

Forandringer på veibygningens og veivedlikeholdets område som er nødvendiggjort ved automobiltrafikken.

I »Meddelelser fra Veidirektøren« nr. 34 er inntatt beretning fra overingeniør Thor Olsen om en stipendiereise, som han foretok i 1911 i Syd-Tyskland og Schweiz for å studere veidekksarbeider og veivedlikehold. Enn videre finnes i samme meddelelse nogen opplysninger om veivesenet i departementet Oise i Frankrike av avdelingsingeniør Arne Nilsen.

I 1922 har avdelingsingeniør J. Meyer med offentlig stipendium foretatt en reise til Tyskland og Schweiz for å studere de forandringer på veibygningens og veivedlikeholdets område, som er nødvendiggjort ved automobiltrafikken.

Om denne reise har avdelingsingeniør Meyer under 3dje mai 1923 avgitt følgende innberetning.

Tyskland.

1. Innledende bemerkninger.

Den vanskelige økonomiske stilling hvori Tyskland befinner sig har selvfølgelig også gjort sig gjeldende på veivesenets område. Nybygning av veier var det derfor litet eller intet av nu, og veivedlikeholdet måtte utføres med minst mulig anvendelse av penger selv om det derved blev urasjonelt. Det gjaldt kun om å møte dagens nødtørftigste behov; længer frem kunde man ikke se. Før krigen var det imidlertid utført adskillige veidekksarbeider spesielt av hensyn til automobiltrafikken; og det var av adskillig interesse å se hvorledes de dengang utførte arbeider hadde statt sin prøve under et gjennomgående mangelfullt vedlikehold både under og etter krigen.

Hvad jeg nedenfor har å berette fra Tyskland er opplysninger som med stor beredvillighet blev gitt mig av de forskjellige veiautoriteter — samt personlige iakttagelser under endel veibefaringer.

2. Veidekkenes utførelse og vedlikehold i sin almindelighet.

I store deler av Tyskland har man sandterreng eller sandholdige jordarter og liten tele. Denne blev gjennomgående opgitt kun å gå ca. 0,30 m. dypt; og de televanskeligheter vi i almindelighet har, kjenner man derfor ikke noget til i Tyskland. Nogen spesiell drenering av veilegemet var derfor som regel ikke påkrevet.

Stenlaget »sattes« altid. Som regel blev stenlaget tettet ved kiler som sattes for hånd; men det forekom også at man lot tetningen besørges av valsene som presset pukken ned i ujevnhetene i bunnlagets overflate. Valsningen som først utførtes efter at pukklaget var anbragt, fant sted under vanntilførsel, men uten samtidig anvendelse av bindfyll.

Når veidekket var så fast tilvalset som efter omstendighetene mulig blev der med vann ned-

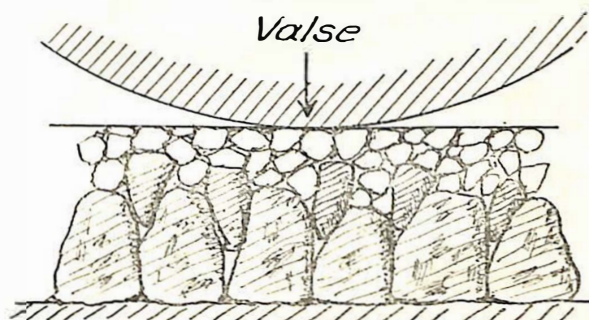


Fig. 1.

slammet i dekket såmeget bindstoff som der da var plass til. Den ledende tanke var at dekkets overflate burde være så tett, som mulig (»geschlossen«) for å hindre overvannet fra å trenge ned i stenlaget, uten at dette dog burde vanskeliggjøre at vannet sank videre, når det først var kommet gjennom dekket.

Man har i Tyskland anvendt overflate-tjæring (»Oberflächenteerung«, »Teeraufguss«) på såvel gamle som nye pukkveier. På de gamle veier benytttes overflatebehandlingen vesentlig som støvdempende middel, mens den på nye veier eller rasjonelt vedlikeholdte gamle pukkveier kan sette veidekket i stand til å tåle en ganske betydelig trafikk. Før krigen var man også kommet godt iveri med legning av tjæremakadamdekker (»Teerdurchtränkung«) og tjærebetongdekker (»Innenteerung«) på de for automobiltrafikk sterkest utsatte veier. Til overflatetjæring og tjæremakadam fik man i almindelighet tjæren med den ønskede sammensetning ferdig til bruk fra gassverkene; og de hos oss anvendte spesialmerker av Tarvia m. v. har visstnok litet vært benyttet i Tyskland. Tjærebetongdekkene utførtes i almindelighet av store kontraktørfirmaer som har sine spesielle patentbeskyttede maskiner for materialenes tilberedning.

I disse maskiner blir sten, grus og sand på arbeidsplassen rensat, opvarmet og badet i tjæreproduktene, og derefter i varm tilstand bragt ut på veien og valset ned. For å sikre en god utførelse er vedkommende kontraktørfirma som regel forpligtet til å vedlikeholde veien en tid efter at trafikken er ført inn på den ferdige vei.

Ved sådan maskinmessig behandling av veidekks-materialene har man opnådd å fremstille bituminøse veidekker som med hensyn til holdbarhet likeoverfor trafikken synes å kunne sidestilles med småstenbrolegning. Tjærebetongen vil i almindelighet falle billigere enn småstenbrolegning, og da den dessuten er lyddeppe, synes anvendelse av maskinmessig fremstillet tjærebetong å burde komme under overveielse på steder hvor man har et koncentrert veinett med sterk trafikk. — Som en fordel ved maskin-bituminering av stenmaterialene i motsetning til overflatebituminering på veien kan nevnes at man ved maskinene opnår at der kun anvendes så meget tjærestoff som strengt nødvendig til å klebe stenene sammen. I varmt vær vil man derfor ikke risikere at veidekke av maskin-behandlede materialer »sveder«, hvilket man er lett utsatt for ved bituminering av veidekket fra overflaten.

Småstenbrolegning er — som det vil være be- kjent — meget anvendt i Tyskland. De store basaltleier i Rhinegnene, som gir et ypperlig materiale til brolegningssten, har vel bidratt til å gjøre stenbrolegningen så utbredt som den er.

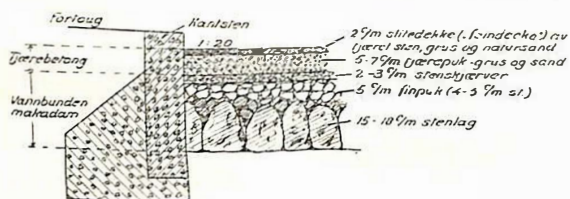


Fig. 2.

Basalten er hard samt overmåte lett spaltbar i alle retninger, så stenenes tilhugning faller billig. Der anvendes også meget brolegning av granitt, hvortil sten for de nordlige egnenes vedkommende hovedsakelig hentes fra bohusten. Basalten faller glatt for hestene, og kan vanskelig brukes i større stigninger enn 1:20, mens man ved anvendelse av granitt kan gå til litt større stigning. Småstenbrolegning vil det hos oss — på grunn av transportomkostningene — neppe kunne bli spørsmål om å anvende på andre lande-veier enn ved de større trafikkeentra og på de kanter av landet hvor sterke og spaltbare stenmaterialer has. — Under almindelige omstendigheter skulde småstenbrolegning da ikke falle nevneverdig kostbarere i utførelse enn tjærebetong — men har ved sterk og »blandet« trafikk den fordel fremfor tjærebetongen at hesteskoenes grev ikke kan skade dekket. Sammenlignende forsøk på veier med sterk »bondetrafikk« (torvtrafikk) bør visstnok gjøres.

Angående *vedlikeholdet* av almindelige pukkveier kan det nevnes, at dette ansues noget forskjellig i det nordlige og sydlige Tyskland. Mens man i Syd-Tyskland — særlig i Baden — har utviklet flikksystemet til stor fullkommenhet og lapper de gamle veidekker omtrent til hullene møtes, holder man i Nord-Tyskland mere på dekk-systemet oftest i forbindelse med opprivning av det gamle dekke som atter vales ned — med eller uten anvendelse av ny sten. En utstrakt anvendelse av flikksystemet betegnes som ubehageligere for ferdsele, men i Syd-Tyskland »sind sie dazu gewohnt« sa man i Nord-Tyskland med et skuldertrekk. Innenfor rammen av systemenes økonomiske berettigelse lar man altså til en viss grad hensynet til det trafikerende

publikum være avgjørende for hvor langt man skal gå med flikking før nytt dekke anbringes.

De bituminøse veidekkers *vedlikehold* frembød ikke noget av særlig interesse. Var forekommende slaghuller ganske flate blev de kun rensset, pasmurt tjærestoff og oversandet. Dypere huller blev efter å være rensset fylt halvt med tjærestoff hvori anbragtes stengrus eller maskingrus som stampedes med handstampe og avdekkedes med natursand. Ved alt vedlikeholdsarbeide på bituminøse veidekker var man yderst omhyggelig med rensning og feining av den gamle veibane, da støv hindret god forbindelse mellom gammelt og nytt dekke og lett bevirket at dette siste skallet av. Da støv kleber fastere til tjærestoffet enn til stenmaterialene bør nytt slitedekke ikke anbringes før det gamle er fullstendig avslitt. Man bør også undgå å bruke mere tjærestoff enn høist nødvendig; dette er både billigst og best.

3. Veidekksarbeider i Berlins omegn.

Utenfor Berlin fikk jeg anledning til å se under oparbeidelse noen gater som det senere var meningen å forsyne med dekke av tjærebetong efter heststade profil, fig. 2.

Terrenget bestod av fin sand, og gatene la i lave fyllinger som blev utført i lag på 30—40 cm. tykkelse under sterk vanning for å opna setning av massen straks. Efterat stenlaget var satt blev finpukken med gaffler anbragt på stenlaget i passende tykkelse. Derefter blev dekket valset — først uten og siden med et 2—3 cm. tykt lag stenskjærver (grov maskingrus). Tjærebetongen skulde anbringes umiddelbart efter at veidekket forøvrig var ferdig. Blandingsmassen i maskinene blev opgitt til 1 m.³ finpukk, 0,5 m.³ grov stengrus, 0,25 m.³ fin stengrus og 0,12 m.³ natursand. Man har altså søkt å få massen så tett som mulig ved å anvende materialer av forskjellig størrelse. Massen blir i maskinene badet i en blanding av 70—75 pct. bek og 30—25 pct. destillert tjære som ophetes til ca. 180° C. Maskinene leverer 3 å 4 m.³ betongmasse pr. time. Prisene for det ferdige veidekke angitt i forholdstall stillet sig således:

Vannbunden makadam 1
—>— + tjærebetong 2 å 2½.

Utgiftene til veivokterlønninger antokes på tjærebetongveier å kunne settes til ca. ⅓ av de tilsvarende utgifter på almindelige makadamveier. Tjærebetongdekker blev utført i stigninger inntil 1:18 hvilket blev opgitt ikke å medføre nogen ulempe for hestetrafikken.

Overflatetjæring blev varmt anbefalt anvendt på veier som ligger fritt så sol og vind kan holde dem tørre. På skyggefulle veier var der tildels ikke opnådd særlig gode resultater med overflatetjæring.

4. Forsøk med kjørespor samt angående stenbrolegning i provinsen Hannover.

Blandt veiingeniører har spørsmålet om anvendelse av kjørespor som en integrerende del av veien vært under overveielse. Meningen var at disse spor skulde falle således i ett med veibanen forøvrig at de kunde opta den tunge veitrafikk uten å danne en hindring for veibanens fulle benyttelse ved møting.

I provinsen Hannover hadde man eksperimentert meget med sporsystemer og herunder anvendt såvel særskilt valsed jernprofiler som fabrikkmessig forarbeidede betongkonstruksjoner. Man hadde dog ikke funnet nogen praktisk brukbar løsning av spørsmålet. Anskaffelsesomkostningene blev for store, og der var også adskillig vedlikeholdslempe forbundet med sådanne kjørespor, idet det var vanskelig å få god anslutning mellom disse og den øvrige veibane. Der opstod lett fordypninger i dekket langs sporene. Og lett fordypning var vannansamling og fortsatt rask ødeleggelse. Man hadde derfor foreløbig oppgitt å finne en for almindelig trafikk praktisk brukbar form for kjørespor i veien, og var kommet til det resultat at sådanne kjørespor kun vil vise sig å være økonomisk berettiget ved stor og tung trafikk i en bestemt retning.

Hvor trafikken var for tung for almindelige pukkstensdekker gikk man gjerne til anvendelse av småstenbrolegning. Tjæremakadam eller tjærebetong var forholdsvis mindre anvendt, skjønt prisene på brolegning og tjærebetong stillet sig omtrent ens før krigen. Man var sikrere på et godt resultat med småstenbrolegning. Ved en daglig trafikk av 100 kjøretøyer mente man at en småstenbrolegning uten nevneverdig utbedring kunde stå i 15 å 20 år. Under og etter krigen hadde man lasteautomobiler på brutto 9,0 t. med 6,0 t. på bakakslen, altså 3,0 t. hjultrykk — uten gummi. Den maks. vekt pr. cm. felgbredde skulde være 150 kg. — motsvarende 20 cm. felgbredde for de største lasteautomobiler. Disse hadde flere steder forårsaket betydelige ødeleggelser i stenbrolegningen, idet den lett spaltbare basalt ikke hadde tålt den voldsomme hamring av de tunge automobilers jernfelger. De dårlige partier av brolegningen blev brutt op av veivokteren, mens selve nylegningen utførtes under veivokterens tilsyn av øvede kontraktører som selv arbeidet med. Sten og sand var av veivesenet skaffet frem til veien, og kontraktøren hadde for arbeidets utførelse en fast ferdig dekke. Alle stenmaterialer blev omhyggelig utnyttet. I midten av veien blev kun satt ny sten. Slitt men ennå brukbar sten blev flyttet ut til sidene, og helt ødelagt sten blev oplagt utenfor veibanen for senere å pukkes op. Man var meget omhyggelig med å skifte ut sten som begynte å vise tegn til ødeleggelse, idet man ellers vilde få slaghuller som legges, idet man vilde videre ganske som på hurtig vilde forplante sig videre ganske som på pukkstensdekker.

5. Bituminøse veidekker i Rhinprovinsen.

I Rhinegnene har man lett og forholdsvis billig adgang til såvel tjæreprodukter som brolegningssten av basalt. Efter trafikken størrelse anvendte man foruten pukkdekker også bituminøse veidekker samt småstenbrolegning. Hvor det ikke var om å gjøre å ha et lyddempende dekke anvendte man for de sterkest trafikkerte veier heller småstenbrolegning enn tjærebetong, idet man da var sikrere på et godt resultat av sitt arbeide.

Efter mange forsøk med tjæreprodukter til utbedring og vedlikehold av gamle pukkstensveier var man blitt stående ved følgende fremgangsmåte som hadde vist sig både god og forholdsvis billig.

Det gamle pukkstensdekke blev først utbedret på almindelig måte så det dannet et fast

og jevnt underlag for det nye dekke. Dette utførtes som et i ferdig valset stand ca. 5 cm. tykt dekke av 3—4 cm. stor pukksten. Pukklaget valesdes kun til stenene var kommet nogenlunde til ro og overflaten jevn. Med særskilt forarbeidet vogn sprøytetes derefter 2 forskjellige blandinger tjære og bek utover veibanen. Det hadde vist sig nødvendig å anvende en lettflytende blanding først, idet den tungtflytende blanding som er nødvendig for å binde stenene i dekket godt sammen ikke trenger ordentlig ned i dette hvis ikke stenene først blir fuktet og varmet av en mere lettflytende tjæreblanding.

Nedenstående skjematiske riss, fig. 3, viser anordningen og de anvendte blandinger. Der medgikk ca. 10 kg. tjære og bek tilsammen pr. m² dekke. Umiddelbart efter at tjæren var sprøytet på veien blev der utspredt et tynt dekke av stengrus eller stenskjærver på 1—2 cm. størrelse, som blev nedvalset i dekket. Efter nogen

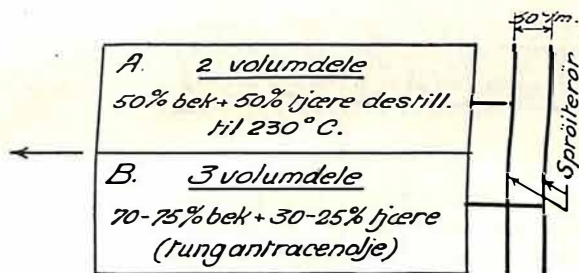


Fig. 3.

timers forløp blev muligens ikke nedvalsed stenskjærver feiet bort og et »findekke« anbragtes. Dette utførtes med et tynt overdrag av blanding B, hvorefter ren natursand spredtes over veien og ferdslen sattes på. Til vedlikehold av dekket bruktes også blanding B.

Man gikk ut fra at veidekket ved ovennevnte fremgangsmåte kunde stå 4 å 5 ganger så længe som et almindelig pukkstensdekke.

Huller i de gamle pukkveier hadde man forsøkt å utbedre på samme måte som hullene i tjæredekker — nemlig ved rensing ifylling av tjæreblanding og håndstamping av stengrus. Men dette viste sig snart uholdbart. Der dannet sig huller utenom de utbedrede partier som nu bedre tålte trafikken og derfor blev sittende som kvister i et slitt tregulv. Nu fyller man hullene med stengrus (maskingrus) og stamper med håndramme.

I nærheten av Cöln var en sterkt trafikert vei i 1920 forsynt med et tjæremakadamdekke, omhyggelig utført på et godt utbedret gammelt pukkdekke. På grunn av mangel på jernbanemateriell gikk der på denne vei en stor kulltransport med automobiler til Frankrike. Det var 9,0 tons biler og 7,5 tons tilhengere. I det store og hele hadde dekket stått godt tross tung trafikk og sparsomt vedlikehold. Enkelte partier av veien som tilsynelatende befant sig under ganske de samme vilkår som veien forøvrig var imidlertid meget ødelagt og hadde dype og brede spor. Årsaken syntes å måtte være at undergrunnen sviktet uten at det dog var mulig for vedkommende ingeniør å komme til full forståelse av forholdet. Tilfellet synes å vise at man ved anvendelse av bituminøse dekker på gamle veier må være yderst aktpågivende og omhyggelig så-

vel med hensyn til undersøkelse og bedømmelse av de gamle veier og deres bærevne som ved utførelsen av det nye dekke. Man kan ellers bli utsatt for ubehagelige overraskelser.

6. Tjærebetongdekke på hovedveien mellem Frankfurt og Mainz.

I 1912 blev veidekket på ovennevnte hovedvei ombygget. Der blev på vanlig måte lagt et makadamdekke bestående av et 15 cm. tykt »satt« stenlag og et 10 cm. tykt pukklag. Ovenpå dette anbragtes et ialt 8 cm. tykt tjærebetongdekke av materialer som var bitumenbehandlet i maskiner således som tidligere omtalt. 2 forskjellige firmaer hadde utført hver sin strekning av veien. Denne som allerede før krigen hadde en transportmengde av ca. 300 000 tonn pr. år blev under krigen — og særlig under tilbaketoget etter krigen — utsatt for den aller største påkjenning bl. a. av de største automobiler uten gummi.

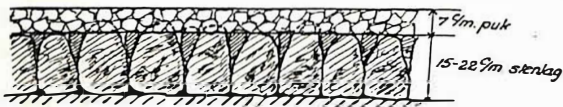


Fig. 4.

Veien hadde ved min besiktigelse næsten ingen utbedring fått siden ombygningen. Det ene firmas strekning hadde adskillige slaghuller, mens den annen veistrekning ennå var i merkelig god stand og nu etter 10 års forløp kun stykkevis trengte nogen utbedring. Dette udmerkede resultat synes å vise at godt utførte tjærebetongveier tåler den sværeste trafikk uten å ødelegges.

På den veistrekning som var mest medtatt vilde man først utbedre slaghullene med håndstampet stengrus i bitumen og derefter legge et 2 cm. tykt slitedekke over hele veibanen.

Vedkommende Oberbaurat som hadde hatt veien under interessert observasjon, følte sig overbevist om at den best utførte tjærebetongstrekning vilde kunne ha stått i 50 år med ubetydelige utbedringer, hvis den voldsomme krigstrafikk ikke hadde kommet. Nogen direkte måling av slitasen hadde ikke funnet sted, men oberbauraten antok at trafikken før krigen — 300 000 tonn årlig — ikke vilde ha medført over 1 mm. slitning av dekket pr. år.

De forskjellige veidekkers gjennomsnittlige anskaffelsesomkostninger i dette distrikt og veidekkenes sannsynlige varighet blev — omregnet til forholdstall — opgitt således:

Veidekkets art	Anskaffelsesomkostninger	Varighet
Vannbunden makadam	1	1
Tjærebetong	2 à 2,5	3
Småstensbrolegging	3,5	6

7. Veidekksarbeider i Baden.

Stenbrolegning anvendtes forholdsvis litet da man ingen brukbar basalt hadde i landet og frakten fra andre land falt kostbar. Der var før krigen lagt endel bituminøse veidekker, men nu var man av økonomiske grunner omtrent helt

avskåret fra å fortsette dermed. Flikking av pukkeveier (vannbunden makadam) anvendtes selv på steder, hvor automobiltrafikken var ganske betydelig. I nærheten av de større byer, hvor kravene til vedlikeholdet også var større, har man dog mere og mere gått over til maskinoprivning av dekket og valsning.

Ved veidekkenes utførelse var intet vesentlig å bemerke utover hvad der tidligere er kjent herom. Stenlaget blev satt og tettet for hånd. Man la vekt på at stenlagets overflate var jevn og tettest mulig. Opstikkende spisser blev derfor slått av stenene; se fig. 4.

Ovenpå det således ferdigslatte stenlag anbragtes pukklaget som blev valset inntil stenene ikke lenger forskjøv sig. Under vanning blev så bindfyll kastet ned i pukklaget.

Hvis det nye dekke skulde overflatetjæres, stod det først 1 à 2 år under observasjon og sedvanlig vedlikehold idet man gikk ut fra, at et nytt veidekke — hvor godt det enn var utført — under trafikken uundgåelig vilde få endel ujevnheter og deformasjoner som først burde utbedres før det kostbare bituminøse slitedekke anbragtes. Jeg går dog ut fra at denne forsiktighetsforanstaltning nærmest gjaldt veidekker på nyanlegg eller svakt byggede eldre veier — og ikke faste gode pukkeveier hvor anvendelsen av tjærestoffer nærmest har til oppgave å befeste veidekkets overflate.

Overflatetjæring utførtes med en blanding av 40 pct. bek og 60 pct. destillert tjære som i varm tilstand spredtes på veien og børstedes utover for hånd efterat veibanen først var omhyggelig renset og feiet. Umiddelbart efter tjærebredningen spredtes utover et tynt lag stengrus som blev nedvalset. Etter et par timers forløp blev løs stengrus fjernet, veibanen atter tjæret og forsynt med et lag sterk natursand, hvorefter trafikken sattes inn på veien og besørget den siste valsning.

Man anså det riktigst å gå til overflatetjæring når trafikken krevet nytt pukkedekke minst hvert 5te år. Tjæreblendingen opgas å trengte 2—3 cm. ned i veidekket, og der gikk med gjennomsnittlig ca. 2.7 kg. tjæreblending pr. m.² veidekke ved første gangs tjæring.

8. Forsøk med forskjellige veidekkstyper i Württemberg og Bayern.

Den voldsomt økende automobiltrafikk før krigen hadde truet med ganske å ødelegge de gamle pukkeveier og vedlikeholdsbudgettet steg i en foruroligende grad, så man var på det rene med at noget måtte gjøres for å rette på disse forhold. For nu å komme til klarhet over hvilke veidekkstyper var de heldigste blev der i mai—juni 1914 utført endel prøvestrekninger på til sammen 5.6 km. hvor der foruten dekker av bituminøse materialer også blev utført småstenbrolegning av endel på forhånd systematisk prøvede stenforekomster av stedlige materialer. Til prøvestrekning valgte man hovedveien mellem Stuttgart og Tübingen, hvor man daglig hadde ca. 300 hestekjøretøier foruten en betydelig trafikk av person- og lasteautomobiler over hvis størrelse der dog ikke kunde gis nogen oppgave. Veien lå i åpent lenne og hadde et bølgeformig lengdeprofil med maks. stigning ca. 1 : 12. De få kurver var slake med min. 80 m. r. Kjørebredden var 5 m. hvortil sluttet sig et 1,5 m. bredt fortau på den ene side og en 2 m. bred gammel

gressbane med treplantning på den annen side. Med 20 m. mellomrum var der avløp fra veibanen med rør under fortøuet og åpne renner over gressbanen. Veien var på begge sider forsynt med ca. 0,75 m. dype grøfter. Jordbunnen som bestod av sandholdig lere blev betegnet som fuktig. Veien var hvert 5te år blitt forsynt med nytt pukkstensdekke og forøvrig vedlikeholdt ved flikking. De årlige vedlikeholdsutgifter blev oppgitt til ca. 1600 mk. pr. km. hvorav 500 mk. var veivokterlønn.

Planen for prøvestrekningene gikk ut på å forsyne den gamle veis midtparti i 3,30 m. bredde med de veidekker som skulde prøves. De 0,85 m. brede sidepartier skulde kun overflatetjæres; se fig. 5.

Den gamle veibane, som enkelte steder var for rund og andre steder hul, blev først av veivesenet satt i ordentlig stand. Dekket blev revet op og det nye profil tildannet og valset under anvendelse av pukksten fra det gamle dekke. I forannevnte min. kurve med 80 m. radius blev veibanen lagt med 0,25 m. overhøide i yttersvingen, altså tverrhelling 1 : 20, og prøvedekket blev i indre sving lagt helt ut til veikanten. Forøvrig hadde veidekket en helling i tverretningen av 1 : 25 for småstenbrolegning og 1 : 30 for de bituminøse dekker.

Prøvestrekningenes utførelse var bortsatt til kontraktører, og etterat veibanen av veivesenet var ferdigvalset etter det foreskrevne profil, trådte kontraktørene til på hver sin strekning. De nødvendige veidekkmaterialer og redskaper av enhver art var på forhånd fremskaffet av kontraktørene således at disse hadde hver sin strekning til egen fri rådighet under abeidets utførelse. Veitrafikken var midlertidig ført inn på andre veier. Der blev utført ialt 8 prøvestrekninger med lengder fra 250 til 1000 m. og prøvene gjaldt småstenbrolegning, valsasfalt og tjærebetong. Denne siste blev utført både med varme og kolde sten- og grusmaterialer.

Tjærebetongdekkenes utførelse var følgende:

Den varme tjærebetong blev — som almindelig — tilberedt i maskiner på arbeidsstedet og nedvalset i varm tilstand. Veidekkmaterialene var lagret med 50 m. mellomrum langs veien og maskinen, som var selvtransportabel kjørte fra lager til lager og behandlet materialene som siden med håndkjerrer blev kjørt ut på veien. Som bindemiddel bruktes gassverktjære med tilsetning av et preparat, hvis sammensetning blev hemmeligholdt av kontraktørene. Tjærebetongdekket blev utført med et underdekke og et overdekke. Underdekket bestod av inntil 60 mm. stor pukk av kalksten samt stengrus av samme material — lagt lagvis. Overdekket var sterk diabasgrus av 15 mm. kornstørrelse. På en strekning av 15 m. lengde ad gangen blev der først lagt ut et lag tjærepukk hvorover der spredtes et tynt lag tjæregrus. Ovenpå dette kom enu et lag pukk samt tjæregrus som tettet hullene i pukkdekket, og etterat det således lagte underlag var litt avkjølet — ca. et kvarter — blev det med en 14 tons valse fastvalset til 6 à 7 cm. tykkelse. Umiddelbart etter valsningen blev overdekket, bestående av tjæret diabasgrus i 1½ à 2 cm. tykkelse utspredt og dette blev valset. Til sist blev dekket overflatetjæret og tørr natursand utspredt, og dekket kunde nu efter få dages forløp overlates til ferdslen.

Den kolde tjærebetong blev utført av materialer, som var tjærebehandlet i stenbruddet og fra derværende lager fremkjørt og oplagt langs veien i 50 m.s avstand. Haugene var dekket av asfalt-papp til beskyttelse mot fuktighet og støv. Materialene var kalksten og bestod av 1,5—4 cm. stor pukksten samt stengrus inntil 1,5 cm. størrelse. Dekket utførtes av pukksten og stengrus på samme måte som ovenfor nevnt i 2 lag som begge blev valset med en 15 tons valse. Underdekket var i ferdigvalset stand 5 cm. tykt. Herover kom et i ferdigvalset stand 2,5 cm. tykt overdekke av tjæret stengrus. På dekket blev der så spredt tørr ren sand, som blev feiet ned i dekkets små ujevnheter — og den overfløidige sand blev atter fjernet. Overflaten blev derefter overstrøket med et spesielt bituminøst preparat og sandstrødd, hvorefter lett overvalsning med en 3 tons valse. — Dette »kolde« dekke trenger nogen tid til herdning, hvorfor trafikken ikke kan slippes inn på veien før tidligst en uke efter fullførelsen.

Der blev som foran nevnt også forsøkt veidekker av valsasfalt. Den bituminøse masse var

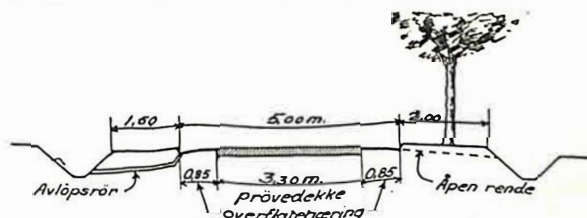


Fig. 5.

her dels et asfaltpreparat av amerikansk opprindelse — dels destillert tjære med patenterte tilsetninger og for endel også asfaltpreparater, hvori Trinidad asfalt var hovedbestanddelen. — Utførelsen av disse asfaltdekker var i alt vesentlig den samme som ved varm tjærebetong, så nogen nærmere omtale herav er uten interesse.

Prøvedekkenes var forutsatt utført i løpet av 5 uker, men på grunn av vedvarende dårlig vær medgikk der dog 7 uker. Gjennomsnittlig fullførtes der 160 m.² pr. dag av veiens midtparti. På varme dager kom dog den daglige fremgang op i 300 m.² for varm tjærebetong og 500 m.² for den kolde tjærebetong.

Kontraktørene var forpliktet til å vedlikeholde sine strekninger 3—5 år. Bestemmelsen herom kunde dog ikke efter krigens utbrudd opprettholdes, og veivesenet måtte derfor selv etterhvert overta det hele vedlikehold av prøvestrekningene.

Ved min befarung av veien var denne i meget god stand og der var ingen merkbar forskjell å se på de forskjellige bituminøse dekker. Der var foretatt endel utbedringer av dekkene ved rettlinjert ophugning av kantene av de opståtte huller eller skadede partier av veien. Der forelå ingen samlet oppgave over medgatte vedlikeholdsutgifter. Nedenfor kan derfor kun meddeles oppgaver over kostningene i 1914 ved prøvedekkenes utførelse. Tallene har naturligvis kun interesse ved sammenligning av de forskjellige dekker.

Som man vil se falt den koldt utførte tjærebetong noget billigere end den varme; og da den kolde metode dessuten var raskere å utføre og ikke kostbarere i vedlikehold var man enig om å gi den kolde metode fortrinnet.

Veidekkets art	Kostende pr. m. ²	
	Mittpartiet	Sidepar- tiene
Småstensbrolegning	7,35 mk.	0,35 mk.
Valsasfalt	7,15 —	0,30 —
Tjærebetong varm	4,60 —	0,22 —
— kold	3,85 —	0,25 —

Det er bemerkelsesverdig at man i dekket på denne ganske sterkt beferdede vei fant å kunne anvende en såvidt bløt sten som kalksten. Når stenen imidlertid etter valsningen blir liggende som faststøpt i underlaget og ikke blir utsatt for direkte slit skulde den allikevel kunne gjøre full fyldest for sig, idet den da kun har å formidle trykkfordelingen på underbygningen. Det samme forhold gjør sig selvfølgelig gjel-

dende også ved overflatetjæring i forbindelse med særskilt bituminert slitedekke av sterk natursand ovenpå pukkdekke. Dette at man i bituminøse veidekker altså ikke skulde være avskåret fra å bruke en mindre slitesterk sten i pukklaget vil kunne være et viktig moment i spørsmålet om anvendelse av vannbunden makadam eller bituminøst dekke.

I Bayern hadde man tjæret meget i årene 1908—1911 og herunder gjort en hel del forsøk med tjærebetong og tjæremakadam samt forskjellige overflatetjæringer. Den i Württemberg forsøkte og foran omhandlede kolde tjærebetong hadde i Bayern gjennomgående gitt *dårlige* resultater. Det man i forhold til omkostningene mente hadde gitt de beste resultater var *overflatetjæringen* som var utført omtrent på samme måte som i Baden. Ved første gangs tjæring var der medgått ca. 3 kg. tjære og bek pr. m.² dekke. Gamle pukkdekker som før kun stod ca. 5 år før de måtte helt fornyes har etter overflatetjæringen stått ca. 10 år.

Schweiz.

I Schweiz har man — når det gjelder veivedlikeholdet — omtrent de samme naturvanskeligheter å kjempe med som hos oss. Det kuperte terreng gjør at man — for ikke å få for glatt veibane i stigningene — ofte er henvist til å bruke almindelig vannbunden makadam, hvor man ellers vilde ha lagt sterkere veidekker. Telen er ofte 1 m. dyp — spesielt i de høiereliggende strøk. Og man er også utsatt for sterke og hyppige omslag i været med avvekslende frost og mildvær; hvilket jo er særlig ødeleggende for veidekket. Når det gjelder anvendelse av bituminøse stoffer i veidekkene er man i Schweiz i samme stilling som hos oss — nemlig å måtte innføre disse stoffer fra utlandet. De erfaringer man i Schweiz har gjort på veivesnets område vil derfor i det store og hele ha sin gyldighet også hos oss.

Jeg skal nedenfor søke å gjøre rede for, hvorledes man hadde grepet vedlikeholdsspørsmålet an i de kantoner, som jeg fikk anledning til å besøke.

1. Veiarbeider og veivedlikehold i kanton Zürich.

I kanton Zürich hadde man optatt et systematisk og energisk arbeide for å sette kantonens veier i en for den voksende veitrafikk tjenlig stand. Dette arbeide gjaldt da især de hovedveiforbindelser som fra de forskjellige kanter løper radielt sammen i byen Zürich. Der pågikk adskillige veiomlegninger for å forkorte kjørelengdene, rette ut kurver samt ikke minst for å føre hovedveitrafikken utenom landsbyer og større »Ortschaften«. De distrikter det her gjelder var ganske godt forsynt med jernbaner. Når man allikevel ofret så meget på de store hovedveiruter var det i forståelse av automobilenes fordele ved transport »fra dør til dør«.

Foruten veiomlegningene foretok man også en systematisk *nybygning av veidekkene*. Man gikk herunder ut fra at

1. Småstenbrolegning bør anvendes hvis de gamle makadamveier trenger nytt valset pukkdekke hvert 4de år eller oftere.

2. Tjærebetong- og tjæremakadam bør anvendes hvis den gamle vei trenger helt nytt pukkdekke med 4 til 8 års mellomrum.
3. Overflatetjæring anvendes eller det gamle vedlikehold bibeholdes, hvis nytt pukkdekke kun er nødvendig hvert 8de år eller sjeldnere.

Ved daglig trafikk av ca. 350 kjøretøier mente kantonsingeniøren at man var ved grensen av tjærens økonomiske berettigelse og ved større trafikk burde man helst gå over til småstenbrolegning. Jo råere og fuktigere veien var beliggende desto tvilsommere var også fordelene ved å bruke tjære.

Nogen systematisk *drenering* var ikke utført på veiene i kanton Zürich. Men nettopp denne mangel på drenering var sannsynligvis den vesentligste grunn til at f. eks. den på sydvestsiden av Zürichsee liggende og med tjærebetongdekke forsynte hovedvei hadde holdt sig mindre godt. Denne vei lå noget rått og skyggefullt og var utsatt for vannsig fra høidene. Og etter forholdene å dømme var det sannsynlig at der her optrådte grunnvann og tele — til skade for veien. På den annen side av sjøen var veien heller ikke ordentlig drenert. Men da denne vei lå på solsiden i åpent tørt lenne optrådte der ikke her skadelige televirkninger, og veien hadde tross manglende drenering holdt sig utmerket.

Til *vedlikehold av de bituminøse veier* bruktes omtrent utelukkende materialer — sand og stengrus — som var tjæret på forhånd. Såvel til tjæremakadam som til almindelig vannbunden makadam benyttedes 3—5 cm. stor pukksten av en meget hård kiselkalk, som falt temmelig kostbar i anskaffelse. Når veibanen var over 5 m. bred benyttedes billigere stensorter på sidene.

Gassverkene leverte den tjære som trengtes til anlegg eller vedlikehold av bituminøse veidekker; og betingelsen var kun at tjæren skulde holde ca. 60 pct. bek samt ikke over 4 pct. vann. Inneholdt den mere enn 4 pct. vann vilde den koke over ved 100 ° C. og da anså man den ikke for praktisk brukbar. Da tjæren ved opvarming til 100 ° C. som bekjent koker over ved en meget lavere vanngehalt enn 4 pct., var denne

vilde kreve tid å holde i sømmelig stand. Kantonsingeniøren holdt derfor på at veiens område skulde markeres, og det vilde han helst ha utført med en liten støpt grøft eller rennesten i forbindelse med en markant mot skråningen således som vist på foranstående figur 7.

Hvor de gamle veier lå i skråterreng — men manglet grøfter — blev dreneringen lagt i veikanten og drengroften oventil avsluttet med en stenstening eller en betongskål.



Fig. 8.

3. Vedlikeholdsordningen i kanton Vaud.

Man hadde tidligere anvendt kontraktører ved veivedlikeholdet men var nu gått helt over til å utføre alt vedlikehold direkte for kantonens regning, idet man fant at dette både var det beste og mest regningssvarende. På et hertil innkjøpt større areal utenfor Lausanne hadde man innrettet garage for kantonens 7 veivalser. Dessuten hadde man reparasjonsverksted med komplett maskinelt utstyr, spiserum for 20 mann samt bad for arbeiderne. De lasteautomobiler som benyttedes til materialtransporter under veivedlikeholdet var av militærvesenet for en billig penge stillet til veivesenets rådighet med forpliktelse for dette til på korteste varsel å tilbakelevere bilene. Det til militært bruk nødvendige vognstell var derfor ophengt over hver lastebils plass i garagen til hurtig nedfiring og påmontering. Kantonen hadde ialt ca. 2100 km. veier og de 12 veitilsynsmenn hadde distrikter på 150—200 km. hver. De innsendte hvert år detaljerte forslag til vedlikeholdsbudgett. På grunnlag av disse forslag blev så årets arbeidsprogram for valsene fastsatt av kantonsingeniøren. Valsene var gjerne i virksomhet fra begynnelsen av mars til midten av desember. Med hver valse fulgte 2 fast ansatte menn, arbeidsleder og valsefører, som bodde i en medbragt losjivogn. Denne hadde et litet avdelt verkstedsrum for nødvendige småreparasjoner på arbeidsstedet mens valsearbeidet pågikk. Hver 14de dag innsendtes til kantonsingeniøren skjematisk rapport over arbeidets gang, og av disse rapporter blev der da årlig gjort et sammendrag som inntokes i kantonsingeniørens budgettfremstilling. Når årets vedlikeholdsarbeide var avsluttet sendtes samtlige valser til verkstedet, hvor de i de 3 vintermånedene blev ettersett og utbedret av valsenes faste mannskap. — I 1921 blev der i gjennomsnitt valset 356 m² pr. dag med hver maskin. På over halvparten av de valsede veistrekninger var veidekket prøvet på forhånd for å få god og holdbar valsning — og man oppnådde også derved å få de nødvendige veidekksmaterialer minsket med henved 1/3 som blev utsortert fra det gamle dekke. Dekkvalsningen kom — alle utgifter medregnet — i gjennomsnitt på fr. 0,85 pr. m². Til sammenligning kan anføres at vedlikeholdet på veiene forøvrig i gjennomsnitt kom på fr. 0,24 pr. m² veivokterlønn iberegnet.

Vedlikeholdet av de tjærede veier utførtes forøvrig på samme måte som i kanton Zürich. Til overflatetjæringen benyttedes gjerne arbeids-

lag på 6 mann — nemlig 2 til kosting av veibanen, 2 tjærespredere og 2 sandspredere. Tjærespredningen utførtes for hånd. Og når veiene gjennom nogen tid var opphetet av solen og lufttemperaturen høi, benyttedes tjæren uten nogen spesiell oppvarming.

Tønnene blev kun lagt i veiskråningene på sølsiden og etterhvert ført frem på små håndtraller. I spunshullet blev satt en liten rørstump og tjærens avløp blev regulert ved at man holdt trallen i passende skråstilling. Der medgikk i gjennomsnitt ca. 1,0 kg. tjære pr. m² veidekke. Arbeidets fremgang blev oppgitt til kun å være ca. 1000 m² overflatetjæring pr. dag og de samlede utgifter var i 1921 37,5 centimes pr. m². For 1922 hadde man regnet med en pris av 30 centimes pr. m² for vedlikehold av overflatetjæring.

4. Veivedlikeholdet i kanton Appenzell.

Vedlikeholdet av alle offentlige veier var her overtatt av kantonen. Disse pleier ellers kun å holde de egentlige gjennomgangsveier, mens kommunene holder lokalveiene. — Veiene var etter kjørebredden inndelt i 3 klasser. Klasse I hadde en kjørebredde av 6,0 m. eller mere, klasse II hadde 4,50—6,00 og klasse III 3,50—4,50 m. kjørebredde.

Kantonens bebyggede strøk lå i en høide av 800—1000 m. over havet. Jordbunnen består for en stor del av lere, nedbøren er betydelig og vinteren streng så man ofte hadde 1,0 m. tele. Hertil kom at man var utsatt for hyppige og pludselige værforandringer — særlig vår og høst — med avvekslende kulde og varme. De gamle pukkstensveier fristet derfor en hård skjebne. Og da også automobiltrafikken for alvor holdt sitt inntog i denne høitliggende og noget avsidesliggende kanton — blev situasjonen tilstilt uholdbar. Kantonsingeniøren oppstillet da for nogen år siden en plan for veiernes utbedring.

Denne gikk først og fremst ut på en systematisk gjennomført drenering omtrent på samme måte som i kanton Luzern. Der anvendtes cementrør med 10—15 cm. tverrmål. Rørene forsyntes på arbeidsstedet med huller i ca. 20 cm. avstand, og lagdes i 1,0—1,5 m. dybde under grøftebunnen. Over rørene fyltes først grov sten, så finere sten og øverst kom sand, grus o. l.

Ved valg av veidekke måtte man, da terrenget var sterkt kupert, ta i særlig betraktning at veibanen ikke måtte være for glatt for hestetrafikken. Man gikk herunder ut fra at småstenbrolegning kunde anvendes i stigninger inntil 7 pct. — undtagelsesvis litt mere. Tjæredekker anvendtes i almindelighet kun til 5 pct. — undtagelsesvis til 6 pct. stigning. Men gikk enn videre ut fra at det var direkte lønsomt å gå over til tjærebehandlet veidekke, når det var nødvendig å valse ned nytt veidekke på pukkstensveiene hvert 4de eller 5te år. I henhold hertil blev der fastsatt følgende veidekksplan for kantonens 210 km. offentlige veier.

Småstenbrolegning	8 km. =	4 pct.
Tjæremakadam og delvis kun overflatetjæring	61 » =	29 »
Godt valset vannbunden makadam av hård kiselkalk	25 » =	12 »
Løs påfylling av veidekksmaterialer på mindre viktige veier	116 » =	55 »

Tils. 210 km. = 100 pct.

Prisene for de forskjellige veidekker, ferdig anbragt på en gammel istandsatt pukkvei, stillet sig omtrent således:

Småstenbrolægning	.....	fr. 15,00	pr. m. ²
Tjæremakadam	.....	» 10,00—12,00	pr. m. ²
Overflatetjæring	.....	» 0,20—0,80	» »
Chaussédekke, vannbunden makadam	.....	» 4,00	pr. m. ²

Tjæremakadamdekkene utførtes enten med materialer som tidligere var tjærebehandlet og derefter lagret — altså kald behandling av tidligere tjæret sten og grus — eller ved vanlig penetrasjon av varm tjære. Maskiner for varm tilberedning av bituminøs sten og sand på arbeidsstedet benyttedes ikke. Kantonsingeniøren holdt bestemt på anvendelse av centrifugert men ikke destillert tjære ved første gangs penetrasjon, idet han mente at dette var både best og billigst. Hvis tjæren trenger godt ned i dekket gæes efter med destillert tjære, som også anvendes ved all overflatebehandling. Ved alle større arbeider anbefalte kantonsingeniøren at man prøver sig frem før nogen detaljert fremgangsmåte slæes fast.

Vedlikehold av tjæremakadamdekkene skjedde på vanlig måte ved lapping av hullene inntil hele slitedekket måtte fornyes. På en av de mere beferdede veier hadde jeg anledning til å se et større vedlikeholdsarbeide under utførelse. Selve slitedekket var helt avslitt så man begynte å kjøre på tjæremakadamens pukklag. Etter omhyggelig rensning av veibanen blev denne maskintjæret samt delvis etterbørstet for hånd hvor det viste sig nødvendig. Der blev så lagt ut et 2 cm. tykt lag tjæret stengrus med 10—15 mm. stenstørrelse. Dette blev ikke valset men håndstampet — formodentlig fordi der var arbeidsløshet i distriktet. Ovenpå stengrusen kom et tynt lag tjæret natursand, derefter tørr sand og så valsing med en 10 tonns valse.

På en sterkt trafikert vei i Appenzell fikk man en dyrekjøpt erfaring for at pålegning av nye slitedekker på tjæremakadamveier må skje på absolutt ren og støvfrei veioverflate.

Man hadde formodentlig ikke vært tilstrekkelig nøiesende hermed, og følgen var at slitedekket ikke hadde festet sig ordentlig til underlaget og hadde lett for å skalle av. Det var automobilenes snekjettinger som hadde vist en forbausende evne til på snebare strekninger om våren å legge veidekkets svakheter for dagen. Huller og avskallede partier optrådte til stadighet og vedlikeholdsarbeidet blev endeløst. Til sist fant man det rådeligst å fjerne hele slitedekket — selv hvor dette ennå tilsynelatende var godt — for ikke å få den samme historie op igjen hvert år.

Overflatetjæring av eldre pukkestensdekker anvendtes nærmest kun som støvdempende middel, og har som sådant funnet endel anvendelse i turiststrøk, hvor der vesentlig kun var lett automobiltrafikk. Overflatetjæring er også med godt resultat anvendt på flere gamle veier, som opprindelig var forsynt med dekker av ren elvekis og senere også har vært vedlikeholdt med rene materialer — grus og sand fra elvene. Veiene blev godt børstet og feiet, tjæret og sandet og derpå overlatt til ferdsele. Jeg fikk anledning til å se et par av disse overflatetjærede gamle veier. Veibanen var noget bølget og hadde ikke vært gitt nogen spesiell utbedring før tjæringen, hvil-

ket vel vilde ha vært det beste. Veibanen hadde dog efter et par års bruk holdt sig utmerket.

Ferdigtjæret sten, grus og sand levertes — eftersom transportforholdene stillet sig — enten fra firmaer eller fra et

Kantonalt puklverk med tilhørende tjærebehandlingsverk.

Denne bedrift var lagt på et centralt sted ved en elv som var materalførende. Ved hjelp av en lav forbygning ut i elven fra den ene breidd fikk man i flomtid lagt op store mengder sten, grus og sand. Dette blev sortert, stenen pukket og de materialer, som skulde tjærebehandles, ført til tjæreverket og derfra videre ut på lagerplassene som var forsynt med lasterampe for viderebefordring med automobiler. Anordningen var omtrent således som vist på nedenstående skjematisk riss, fig. 9.

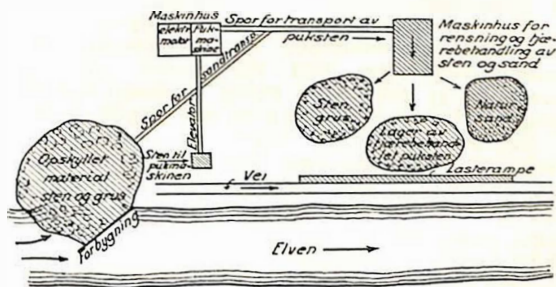


Fig. 9.

Der benyttedes rå tjære med maks. 4 pct. vann og tjæreforbruket var 80 kg. tjære pr. m.² sten.

Den tjærebehandlede sten kom med renter og amortisasjon på ca. fr. 240,00 pr. 10 tonn, mens man ved innkjøp fra firmaene måtte betale fr. 400,00 pr. 10 tonn. Den tjærede sten veier ca. 1200 kg. pr. m.². Man kan derfor regne at massen kom veivesenet på ca. fr. 30,00 pr. m.², mens firmaene tok fr. 50,00. Ved verket behandles gjennomsnittlig 2000 m.² sten hvert år, hvorved 8—10 arbeidere som om sommeren var beskjeftiget med vedlikeholdsarbeide skaffedes vinterarbeide.

5. Ruteautomobilvesenet i Schweiz.

Efter anmodning av veidirektøren har jeg søkt opplysninger om hvorledes ruteautomobilvesenet nu ligger an i Schweiz og skal nedenfor meddelele det vesentlige av hvad jeg har kunnet erfare herom.

Som det tør være bekjent har de enkelte kantoner en utstrakt selvbestemmelsesrett innen sitt eget område, således at forbundsregjeringen kun har den avgjørende myndighet i de ting som med nødvendighet må være fellesanliggender for det hele land. Jernbaner og postvesen er således underlagt forbundsregjeringen, mens denne ingensomhelst befattning har med de enkelte kantoners veivesen, hverken med hensyn til bygning eller vedlikehold. Det ligger således også i kantonenes hånd å avgjøre hvilke veier skal være åpne for automobiltrafikk. I almindelighet er det så at alle offentlige veier er åpne hvis det ikke er fattet spesiell beslutning i motsatt ret-

ning. Dette hadde bl. a. kanton Graubünden benyttet sig av. Forholdet var det, at man i Graubünden har et ganske godt utbygget jernbanenett, men smale veier, som er vanskelige å holde vedlike. Ved folkeavstemning blev det besluttet at kantonens samtlige veier skulde stenges for automobiltrafikk. Denne beslutning, likesom lignende, men mindre vidtgående beslutninger i andre kantoner, kom imidlertid i strid med det hele lands interesser, idet forbundsregjeringen, som gjennom postvesenet gir konsesjon på opprettelse av automobilruter, hadde til hensikt efterhånden å få opprettet et system av automobilruter over hele Schweiz. Man har derfor nu under overveielse ved lov å unddra fra kantonenes bestemmelsesrett de viktigste hovedruter, som altså vilde bli en art forbundsveier eller statsveier. Om forbundsregjeringen samtidig med omklassifiseringen av disse veier også skulde overta utgiftene til deres vedlikehold eller bidra hertil var et ennå åpent spørsmål som man ventet vilde vekke strid.

Som ovenfor nevnt utøves konsesjonsmyndigheten for automobilruter av postvesenet. Konsesjonsinnehaveren kan aldri være en enkelt person og er som regel enten en kommune eller kanton. Automobilselskapene må forplikte sig til å overta postbefordringen på vedkommende strekning efter nærmere fastsatte betingelser og mot en godtgjørelse som motsvarer 50 pct. av postvesenets egne utgifter til postbefordringen. Noget annet bidrag blir der fra statens side ikke ydet til drift av automobilrutene. Postvesenet har forøvrig selv opprettet endel automobilruter på høifjellsovergangene samt i dalfører som mangler jernbane. Disse automobilruter drives for postvesenets regning og ledes av dettes centraladministrasjon med fornøden sakkyndig bistand. Kantonenes veivesen har ingen befatning med automobilrutenes drift. Før konsesjoner gis eller ruter opprettes får veivesenet saken til uttalelse, og rutene kommer ikke istand hvis veivesenet fraråder dette på grunn av veibanens eller bro-

enes tilstand. Nødvendige utbedringer av veien besørgeres i tilfelle av kantonen uten tilskudd fra postvesenet. Automobilruter opprettes ikke i strøk hvor der tidligere finnes jernbaner som fullt ut tilfredsstiller behovet, idet man vil undgå konkurranseforhold likeoverfor jernbanen.

Foruten postbefordringen overtar automobilrutene passasjerbefordring efter en takst av fr. 0,40 pr. km. Forsøksvis har man fastsatt en betaling av fr. 0,30 pr. km. for den på stedet hjemmehørende befolkning, og denne bestemmelse oppgis å ha gjort automobilrutene meget populære. Arbeidere med en viss maks. lønn og skoleelever får 50 pct. avslag i prisene. Utenfor rutetidene overtar automobilene privatkjøring.

Oprettelsen av postvesenets automobilruter har øket turisttrafikken i vedkommende strøk betydelig og er rent forretningsmessig sett blitt en stor succes, idet rutene har gitt betydelig direkte overskudd efter at renter og avskrivning er fratrukket utgiftene. Enkelte ruter drives kun i sommermånedene — andre hele året. Rutene har ikke annet fast personale enn chaufførene. Til å begynne med var der 2 mann med hver automobil, men det blev for dyrt. Rutene berører postanstaltene ved veien, og vedkommende postfunksjonærer besørger billetsalget. Reisende som optas på mellomstasjoner kan løse billet hos chaufføren. Det er strengt forbudt chaufførene å nyte spirituosa i tjenesten, og på de stasjoner hvor måltider kan inntas får chaufførene gratis drikke, melk, kaffe eller te.

Ruteautomobilene var i almindelighet $3\frac{1}{2}$ tons vogner (nyttelast) med plass til 17 personer. Over Furka- og Bernhardinerpasset måtte vognene som her var på 2 tons nyttelast kunne greie kurver med 6,0 m. radius. Også disse vogner hadde plass til 17 personer.

Postvesenet har i Bern et reparasjonsverksted for sine automobiler, og de chauffører som kun kjører ruteautomobiler om sommeren er i vintertiden beskjeftiget med verkstedsarbeide.