvilket imidlertid ikke er bragt paa det rene, da forsøkene ikke er blit fortsat i Paris.

System *Laffly* (fig. 2). Dens motor ligner automobilernes. Valsens vægt 5–8 ton. Man har især forsøkt den letteste med 12–15 hk. Belastningen opgives til ca. 15 kg. pr. cm. av forhjulenes generatrice og 38 kg. pr. cm. av bakhjulenes.

De første forsøk blev gjort i 1908 ved flekning i sammenligning med en 3-tonns hestevalse; forsøkene blev fortsat i 1909.

Sammentrykningen blev i begge tilfælde ens, men petroleumsvalsen førte hurtigere til maalet og gav en mere ensartet kompression. Utgifterne pr. m.³ varierte mellem 2,30 fr. og 4,70 fr. for petroleumsvalsen og mellem 4 fr. og 6,90 fr. for hestevalsen. Her er imidlertid ikke alle utgifter medregnet, saaledes ikke amortisation. Gjøres dette og gaar man ut fra 200 arbejdsdage pr. aar, faaes en besparelse av 14 pct. til fordel for petroleumsvalsen. Ved dækpaafyldning for meget let trafik har man ogsaa faat tilfredsstillende tekniske resultater, men omkostningerne har vist sig temmelig høie: 2,35–6,10 fr. pr. m.³.

I Seinedepartementet har valsen *Laffly* været forsøkt paa veiene saavel ved nybyggede veidækker paa daarlig undergrund som til valsning av fyldninger og av trauget.

Men et av de interessanteste forsøk er gjort i departementet la Haute-Marne i løpet av vinteren 1908–1909. Det gjaldt her flekvalsning, og resultaterne var meget tilfredsstillende.

Omkostningerne opgives at ha variert mellem 1,10 fr. for 4,5 m.³ puk pr. hm. og 1,94 fr. for 6,5 m.³ puk pr. hm.

For et pukforbruk av 2–3 m.³ og 7 à 8 gangtimer pr. dag skulde omkostningerne variere mellem 1,25 fr. og 1,45 fr.

Fra teknisk standpunkt vilde valsning av flekningen være et meget stort fremskridt.

Konklusion.

Petroleumsvalser kan være meget nyttige baade i byerne og ved landeveienes vedlikehold, især til valsning av flekkerne.

Wakelam. Det er omtrent 5 aar siden man begyndte at bruke motorvalser i veivæsenets tjeneste.

Efter at ha gitt en almindelig beskrivelse av disse valser fra et mekanisk synspunkt oppsummeres deres angivelig væsentligste fordele i følgende punkter:

1. Man sparer omtrent 1 time hver morgen, idet maskinisten kan sætte den igang øieblikkelig.
2. Man sparer kultillførsel.
3. De ansees mindre generende for trafikken.
4. De gjør næsten ingen støy i sammenligning med dampvalsen, og de utstøter ingen røk.
5. Bakhjulet gaar i tandem med forhjulene.
6. Ved reparationer, flekning, istandssettelse efter gravninger, tjære-puk og asfaltheller viser tandemdispositionen sig at passe bedre end systemet med de to store bakhjul, hvis bredde skyter forbi forhjulet, saaledes som tilfældet er med dampvalser.
7. Ved nybygning paa bløt undergrund ansees de at være fordelagtigere end dampvalserne paa grund av sin mindre vekt.

Driftsutgifterne for en 5-tonns motorvalse utgjør 1,80 fr. pr. time, indbefattet lønninger, petroleum, fødning og reparationer, hvilket gjør omtrent 15,20 fr. pr. arbeidsdag. Et saadant apparat valser 2490 m.² tjæret fortaugspukdekke i 8 timer. Paa en vei naaes ikke dette tal; flaten varierer selvsagt ogsaa med mængden og kvaliteten av de anvendte materialer.

Meddelelse nr. 2: Mekanisk veimateriel undtagen valser.

Dette avsnit er behandlet av 5 forfattere:

1. Machnitsch, Görz Mb. 5,
2. Pons, Montpellier - 6,
3. Verger, Paris - 7,
4. Gola, Mailand - 8 og
5. Waicht, Varschau - 9.

1. Machnitsch. Paa grund av de meget forskjellige terræng- og klimatforhold som man ved veiene i det sydlige Østerrige har at ta hensyn til, har man forsøkt nye vedlikeholdssystemer og i den anledning anstillet meget forskjellige forsøk.

Befolkningen har faat forstaaelse av betydningen av en bedre tingenes tilstand, og man har set sig nødsaget til at forøke bevilgningerne til veienes vedlikehold.

Paa veier med sterk trafik i nærheten av betydelige trafikeentra er det ikke lenger mulig at holde veiene istand uten dampvalser, feiemaskiner og tjæreapparater, og selv fjernere beliggende veier bør nutildags baade bygges og vedlikeholdes bedre end før.

Tidligere ansaa veivogteren pukkens spredning som sin væsentligste beskjæftigelse. Var veien solet, eller der opstod fordypninger eller hjulspor eller støv, saa innskrenket han sig til at paaføre ny puk, og naar man allikevel klaget over at veien var daarlig, klaget veivogteren bare over at han ikke hadde nok puk.

Nutildags er det anderledes, idet man legger stor vekt paa et utmerket vandavlop og paa at holde en jevn bane. Man bruker endog at betonere grofterne for at hindre vandet fra at trænge ind i veilogemet. Flekning brukes fremdeles i stor utstrækning, men under iagttagelse av en række regler, bl. a. anvendelse av 15 cm. høie betonblokker for at tvinge trafikken til at passere over flekkene. Alle fordypninger oplakkes i rektangulær form til 10 cm.s dybde, hvorefter ifylles puk og et passende kvantum bindstof. Flekken bør desuten stampes under rikelig vanding; det er godt at tilsætte litt Portlandement. Stampningen utføres med en stopejernsjomfru som veier 3 à 4 kg. Banen holdes saa jevn at overvandet let rinder ut til siderne.

Planterne paa kantene bør hakkes op med rotterne og de herved opstaaede ujevnheter planeres med ren grus el. lign. som komprimeres med spesielle betonvalser av smaa dimensioner. En saadan haves for hver 20 km. Den er 1 m. lang, 50 cm. i diameter og veier 400 kg.; 2 mand kan manøvrere den med lethed.

Sluttelig meddeles en fortegnelse over en hel række forskjellige redskaper som en østerrigsk veivogter i et bjergdistrikt er forsynt med.

2. Pons.

1. Pukveier.

A. Pukning.

1. *Slagger og pukhamre*, se fig. 1.

Pukhamrenes vekt ikke under 0,5 kg. og ikke over 2 kg.

2. *Pukmaskin*, fig. 2. Forfatteren har gjort den samme erfaring som saa mange andre, at blandt maskinpuk forekommer megen av langagtig og ujevn form. Man tror derfor at oppmerksomheten særlig bør være rettet paa at konstruere kjæver som kan rette paa denne mangel.

B. *Pukkens opmaaling.*

Spader, klør, grep og pukmaalere, fig. 3, 4, 5 og 6.

Garrigues's maaleapparat nævnes: med dette kan en flink arbeider opmaale 1 m.³ puk paa ca. 1 kvarter.

C. *Pukkens spredning og uljærning.*

Klør, grep, river, fig. 3, 4, 5 og 6.

At bruke spade til dette arbeide bør være forbudt, bl. a. fordi spaden tar med sig ogsaa alt avfald. Det er et meget viktig arbeide.

Paa en 4 m.s kjørebredde kan en arbeider sprede pr. time 2,5 à 3,5 m.³ puk.

D. *Formen.*

Hakker, spader, fig. 7, 8 og 9.

Ophakning pr. l. m., 10 cm. dyp og 40 cm. bred, i et kompakt veidække tar 10 à 15 minutter.

E. *Fjernelse av støv.*

Koster, skrapere, skyffler, feiemaskiner, fig. 10—17.

I almindelighet brukes lime. Er støvlaget tykt brukes kost; denne kan gjøres mer eller mindre stiv ved en stilleindretning.

Skrapeer og skyffel av metal bør ikke brukes ved et omhyggelig vedlikehold.

Paa landeveier kan man muligens med fordel benytte haandapparatet fig. 15.

F. *Fjernelse av søle.*

Koster, skrapere, skyffler, feie- og skrapemaskiner, fig. 10—20.

Skrapere av staalet ansees bedre end skrapere av træ; formen bør være plan. Bladets længde varierer fra 30 til 50 cm. og dets hoide fra 15 til 20 cm.

Hvis sølen er tilstrækkelig flytende, har gummiskyfler vist sig utmerkede, især paa jevn bane. Bladets længde varierer mellem 50 og 80 cm.

Blandt feie- og skrapemaskinerne skal man henlede opmerksomheten paa den 3-hjulte hesteskrapeer fig. 18. Skraperen har en effektiv længde av 1,6 m. og med en hastighet av 2,5 km. i timen kan den skrape 4000 m.² pr. time, eller 1 km. 4 m.s vei. Sættes hest og kjører til 9 fr. pr. dag, vil 1 hektars søleskrapping komme paa 2,81 fr.

Med jernskyffel koster den	15	-
— piassavakost — „ —	11	-
— gummiskrapeer — „ —	8	-
— feiemaskine — „ —	4	-

Priserne er gjennomsnittspriser.

Endvidere merkes den av Duchesne konstruerte maskinskraper (se ind. s. 11). Denne kan trækkes av et åsel. Den skraper i 1 m.s bredde. De med dette apparat utforte forsøk viser, at soleskrappingen med samme ikke koster $\frac{1}{10}$ av haandskrappingen.

G. Vandling.

Paa landet er det sjeldent at man vander pukveiene, men i en længere tørkeperiode er det et sporsmaal, om det ikke vilde lønne sig at bruke vanding, selv om den falder dyr.¹⁾ I hvert fald bor en sprøite som tar 10—16 l. hore til veivogterens materiel; den bor ha en oval form. Den vil navnlig komme til nytte ved flekningen. Er det forholdsvis langt efter vand, eller hvis flekkerne er store, er det fordelagtigere at bruke en tonde av galvanisert jern, indeholdende 150—250 l., fig. 21. Brukes hestekraft kan volumet variere mellem 800 og 1500 l.

I de sidste aar har man i enkelte store byer forsøkt automobilvandere, som tar i almindelighet ca. 3000 l. Resultaterne er meget opmuntrende.

H. Veibanens ophakning.

Ophakningsmaskiner, fig. 22, 23 og 24.

Mothirons harv veier 1200 kg. og kan trækkes av hester. Ophakning i 5 å 6 cm.s dybde koster 2,2 cen. pr. m.².

Bobes maskine veier ca. 3000 kg. Den kan ophakke 40 m.² pr. time av et meget haardt veidække med en utgift av 34,6 cen. pr. m.². Hvis man 24 timer i forveien har foretat en rikelig vanding, har maskinen ophakket 175 m.² pr. time med en utgift av 15,7 cen. pr. m.². Og under meget gunstige forhold har man naadd 400 m.² pr. time. Ophakning med haandkraft gaar op til 50 cent. pr. m.².

Morrisons maskine (fig. 23) som leveres av Aveling & Porter, er en kombination av dampvalse og ophakningsmaskine. Den sidste veier 1275 kg. og kan funktionere med en 10-tons valse.

Man har ogsaa hakkemaskiner for hestekraft, se fig. 24. De kan med 2 hester og 2 mand gjøre det samme arbeide som 50 mand med hakker.

Imidlertid tror forfatteren at det *ikke* lønner sig at foreta nogen ophakning for at paaføre et helt nyt dække.

¹⁾ Tilgang paa vand er jo i almindelighet ikke vanskelig i Norge. Sk

II. Kanter og grøfter.

A. Avskjæring av kanterne.

Kantmaskiner, fig. 25, 26 og 27.

For vandavløpets skyld er det nødvendig at det ikke hindres av kanterne, men at disse i flugt med banen har en passende holdning mot grøfterne eller fyldningsskraaningerne.

Med Crépain's plog kommer kantningen paa 0,63 centim pr. m.², inkl. bortførelse av den overflødige masse. Med haandkraft kommer det samme arbeide paa 2 à 3,3 centim.

For Boudieus plog opgives følgende omkostninger pr. l. m. kant avskaaret og planert:

i haardt og stenet material:	1,25 cent. med maskine,	
	12,5	— „ — haandkraft.
i middels haardt material:	0,5	— „ — maskine,
	5,0	— „ — haandkraft.
i sand og let material:	0,3	— „ — maskine,
	3,0	— „ — haandkraft.

Haandkraft altsaa 10 gange dyrere end maskinarbeide. Det her omhandlede apparat er for dyrisk trækraft.

Bernet-Charoys model kan brukes baade til kanterne og grøfterne. Forspændt med 4 høster utføres kantning i en bredde av 50—75 cm. og i en dybde av 5—9 cm. De seneste forsøk har vist en utgift av 0,85—1,0 centim pr. m.² kantning, svarende til 2 à 3 centim med haandkraft.

B. Grøfterensning.

Ploge, skraaningsapparater, fig. 28.

Grofternes vedlikehold er av meget stor betydning for veiens bevarelse.

Crépain's plog, som er for dyrisk trækraft: 2,7 centim pr. l. m. grøft, uten hensyn til renter, amortisation og reparationer.

Bouillants plog, likeledes for dyrisk trækraft, 6 centim pr. l. m., inkl. materialets bortførelse, opretning av kanterne og grøften i fuld stand. Det samme arbeide med haandkraft vilde kostet mindst 15 centim.

Duchesne har konstruert et skraaningsapparat som kan fuldføre grøfterensningen efter forutgangen ploining med en almindelig plog.

I sin almindelighet kan det siges at grøfterensning med maskin koster omtrent $\frac{1}{4}$ av hvad det samme arbeide med haandkraft koster.

III. *Resumé og konklusioner.*

Veiredskaperne maa forbedres efter som vedlikeholdssystemerne blir fuldkomnere.

Maskiner til renhold og vanding i store byer har bidrat meget til velvære og bedre hygieniske forhold. Men hvad angaar redskaper paa almindelige landeveier, ikke bare til renhold, men ogsaa til reparation og vedlikehold av bane, kanter og grofter, kan man si at der ikke er gjort store fremskritt. Efter et gammelt ordsprog er god redskap halve arbeidet. Under veivæsenets nuværende fremtrædende rolle gjælder det at ha denne sandhet for øie.

Pukmaskiner vinder mere og mere indpas, men som andensteds bemærket har maskinpukken sine feil, som imidlertid konstruktorene maa søke at faa bugt med.

Veivogterens almindelige redskaper: spade, hakke, trillebor, lime, skyffel osv. er ikke altid av den bedste konstruktion.

Forsøkene med feiemaskiner og maskinskrapere for haandkraft eller dyrisk trækraft bør fortsættes paa pukveier paa landet; det er sandsynlig at disse apparater vil føre til gode resultater.

Forfatteren er av den bestemte mening, at man bør søke at konstruere en maskin som med fordel kunde brukes til pukkens spredning.

Eftersom dæksystemet med valsning vinder mere og mere utbredelse, synes vandingsautomobiler at ha meget for sig.

Maskiner til kantning og grofterensning fortjener veivæsenets oppmerksomhet, da det viser sig at man ved dem kan oppnaa betydelige besparelser.

Men det er alltid vanskelig at vinde gehør for reformer i fastgrodde fremgangsmaater; det er derfor ikke nok at tale og skrive, men man maa ogsaa vise i virkelig praksis at de anbefalte reformer holder hvad de lover.

3. *Vegger.*

A. *Makadamiserte gater.*

Mekaniske ophakkere. De makadamiserte gater i Paris er saa haarde, at de vanskelig lar sig ophakke med den almindelige hakke.

Før man paafører nyt dække utføres i de fleste tilfælde en fullstændig ophakning av den gamle veibane. Det ophakkede material blir harpet og brukt i de største fordypninger.

Men da denne fremgangsmaate er meget kostbar, nøier man sig ofte med at ophakke transversale striper i 30 à 40 cm.s indbyrdes avstand. Undertiden ophakkes striper ogsaa i gatens længderetning. Efter kort tids forlop viser disse striper sig at være reuder for regn-

vandet, og veibanen blir paany snart humpet. Og i frostveir løftes dækket op over de haarde partier mellem stripene og blir oprevet av vognhjulene.

Ophakning for haanden koster 15–40 centimes pr. m.². Administrationen har længe søkt at finde en mekanisk ophakker som kan bevæges av en dampvalse.

Morrison (Pl. I, fig. 1 og 2). Pris 3770 fr. brukt i 1897 og 1898. Ophakningen kostet 18 à 19 centimes pr. m.².

Woysey & Hosäck (London), Pl. I, fig. 3, brukt i Nizza 1897, men forlatt.

Zettelmeyer, Pl. I, fig. 4 og 5, kjøpt i 1906 for 3900 fr. Ophakningen kostet 15 centimes pr. m.².

Bobé, Pl. I, fig. 6, 7, 8 og 9. En kjøpt i 1906 for 4900 fr. og en i 1908 for 4000 fr. Ophakningen kostet 16 centimes pr. m.². For dypere ophakning stiger selvsagt prisen pr. m.².

Konklusjoner.

Hvilken type man end bruker, er mekanisk ophakning billigere end ophakning for haanden. Arbeidets hurtige utførelse (180 m.² pr. time) tillater at ophakke 1500 m.² i 8 effektive arbeidstimer. Man kan opnaa 2400 m.² og derover, naar banen i forveien er blit opblott av flere dages regn. En arbeider med hakke kan bare ophakke 15 à 20 m.² pr. dag; den mekaniske ophakker remplacerer altsaa lettelig 100 mand.

Morrison passer ikke for kompakte dækker.

Zettelmeyer arbeider tilfredsstillende i middels haardt dække, men den har mange mangler i kompakte dækker.

Bobé har git udmerkede resultater.

B. Materiel til fabrikation av sten og træ til brolægning.

1. *Fabrikation av brolægningssten i det kommunale stenbrud „des Maréchaux“.*

Boremaskinen Burton, Pl. I, fig. 10, 11 og 12.

2. *Fabrikation av træbrolægningsstykker i Paris.*

Kappemaskinen Josse, Pl. I, fig. 13. Koster 55 000 fr., producerer 4000 m.² pr. dag, pris pr. m.² 9 centimes. Uagtet de mange fordele denne maskin har, passer den ikke uten i byer, hvor træbrolægning brukes i stor utstrækning.

S. 17 findes et billede av en maskin til kapning av slidte træstykker. Omkostningerne varierer mellem 7 og 11 centimes pr. m.², mens de ved haandarbeide andrar til 50 centimes.

C. *Materiel til vanding og renhold.*1. *Vandingsmaskiner.*

- a) Dampvognen Dion, Pl. 2, fig. 1 og s. 19. For 150 vandingsdage pr. aar koster hektaren 2,03 fr.

Ved vandingsvogn pr. hest kommer hektaren paa 2,44 fr.; vanding ved sproitning koster 3,60 fr., men virkningen varer dobbelt saa længe som ved vanding pr. vogn. Prisen pr. hektar skulde altsaa bare bli 1,80 fr., men medregnes vedlikehold og amortisation av de hydrauliske apparater faaes 2,03 fr. som for dampvognen. Men sproitning bloter op veidækket for meget.

- b) Vandingsautomobilen Mors, Pl. 2, fig. 2 og 3. Bygget i 1908, rummer 3100 l. Hektaren kommer paa 3,50 fr.

En nyere vogn av samme system rummer 3200 l. og funktionerer bl. a. i Versailles.

2. *Kombinerte maskiner.*

Automobil-feier og -vander. System Dion, Bouton & Co., fig. s. 25 og Pl. II, fig. 4—7. Toges i bruk i 1907 og gir gode resultater.

Feiningen koster 4,08 fr. pr. hektar og
vandingen — 2,19 —

Brukes 1-hests feiemaskin, kommer feiningen pr. hektar paa 4,71 fr.

For 1-hests vandvogn kommer vandingen pr. hektar paa 2,44 fr. og ved 2-hests vandvogn paa 2,52 fr.

Dions vogn præsterer samme arbeide som 4 feiemaskiner eller 3 1-hests og 2 2-hests vandvogner, og den er mere økonomisk end tilsvarende maskiner med dyrisk trækraft.

3. *Feiemaskiner.*

- a) *Automobilforstillingen Latil.*

Siden 1908 har man brukt denne som trækraft for en feiemaskin (Sohytypen) eller en vandvogn paa 1200 l., se Pl. II, fig. 11 og 12.

Feiningen koster 3,54 fr. pr. hektar, og vandingen 2,48 fr. pr. hektar.

- b) *Automobilfeiemaskinen Lafly,* Pl. II, fig. 13 og teksten s. 33. Pris pr. hektar 3,95 fr.

Maskinen gjør samme arbeide som 4 almindelige feiemaskiner og arbeider billigere end disse.

Konklusioner.

Automobilfeiemaskinerne i Paris feier 12—15 000 m.² i timen, eller 4 gange saa meget som man opnaar med hestemaskiner.

Med motorer (damp eller petroleum) vandes 18—28 500 m.² i timen, eller 3 gange saa meget som hestevanding.

Automobilerne gjør likesaa godt arbeide som hestemaskinerne.

Feiningsprisen pr. ha. varierer mellem 3,54 fr. (almindelig feiemaskin forspændt med forstillingen Latil) og 4,08 fr. (Dions kombinerte automobil-feier og -vander), mens den er 4,71 fr. for en 4-hests feiemaskin.

Vandingen falder ogsaa billigere med motor, om end fordelene her ikke er saa fremtrædende som ved feiningen.

Vandingsprisen pr. ha. i Paris varierer mellem 2,19 fr. (Dions kombinerte maskin) og 2,48 fr. (almindelig vandvogn forspændt med Latil), mens den er 2,44 fr. for vandvogn med dyrisk trækraft.

Efter i det foregaaende at ha referert hovedtrækkene i Vergers meddelelse henledes opmærksomheden paa de mange interessante og oplysende enkeltheder som findes i denne brochure.

1. Gola. Heldigvis blir valsning mer og mer almindelig, og hvis makadamen dækkes med tjære, behøver man ikke lenger at frygte for løsrivning av pukken. „Den tid er forbi, da man sa at støvet dannet et beskyttende lag for pukkløkket“¹⁾ Feiemaskiner brukes, bortset fra byerne, i provinserne Mailand og Turin paa pukveiene. Selvsagt brukes ogsaa dampvalser, som gjør det mulig at benytte feiemaskiner uten skade for pukdækket.

Maskiner til soleskrapping har været anvendt i byerne Mailand og Spezia, men uten særdeles tilfredsstillende resultat.

I Nøvara og Genua har men brukt en maskin „Savior“ til at fylde og utjevne hjulsporene, men en saadan maskin maa man ønske kan bli overflødig, da saadanne hjulspor ikke bør forekomme. Guerrinis automobil-feier og -opsamler har løst renholdsspørsmålet i byerne paa den enkleste og mest praktiske maate. Modellen blev forevist i Mailand og Turin i 1909, og man er nu ifærd med at bygge en saadan maskin, se figurerne i brochuren og paa vedheftede planche. Man regner med en hastighet av 12 km. i timen at kunne

¹⁾ Dette kan desværre ikke siges for de norske landeveiers vedkommende. Sk.

feie omtrent 18 000 m.². Renholdningskostningene skal ved dette apparat angivelig kunne reduceres ca. 50 pct.

5. *Waicht*. Skjønt utenfor programmet for Meddelelse nr. 2 omfatter brochuren *voivalse*.

Paa Pl. I, fig. 1 er vist en hestevalse som i tom tilstand veier 4 ton og i fullt belastet tilstand veier 6,5 ton.

Dernæst omhandles forskjellige dampvalser, hvorom henvises til brochuren og vedkommende figurer.

Brochurens avsnit II omhandler mekaniske *hakkemaskiner* som er kommet i bruk i de sidste aar (se Pl. II, fig. 1 og 2). Man har ogsaa konstruert en hakkemaskin for hestekraft.

Avsnit III omhandler maskiner for *fjernelse av sole og stor*; se Pl. II, fig. 3 og 4. Disse maskiner, trukket av hester, har været benyttet siden 1908 i arrondissementet Varschau, og resultatene ansees for meget gunstige, saa de antages at ville medføre en betydelig besparelse paa veienes vedlikeholdskonto, samtidig som de vil forbedre veienes tilstand, navnlig hvor trafikken er tung og stor.

Meddelelse nr. 3: Materialer til veiers og gaters bygning og vedlikehold. Egenskaper. Prover. Brukte enheter.

Disse spørsmaal er behandlet i 12 brochurer, nemlig:

- | | | | |
|-----|-----------------|---------------------|---------|
| 1. | Bredtschneider, | Charlottenburg, Mb. | 10, |
| 2. | Walbaum, | Graz | — 11, |
| 3. | Cornu, | Arlon og | |
| | Camerman, | Malines | — 12, |
| 4. | Romero, | Lérida | — 13, |
| 5. | Hubbard, | Washington | — 14, |
| 6. | Ross, | Newton | — 15, |
| 7. | Mesnager, | Paris | — 16, |
| 8. | Wynne-Roberts, | London | — 17, |
| 9. | Touring-Club, | Mailand | — 18, |
| 10. | Sels, | Holland | — 19, |
| 11. | Tsvétkovsky, | Rusland | — 20 og |
| 12. | Mikhaïloff, | do. | — 21. |

1. *Bredtschneider*. Den utbredte anvendelse av asfalt til gate-dække i Charlottenburg har ført til laboratorieprøvning av de forskjellige asfaltstoffer som entreprenorerne leverer, for at finde de egenskaper som har indflydelse paa asfaltdækkets varighet. De an-

vendte metoder og de resultater man er kommet til frembyr adskillig av interesse, men da gatedækker av asfalt f. t. — saavidt vites — ikke benyttes i Norge, og der sandsynligvis er meget liten utsigt til, at de vil bli brukt i fremtiden, ansees det unødvendig at gaa nærmere ind paa denne brochure.

2. *Walbaum*. Omhandler hovedsagelig veidæksmaterialet for de nationale veier i Steiermark.

Man bruker især kalksten og i det hele sten fra de nærmeste brud; men ofte henter man basalt fra temmelig langt bortliggende steder. Flekning med meget haard puk uten bindstof har ikke git gode resultater.

De benyttede kalkstensarter binder sig godt; deres styrke varierer mellem 700 og 1800 kg. pr. cm.². Sterkest er en sort basalt (4000 kg.)

Man har i nogen om end ringe grad forsøkt tjæring (baade paa overflaten og i dybden), og resultatene synes opmuntrende.

Som ovenfor antydnet er det ikke nok at pukken er haard; for at faa et godt veidække maa man nemlig ogsaa opnaa en viss grad av kohæsion (sammenhold).

I denne forbindelse henvises til Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau, 1905, s. 409, hvor det er paavist, at mens f. eks. en granit kan ha en meget ringe kohæsion, og en kalksten flere gange større, men dog ogsaa en noksaa daarlig kohæsion, saa kan en intim blanding av begge ha en kohæsion som er 4 gange saa stor som kalkstenens.

Pukkens form er ogsaa en viktig faktor; den maa være kubisk, og pukkens størrelse maa være saa jevn som mulig. Da maskinpukken ikke tilfredsstiller denne fordring, foreslaar forfatteren et sigteapparat (se s. 4—5), hvorved man skal kunne utskille den langstrakte maskinpuk.

Konklusioner.

1. Noiagtig undersøkelse av veidæksmaterialerne med hensyn til styrke, slitage, motstand mot friktion, kohæsion og gjennomtrængelighet for vand; for meget haard puk er der grund til at undersøke dens kohæsion i blanding med andre materialer.

Man maa utelukke al puk som ikke viser sig tjenlig til veidække.

2. Utskille langagtig puk ved spesielle sigteapparater som er sat i forbindelse med pukmaskinerne.
3. Kemisk analyse av de tjærestoffer som er tjenligst til tjærepuk.

3. *Cornu og Camerman.* Paa grund av virkningerne av hjulene, hesteskoene og de skiftende veirforhold slites veien, fornemmelig veidækket.

Pukken bør derfor være seig, elastisk, haard, frostbestandig, litet porøs, staa sig godt for syrer og alkalier og være homogen. Endvidere bør den ikke bli meget glat under slitagen.

Slitagestoffet kan være mere eller mindre fint og mere eller mindre klæbrig. Er det meget fint, og dette støv ikke blir feiet eller vandet i rette tid, sættes det let i bevegelse av automobilerne; er det meget klæbrig kan der dannes en plastisk sole, som, hvis den ikke bortføres i rette tid, holder paa vandet, foroker træknotstanden, forårsaker vognenes glidning etc.

Brochuren indeholder dernæst indgaaende betragtninger over, hvilke prøver der bør anstilles for mottagelsen av veidæksmaterialerne, likesom en række studier av materialet, efterat det har været utsat for trafikkens og veirets indtlydelse. (Paa grund av det primitive standpunkt som man i Norge endnu staa paa i henseende til prøvning av veidæksmaterialer, ansees det upaakrævet at gaa nærmere ind paa dette kapitel ved nærværende anledning. S/k.)

Det anførte gjælder i det væsentlige ogsaa fundamentstenene, om man end ikke overfor disse paa langt nær behøver at være saa nøie som med pukken.

Hvad prøvning av bindstof angaar vil det i almindelighet være tilstrækkelig at foreta en simpel pulverisering av samme for saa nogenlunde at bringe lergehalten paa det rene, samt nogen sigtninger for at bestemme kornstørrelserne.

Brochuren omhandler dernæst prøvning av træ og asfalt som gatedække.

Hvad angaar tjæresorter og forskjellige oljer spiller den kemiske sammensætning den viktigste rolle, men der kan ogsaa være grund til at bestemme specifik vekt og seighetsgraden.

Tilslut følger en beskrivelse av de prøver som bør anstilles med veimaterialer: knusningsprøve, slagprøve, slitageprøve, frostprøve, syreprøve, alkalieprøve, bestemmelse av specifik vekt, prøve paa motstand mot vandets indtrængen, i hvilken grad materialet blir glat ved slitage; endvidere prøvning av asfalt og av de blandinger som utføres paa arbeidsstedet.

4. *Romero.* Pukken bør være haard, frostbestandig, homogen og jevn med hensyn til form og størrelse.

Fordelene ved at bruke gode materialer paa en vei bestaar ikke bare i den besparelse som opnaaes paa selve materialernes konto, men ogsaa i mindre arbeidskraft og i mindre transportomkostninger for publikum.

Boisvillette har ved slagprover fundet bl. a.:

1. At vaat kalksten taper en stor del av sin koheasion og knuses lettere.
2. at puk efter 4 cm.s ring har en meget mindre motstandsevne end den efter 6 cm.s ring,
3. at hvis pukken er godt sammenfiltret og godt sammenpresset med minimum av bindstof, blir banens motstandsevne meget større, end hvis veidækket er mindre godt utført.

De fordringer som man nu stiller til en god vei og end mere vil gjøre i fremtiden, bringer nødvendigheten av veidæksmaterialets prøvning mer og mer i forgrunden.

Enhver stats- og viktigere kommunal administration burde ha sine prøvelaboratorier med de nødvendige apparater, og haand i haand med de her utførte prøver bør gaa undersøkelser av, hvorledes erfaringerne fra byggede veier stemmer med laboratorieprøverne.

Avsnittene om asfalt, cementveidækker, træbrolægning etc. forbigaaes.

Konklusioner.

1. a. Materialernes homogenitet, saavel fra fysisk som dimensionernes synspunkt er hovedbetingelsen for ethvert veidække.
- b. Motstand mot støt, knusning og slitage bør bestemmes i laboratoriet ved hjælp av maskiner, og resultatene bør sammenlignes med virkeligheten paa byggede veistrækninger.
Paa forhaand bør man forkaste sten som ikke er frostbestandig, likesaa den hvis styrke i væsentlig grad avtar med fugtigheden, samt den som blir overdreven glat, forsaavidt der handles om brolægning eller hellelægning. I hvert administrativt distrikt kunde man anta en sten som laveste grænse og sammenligne hermed andre stensorter ved valgte koefficienter.
- c. Træbrolægning bør være fuldstændig aseptisert.
2. Forsøk og studier med hensyn til bindstoffer bør ivrig fortsættes. Det vilde være meget interessant at sammenligne de kolde og varme metoder, at bestemme hvor dypt man bør gaa med sammenligningen, og de fordele som opnaaes ved at omhulle pukken med kulvandstoffer, samt hvilke apparater er de bedste.
3. Ved alle forsøkene bør man holde sig til de av 1. kongres vedtagne konklusioner.

5. *Hubbard*. Man erkjender nu i almindelighet at det er nødvendig at studere de bituminose bindstoffer for at træffe et rigtig valg og en fornuftig anvendelse. En række forsøk er faldt uheldig ut av mangel paa kjendskap til det anvendte bindstofs fysiske og kemiske egenskaper. Imidlertid har disse stoffers anvendelse i veivæsenets tjeneste opnaadd en stor interesse, og man har opstillet flere programmer for deres studium. Den tidligere tro at alle oljer er like gode, og at den, hvis den har git et godt resultat paa ét sted, ogsaa vil føre til gode resultater paa andre steder, er avløst av den overbevisning, at der er stor forskjjel paa oljernes egenskaper fra veibygningens synspunkt, og at resultaterne ikke bare berør paa en viss oljesorts særlige karakteristik, men ogsaa paa bruksmaaten og de lokale forhold. Det anførte gjælder naturligvis alle bituminose bindstoffer.

Forfatteren gir en oversigt over de almindeligste bituminose bindstoffers egenskaper i henhold til de av ledelsen av de Forenede Staters veibygning utførte prøver.

Han henviser til Pages rapport: „Essais faits aux États-Unis sur les matériaux pour la construction des routes“.

De viktigste punkter man maa ha for øie under prøvningen er følgende:

1. Det tilsigtede maal: hindring av stovdannelsen, overflatebehandling, tjærepuk.
2. Veidækkets natur, hvorav det bestaar og dets materialers fysiske egenskaper.
3. Bruksmaaten: Bredning i varm eller kald tilstand, ved hjælp av en spredningsmaskin, med eller uten tryk, ved hjælp av en saa, uten eller med iblanding av puk; i sidste tilfælde bør man ogsaa vite om man bør opvarme pukken eller ikke.
4. Trafikkens art og mængde.
5. De klimatiske forhold.

Forfatteren meddeler dernæst et resumé av de viktigste prøver man bør anstille med de forskjellige bituminose stoffer.

Idet man med hensyn til disse henviser til selve brochuren hettes kun følgende punkter angaaende tjærestoffene, se s. 12:

1. Til dækker paa gamle veibaner er det fordelagtigst at bruke en tjære med ringe kulstofgehalt.
2. Til almindelige bituminose dækker er det fordelagtigst — baade med hensyn til effekt og økonomi — at foretrække en tjære med ringe kulstofgehalt for en med stor kulstofgehalt og med samme bituminose bestanddele.

6. *Ross*. Forfatteren anstiller en del betragtninger over vei-bygning, som imidlertid neppe indeholder noget moment som ikke er nævnt i referatet av enkelte eller flere av de allerede behandlede dokumenter. Han er gjennemtrængt av overbevisningen om gode vei-ers betydning og uttaler, at medmindre veiene fra først av gjøres 1. klasses, blir de aldrig tilfredsstillende, og de deri nedlagte penger er bortkastet. Og det er hans mening at amerikanerne vil bli distancert i høi grad, hvis de ikke i de kommende 50 aar gaar hurtigere fremad i veibygning end de har gjort hittil.

7. *Mesnager*. Forfatteren omhandler fransk prøvning av bro-lægningssten og pukmaterial. Før sidstnævntes vedkommende oppgives en række kvalitetskoefficienter; de høieste er de bedste:

Diorit	19	Gneis	7—15
Porfyr	12—18	Granit	8—12
Kvartsit	12—19	Sandsten	10—13
Amfibol	12—15	Basalt	11—14
Syenit	11—13	Kalksten	5—12
Porfyr fra Zvénast (Belgien)			30—32
Blaa trapp (Vogeserne)			26—30
Kvartsit (Ardennerne)			23—26
Basalt fra l'Aveyron			21—27
Granit fra Vogeserne			16—19,5

8. *Wynne-Roberts*. Praksis svarer ikke altid til de utførte friktionsprøver. Pukdækkets tykkelse bør i midten være mindst ca. 15 cm. og paa siderne ca. 10 cm. Pukken bør paafores i tynde lag, som vales tørt, idet man sørger for at fylde mellomrummene med smaa-sten. Øverst paafores litt haard grus som vil skaffe bindstoffet. Men for hurtig automobilkjøring maa man ha et bituminøst bindstof.

Han omhandler spesielt den tjære man faar som biprodukt ved gasverkene. Denne kan være meget forskjellig. Hvis den indeholder for meget vand, lette oljer og frit kulstof, blir resultatet mindre godt. Han paapeker forskjellige forholdsregler som maa iagttages, hvis man bruker udestillert tjære. Men han foretrekker destillert tjære.

Den raa tjæres tæthet avhænger meget av den fri kulstofgehalt; om en saadan tjære er tyk og seig, er dette derfor ikke noget bevis for dens tjenlighet. Forfatteren meddeler en række vink med hensyn til fremgangsmaaten ved tjærens anbringelse.

Man tviler paa hensigtsmaessigheten av at sprede grus, stov eller stenavfald overst, navnlig umiddelbart efter tjæringen, idet det vil være fordelagtigere at la tjæren indfiltre sig i pukdækket end at holde den tilbage paa overflaten. Det er omtrent til ingen nytte at tjære veier paa fugtig undergrund.

Materialernes prøvning anbefales, men forfatteren omhandler ikke prøvningsmetoderne.

9. *Le Touring-Club. Italien.* Ved veienes vedlikehold i Italien bruker man næsten bestandig de materialer som er nærmest for haanden. Det forekommer dog ogsaa, at man henter sterkere material langveis fra. Og sporsmaalet om prøvning er kommet op i de senere aar.

Den italienske materialprøvningsforening har i sakens anledning opnevnt en speciel kommission, som har formet nogen almindelige konklusioner i følgende punkter:

1. Skjønt de f. t. udførte laboratorieprøver ansees uundværlige for at faa fuldstændig kjendskap til et pukstensmaterial, er de ikke tilstrækkelige til at bestemme dets kvalitetskoefficient, d. v. s. dets værdi for vedlikeholdet, fordi man under nævnte prøver ikke kan efterligne med tilstrækkelig nøiagtighed den slitage som finder sted under de væsentligste slitagemomenters virkninger, f. eks. lastevognens og de atmosfæriske kræfters, likesom heller ikke de specielle og forskjellige betingelser som undergrunden frembyr, og heller ikke veiens beliggenhet i forhold til sol og vind, stigningerne, kjørebredden etc.
2. Da bestemmelsen av kvalitetskoefficienten kræver noksaa indviklede undersøkelser, og da det er næsten umulig paa en praktisk maate at beregne hvert enkelt slitagemoments indflydelse paa nævnte koefficient, har man fundet at maatte anvende metoder, hvorefter hver enkelt aarsak kan bedømmes særskilt. Kommissionen er derfor av den mening at man bør anta som prøvetype bestemmelse av det aarlige kvantum veidæksmaterial som under bestemte forhold medgaar paa et valset, horisontalt veistykke, der er forsynet med meget sterk puk og utsat for en meget sterk trafik. Den slitage som samme material undergaar paa andre veier under andre forhold, vil da gi en ide om materialets fysiske, kemiske og geologiske egenskaper under de atmosfæriske forholds og andre slitagemomenters paavirkninger i sammenligning med vognenes.
3. Det ansees ønskelig at faa utført forsøk for at finde en maskin som i laboratoriet kunde efterligne lavningen av en kunstig puk

samt dennes slitage under en bestemt vogntypes paa kjøring. Hvis man for hvert av de saaledes prøvede materialer kan finde et bestemt forhold mellem de ved denne maskin erholdte resultater, og dem som sammenlignende forsøk paa selve veien gir, vilde der være grund til at tillægge maskinens resultater en stor betydning ved bestemmelse av materialernes kvalitetskoefficienter.

4. Det vil være godt at undersøke, om der av en sammenligning mellem resultatene av de forskjellige laboratorieforsøk og dem som forsøkene paa veiene gir, kan utledes et logisk forhold mellem et materials samlede fysiske, kemiske og mekaniske egenskaper og dets kvalitetskoefficient bestemt ved ovennævnte metode.

Endvidere har den italienske turistklub indbudt til en konkurranse med betydelige premier om en avhandling angaaende den rationelle fordeling av pukken paa et bestemt veinete, under hensyn til materialernes kvalitetstal, trafikken paa de forskjellige veistrækninger og alle de øvrige omstendigheter som kan ha indflydelse paa prisen eller paa slitagen.

Vedkommende program følger brochuren som anhang.

Foreningen anbefaler sluttelig i likhet med den internationale materialprøvningsforening, at man arbeider for ensartede metoder ved prøvning av veidæksmaterialer.

10. *Sels.* Ved nutidens veibygning maa man ta hensyn til de nye transportforhold. Hvor veiene ikke er i en tilfredsstillende stand, maa man snaarest mulig rette herpaa. Jo mere man venter desto større blir utgifterne. Det er av den største interesse for befolkningen, at veiene holdes i god stand, ti vedlikeholdsutgifterne vil alltid være mindre end de tap paa material og hester som man lider paa grund av veienes daarlige tilstand.

I Holland har man i altfor stor utstrækning brukt for blot sten i fundamentene med den følge, at færdselen har knust dem, og det nedtrængende vand har sammen med de knuste dele dannet sole, som siden har banet sig vei til overflaten.

Grusveidække, som før var det almindelige, er nu avløst av andre materialer paa alle veier som har nogen betydning. Navnlig har fjeldgrusen, som bestaar av materialer av forskjellig haardhet, vist daarlige resultater.

Fordelene ved grusveidækker bestaar i deres billighet, forsaavidt saavel bygning som vedlikehold foregaar med den nødvendige omhyggelighet og færdselen ikke er betydelig.

Deres mangler bestaar i følgende:

1. *Vedlikeholdet kræver et øret personale.*
2. I regnveir blir banen snart blot, og varer regnveiret i længere tid, opbløtes ogsaa underliggende lag, og veiene blir omtrent ufremkommelige.
3. I regnveir dannes uvilkaarlig hjulspor.
4. Hestene oproter en rende langs midtlinjen.
5. Om sommeren er de meget støvet.¹⁾

Da flesteparten av grusveiene er meget smale (ca. 2,75 m. kjørebane), følger alle vognene samme spor, hvilket er særlig skadelig for grusveier.

Den under punkt 4 nævnte ulempe har man botet paa ved at stensætte hestegangen med mursten i 50 à 60 cm.s bredde. Herved angives vedlikeholdsomkostningerne at bli reduceert til det halve. Trækmodstanden paa en daarlig grusvei er meget stor.

Pukveier er bygget i de senere aar. Ved bruk av 1. klasses material har man faat udmerkede resultater, bl. a. ved bruk av dampvalser. Men ogsaa paa disse veier lider man av støv og sole, skjont i meget mindre grad end paa grusveiene, og automobilernes gummihjulringer opsuger bindstoffet.

I Holland findes ogsaa veier med forskjellig slags *brølægning*, hvorom henvises til selve brochuren, s. 7 flg.

11. *Tsvétkovskij*. Omhandler brølægning med russiske klinkere, hvilket sporsmaal staar i en særstilling i Rusland, hvorfor det formentlig neppe har nogen større almindelig interesse, ialfald ikke for den norske veibygning. Imidlertid er man meget fornoiet med denne brølægning i Rusland.

12. *Mikhailoff*. Brochuren omhandler veibygning i europæisk Rusland. Dette er ialmindelighet fattig paa sten, og haarde stenarter er meget sjeldne. I den nordlige del forekommer rullesten av skandinavisk granit, bragt til Rusland av isbræerne. Forøvrig brukes mest kalksten. Puk av klinkere, kfr. nr. 11, koster 20—22 fr. pr. m.³. I almindelighet ansees denne puk fordelagtig, hvis den puk som findes paa byggestedet er daarligere og koster over 19 fr. pr. m.³, eller hvis en bedre puk koster over 36 fr. pr. m.³. Gjennemsuitsprisen for puk i europæisk Rusland er 11 fr. og maksimalprisen 35 fr. pr. m.³.

Brochuren indeholder forøvrig en række oplysninger om brobygning i Rusland, hvilket kapitel ikke henhører under heromhandlede

¹⁾ Gjælder hos os kanske vel saa meget pukveiene. *Sk.*

spørsmaal. Man vil derfor indskrænke sig til at meddele, at anvendelse af *jernbeton er sjælden ved brobygning*, og at dette material ikke er brugt til større spænd end 22 m.

Før betonen er opstillet følgende betingelser:

Trykmodstand 25 kg. pr. cm.².

Modstand mot tryk ved boining 30 kg.

Modstand mot vridning 4.5 kg.

Brudmodstand ikke under 150 kg. pr. cm.² efter 28 dage.

Sluttelig henvises til den amerikanske ingeniørforenings forslag til prøvning av bituminøse bindstoffer (underbilag 21 a).

Meddelelse nr. 4: Fortaugene i byerne.

Dette spørsmaal er behandlet av 4 forfattere, nemlig:

1. Le Roux, Angers, Mb. 22,
2. Trusler, London, " 23.
3. Hendricks, Woerden, " 24 og
4. Roldan y Pego og
de Mattos, Lissabon " 25.

Da dette emne udelukkende interesserer byerne, indskrænker man sig bare til et kort resumé av de væsentligste punkter.

1. *Le Roux.*

1. Alle gater bør saavidt mulig forsynes med fortaug.
2. Deres bredde bør normalt være $\frac{1}{5}$ av gatens samlede bredde; noget mindre hvis gatebredden er under 10 m., og større naar pladsen tillater det.
3. Dækkets art avpasses efter omstændighetene.
4. Heldningen avpasses efter dækkets art og fortaugets bredde; saavidt mulig $\frac{1}{25}$ som maksimum for fortaug, som er forsynt med et glat dække, og som minimum for grus- eller sanddække.
5. Bordurstenene bør være brede og hvile paa et betongfundament. Forsiden bør ha en docering av ca. $\frac{1}{5}$.
6. Rendestenene bør dannes av vandtæt brolegning, eller endnu bedre av tilhugne heller paa betongfundament.
7. Belemre fortaugene mindst mulig og undgaa saavidt mulig at underliggende metaldele kommer op i overflaten.

2. *Trusler.* Asfaltfortaug gives i almindelighet en heldning av $\frac{1}{30}$ å $\frac{1}{50}$. De er lette at holde rene.

Brukes Yorkheller maa heldningen være større, og allikevel er renholdet vanskeligere.

I London fortrænger asfalten litt efter litt alle andre fortaugsdækker.

3. *Hendricks.*

1. Fortaugsdækket bør være saa jevnt som mulig og være sterkt;
2. Det maa ikke bli glat i fugtig veir;
3. Det maa tørke hurtig og fullstændig;
4. Skjont det bør være paa det nærmeste vandtæt, maa det ikke hindre enhver fordampning av undergrunden;
5. Fugerne bør være saa smaa som mulig;
6. Dækket bør være let at opta;
7. Dets vedlikehold bør være billig.

I Holland brukes i stor utstrækning mursten ogsaa til fortaugsdække.

4. *Roldan y Pego og de Mattos* omhandler bl. a. de smukke resultater man har opnaadd i Portugal ved smaabrolægning av haard kalksten og basalt i forening (mosaikfortaug). Kostende fra 5,17 fr. til 11,28 fr. (formentlig pr. m², *Sk.*).

Forfatterne tror, at man ved bruk av det system som benyttes i Lissabon med fordel maatte kunne indføre et kunstnerisk moment ved dekningen av offentlige pladser og fortaug.

Meddelelse nr. 5: Fjernelse av sne og is.

Dette sporsmaal er behandlet av 6 forfattere, nemlig:

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. Spängler (Wien) | Mb. nr. 25 bis, |
| 2. Courtois (Bastogne, Belgien) | „ „ 26, |
| 3. Mazerolle (Paris) | „ „ 27, |
| 4. Wilhelm (Frankrig) | „ „ 28, |
| 5. Cinque (Breſcia) | „ „ 29 og |
| 6. Mikhaïloff (Rusland) | „ „ 30. |

1. *Spängler* gir en fremstilling av hvorledes sporveisadministrationen i Wien har ordnet sig med hensyn til bortskaffelse av sneen.

I gater hvor der ikke er sporvei, fjernes sneen med hesteploger av lignende konstruktion som de, der brukes paa sporveiene, og renholdet fullstændiggjøres med feiemaskiner trukket av hester.

I fast snedække har været forsøkt et slags harv. — (Her handles altsaa om en fullstændig fjernelse av sneen snaarest mulig. *Sk.*).

2. *Courtois*. Forfatteren omhandler forholdene i distriktet Bastogne i Ardennerne, ca. 500 m. o. h. med enkelte dale ca. 300 m. o. h.

Man bruker en stilbar plog og indtil 4 hester. Broitningsbredden kan varieres mellem 2,5 og 4,5 m.

Plogen koster mindst 100 fr.

Man har en plog for hver 10 km.

(Her synes man ogsaa at ta sneen helt væk, *Sk.*).

3. *Mazerolle*. Ved snefald maa man altid i nogen grad appellere til publikums hjælp.

Valg av system for sneens fjernelse avhænger delvis av vedkommende bys klimatiske forhold og av dens kloaknet og vandverk.

I byer hvor snefald sjelden efterfølges av vedholdende tøveir, hvor kloakerne har stort tverprofil og hvor man har hydranter (som f. eks. i Paris), er smeltning ved bruk av salt, mekanisk feining med tømning i kloakerne av den halvtødde sne ved hjælp av sproitning fra hydranterne en hurtig og billig fremgangsmaate.

Følges snefaldet av tøveir, er bruk av salt fremdeles nyttig, men man maa benytte større doser; imidlertid maa man dog ogsaa som regel skride til at lægge sneen i hauger. Fjernelsen blir da meget kostbar. — (Her handles ogsaa om en fuldstændig fjernelse snarest mulig, *Sk.*).

4. *Wilhelm*. Sneen fjernes fra statens veier (routes nationales) undtagen paa enkelte hoitliggende strækninger i Alperne og Pyrenæerne.

Ved *middels høider* brukes triangulære ploger enten av træ eller jern. Man benytter like indtil 12 hester. Broitebredden er i almindelighet 2,0—2,2 m. — Plogene maa ut naar sneen er blit 15 à 20 cm. dyp. — Hvis snedybden ikke er væsentlig større og veiret er mildt, indskrænker man sig til sneplogkjørselen.

I *store høider*, og hvis sneen er dyp, tages andre forholdsregler. Man aapner først møtepladser i passende indbyrdes avstand; derpaa opmaakes veien i 3,5 à 4 m.'s bredde. Er der imidlertid mer end 60 cm. sne f. eks., falder denne operation for kostbar og man indskrænker sig til at aapne møtepladser paa omtrent hver 200 m. I de herved oplagte snehauger graves render for at lette vandavlopet, naar smeltningen indtræder.

Regelen er at man fjerner sneen, saa hjulredskaper kan benyttes. Men hvor det er særlig koldt, foregaar vinterfærdselen i almindelighet paa slæde den største del av vinteren; folgelig tar man ikke bort

skædeforet. I departementet du Doubs brukes en forstilling paa hjul foran sneploget, hvorved denne hæves 20 cm. over veibanen.

Ekceptionelle haidler. Sneplog lar sig ikke bruke i Alperne over 1200 - 1600 m.'s hoide over havet. Man lar først 4--6 hester optraakke en sti, som derpaa utvides ved skufning. Om vaaren skuffes veien op for vogntrafik.

Snearbeiderne forestaaes av veivogterne.

I departementet Hautes-Alpes er de aarlige sneutgifter paa 386 km. 10--30 000 kr., hvorav over halvdelen falder paa ca. 30 km. i passene Bayard, Montgenèvre og Lautaret. For alle de franske statsveier dreier disse utgifter sig mellem $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ million fr.

5. *Cinque.* I Italien brukes triangulære sneploger, trukket av hester eller okser.

Det er ønskelig at fjerne sneen snaest mulig fra hele kjørebanen, og forfatteren henleder opmerksomheten paa ønskeligheten av at finde og anvende hensigtsmessige mekaniske hjælpemidler.

6. *Mikhaïloff.* I Rusland bruker man selv i store byer skædeforet. Brotebredden er 4 à 6 m.

Skraaninger, hjulspor, stop o. l. utjevnes enten ved haandkraft eller en trianguler harv, se fig. s. 3. — Brochuren indeholder betragtninger over skavldannelsen og midlerne herimot. Om vaaren maa man fremfor alt sørge for vandavløpet, og for at foret kan tine jevnt og regelmæssig maa man nødvendigvis holde jevn bane ved hjælp av spade, skraper, kost etc., kfr. skraperen paa s. 10.

Paa grund av de russiske veiers svake veidække og terrængets almindelige beskaffenhet forekommer hyppige tælegrop. — Man søker at reparere disse bl. a. ved at anbringe et ca. 20 cm. tykt sandlag under pukdækket. Forøvrig søker man saavidt mulig at paaskynde tørkningen av tælegropene, hvorhos man som hos os bruker at lægge kvist og bar over dem som en midlertidig foranstaltning.

7. spørmaal: Indflydelse av kjøretøienes vægt og hastighet paa kunstarbeiderne.¹⁾

(Generalreferent: *Christophe.*)

Omfatter 4 specialrapporter Sb. 55--58.

I. *Kjøretøienes indflydelse paa kunstarbeiderne.*

Spørmaalet omfatter ikke jevnt fordelt belastning.

Forfatterne har ikke tat i betragtning kjøretøier som gaar paa

¹ Navnlig broer. *Sk.*

skinner, som sporveier, smaa baner etc. Der handles altsaa kun om veibroer i egentlig forstand. Av disse havest endvidere bare jern- og træbroer for oie.

Belastningen. *Résal* (Sb. 56) og *Novik* (Sb. 58). *Résal* har undersøkt belastningens indflydelse uten hensyn til hastigheten. *Résal* opplyser, at efter de franske forskrifter av 29. august 1891 skal jernbroer prøves med forspændte vogner à 16 ton paa 2 aksler over hele kjørebanen.

Overfor spørsmålet, om man i fremtiden vil oppstille endda strengere fordringer bemerker forfatteren, at vognenes vekt er praktisk begrenset av to omstændigheter som er uavhengige av broens stabilitet, nemlig:

en angaaende automobilerens konstruktion og en angaaende veidækkernes bygningssmaate.

En automobil maa ha fjære som er tilstrækkelig bøielige for at beskytte motoren mot støtene paa en ujevn veibane. Denne betingelse begrenser hjulbelastningen.

De sterkeste veidækker ødelægges av saa tunge vogner som nevnte forskrifter forutsetter. Automobiler av samme vekt vilde utove en lignende ødelæggelse av veiene.

Spørsmålet stiller sig forresten forskjellig efter broernes disposition og betydning.

For store spænd er egenvegten betydelig, og paakjendingen økes i ringe grad ved kjøretøiers passage. Om disse derfor blir tungere, resulterer herav bare en forholdsvis ringe forøkelse av paakjendingen i hovedbærerne. Det vilde derimot ha indflydelse paa kjørebanen og dens underbygning.

Likesaa for broer av mindre sterk konstruktion eller med smaa spænd, hvor mobillasten spiller en forholdsvis større rolle.

Résal kommer til det resultat, at kjøretøienes vekt for tiden ikke har nogen skadelig indflydelse paa jernbroernes stabilitet og vedlikehold, og at det, hvis fremtiden skulde medføre betydelig større vognvekter, vil være temmelig let at forsterke broerne; i hvert fald lettere end at træffe tilsvarende forholdsregler for veidækkernes vedkommende.

De Novik opplyser, at de ungarske forskrifter varierer efter veienes betydning. Paa sekundære veier gaar man ut fra 4 ton paa 2 aksler. For veier av første klasse prøvebelastes med en damppløg av 20 tons vekt, hvorav 15 ton paa bakakslen.¹⁾

¹⁾ Det østerrigske reglement av 16. mars 1906: 1. kl.: Forspændte 12-tonns vogner og en dampvalse paa 18 ton, samt en jevnt fordelt belastning av 460 kg. pr. m.².

3. kl.: 3-tonns vogner og en jevnt fordelt belastning av 340 kg. pr. m.².

Han skjelner mellem luksu- og turistautomobiler samt andre lette vogner under 2,5 ton paa den ene side og tunge omnibus- og transportvogner paa 6–12 ton og derover paa den anden side.

Forstnævnte klasse utøver ikke nogen usedvanlig paakjending selv paa sekundære broer.

Men den anden klasse kan overskride den tillatte grænse; imidlertid kan det ikke forudsættes, at disse vogner vil optræ paa de sekundære veier i almindelighed.

I de gjældende regler for beregning av broer gaaes ut fra: enten et isolert tungt kjøretøi, eller rækker av forspændte vogner.

Men ved automobiltransport kan vognene komme til at følge tættere paa hinanden og følgelig med samme vognvegt utøve en større paakjending.

For de *belgiske* statsveier beregnes broerne at skulle taale sukkesivt en jævnt fordelt belastning av 400 kg pr. m.² og passage av et 2-akslet kjøretøi paa 18 ton, hvor bredden ikke tillater krydsning, og passage av 2 saadanne kjøretøier for broer med større bredde. Akselavstanden paa vedkommende vogntype er 3 m.

Bakakselen bærer 10 ton.

Hjulavstanden er 1,70 m. paa hver aksel og 1,60 m. mellem 2 vogner.

Hver vogn er forspændt med 10 hester, som hver veier 700 kg.

Totalvegten av den bevægelige last er altsaa 25 ton pr. vogn, virkende paa en flate = $18,50 \times 3,30 = 61,05$ m.² i det mindste.

I virkeligheten forekommer saadanne belastninger bare enkeltvis, idet nettoles paa mere end 10 ton er forbudt uten særskilt tilladelse.

Ved første oiekast synes det derfor nok at forudsætte samtidig to saadanne kjøretøier paa en bro. Men med denne begrænsning som gjældende reglement tilsteder, viser det sig for store spænd, at 18-tonsvogner medfører en mindre ugunstig paakjending end en jævnt fordelt belastning av 400 kg pr. m.². Imidlertid kan det være forsigtigst i visse tilfælde at gaa ut fra, at brodekket skal bære ikke alene de reglementerte kjøretøier, men tillike paa den fri flate enten en jævnt fordelt belastning av en menneskemasse eller vogner av normal vøgt.

Man kan ogsaa anta, at de 18-tonsvogner erstattes av dampvalser av samme vægt. Da forsvinder forspændet, og tilsvarende flate blir disponibel for andre belastninger som er tungere end hestene.

Det *franske* reglement er strengere end det belgiske, i det mindste for større bygverker, idet det foreskriver en meget tung belastning

av hele kjørebanen. Hver vogn forutsettes at veie 16 ton og inklusive forspand 21,6 ton; den optar da en flate $16 \cdot 2,25 = 36 \text{ m.}^2$.

Forutsettes 16 tons automobiler blir paakjendingen større, nemlig $\frac{16}{6} = 2,667$ ton pr. l. m., mens den ved forspændt 16 tons kjøretoi blir $\frac{21,6}{16} = 1,35$ ton pr. l. m.; i første tilfælde altså omtrent dobbelt saa stor.

Det sees altså at automobilismens utvikling kan medføre en forøket paakjending av broerne, selv om vognvekten ikke økes. Paa den anden side maa det erindres at denne paakjending ikke rammer broer av mindre spændvidde end vognlængden, og at selv om paakjendingen stiger med spændvidden, blir tillægget i paakjending avtagende med voksende spændvidde.

Generalfreferenten som har været beskjaftiget med heromhandlede spørsmål siden 1898, har aldrig observert, at veibroer opført i den senere tid og med spændvidde paa 12—40 m. har været utsat for større paakjending end 1,3 kg. pr. mm.² i hovedbærene under passage av vedkommende prøvevogner, undtagen i de tilfælde at brobanen har været særlig let konstruert, nemlig som trædække. Isaaftald har paakjendingen naadd 2,6 kg. pr. mm.².

Hastigheten. — En veibros vibrationer under mobillastens passage opstaar av følgende aarsaker:

1. Belastningens bevægelseshastighet deformerer brodelene med en viss hurtighet; herved overskrides midlertidig den statiske deformationsstilling;
2. Centrifugalkraftens virkning i vertikalplanet som følge av broens nedboining;
3. Naar mennesker eller dyr bevæger sig i takt;
4. Hjulenes støt paa grund av banens ujevnhed;
5. Hjulenes periodiske svingning paa grund av motorens bevægelser;
6. Hvis broen ligger i kurve, centrifugalkraftens virkning i horizontalplanet og det forøkede akseltryk som herved opstaar;
7. I stigning det forøkede akseltryk paa grund av hjulenes træghet;
8. Den paavirkning i broens længderetning som opstaar, naar kjøretoiets stanses pludselig ved bremsning.

Résal skjelner mellem 2 partielle bevægelser, som han kalder henholdsvis dynamisk svingning og elastisk vibration. Den første er en geometrisk svingning, uavlængig av materialets elastiske egenskaper, likesom et pendels svingninger. Den anden er den periodiske bevægelse som den en fjær gjør. Den første kan økes i det uendelige ved

samtidighet. Den anden kan ikke okes meget, fordi den avsvækkes av sig selv og ophører av sig selv efter nogen perioder.

Begge fenomener opstaar næsten altid samtidig. Men den dynamiske svingning kan bare paavirke de dele som er uafhængig av sin understøtning, eller som kan bevæge sig uten at utvikle elastisk motstand. I *ikke arstirede* hængebroer, hvilke nutildags er forlatt, kan bærerkablerne bli utsat for betydelige dynamiske svingninger. Den forholdsvis ringe motstandsevne som disse kabler har overfor boining, tilsteder en næsten uendelig økning av disse svingninger, naar kablerne er utsat for successive samtidige paavirkninger. De samtidig opstaaende elastiske svingninger influerer paa metallens paakjending og kan føre til bygverkets ødelæggelse. I *stive* jernbroer kan de dynamiske svingninger teoretisk ikke opstaa, men vel som følge av feilagtig konstruktion eller vedlikehold. Er lagerne ikke uforanderlige eller blir brodækket vindskjævt, opstaar mangel paa kontakt mellem en understøttelses dele, eller hvis sammenføiningerne blir løse, vil der i alle tilfælde opstaa dynamiske svingninger. Støpejernsbygverk eller gamle træbygverk kan av samme grunde bli gjenstand for meget betydelige svingninger.

Naar undtages det sjeldne tilfælde at der foreligger konstruktionsfeil, hvilket prøvebelastningen kan bringe for dagen, er de moderne bygverk bare utsat for elastiske svingninger. Deres amplitude kan ikke okes meget og kan ikke være farlige.

Résal nævner eksemplet fra broen Sainte-Pères i Paris¹⁾. Dette meget gamle bygverk med støpejernsbuer er gjenstand for betydelige deformationer. Deres vekst paa grund av samtidige årsaker var ubetydelig og skrev sig ikke fra nogen bestemt paavirkning som f. eks. vognenes vekt eller hastighet.

Paa den anden side antar forfatteren, at vibrationerne ikke kan svække bygverk av smiejern eller staal. En molekylær forandring av materialet er ikke at befrygte, saa længe elasticitetsgrensen ikke er naadd²⁾. Derimot kan de elastiske vibrationer ha en skadelig indflydelse paa de naglede knutepunkter og foranledige dynamiske svingninger.

Résal undersøker dernæst årsakerne til vibrationerne og den indflydelse som automobilismen kan faa. Blandt årsakerne nævner

1) Se Annales des Ponts et Chaussées, I. semestre 1907.

2) Gjælder selvsagt ikke daarlige materialer som haardt Bessemerstaa med stor fosforgehalt, som har bragt mange skuffelser for den hollandske jernbane-administration.

han specielt ovennævnte punkter 1 og 4, mens han ikke tror at punkt 5 har nogen betydning.

Med hensyn til støtene som er særlig at befrygte paa stenbro-lægning, kan man gaa ut fra at deres intensitet er proportional med kvadratet av vognens hastighet. Men det kan ikke antages at en automobil, hvor tung den end er, kan frembringe saa voldsomme støt som en 16-tonns blokvogn, uten fjære, som det franske reglement forutsetter. Automobilerne har altid ophængningsfjære. De store hastigheter kræver desuten elastiske hjulringer. Begge dele avsvækker støtene.

Automobilerne har oiensynlig hitfort en forandret situation, idet øket transporthastighet er tillatt, men for nærværende indsees ikke muligheten av at bruke store hastigheter med akselbelastninger paa 6—8 ton. — Vistnok bevirker nogen tunge vogner som f. eks. automobilomnibusserne (maksimalbelastning 7.5 ton) meget tydelige vibrationer, men Paris's broer, selv Saint-Pères, synes ikke at paavirkes derav.

Résal kommer til det resultat, at for tiden utøver vognenes hastighet ikke nogen nævneværdig indflydelse paa jern- (staal-) broers stabilitet og vedlikehold.

De Novák tillægger heller ikke hastighetens indflydelse stor vekt. Ved at sammenligne en automobils og et forspændt kjøretøis virkning fremhæver han, at om vognens hastighet og motoren i første tilfælde kan øke de dynamiske virkninger, har man ikke den rytmiske bevægelse som dyrenes gang forårsaker, og som kan frembringe meget betydelige svingninger.

Brøens kjørebane, som i almindelighet representerer en stor masse og er i besiddelse av en viss elasticitet, bidrar til at moderere vei-brøers vibrationer.

Forfatteren lægger størst vekt paa ovennævnte dynamiske årsaker, punkterne 4 og 5, idet han ogsaa henleder opmerksomheten paa 6, 7 og 8. Han mener endvidere at punkt 2 er uten betydning.

Beaumont, som kun behandler hastigheten, har en anden oppfatning end de to forstnevnte forfattere.

Efter hans mening er hastigheten skadeligere end belastningen, og han lægger stor vekt paa den rystelse som opstaar ved hurtiglopende vogner paa en ujevn bane (punkt 4). Derimot synes han punkt 5 er uten betydning.

Han studerer ogsaa punkt 2.

Forfatteren konkluderer med at man maa vaake nøie over hastig-

hetens begrænsning, som bør avpasses efter belastningen, og han anbefaler en mere almindelig bruk av gummiringer.

Forfatteren, som mener at de dynamiske virkninger er proportionale med produktet av belastningen og hastighetens kvadrat, bemerker, at de letteste vogner er de farligste, fordi deres hastighet gjør at de faar den største levende kraft.

Dette strider mot den almindelige opfatning, hvorefter de hurtiglopende automobiler bare er farlige for sig selv og de hindringer de moter, men ikke for de broer de passerer.

Heromhandlede spørsmåals foreleggelse for kongressen er tydeligvis begrundet i frykten for de tunge automobiler. Imidlertid finder *generalreferenten* med Résal at deres indflydelse paa moderne, vel konstruerte broer ikke er foruroligende.

At de lette automobiler er uten indflydelse paa broerne er utvilsomt. Hvad angaar tunge automobiler har man ikke mange undersøkelser. Der nævnes et tilfælde, at meget tunge vogner har bevirket en mindre nedboining end en forspændt let vogn.

Generalreferenten tror imidlertid at man ikke kan opstille dette som regel. Han har had anledning til at undersøke nedboiningen under passage av dampvalser, og vibrationerne var betydelige.

En bro viste en nedboining av 0,7 mm. naar valsen stod stille, men 1,3 mm. naar valsen passerte hurtig over.

En anden viste en nedboining av 3,4 mm. idet den svinget om en statisk pil paa 3,0 mm. og hevet sig 1,7 mm. ved en statisk pil paa 1,2 mm.

En tilvekst paa 50 til 100 % av pillhoiden er altsaa mulig.

En tredje bro nedboiedes 2,0 mm. for en 18-tonns lastvogn (ikke automobil) i hvile, men viste vibrationer liketil paa 1,6 mm. under passage av en forspændt 4-tonns vogn, og galoperende hester i løs tilstand forårsaket 0,9 mm. i svingninger.

Generalreferenten kommer altsaa til det resultat, at kjøretøienes hastighet kan øke paakjendingen paa veibroer temmelig betydelig, men at dette ikke er noget ekstraordinært eller nytt, idet man i lang tid har latt dampvalser og andre maskiner passere broerne, mens intet tyder paa at automobilerne vil gjøre tilstanden værre.

II. Kunstarbeidernes styrke overfor kjøretøiene.

En broes styrke er bl. a. avhengig av konstruktionsmaaten og den maate, hvorpaa brodelene bringes i aktion.

Hvilke aarsaker det end er som frembringer vibrationer i jern-

broerne, er svingningenes amplitude og varighet saa meget større, jo større broens deformation er under vedkommende belastning. Broen bør derfor være saa stiv som mulig. Har man tilstrækkelig plass, kan denne stivhet let oppnaaes ved at gjøre brodelene tilstrækkelig sterke. Men man maa selvsagt ogsaa gjøre forbindelserne solide, saa brodelene indbyrdes kan støtte hinanden.

Descans har undersøkt virkningen av tverbærernes og langbærernes samvirkning. Han har beregnet følgende 3 typer:

- a) diskontinuerlige langbærere frit oplagt paa tverbærerne.
- b) kontinuerlige langbærere frit oplagt;
- c) kontinuerlige langbærere oplagt saaledes paa tverbærerne, at understøttelsesernes tversnit ikke undergaar nogen vinkeldeformation. Han antar først at tverbærerne hviler med enderne paa faste understøttelser, og at de bare er forenet med én langbærer. Derpaa behandler han det almindelige tilfælde, at tverbærerne er forenet med en række langbærere. Han kommer til det resultat, at langbærernes kontinuitet frit oplagt reducerer med omtrent halvdelen brodækkets pil ved passage av en enkelt belastning, mens langbærernes kontinuitet, naar de fæstes til tverbærerne saaledes at deres vinkeldeformation blir 0, reducerer nedbøiningerne til omtrent $\frac{1}{4}$ av deres oprindelige størrelse.

Forfatteren beskriver forskjellige typer til oppnaaelse av kontinuitet og soliditet av brodækkets forskjellige dele.

Generalreferenten gjør forskjellige bemerkninger til forfatterens beregninger.

Ved tverbærernes beregning er forutsat at den tungest belastede aksel ikke staar direkte over tverbæreren og allikevel gaaes ut fra at denne bærer hele vegten. I virkeligheten optar den aldrig mere end en del av den. I de av *Descans* behandlede eksempler utgjør den optagne del 100, 50 eller 25 % efter dispositionen. *Generalreferenten* har undersøkt flere broer og fundet, at en belastning plasert ret over en tverbærer virket mindst paa 3-5 tverbærere. Den mest belastede optok 40-70 % av akseltrykket. Ved gamle broer, hvor der ovenpaa tverbærerne var anbragt et træbrodække steg forholdet til 80 à 90 %. Alle brodele maa gives en passende stivhet. Saaledes er man nutildags paa det rene med ulemperne av flatjernsdiagonaler. Man har ogsaa fundet at de stive profiler taper sine fordele, naar de gjøres for brede, hvorved der kan opstaa meget forskjellige paakjendinger i profilernes kanter. Under enhver omstændighet er det gavnlig at tilveiebringe en muligst sterk sammenheng

mellem konstruktionens forskjellige dele. Denne sammenheng har dog selvfølgelig sin begrensning og kan navnlig ikke hindre bevægelser paa grund av temperaturforandringer eller en eventuel sætning av understøttelsespunkterne.

Med hensyn til de av kongressen angaaende 7. sporsmaal fattede konklusioner henvises til foranstaaende indberetning.

8. sporsmaal: Det rullende materiel. De betingelser et kjøretøi med dyrisk eller mekanisk trækraft bør opfylde, for ikke at skade veien i usedvanlig grad, og for ikke selv at ta særlig skade.

(Generalreferent: *Heirman.*)

Omfatter 3 specialrapporter (*Sb.* 59—61).

Sporsmaadet blev omfattende behandlet paa Pariskongressen, se 5. og 6. sporsmaal.

Opgaven er derfor nu at undersøke, om de av samme fattede konklusioner bør modificeres eller fuldstændiggjøres.

Mallock (*Sb.* 60) nævner den skade, som vognen med dyrisk trækraft gjør paa pukveier. Han kommer til følgende resultater:

Overalt hvor veidækket ikke er fuldstændig fast, skades det av al trafik, men hvor det er fuldstændig fast og sammenholdet er sikret ved et elastisk eller seigt bindstof, indtrær ikke slitage, medmindre trykket er saa stort, at pukken knuses eller bindstoffet presses ut.

Det første sker næsten bestandig ved hjulringer av jern; det sidste kan i almindelighet hindres ved at bruke et passende bindstof. Med elastiske hjulringer skulde det ikke være vanskelig at skaffe et veidække, som ikke blir ødelagt.

Den sole, som opstaar paa grund av søndermalingen paa veiens overflate, er aarsak til glidninger, som man ikke har kunnet bekjæmpe uten ved knaster i hjulringene.

Disse anretter vistnok skade, men forfatteren tror man har overdrevet denne.

Steffelaar og *Janson* (*Sb.* 61).

En forestilling fra Hollands Turistklub til regjeringen ledsages av en undersøkelse av fælgbreddens og hjuldiameterens indflydelse paa veiene. Der anbefales en belastning av 100 kg. pr. cm. fælgbredde for 2-hjulede og mindst 1,30 m. hjuldiameter, samt henholdsvis 75 kg. og 0,80 m. for 4-hjulede vognen. Endvidere foreslaes belastningerne reducært til det halve i tøveir.

Trafikken bør finde sig i at ta rimelige hensyn til veienes bevarelse.

Nævnte turistklub lot i anledning av landbruksutstillingen i Deventer i 1909 bygge endel veier med forskjellige veidækker og anstillet paa samme flere forsøk. Disse blev først gjort paa nyvalsedde veier og dernæst paa ødelagte veier. Man brukte 2 vogner av samme model. Den ene hadde 5 cm.'s fælgbredde og den anden 10 cm.'s. En tredje vogn, forsynt med registrerende dynamometer, hadde 2 sat hjul, et med 5 cm. og et med 10 cm. fælgbredde. Forsøkene viste, at det var meget fordelagtig at benytte brede hjul paa smale veier av hensyn til disses bevarelse, hvorfor forfatterne mener, at en belastning av 150 kg. pr. cm. fælgbredde, som vedtoges av Paris-kongressen, er altfor stor.

Lumet (Sb. 59).

Hastigheten.

Med udelukkelse av væddeløpsvogner, hvilke bør anses som forsoxmaskiner, gaar forfatteren ut fra den hastighet, som er forenlig med turisttrafikken. Med hensyn til *vognens svingninger* antages ikke motorens variationer at være aarsak til de i pukveiene opstaaende regelmæssige skaalformede fordypninger, men at disse, som man har fundet foraarsaget ved automobilvæddeløp, muligens er at tilskrive det galopløp, som nogen væddeløpsvogner bevæger sig i. — Dette kan rettes paa ved vognenes konstruktion.

Generalreferenten mener imidlertid, at disse skaalformede fordypninger mere er at tilskrive ujevnheter i selve veibanen end automobilerne.

Kurver.

I forbindelse med hvad 1. kongres uttalte i denne henseende, indskrænker forfatteren sig til at studere kurverne fra vognenes tyngdepunkts og deres hjulavstands standpunkt. Senkningen av tyngdepunktet, som er ønskelig av hensyn til stabiliteten, er begrenset av hensynet til glidningerne. Saavidt forstaaes mener Lumet, at veien lider mindre av centrifugalkraften, naar tyngdepunktet ligger lavt.

Generalreferenten er av den motsatte mening, idet en høiere beliggenhet av tyngdepunktet betinger en mindre glidning, og det er netop glidningerne som skader veien mest. Men han er enig med forfatteren i, at stabiliteten hellere bør søkes gjennom en bredere hjulavstand. Jo lavere vognene er desto mere støv hvirvler de op, hvilket ogsaa taler for at hæve tyngdepunktet.

Vegten.

Lumet bemerker at konstruktørene i almindelighet har boiet sig for de av Pariskongressen i denne henseende fatte de konklusioner. Disse var følgende:

1. Automobile kan med fordel benyttes til *offentlig persontrafik* uten nævneværdig skade for veiene, naar gjennomsnittsfarten ikke overstiger 18 km. i timen, og den største hastighet ikke overstiger 25 km., saunt belastningen paa drivakslen indskrænkes til et minimum og den største akselbelastning ikke overskrider 4 ton. Endvidere maa trykket pr. cm. fælgbredde ikke overskride 150 kg. for hjul med de nu brukte diametre.
2. *Industritrafik* med vogner som har eksplosionsmotor vil ikke skade veien, naar følgende regler iagttages:

For en gjennomsnittshastighet av 25 km. pr. time skal den største akselbelastning ikke overskride 4 ton. For gjennomsnittshastighet av 10 km. og maksimalhastighet av 15 km. pr. time skal den største akselbelastning ikke overskride 5 ton. Drivhjulenes fælg kan beklædes med metalringer, men med glat overflate. Hjultrykket som ovenfor.

3. Det er vanskelig for tiden at uttale sig om *tunge dampvogner*. Da imidlertid deres bruk er begrenset til et forholdsvis mindre omraade, bør man søke at anvise dem bestemte veier, forsynt med et til trafikken svarende voidække.
4. Det anbefales at samle nøiagtige opplysninger og at disse blir kontrollert av kompetente autoriteter, for at finde det efter veidækkets art og broernes styrke avpassede rette forhold med hensyn til hastighet, vegt, fælgbredde, hjuldiameter, hjulingens art, fjæring, antal aksler og akselavstand.

Lumet finder, at den i pkt. 2 fastsatte begrænsning av akselbelastningen er for lav, og han finder grund til at begrænse saavel fælgbredden som belastningen.

Lastens fordeling.

Forfatteren paapeker fordelene ved at fordele trekkraften paa flere aksler og foreslaar for vogntraen en lavere grænse for belastningen pr. cm. fælgbredde, f. eks. 120 kg. istedenfor 150 kg.

Hjul.

Forfatteren foreslaar følgende formel for belastningen:

$$C = 150 \sqrt{d},$$

hvor d = hjuldiameteren i m. og

C = belastningen i kg. pr. cm. fælgbredde.

Hjulringen. Hvis man bør, siger forfatteren, forkaste ringer med fager eller ribber, maa man vogte sig for at utvide denne forholdsregel til at omfatte visse andre anordninger, som ikke har den samme skadelige indflydelse paa veien.

Bremsning.

En god bremse bør aldrig klemme hjulet saa sterkt at det glider, hvilket er likesaa meget i veiens som vognens interesse.

Generalreferenten finder, at heromhandlede sporsmaal bør deles i to og skjelne mellem dyrisk og mekanisk trækraft. Den skade, som vogner med dyrisk trækraft gjør, hitrorer fra hesteskoene og jernhjulringene.

Det gamle sporsmaal om forholdet mellem belastningen og hjulenes fælgbredde og diameter er fremdeles svævende. Man tror ikke man bør følge Steffelaar og Janson, naar de foreslaar at sænke belastningen til 120 kg. pr. cm. fælgbredde, men han anbefaler forsøk paa de nye veityper og forbud av tunge vogner uten fjære paa pukveier, som hyppigere trafikeres av fjærede vogner og automobiler.

Hvad angaar automobilerne bemerker han, at disse er et fremskridt, som med styrke kræver et andet fremskridt: bedre veier. — Men saadanne er dyre og maa behandles skaansomt saavel fra vei-væsenets som trafikanternes side.

Hvad *hastigheten* for turistvogner angaar finder generalreferenten, at den reglementerte fart ligger meget under den grænse, som kan skade veiene, og for lastvognenes vedkommende sænkes den yderligere av økonomiske driftshensyn. De tillatte hastigheter kan derfor ikke være aarsak til usædvanlig beskadigelse av veiene, naar belastningerne likeledes holdes indenfor normale grænser og hjulfælgene har tilstrækkelig bredde.

Hvis det forholder sig saa, at en for smal hjulring sliter paa veien, er det endda sikrere, at en saadan ring, hvis den er av gummi, selv slites i meget sterkere grad.

Gummiringenes bredde for turist- og omnibusvogner bestemmes i praksis meget mer av hensynet til økonomi og komfort end til en formindskelse av veienes vedlikeholdsomkostninger. Med hensyn til tunge transportvogner bør man vistnok hindre overdrivelser, men det vilde paa den anden side være at hindre fremskridt om man gaar for vidt i saa henseende.

Veidirektøren tror det er unødvendig at hitsætte mere av generalreferentens sammendrag, og slutter med at henvise til de angaaende

8. spørsmål av kongressen vedtagne og i indberetningen citerede konklusioner.

9. spørsmål: Almindelig trafik med andre landtransportmidler end sporveier. Fordele, mangler, ydelsesevne, omkostninger etc.

(Generalreferent: *Hansen*.)

Omfatter 6 specialrapporter (Sb. 62—67).

Alle forfattere er av den mening at omnibustrafik med dyrisk trækraft bør forlates. Men de er ikke enige, om motoromnibusserne bør foretrakkes for sporveiene eller disse for hine.

De Hervey (Sb. 66) behandler bare godstransport. Han konkluderer med at uttale, at de industrielle transporter befinner sig for tiden i en vanskelig stilling paa grund av den litet rationelle bruk man gjør av motoren. Han anbefaler veitren efter systemet „Renard“ paa veier som holdes i dette spesielle oiemed.

Automobillastvognen, siger forfatteren, er bare berettiget for ilgods. Fremtiden tilhører mægtige selskaper.

5 rapporter omhandler persontrafik.

De Fuisseaux (Sb. 62) og *Smith* (Sb. 65) er meget optimistiske. *Périssé* (Sb. 64) og *Mariage* (Sb. 63) forholder sig mere reservert og *Albertini* (Sb. 67) i end høiere grad. Han behandler ogsaa godstransport og anbefaler offentlig understøttelse til almindelig automobiltransport.

Specialrapporterne synes at vise, at lovgivningen har en stor indflydelse paa utviklingen av omnibusautomobiler. Dette transportmiddel er mest utviklet i England, men her er det ikke nødvendig at erholde koncession til saadan drift, mens man for anlæg av sporvei maa ha saadan.

Fordele.

Smith.

- a) Ringe kapital. En 19,320 km. lang elektrisk sporvei kostet 5 237 900 fr., mens en end livligere autoomnibustrafik paa en lengde av 25,750 km. bare kostet 1 261 000 fr., altsaa 76 pct.s besparelse.
- b) Fritagelse for speciel tilladelse av parlamentet; speciel fordel for England.
- c) Det rullende materiel kan færdes overalt.

Autoomnibusserne kan indta og avsætte de reisende ved fortaugkanten istedenfor midt i kjorebanen.

- d) Fritagelse for en centrakraftstation som representerer et tillegg i omkostningerne.
- e) Ingen hindring for den øvrige kjøretrafik. Selv i sterkt trafikerte gater færdes autoomnibusserne som de andre vogner og hindrer ikke trafikken, hvilket derimot sporveiene gjør.
- f) Ingen skinner, ingen luftledninger.
- g) Ikke store driftsomkostninger. London General omnibus hadde i 1909 et overskud av 1 500 000 fr. paa autoomnibusserne og et underskud av 1 135 000 fr. paa hestomnibusserne. Smiths tabeller II og III er til gunst for autoomnibusserne og til ugunst for sporveiene.

De Fuisseaux. Veiene har ikke meget at frygte av autoomnibusserne, som gaar langsomt, er ophængt og har gummihjulringer. Tvertimot, de kræver ikke skinner, avkapning av grene paa bulevardstrærne for at gi plads til sporveisledningerne, de tvinger ikke til valg mellem et tæt ledningsnet i luften og et for luft aapent underjordisk ledningsnet. Likesom Smith bemerker de Fuisseaux at skinner er en virkelig ulempe baade for brolægning og pukveidække. Denne ulempe ophæves av autoomnibusser, som ogsaa overflodiggjør de store stationer ved sporveislinjernes endepunkter, hvilke stationer er en stor hindring for trafikken. Forfatteren mener endvidere at driften er regelmæssigere for autoomnibusser end for sporveier.

Albertini klassifiserer fordelene i 5 punkter:

1. Autoomnibusserne kan gaa paa de almindelige veier.
2. De fritar de reisende for at begi sig hen til bestemte stationer.
3. Hastigheten er over dobbelt saa stor som ved dyrisk trekkraft.
4. Hvis en linje viser daarlige resultater kan den uten videre opgives.
5. De er navnlig fordelagtige i bjerglande.

Albertini er derimot ikke tilhænger av godstransport med automobiler uten som en foreløbig foranstaltning for linjer, som ikke har trafik nok for en sporvei.

Mariage indeholder en række interessante opplysninger paa grundlag av korrespondance med 86 funktionærer av Ponts et Chaussées og 16 tilhørende det vicinale veivæsen. Han finder at spørsmålet endnu ikke er modent i Frankrige. I almindelighet — siger han — er driftsresultaterne ikke meget opmuntrende.

Ulemper.

Smith. Den eneste ulempe er at autoomnibusserne sliter paa mindre solide pukveier. Herpaa kan raades bot ved at bruke vogner

med mindre belastning end den, som kan passere paa mere solide veier. Derimot nævnes adskillige ulemper ved sporveier:

Belønning av kjørebanelen, hvinnende larm, at passagererne er nødt til at gaa ut i gaten, generende skinner etc.

De Fuisseaux. Ulemper ved autoomnibusserne: Stoi, støv, sole-skyet, lugt og rystninger. Men han angir ogsaa midler til at hæve disse ulemper som han derfor anser som litet væsentlige.

Albertini. Ulempe ved autoomnibusser: Sterk slitage paa pukken, og i motsætning til de øvrige forfattere, at de generer den øvrige kjøretrafik.

Transporterne.

Smith tror at autoomnibussernes transportevne er i det mindste likesaa stor som sporveienes.

Périsse mener, at autoomnibusser paa landet bør være anlagt paa smaa transportmængder for at være økonomiske.

Albertini finder at transportevnen varierer efter årstidene. Om vinteren maa man ha sterkere motorer for at transportere den samme mængde personer, fordi trækmodstanden da er meget større.

Omkostninger.

Smith skjønner mellem store byer og landsbygder. Han opstiller to meget fuldstændige tabeller over driftsutgifterne i London og kommer til 70,19 centimes pr. km. sporvei og 59,49 centimes pr. km. autoomnibus. Generalreferenten gjør opmærksom paa, at mens *Smith* regner 12,50 til renter og dividende for sporveier opfører han bare 3,10 for autoomnibusser.

For landsbygder viser vedkommende tabel 59,59 centimes pr. km. sporvei og 55,75 pr. km. autoomnibus. I dette tilfælde er til renter og dividende opført henholdsvis 10,20 og 2,55.

De Fuisseaux. I Tyskland, hvor drivkraften er noksaa dyr, kommer vognkilometeren paa 31 centimes.

I Belgien paa 45 à 46, naar amortisationstiden for vognene sættes til 5 aar. Smaabaner koster 47 centimes uten hensyn til amortisation.

Périsse. I by ca. 1 fr. pr. vognkm.; paa landet 45 centimes.

I Frankrige maa betales told ved drivkraftens indførelse i byerne.

Mariage. Vognkilometeren koster for autoomnibusser mindst dobbelt saa meget som for sporveier, men de førstes nytte ligger deri, at man ved hjælp av dem kan faa undersøkt en linjes trafikværdi.

Han har beregnet omkostningerne for to slags autoomnibusser:

- a) store med 24 pladser og
- b) lette — 15 —

For de sidste kommer vognkm. paa 75 centimes for en enkelt linje og paa 56 centimes for et mindre net; for de store paa henholdsvis 88 og 66 centimes. Kapitalens forrentning og amortisation indbefattet.

Albertini. For linjen Maranello—Pavullo (i Modena) kom vognkilometeren paa 1,69 fr. i 1906—1907:

1,10 - i 1907—1908:

1,28 - i 1908—1909.

Heri ikke indbefattet renter og amortisation.

Efter at ha resumert ovenstaaende, gir generalreferenten utkast til konklusioner, hvilke i det væsentlige blev vedtaget af kongressen; kfr. Indberetningen.

Meddelelse nr. 6: Veisignaler. Trufne forholdsregler i anledning av den av Pariskongressen fattede beslutning.

Dette sporsmaal er behandlet av følgende 6 forfattere:

- | | |
|--|------------|
| 1. Bradaczek (Böhmen) | Mb nr. 31, |
| 2. Van Zeebroeck, Colard, Fourmanois
og Van Meerbeeck (Belgien) | " " 32, |
| 3. Chaix (Frankrig) | " " 33, |
| 4. Némethy (Zilah, Ungarn) | " " 34, |
| 5. Toller (Italien) | " " 35 og |
| 6. Pos (Holland) | " " 36. |

Kfr. ogsaa underbilag 36 a.

1. Bradaczek.

Brochuren er vedheftet figurer av veivisere og avstandsmerker.

For den internationale og lokale trafik anbefales avstandsmerker i form av rektangulære obelisker med skraa forside.

For den internationale trafik anbefales at bruke paa hver rute en bestemt farve efter international overenskomst.

Statsveier bor avlægges paa veikarterne med samme farve som avstandsmerkerne o. l.

2. Van Zeebroeck, Colard, Fourmanois og Van Meerbeeck.

1. Det er uomgjængelig nødvendig, at ethvert land antar et ensartet konventionelt tegn til anbringelse paa alle veisignaler;

2. og at de offentlige administrationer vaager over, at sporsmaalet om veisignalerne blir løst paa en *praktisk* maate, hvilket ikke bare er i automobilisternes interesse, men ogsaa vil være *til sikkerhet for alle dem, som færdes paa veien.*

3. *Chair.*

Forfatteren finder, at de i sakens anledning av Pariskongressen fattede beslutninger var yderst vigtige. Han minder i saa henseende om følgende av nævnte kongres uttalte ønsker ad 7. sporsmaal:

- at anbringelse av kilometerstolper blir sat i system efter en almindelig plan og for hvert lands hele omraade;
- at det ledende princip maa være forbindelse mellem de store centra;
- at avstandene fra de større byer angives for alle veier, som utgaar fra dem;
- at princippet maa være at angi avstandene paa en ensartet maate for alle byer og distrikter, saa de kan summeres;
- at søke indført samme regler i alle lande.

I Frankrige vil man i en nær fremtid søke at gjennomføre disse prinsipper.

Og hvad hindrings- og faresignaler angaar, har den franske regjering samarbeidet med de forskjellige franske turistforeninger i den hensigt at imotekomme de i saa henseende av den 1. kongres uttalte ønsker. Den har ogsaa skapt en international bevægelse, saa forfatteren tror man inden kort tid vil opnaa et ensartet system for heromhandlede signaler.

4. *Némethy.*

Brochuren er ledsaget av tegninger av avstandsstolper, veivisere og hindringssignaler.

Forfatteren behandler hvert enkelt av disse sporsmaal meget indgaaende; likeledes sporsmaalet om distriktsmerker langs veiene. Med hensyn til de sidste finder han, at de bør vise navnene paa vedkommende departement, arrondissement og kommune. I samme forbindelse anbefales for hvert land og hvert departement turistkarter, som viser alle veisignaler og i tilfælde en veiledende fortegnelse i forskjellige sprog.

5. *Toller.*

Denne brochure er ogsaa ledsaget av en rekke plancher og inneholder indgaaende betragtninger over de forskjellige slags onskelige veisignaler.

6. Pos.

Forfatteren gir endel opplysninger om, hvad automobilklubben og turistklubben i Holland har foretatt sig i anledning av faresignaler.

Meddelelse nr. 7: Forskjellige myke hjulringer: Anvendelse, fordele, mangler etc.

Dette spørsmaal er behandlet av følgende 4 forfattere:

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. Hansez (Belgien) | Mb. nr. 37, |
| 2. Ferrus (Frankrike) | „ „ 38, |
| 3. De Saunier (Do.) | „ „ 38 bis og |
| 4. Arisi (Italien) | „ „ 39. |

1. Hansez.

Til *lastautomobiler* (industriautomobiler) har man som regel brukt hjulringer av jern. I de sidste 2 aar har man dog i flere land brukt kompakte gummiringer til omnibusser, og mange omnibusser har luft-ringer, siden man er begyndt at bruke flere hjul ved siden av hinanden.

Der er gjort forsøk med sidstnevnte slags vogner paa op til 5 ton, og resultatene har været udmerkede, hvorfor dette system anbefales fra ethvert synspunkt.

Til *luxusvogner* har man forsøkt kompakte gummiringer, ukomprimerte luftringer, komprimerte luftringer og elastiske hjul. De sidste er endnu ikke bragt til en tilfredsstillende løsning.

Kompakte gummiringer blev forlatt, da hastigheten overskred 20 km. i timen, fordi de ikke var myke nok.

Paa flere hold forsøker man imidlertid at komme tilbake til dem igjen ved at gjøre ophængningerne i vognrammen pneumatisk. En konstruktør paastaar ved et saadant system at kunne opnaa en marsjlængde for kompakte gummiringer av 30 000 km., mens luftringerne sjelden naar 6 000 km.

Man har beskæftiget sig meget med forbedring av automobilernes luftringer, uten at det hittil er lykkedes at bortrydde deres største mangel, nemlig at være den største utgiftspost ved automobilkjørselen.

Fra først av hadde luftringene en glat overflate.

Derpaa opfandtes knasterne, som ansees uundværlige for de reisendes sikkerhet i fugtig veir.

De i England forsøkte kjættinger ødelægger saavel luftringen som veien.

Av knaster haves to slags: gummiknaster og staalknaster indsat i en lærring utenpaa luftringen. De sidste synes at ha git de bedste resultater.

For større automobiler anbefales dobbelte hjul. Man har fundet at kunne reise mer end dobbelt saa langt med dobbelte som med enkelte hjul.

De dobbelte hjul sliter meget mindre paa veien end enkelte.

Forfatteren er av den mening, at almindelige turistautomobiler sliter veien mindre end andre vogner.

2. Ferrus.

„Luftringen er automobilens skinner“. Dette uttryk av markien de Dion er ganske betegnende. Uten luftringer kunde man ikke engang gaa med hastigheter paa 50—60 km., for ikke at tale om væddeløpsfart paa 150 å 200 km.

Trækraften. Paa gode veier og for hastigheter under 30 km., synes trækraften omtrent ens for hjulring av jern og for kompakt gummiring. Forholdet er dog ikke tilstrækkelig undersøkt.

Hvad angaar forholdet mellem kompakte gummiringer og luftringer (glatte eller med knaster) haves følgende resultater fra Arnoux's forsøk i 1904:

Trækraft i kg. Vognvegt 1800 kg., brutto.

Tryk i luftringene		6 kg.			2 kg.	
		10	20	30	20	30
Hastighet i km. pr. t.						
1.	System Samson	28,3	36,2	49,3	38,6	57,8
2.	— Héroult	31,4	38,0	56,6	40,0	57,7
3.	— Bolland	26,6	36,5	43,0	38,5	49,3
4.	— Falconnet (trapetsform)	28,5	36,0	51,4	38,6	55,1
5.	— — (avrundet)	25,1	32,5	49,1	34,6	52,3
6.	— — (normal)	23,3	30,4	44,6	33,9	46,9
7.	— Gallus (jernbeslaaet)	26,8	34,5	49,2	36,4	52,9
8.	— — (halv- do)	31,7	37,2	55,6	41,8	57,7
9.	Knaster Lempereur	33,3	37,7	49,2	40,5	55,5
10.	Hult kammer Ducasble	33,9	37,6	53,5	—	—
11.	Kompakt Kelly	27,5	35,5	48,3	—	—
12.	— Torrillon	22,9	51,4	44,8	—	—

Den bedste kompakte ring (nr. 12) staar meget nær den bedste luftring (nr. 6).

Trækraften økes betydelig, naar lufttrykket synker fra 6 til 2 kg.

For hastigheter under 30 km. viser tabellen ikke nogen stor forskjel mellem de forskjellige systemer, men det maa herved erindres at forsøkene blev utført paa en særlig fuldkommen bane. Paa en knudret bane eller for større hastigheter end 30 km. stiller saken sig anderledes; da blir luftringen nødvendig.

Med kompakte gummiringer og især med jernbeslaatte ringer vokser trækraften med hastigheten, like til proportionalt med hastighetens kvadrat, men med luftringer vokser trækraften langsommere end hastigheten. Man vil saaledes se av foranstaaende tabel, at for luftringene er trækraften ved 30 km.s hastighet litt mindre end det dobbelte av trækraften ved 10 km.s hastighet.

Luftringenes *varighet* avhænger i hoi grad av chaufføren. Under samme forhold kan en chauffør slite ut dobbelt saa mange luftringer som en dygtigere og mere omhyggelig. Man bør altid bruke de solideste ringer som kan faaes; de blir i længden de mest økonomiske.

Det er endvidere av vigtighet at luftringen blir tilstrækkelig oppumpet. For vognner paa mer end 1 ton og med motor paa over 18 hester bør trykket være 5 à 6 kg. for træk hjulene.

Det er likeledes av vigtighet at fælgene holdes i god stand.

Smaa beskadigelser av den ytre flate bør istandsættes itide.

Man maa ikke sætte igang eller bremse for voldsomt. Likeledes maa man søke at undgaa sideglidninger; av denne grund maa kurverne tages med moderation, ikke at tale om den fare man løper ved at en luftring springer eller løsner sig fra fælgen i en skarp kurve.

Hittil har det ikke lykkedes at fabrikere en luftring som ikke kan springe.

Man har to forskjellige systemer for at forhindre glidning:

1. Enten at hjulringens ytterste flate er gjort saaledes at den yder konstant motstand mot glidning, eller
2. benytte løse ringer som paasættes og avtages efter behovet.

Av forskjellige forbedringer nævnes, a) reservehjul, b) luftpumpe som drives av motoren eller endnu simplere ved hjelp av en flaske trykluft.

Luftringenes *vedlikeholdsutgifter* er det mørke punkt. Man bør ialfald undgaa meget store hastigheter og meget tunge vognstel.

Kompakte ringer. Man bruker følgende 3 sorter:

1. Kontinuerlige, halvrunde, enkelte eller dobbelte (Bergougnan, Continental, Pollak).

2. Kontinuerlige, som regel trapezformede, enkelte eller dobbelte (amerikanske, Kelly, Torrillon).
- 3 Med bæreplater (Bergougnan).

De kontinuerlige beskytter for litet mot glidning, dog i meget større grad naar man bruker dobbelte hjul. Man har ikke desto mindre hittil ikke vovet at benytte dem paa autobusserne med imperial i Paris.

Nr. 3 beskytter tilfredsstillende mot glidning, men de er ukeldige mot rystning.

Brochuren indeholder derpaa en række betragtninger over de kompakte hjul og over elastiske hjul, hvilke imidlertid er av en saa speciel teknisk art paa automobilfabrikationens omraade, at det ansees unødvendig at gaa nærmere ind paa dem ved denne leilighet.

3. *De Saunier*. Anbefaler lufringsystemet, men brochuren indeholder neppe noget moment som ikke er berørt i det foregaaende.

4. *Arisi*. Denne forfatter er ogsaa en tilhænger av lufringsystemet, selv for autobusser. Han antyder følgende klassifisering:

1. Lette omnibusser med dobbelte lufringshjul for hurtig transport av personer,
2. tunge lastautomobiler (4 à 5 ton) med hjulringer av jern, 10 à 12 km.s hastighet, til godstransport.

Meddelelse nr. 8: Færdselsoptælling. Fremgangsmaater og resultater, antagne enheter.

Dette spørsmaal er behandlet av følgende 3 forfattere:

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1. Guéchoff (Bulgarien) | bilag nr. 40. |
| 2. Moullé (Frankrige) | — - 41 og |
| 3. Vandone (Italien) | — - 42. |

Disse brochurer indeholder meget av interesse og av betydning for en rationel ledelse av kommunikationsvesenets utvikling, men det ansees allikevel tilstrækkelig under den primitive stilling, som færdselsoptælling endnu indtar i Norge at henvise til selve dokumenterne.

Bilagsfortegnelse.

Bilagsfortegnelse.

Rap.-nr.			
✓	I	Compte Rendu des Travaux du Congrès (<i>Hovedberetning</i>)	
✓	II	Rapports Généraux (I—IX)	
✓	III	Rapport du Bureau Exécutif 1909 — 31. mai 1910.	
✓	IV	do. do. 1. juni 1910—31. mars 1911.	
<i>Norge</i>	✓ 1	Skougaard, Sporsmaal 1—3 og Meddelelse 3.	
<i>Tyskland</i>	✓ 2	Sperber og Franze, 1. sporsmaal.	
<i>Osterrige</i>	3	Bradaczek	— „ —
<i>Belgien</i>	4	Froidure og Verstraete	— „ —
<i>Bulgarien</i>	5	Karakoulakoff	— „ —
<i>Spanien</i>	✓ 6	Sanchis	— „ —
<i>Forenede Stater</i>	7	Blanchard (Rhode Island)	— „ —
	✓ 8	Crosby (Maryland)	— „ —
	✓ 9	Fletcher (Massachus.)	— „ —
	✓ 10	Hooker (New York)	— „ —
	✓ 10 ^{bis}	Parker (Massachus.)	— „ —
	10 ^{ter}	Pine (New York)	— „ —
	✓ 10 ^{quater}	Warren (Massachus.)	— „ —
<i>Frankrige</i>	✓ 11	Le Gavrian	— „ —
	✓ 12	Saunier	— „ —
<i>Skotland</i>	✓ 13	Drummond	— „ —
<i>Ungarn</i>	✓ 14	Glasner	— „ —
<i>Italien</i>	15	Tedeschi og Corazza	— „ —
<i>Schweiz</i>	16	Étier	— „ —
<i>Underbilag ad 1. sporsmaal.</i>			
	✓ 16 ^a	Page, Forenede Stater	
	16 ^b 1-2	Solvay & Cie.	
✓	16 ^c	System Aeberli — Makadam	
	16 ^d	Antistaubit	
	16 ^e	Concours pour encourager le perfectionnement des méthodes d'entretien des routes.	

Østerrige	✓17	Boltz	2. spørsmaal.
Belgien	✓18	Van Volson	..
Forenede Stater	✓18 bis	Peirce	..
Frankrige	✓19	Pierret	..
	✓20	Lelièvre	..
Italien	✓21	Vandone	..
Tyskland	✓22	Gerlach	3. spørsmaal.
Østerrige	✓23	Ullmann	..
Spanien	✓24	Spiteri	..
Frankrige	✓25	Galliot	..
Storbritannien	✓26	Wynne Roberts	..
Ungarn	✓27	Von Sztrókay	..
Italien	✓28	Toller	..
Holland	✓29	Gelinek og Van Heyst	..
Tyskland	✓30	Höpfner	4. spørsmaal.
Østerrige	✓31	Kellner	..
Spanien	✓32	Spiteri	..
Frankrige	✓33	Bret	..
Storbritannien	✓34	Yabbicom	..
Ungarn	✓35	Balló	..
Monaco	✓36	Berthet	..
Norge	✓37	Roshauw	..
Tyskland	✓38	Bredtschneider, Hörburger, og Fleck	Eisenlohr 5. spørsmaal.
Belgien	✓39	De Jaegere	..
Ægypten	✓40	Lloyd — Davies	..
Spanien	✓41	Lafarga	..
Forenede Stater	✓42	Rablin	..
Frankrige	✓43	Mazerolle	..
Storbritannien	✓44	Crompton	..
	✓45	Gullan	..
Ungarn	✓46	Fock og Menezer	..
Italien	✓47	Cattaneo	..
Schweiz	✓48	Wenner og Schlaepfer	..

Underbilag ad 5. spørsmaal.

	✓48 ^a	Guiet, Macadam armé et petit pavage	
	✓48 ^b	Toulon, Støtpute „G. V.“ ved træbrolægning	
	✓48 ^c	Bruksanvisning for denne	
Tyskland	✓49	Peters, Steuernagel, Von Scholtz, Von Montigny og Hentrich,	6. spørsmaal.
Belgien	✓50	Lemeunier og De Heem	..
Frankrige	✓51	Lidy	..
Storbritannien	✓52	Silcock	..
Ungarn	✓53	Mihályfi og Jász	..
Holland	✓54	Walland	..

<i>Belgien</i>	✓ 55	Descans,	7. sporsmaal
<i>Frankrige</i>	✓ 56	Rosal	— „ —
<i>Storbritannien</i>	✓ 57	Beaumont	— „ —
<i>Ungarn</i>	✓ 58	De Novák	— „ —
<i>Frankrige</i>	✓ 59	Lumet	8. sporsmaal.
<i>Storbritannien</i>	✓ 60	Mallock	— „ —
<i>Holland</i>	✓ 61	Steffelaar og Janson	— „ —
<i>Belgien</i>	✓ 62	De Fuisseaux	9. sporsmaal.
<i>Frankrige</i>	✓ 63	Mariage	— „ —
	✓ 64	Périssé	— „ —
<i>Storbritannien</i>	✓ 65	Smith	— „ —
<i>Ungarn</i>	✓ 66	De Hevesy	— „ —
<i>Italien</i>	✓ 67	Albertini	— „ —

Med.-nr-

<i>Førene Stater</i>	✓ 1	Pennybacker	
<i>Storbritannien</i>	✓ 1 ^{bis}	Wakelam	
<i>Belgien</i>	✓ 2	Thomas	Meddelelse nr. 1
<i>Frankrige</i>	✓ 3	Pellé	— „ —
<i>Storbritannien</i>	✓ 4	Wakelam	— „ —
<i>Østerrige</i>	✓ 5	Machnitsch	Meddelelse nr. 2
<i>Frankrige</i>	✓ 6	Pons	— „ —
	✓ 7	Verger	— „ —
<i>Italien</i>	8	Gola	— „ —
<i>Rusland</i>	9	Waicht	— „ —
<i>Tyskland</i>	✓ 10	Bredtschneider	Meddelelse nr. 3
<i>Østerrige</i>	✓ 11	Walbaum	— „ —
<i>Belgien</i>	✓ 12	Cornu og Camerman	— „ —
<i>Spanien</i>	✓ 13	Bores og Romero	— „ —
<i>Førene Stater</i>	✓ 14	Hubbard	— „ —
	✓ 15	Ross	— „ —
<i>Frankrige</i>	✓ 16	Mesnager	— „ —
<i>Storbritannien</i>	✓ 17	Wynne-Roberts	— „ —
<i>Italien</i>	✓ 18	Touring-Club	— „ —
<i>Holland</i>	✓ 19	Van Løben Sels	— „ —
<i>Rusland</i>	✓ 20	Tsvétkovsky	— „ —
	✓ 21	Mikhaïloff	— „ —
	✓ 21 ^a	Société américaine des Ingénieurs civils. Analyses et expériences proposées	
<i>Frankrige</i>	✓ 22	Le Roux	Meddelelse nr. 4
<i>Storbritannien</i>	✓ 23	Truster	— „ —
<i>Holland</i>	✓ 24	Hendricks	— „ —
<i>Portugal</i>	✓ 25	Roldan y Pego og Mello de Mattos	— „ —

<i>Østerrige</i>	✓ 25 ^{bis}	Spängler	Meddelelse nr. 5
<i>Belgien</i>	✓ 26	Courtois	—
<i>Frankrige</i>	✓ 27	Mazerolle	—
	✓ 28	Wilhelm	—
<i>Italien</i>	✓ 29	Cinque	—
<i>Rusland</i>	✓ 30	Mikhaïloff	—
<i>Østerrige</i>	✓ 31	Bradaczek	Meddelelse nr. 6
<i>Belgien</i>	✓ 32	Van Zeebroeck, Colard, Four- manois og Van Meerbeeck	—
<i>Frankrige</i>	✓ 33	Chaix	—
<i>Ungarn</i>	✓ 34	Némethy	—
<i>Italien</i>	✓ 35	Toller	—
<i>Holland</i>	✓ 36	Pos	—

Underbilag ad Meddelelse nr. 6.

	✓ 36 ^a	Varigney, katalog over veisignaler	
<i>Belgien</i>	✓ 37	Hansez	Meddelelse nr. 7
<i>Frankrige</i>	✓ 38	Ferrus	—
	✓ 38 ^{bis}	Baudry de Sannier	—
<i>Italien</i>	✓ 39	Arisi	—
<i>Bulgarien</i>	✓ 40	Guéchoff	Meddelelse nr. 8
<i>Frankrige</i>	✓ 41	Moullé	—
<i>Italien</i>	✓ 42	Vandone	—

Diverse.

- ✓ 43 Huybrigts, La Voirie dans l'antiquité etc.
- ✓ 44 do. og Jansens, Histoire de la Route. Histoire du pavé de la ville de Paris. — Systèmes de voirie de la ville de Bruxelles.
- ✓ 45 Page, Essais pour la suppression de la poussière etc.
- ✓ 46 Concours pour le perfectionnement des Méthodes d'entretien des Routes.