

Meddelelser fra Veidirektøren.

Nr. 34.

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

Okt. 1920.

Innhold:	1. Avd.ing. Thor Olsen: Innberetning om stipendiereise i 1911	1
	2. Avd.ing. Arne Nilsen: Veivedlikehold i Frankrike	30

1. Innberetning om stipendiereise i 1911

av

avd.ing. Thor Olsen.

I. Veidekksarbeider	Side	1
II. Vedlikehold	»	9
III. Supplerende opplysninger	»	27

Innledning.

I den efterfølgende beretning fra en reise i 1911 i Sydtyskland og Schweiz for aa studere veidekksarbeider og vedlikehold er veidekksarbeidene fremstillet under ett, da der i konstruksjonen og bygningen av veidekkene var liten forskjjel. For vedlikeholdet derimot, som er en mer stedbundet materie, er iakttagelsene fremstillet særskilt.

Planen var aa befare et par av de nyere fjelloverganger i Schweiz, særlig die „Klausenstrasse“ i det øverste av Rhonedalen, men da undersøkelse viste, at en befaring saa sent paa grunn av sne vilde være av mindre interesse for veivesenet, blev den opgitt.

I. Veidekksarbeider.

Generelle bemerkninger.

Saavel i Tyskland som Schweiz utføres trauget under et med selve planeringen, som føres op til balanselinjen, hvorefter profilet for veidekket blir uttatt.

Alle jordfyllinger blir utført i lag paa 25—30 cm. og stampet. Likeledes løsere skjæringar. I sin almindelighet finner valsning av

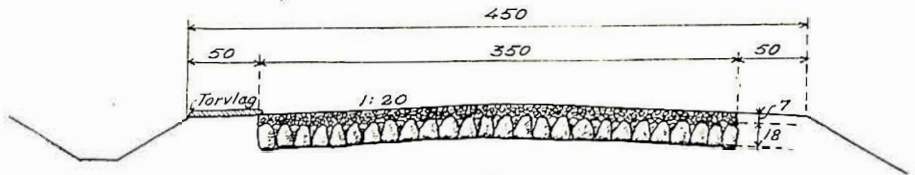
trauget derfor ikke sted, men det er dog mulig, at det gjøres i rent spesielle tilfeller.

Hvor der er adgang til det, utskilles stenlagstenen under planeringen, eller den transporteres fra stentak. Den oplegges i ranker eller hauger med passende mellemrum paa passende steder, saavidt det er mulig utenfor trauget.

Veidekkenes bygningsmaate er vesentlig forskjellig fra vaar. Mens vaare stenlag fylles i trauget med en nødtørfdig ordning, blir stenlaget „Gertück“ eller „Packlager“ satt eller ordnet, saaledes at det paa en maate virker som en art hvelv mellem sidebankettene.

Forskjellige veidekker.

1. Nedenstaaende veidekksprofil fra et anlegg ved „Neue Glashütte“ i Schwarzwald, Baden, vil anskueliggjøre dette forhold.



Maal i cm.

Stenlag	6,3 m ³ pr. 10 l.m.
Pukk	2,5 » » » »
Dekkmateriale	0,4 » » » »

Stenlagstenen blir satt i trauget med den minste flate side ned og spissene op — som en slags miniaturstab. Høiden av disse stener maa da være noget høiere enn den ferdige stenlagstykkelse skal være. Langs traugets sider blir der satt forholdsvis større og flatere stener for aa opta trykket mot sidebankettene.

Naar stenlaget er satt blir spissene slaatt av og kilet — banket fast ned mellem stenlagsstenene, slik at det hele danner en fast masse. Bygget paa denne maate kan stenene i et riktig stenlag ikke uten videre løftes op, og det er en av kontrollens viktige oppgaver ved stikkprøver aa paase, at hele stenlaget er en eneste fastkilet masse. De — enhver veimann velkjente — i et stenlag yderst generende opadvendende flater, hvor hverken pukk eller grus vil feste sig kan paa denne maate helt undgaas.

Paa stenlagstenenes lengderetning, lodrett paa eller parallel med veiens, las der ved dette anlegg ingen vekt. Det avgjørende var kun aa faa den beste og sikreste beliggenhet. Som foran berørt

maa dog stenarten langs bankettene settes slik, at trykket mot dem optas best mulig.

Paa dette stenlag blev fylt et tynt lag samfengt grus og jord for aa gi bedre feste for pukken og gjøre veidekket tettere. Om den generelle riktighet av denne fremgangsmaate, som henger sammen med „tette“ eller „lekk“ veidekker, kan der reises tvil. I Baden blev det kun brukt, hvor valsningen foregik med lettere valser.

Pukken blev slaatt utenfor banen i størrelse som vaar almindelige finpukk og oplagt i hauger utenfor banen. Den bestod for det aller meste av granitt og blev med nogen overhøide utfylt paa veibanen og valset med en hestevalse paa 5,5 tonn.

Efter at pukken under vanning var valset tilbørlig fast, blev dekkmaterialet paaført i ganske tynne lag, fremdeles under valsning med rikelig anvendelse av vann. Til dekket anvendtes dels dekket av den gamle vei, som kryssedes paa forskjellige steder og dels spredt paa linjen forekommende ren granittgrus.

Omkostningene for dette veidekke blev beregnet til kr. 3,60 pr. m. for en bredde av 3,50 m.

For aa ta stenlagsstenen fra rankene, som var tett beliggende, sette stenlaget i traugget, slaa og kile det betalteskr. 0,18 pr. m.² med en daglig fortjeneste, som blev beregnet til a. kr. 4,00.

Der maatte altsaa gjøres ferdig 20--25 m.² stenlag — eller 6--7 m. vei pr. dag, hvilket synes aa være en overkommelig prestasjon.

Dette arbeide utførtes for det meste av spesielle folk, som omtrent ikke beskjeftiget sig med annet anleggsarbeide. Ved et anlegg i Sachsen var det saaledes en familie fra Bohmen, mann, kone og datter, som satte, kilet og slog hele packlageret.

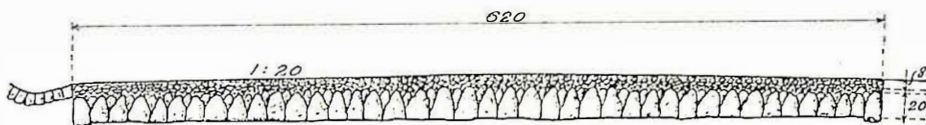
Anlegget „Neüglashütte“, som i mange henseender frembød likhetspunkter med vaare almindelige hovedveier var ikke basert paa nogen særlig sterk trafikk, hvilket ogsaa fremgaar av, at valsningen utførtes med en lettere valse. Til sine tider foregik der dog en temmelig tung tømmertransport, og alt i alt antas trafikken likestillet med vaare middels eller kanskje litt sterkere trafikerte landeveier.

Veinspektøren beregnet, at dette veidekke kunde staa en 4—5 aar uten aa trenge annet enn uvesentlige flikninger.

2. Ved veikorreksjonen „Allschwill“ i Kanton Baselland i Schweiz bestod arbeidet i utvidelse av bredden og nyt veidekke. Veien

som fører inn til byen Basel maa betraktes som en meget sterkt beferdet vei.

For veidekket blev her anvendt følgende profil:



Maal i cm.

Stenlag	12,4 m ³ pr. 10 l.m.
Pukk	5,0 » » » »
Mellemgrus	6,2 » » » »
Dekkmateriale	0,5 » » » »

For utførelsen gjaldt følgende forskrifter:

1. Stenlaget skal bestaa av frisk bruddsten og anbringes likt en omvendt plastring. Stenene settes saa tett sammen som mulig og kiles fast ovenfra. Sten, hvis øvre flate er over 20 cm. bred skal slaaes istykker. Paa begge sider av stenlaget skal settes større stener, som stenlaget støtter sig mot. Disse stener skal buttes flyktig sammen og innrettes efter veiens tracé og settes saa fast mot banketten, at de ikke gir efter og ha stenlagets høide over trauget.
2. Efter at stenlaget er godkjent av byggeledelsen, skal det gruses. Denne grus skal være fullstendig fri for jord, ikke inneholde for meget sand og smaasten.
3. Denne grusning skal i fastkjørt eller letvalset stand overdekke stenlaget med 5 cm.

Naar en større strekning er ferdig, skal det i forveien opmaalte kvantum pukk anbringes. Pukken skal bestaa av „Rheinwacken“ (sten fra elveører ved Rhinen), være fullstendig fri for jord og sand, ikke ha dimensjoner over 5 og under 2 cm. Hver pukken skal vise minst 2 bruddflater. For straks aa gjøre veien farbar, skal den straks valsles med dampvalse.

4. Som øverste dekkmateriale anvendes ganske ren sand.
5. Valsningen skal foregaa saa lenge, at veibanen er fullstendig tett og fast og intet sted viser nogen ujevnhet.
6. Der skal anvendes dampvalse paa 16 tonn.
7. Saa lenge valsen arbeider, skal der brukes en vannvogn for den nødvendige vanning og minst 3 arbeidere skal besørge de nødvendige hjelpearbeider.

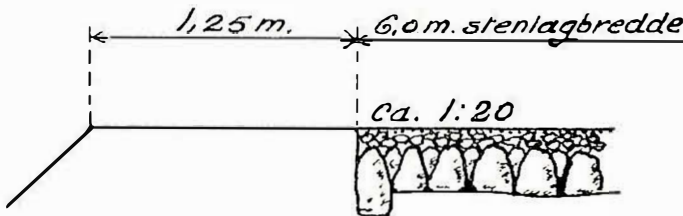
Som det vil sees blev stenlaget ogsaa her dekket med et lag ren, grov grus, som i fastkjørt eller letvalset stand har en tykkelse av 5 cm. Av veidekkprofilen sees, at dekklaget i det hele er 10 cm. tykt. Da pukklaget er 8 cm. og mellemgrusen 5 cm., maa altsaa pukken under den endelige tunge valsning trenge 3 cm. ned i mellemgrusen — eller det hele komprimeres om dette maal.

Dette veidekke kostet kr. 14,40 pr. lm.
eller - 2,30 - m.².

hvilket under de daværende forhold maa betraktes som en meget høi pris. Ved bedømmelsen herav maa imidlertid tas i betraktning, at alt materiale maatte skaffes fra optil et par kilometer fjernt beliggende sten og grustak — finpukken og undergrusen saaledes fra avleiringer ved Rhinen; som inneholder et udmerket sten og grusmateriale.

Ved veiomlegninger i Ahrthal, Rhinprovinsen, anvendtes lignende profiler, normalt dog med 7,5 m. bredde, hvorav sidebankettene 1,25 m. paa hver side.

Forskriftene for arbeidets utførelse er dog forsaavidt forskjellige, som stenarten langs sidebankettene er betydelig kraftigere, saaledes at den er et stykke nedgravet i trauget, og stenlagstenen skal settes med sin lengdeakse tvers paa veiens lengderetning og i muligst forband.



Her er ikke forutsatt „mellemgrus“ mellem stenlaget og pukken, hvilket ikke anvendes uten rent undtagelsesvis.

For valsningen, som tar sin begynnelse saasomt finpukken er anbragt, gjelder følgende:

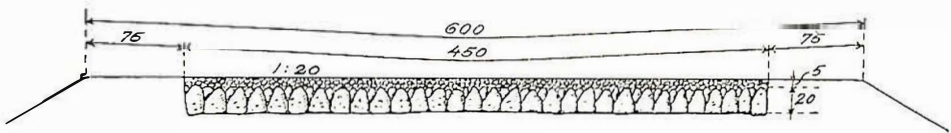
Pukklaget vales først under vanning 1 à 2 ganger med ubelastet valse. Kantene vales først, derefter midtpartiet og valsningen fortsettes saalenge til stenene ikke lenger beveger sig foran valsen, men blir liggende aldeles rolig. Først naar der absolut ikke er nogen bevegelse i stendekket lenger, paaføres dekmaterialet av ren, fin grus under fortsatt valsning, like til den fastsatte mengde er anbragt.

Valsningen skal helst foregaa i regnvær. I motsatt fall maa veidekket vannes rikelig. Til slutt skal veidekket overvaleses i tørt vær.

Veibanen skal til slutt være fullstendig fast. Dette kan ansees opnaadd, naar en 5 cm. stor sten lagt paa veibanen ikke blir trykket inn i veidekket, men knust av valsen.

I almindelighet maa regnes, at valsen kjører 30 ganger over hvert punkt av veien.

I Sachsen anvendes for de almindelige hovedveier paa landet følgende veidekkprofil:



Maal, cm

Stenlag	9	m ³	pr. 10 l.m.
Pukk	2,25	»	»
Dekkmateriale	0,5	»	»

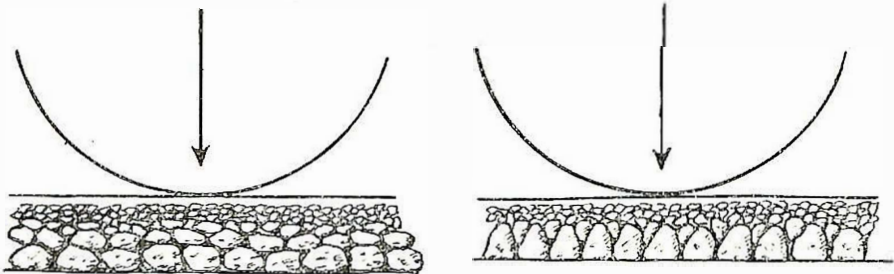
Heller ikke her anvendtes gruslag mellem stenlaget og pukken og valsningen blev utført paa samme maate som foran anført.

Valsenes tyngde var ialmindelighet 14—16 tonn.

Stensatte veiter for utløp av vann fra trauget blev anvendt ved anlegget Neuglashütte og i sin almindelighet i Sachsen, men deres nytte særlig i forbindelse med tung valsning tror jeg er tvilsom.

Betraktninger.

Fremgangsmaaten med et bygget eller „satt“ stenlag har trent igjennem overalt i Tyskland og for det meste i Schweiz, hvor forholdene ellers er tilrettelagt for det.



Fordelene tør særlig i forbindelse med tung valsning være klare, idet veidekket „tar“ valsningen paa en annen og bedre maate. Det tunge press tilgodegjøres for komprimeringen — sammensveisingen — av det hele veidekke, uten at der opstaar skadelige sidebevegelser

eller forrykninger i de enkelte delers forhold til hinannen. Ved vaare stenlag er det omtrent uundgaaelig, at den ene sten kommer til aa „ride“ paa den annen, hvorved valsningen ikke blir saa effektiv som den kunde bli.

Det er utvilsomt, at arbeidsomkostningene blir større enn for vaare stenlag. En helt korrekt sammenligning er imidlertid vanskelig aa opstille uten erfaringer fra spesielle veidekksakkorder, som jeg paa grunn av terrangforholdene ved anleggene i Hardanger for tiden ikke raader over med tilstrekkelig nøiaktighet.

Beregningsvis maatte den vanlige veidekkspris forhoies med prisen for settning i trauget, slaaing og kjiling, som f. eks. ved anlegget „Neuglashütte“ var 18 øre pr. m.² — inkl. transporten fra stenrankene. Denne var kort og let og bør forsiktigvis ikke settes til mere enn 4 øre pr. m.².

Igjen blir da 14 øre pr. m.², som under forholdene for krigen blir aa legge til den vanlige stenlagspris.

For en 4 m. bred vei vilde et stenlag utført som ved „Neuglashütte“ — forutsatt den firedobbelte daglønn — bevirke i merutgift:

For stenlagsbredde 3,20 m. — $0,14 \times 4 \times 3,20 =$ kr. 1,80 pr. m.

—»— 3,50 - — $0,14 \times 4 \times 3,50 =$ - 2,00 —

Samtidig er det imidlertid neppe tvilsomt, at den samme motstandsevne mot trafikken kan opnaas med en noget mindre stenlagstykkelser — d. v. s. mindre materialforbruk — enn ved vaare stenlag. Ved sterkere trafikerte veier med adgang til tyngre valsning, vilde det derfor være av betydelig interesse aa prøve fremgangsmaaten — særlig ved anlegg, hvor veidekksmaterialet faller kostbart.

Av de skisserte veidekker og mange andre, som jeg hadde anledning til aa se normalprofiler for, fremgaar det, at der er liten variasjon i stenlagenes tykkelse, medens pukklagenes forandrer sig noget mer efter trafikens art. Den totale variasjon i hele veidekket fra en overmaate tungt og sterkt beferdet vei som „Allschwill“ til en almindelig normal landeveistrafiikk som „Neuglashütte“ er dog ikke mer enn 5 cm. Aarsaken hertil maa søkes i den omhyggelige bygningsmaate og valsningen, hvorved stenlagenes tykkelse blir av mindre betydning. Hvor veidekksmaterialet maa transporteres langveis fra og blir dyrt, er det ogsaa klart, at det ved bygningen av et veidekke gjelder aa opnaa *det best mulige med den minst mulige materialanvendelse.*

Karakteristisk er ogsaa den overordentlig sparsomme anvendelse av dekkmateriale, som ikke naar op i mer enn fjerdeparten av vaare

veidekker. At herved ogsaa kan spares betydelig, særlig med nutidens arbeids- og transportpriser vil let innsees. Paa veianlegget Maabø—Garen—Maurset f. eks., hvor endnu gjenstaar 4 klm. uferdig (veidekke) kommer grusen nu fremkjørt paa kr. 7,50 pr. m.³. Brukes der i alt 0.2 m.³ pr. lm. medgaar hertil:

$$4000 \times 0.2 = 800 \text{ m.}^3 \text{ à kr. 7,50} = \text{kr. 6 000.}$$

Kunde forbruket innskrenkes til en fjerdedel eller en tredjedel vilde der spares kr. 4 500 resp. kr. 4 000, som vilde komme valsningen til gode — om forholdene ellers tillot den.

Meningene om nødvendigheten av et gruslag mellem stenlaget og pukken er, som det vil sees forskjellige. Enkelte anser det nødvendig, andre overflødig, og atter andre gjør det avhengig av de lokale forhold, undergrundens, materialenes og valsningens beskaffenhet.

Hensikten med mellemlaget er aa gjøre veidekket tett, kompakt og mest mulig ugjennemtregelig for vann. Har man en undergrunn som i sig selv virker drenerende eller er godt drenert har mellemlaget formentlig mindre betydning, mens det paa steder, hvor der er daarlig grunn og drenering, er av betydning aa faa veidekket tett. Helt kan dette selvfølgelig ikke opnaas, men ved tung og omhyggelig valsning under rikelig vanning kan de vannmengder, som senere trenger igjen- nem veidekket, sikkert forringes ganske betydelig.

Da vannavløpet foregaar raskere og grundigere paa en vei i stig- ning, skulde mellemgrus enn videre være av størst betydning paa flatere og horisontale veier.

Valsning av selve stenlaget blev, saavidt jeg hadde anledning til aa se og høre, aldrig brukt. Valsningens hensikt var aa faa en saa sterk og fast forbindelse mellem stenlaget og pukken som mulig, hvilket vilde bli motarbeidet ved en valsning av selve stenlaget. Det bør i denne forbindelse legges merke til, at naar mellemgrus anvendes, er det kun forutsetningen, at den blir kjørt til av trafikken eller valset ganske let — altsaa paa en maate hvorved der ikke forutsettes nogen deformasjon eller forandring i packlageret, hvilket dette ikke kunde undgaa ved en direkte eller tung valsning.

Vesentlig vekt las overalt paa materialenes art, saavel stenlags- stenen som særlig pukk og grus. De forskjellige pukksorters mot- standsdyktighet blev grundig undersøkt, saaledes at de sterkeste, haar- deste og bestandigste pukkstensorter blev anvendt for den tyngste og sterkeste trafik. Heller ikke de klimatiske forhold og terrengforholdene er uten innflydelse paa valget av pukkasten.

Veidekkene, særlig i Baden, var overordentlig smukke og solide,

og jeg hadde overalt inntryk av, at de fra dimensjoneringens og bygningsmaatens side fullt ut var paa høide med tidens og trafikkenes krav. Det er ogsaa en omstendighet, som er verdt aa legge merke til, at disse veidekkskonstruksjoner med kun ubetydelige modifikasjoner har været brukt like siden 1863 og før. De har altsaa gjennomløpet en for alle tider enestaaende trafikutvikling uten annen forandring, enn at den litt efter litt innførte valsning med tunge valser har innskrenket materialforbruket.

II. Vedlikehold.

A. Kanton Baselland i Schweiz.

Generelle bemerkninger.

Saaavel i landdistriktet Basel, som i hele Schweiz utføres vedlikeholdet ved hjelp av lønnede folk. Naturalarbeide finnes ikke i nogen som helst form.

Veiene bestaar av a) „kantonale“ og b) „gemeinde“ veier. Med de siste har veivesenet intet aa bestille, uten at de blir optatt som kantonale veier.

Kantonet har et samlet veinett paa 375 klm. fordelt paa 95 veivokterdistrikter. Der faller altsaa ikke fullt 4 klm. paa hver veivokter. De arbeider for daglønn med og uten full arbeidsplikt. I aaret 1910 utbetaltes eksempelvis 88 600 frc. i veivokterlønninger, eller ca. 15 øre pr. km. vei.

Vedlikeholdets utførelse.

Vedlikeholdet utføres vesentlig efter flikningssystemet med spredt innvalsning av nye dekklag. Som vedlikeholdsmaterialer bruktes for det meste sten og grus fra avleiringer ved Rhinen, som vesentlig bestaar av ren kis og ansees for det beste vedlikeholdsmateriale. Pukken kommer dessuten fra kantonale gruber paa steder med skikket fjell og kjøpes dels hos private. Den gjennomsnitlige anskaffelsespris i femaaret 1906—1910 var vel 4 kr., men prisen gikk ikke sjelden op i 7 kr. pr. m.³.

I den sydlige del av kantonet, hvor avstanden fra „Rheinkiesgruberne“ blev for stor, anvendtes tildels kalksten, som imidlertid ansaaes som et mindre godt materiale.

Selve utførelsen av flikningssystemet er nu saa vel kjent at den ikke trenger nogen nærmere beskrivelse. Innvalsningen av dekklag, som jeg flere steder hadde anledning til aa se, tør derimot ha sin interesse, da denne vedlikeholdsmaate her i landet neppe kan sies aa være brukt — enn si satt i system.

Fra landsbyen Gelterkirchen ved banen Basel--Bern fører en 4 m. bred vei med trafikk omtrent som vore mere beferdede hovedveier f. eks. Voss—Eide, Otta—Vaagemo. Veidekket var meget daarlig, spesielt ujevnt og humpet. Det fremviste forøvrig de samme slitasjeformer, som veiene her under automobiltrafikken med brede, grunne hjulspor og de saakaldte „hugg“ (hjulhugg), smaa runde hul i veidekket, som dannes i større og mindre antall, naar veibanen er ujevn.

Det anvendte materiale var slaatt kalksten av temmelig ujevn størrelse, fra 8 ned til 3 cm. At saa stor pukke kunde anvendes, kom av de temmelig store ujevnheter, som nødvendiggjorde en maks. paa-fylling av 12 cm.

Pukkens bredning blev meget omhyggelig utført med streng iakttagelse av, at den største pukke blev anvendt der, hvor laget blev tykkest og omvendt. Eftersom ujevnhetene var blev pukken bredt helt ut til kanten, eller der blev satt igjen en bankett paa 50 cm.

Det gamle veidekke blev ikke ophakket.

For at dekklaget ikke skulde trykkes ut under valsningen, blev kantene valset først og derefter selve banen under meget rikelig vanning, til pukkelaget blev ganske jevnt. Derefter blev dekkmateriale, som dels bestod av sand og dels avskrapet veidekkmateriale, spredt i tynne lag og vannet saa sterkt under valsningen, at intet dekkmateriale fulgte med valsene.

Efter valsen gikk en mann med en feiekost og feiet ut og jevnet det ganske opbløtte veidekkmateriale, slik at det atter bredte sig ganske jevnt utover den valsede pukke.

Der anvendtes:

Til bredning av pukken	5	mann
- — » dekkmateriale	2	—
- feining og jevning	1	—
- vannpaaføring	2	— 2 hester
- valsen	2	—

Den ene av dekkmaterialsprederne var veivokteren, som var lederen av arbeidet, naar ikke inspektør eller opsynsmann var tilstede. Levert paa stedet kostet pukken kr. 6,00 pr. m.³. Gjennemsnitlig blev innvalset pr. lm. vei 0,30 m.³.

Omkostningene pr. m. ³ innvalset pukklag	kr. 9,00	} inkl. alle utgifter.
—»— - lm. vei	- 3,75	
—»— - m. ²	- 0,95	

Pr. dag blev ferdigvalset omkring 50 m.

Innvalsningen falt efter de daværende forhold temmelig kostbar.

Valsen veiet 14 tonn og blev drevet med damp 20 hk. Den hadde 4 tromler, to foran like ved siden av hinanden og to bakre med mellomrum, som dekkedes av de første. Veiinspektøren uttalte, at tromler av en svak konisk form var aa anbefale ved saa smale veier som denne.

Vanningsvognen tok 750 l. og kjørtes som nevnt med to hester og to mann. Jeg hadde inntrykk av, at det ikke var mer enn saavidt de greiet vanningen, hvilket vidner om hvor rikelig den utføres ved disse valsearbeider.

Et paa denne maate innvalset dekklag kunde staa i 6—8 aar, før der trengtes nogen ny innvalsning, mens varigheten for de tyngst og sterkeste trafikerte veier gjennomsnittlig blev regnet til 4 aar.

Valsningen utførtes overalt av entreprenører, der reiser omkring med sine valser efter en iforveien planlagt rute. Hestevalser blev omtrent aldrig brukt.

Det forekom ogsaa, at der blev innvalset pukklag uten anvendelse av nogetsomhelst dekkmateriale. Valsningen, som blev utført med en 16 tonns valse under en overordentlig rikelig vanding, blev fortsatt saa lenge, at opslemmet materiale fra grunnen under stenlaget trengte op igjennem veidekket, som tilslutt saa ut som om det hadde været paaført dekkmateriale.

Undergrunnen bestod, saavitt jeg kunde konstatere av fin sandholdig jord, som formodentlig egnet sig for en slik fremgangsmaate. Efter at valsningen var ferdig blev der strødd et tynt lag ren sand over veidekket.

O p h a k n i n g .

Ophakkerapparater blev i Basel kun brukt i liten utstrekning, som de efterfølgende tabeller viser. Veiinspektøren likte dem ikke, og mente, at ophakning kun sjelden var nødvendig og i betreffende fall kun langs kantene for aa faa pukklaget til aa feste sig. Her kunde arbeidet med likesaa stor fordel utføres for haand, som ved hjelp av et tungt apparat, som blev slept rundt paa veien med valsen og blev lite brukt.

I byen Basel saa jeg et ophakkerapparat i virksomhet. Det bestod av en meget tung ramme paa hjul, som blev skjøvet frem av valsen og rev op striper i veidekket. Mellem disse maatte den videre ophakning gjøres for haand. Apparatet syntes ufuldkomment ved ikke — paa meget langt nær — aa kunne overflødiggjøre arbeide for haand, og uøkonomisk ved aa beslaglegge valsens tid og arbeidskraft.

A u t o m o b i l t r a f i k k e n .

Saavel i land- som bykantonet raadet den opfatning, at automobilene sterkt øket slitagen paa veiene og stillet strengere og sterkere fordringer til et effektivt vedlikehold. *Sambtidig ansaaes det som en kjennsgjærning at flikningssystemet ikke passet for vedlikehold av veien med sterkere automobiltrafikk.*

Dennes art og virkning paa veiene var slik, at flikningsarbeidet var vanskelig aa utføre og vanskelig blev effektivt. De brede, grunne hjulspor og hullene i veidekket krever ikke alene stor omhyggelighet ved reparasjonen, men ogsaa et pass av det anvendte materiale, som under en sterk automobiltrafikk er omtrent uoverkommelig aa prestere slik, at det setter sig. Flikningssystemet kunde aldrig bortfalde, men innskrenkes til renhold og den minst mulige materialanvendelse. Denne koncentrerer under innvalsningen av dekklagene, som foretas med mellemrum fra 4—8 aar.

Paa denne maate vilde man nærme sig det *ideelle vedlikehold*:

At veivokterens arbeide i de lengst mulige perioder er tilstrekkelig til aa holde veiene i god stand, og at de store materialanvendelser gjentas i en ordnet rekkefølge med mellemrum, hvis størrelse fastsettes av veiens motstandsevne og trafikens art.

Paa en vei fra Eisthal til Reigoldswill, 15 klm., hvor der siden 1908 hadde været en tiltagende automobilferdsel, var der omtrent kongruente forhold med flere av vore mer beferdede hovedveier, saavel hvad veiens utstyr som trafikken angaar.

Den vedlikeholdtes overveiende med flikning, som tidligere hadde vært fullt tilfredsstillende. Men særlig nærmest Eisthal, hvor trafikken var størst, var denne vedlikeholdsmaate ikke lenger tilstrekkelig, hvad man baade kunde se og føle, naar man kjørte i automobil. Her var det derfor meningen aa gaa over til periodisk valsning, medens den ovenfor liggende strekning fremdeles skulde vedlikeholdes med flikning alene. Veien mindet mig overordentlig meget om ruten Voss—Eide, som likeledes nærmest Voss, hvor trafikken er størst og tyngst,

er vanskelig aa holde istand og krever en stor materialanvendelse, og hvor det overhodet er et spørsmaal om flikningsystemet alene i lengden er tilfredsstillende.

Vedlikeholdskosteninger.

Som nevnt vedlikeholdes veiene i kanton Baselland med en blanding av flikning og dekkvalsesystemet. Det første har ennå overtaket, mens det andet søkes mer og mer innarbeidet.

Nedenstaaende tabell viser utgifter med pukkforbruk m. v. for

Valsearbeiderne 1906—1910

Aar	Valset lengde m.	Pukkforbruk m ³	Omkostninger i kr.						Pr. m ³ innvalset pukk					Pr. lm. vei kr.
			Pukk paa arbeidsstedet	Vann og sand kjøring	Spredning pukk, dekk etc.	Leie		Total kr.	Paa ar- beidsstedet kr.	Vann, sand kjøring kr.	Spredning pukk, dekk etc. kr.	Valseleie kr.	Tilsammen kr.	
						Valse	Oplakker							
1906	17726	8910	33830	2560	4390	9290		50070	3,80	0,29	0,49	1,04	5,62	2,82
1907	20769	8650	32340	2430	4550	10270	480	50070	3,74	0,28	0,53	1,24	5,79	2,41
1908	16724	7780	35680	2680	4210	9260		51830	4,59	0,34	0,54	1,19	6,66	3,10
1909	20455	8940	34680	2300	4700	9690		51370	3,87	0,26	0,53	1,09	5,75	2,51
1910	27163	11720	52740	4500	6530	15270		79040	4,50	0,38	0,56	1,30	6,74	2,91

Setter man den gjennomsnittlige varighet av et dekklag til 5 aar, hvilket antagelig er riktig, blir *de gjennomsnittlige omkostninger pr. aar og lm. kr. 0,55.*

Og under samme forutsetning og en bredde av dekklagene paa 5 m. faar man:

Aar	Dekk- lagenes gj. tykkelse cm.	Pukk- forbruk pr. lm. m ³	Koster	
			Pr. lm.	Aarlig pr. m ²
			kr.	kr.
1906	10,0	0,502	0,56	0,11
1907	8,3	0,417	0,48	0,10
1908	9,3	0,465	0,62	0,12
1909	8,7	0,437	0,50	0,10
1910	8,6	0,432	0,58	0,12

Valsenes arbeide vil fremgaa av følgende opgave:

Aar	Valsetimer	Valset pr. time	
		Pukk m ³	Lm. vei
1906	2990	2,98	5,93
1907	3301	2,62	6,29
1908	2976	2,61	5,62
1909	3116	2,87	6,56
1910	4695	2,50	5,79

Av den øverste tabell vil man først og fremst se bekreftet, det som foran er anført, at ophakkerapparatene ikke er populære i kanton Baselland.

Dernæst vil man — hvad der er viktigere — se, hvilken overordentlig stor rolle *materialforbruket spiller med hensyn til omkostningene*. Dekklagene er gjennomgaaende tykke, hvilket er et bevis paa, at veiene har vært i en mindre god forfatning. En reduksjon i deres tykkelse — om kun med et par centimeter — vil straks bringe materialforbruket og omkostningene ned.

Nogen reelt stigende eller synkende tendens i dekklagenes kostende finnes egentlig ikke. Med deres tykkelse skulle utgiftene pr. m.³ innvalset pukk synke, hvilket tabellen ogsaa viser, naar forskjellen i pukkens kostende paa arbeidsstedet er ophevet. Ennvidere synes tabellene ogsaa aa vise, at den større erfaring i materien i nogen grad har motarbeidet arbeidslønnens stigning i femaaret.

De samlede utgifter til vedlikeholdet i det samme femaar fremgaa av nedenstaaende tabell:

Aar	Veivokter lønn kr.	Hjelpearbeidere kr.	Transport av slitasjemateriale kr.	Anskaffelse og transport av vedtekkemateriale kr.	Valsning kr.	Tilsammen kr.	Vedlikeholdt veienegde klm.	Vedlikeholdet koster pr. lkm. kr.	Veivoktere	
									Antall	Daglonn i kr.
1906	48370	14010	7600	56040	9290	135310	370	0,37	93	2,20—2,90
1907	52910	17610	5470	58600	10750	145340	370	0,40	93	2,30—3,10
1908	63280	17710	7680	60600	9260	153530	370	0,41	93	2,75—3,25
1909	55840	19210	8100	61360	9690	154200	370	0,42	93	2,75—3,30
1910	63780	23860	11590	93320	15270	207810	374,5	0,55	95	2,80—3,45

Sammenligning i kr. pr. lm. pr. aar				
Aar	Dekkvæset strekning			Det hele vedlikehold
	Valsning med materiale og arbeidslønn	Flikning med materiale og renhold	Tilsammen	
1906	0,56	0,18	0,74	0,37
1907	0,48	0,18	0,66	0,40
1908	0,62	0,18	0,80	0,41
1909	0,50	0,18	0,68	0,42
1910	0,58	0,18	0,76	0,55

De totale vedlikeholdsutgifter ligger nogenlunde jevnt de 4 første aar, hvorimot de det siste aar stiger meget sterkt. Hertil bidrar flere omstendigheter, stigende lønninger, øket trafikk, kostbart materiale og mere valsning enn de foregaaende aar.

Mens utgiftene til de flikkede veier har steget, synes det imidlertid som utgiftene til de dekkvæsedde strekninger er nogenlunde konstant, hvilket altsaa er et bevis for, hvad før er anført, *at naar trafikken naar et visst maal, er flikningssystemet alene ikke lenger tilstrekkelig til aa holde veiene i god stand.*

Omkostningene for vedlikehold med dekklag ligger som rimelig kan være over prisen for flikning, men efter som trafikken øker vil dette forhold efter hvert forandres.

Efter veiinspektørens opplysninger befant kantonet sig i industriell henseende i rask utvikling. Følgen var en tiltagende og tung ferdsel med automobiler og andre kjøretøier. Veislitet blev hurtig større, og det eneste middel til effektivt aa motarbeide det, var en mer utstrakt innvalsning av nye dekklag.

Maalet var aa gaa helt over til denne vedlikeholdsmaate. Med en beregnet gjennemsnittlig varighet paa 5 aar skulle der da innvalses:

375 klm : 5 = 75 klm. aarlig à kr. 3 000	kr. 225 000
Flikning og renhold 375	— „ — 200 - 75 000

Tils. kr. 300 000

eller pr. lm. vei kr. 0,80

Efter en saadan plan skulle der være utsikt til aa holde vedlikeholdsutgiftene konstant og eventuelt efter nogen tids forløp aa bringe dem ned — eller med andre ord aa forbedre veiene.

Sammenlignet med vore forhold f. eks. i Hordaland fylke var vedlikeholdet for de sterkest beferdede veier bedre, for de middels og mindre beferdede tildels ikke saa godt som vaart. Den tidligere nevnte vei Eisthal—Reigoldswill var ingenlunde bedre istandholdt enn veien fra Voss til Eide i almindelighet er.

Trafikken, spesielt paa de veier som fører inn til byen Basel, var meget stor og tung med lastebiler og tospente kjøretoier med lass paa 2—5000 kg.

Trafikktellinger forelaa ikke — ialfall ikke i nogen tilgjengelig bearbeidet form.

B. Baden.

Generelle bemerkninger.

Storhertugdømmet Baden er delt i 19 fylker. Motsvarende vaare er utstrekningen meget mindre, mens befolkningstettheten og trafikken er meget større.

Hvert fylke danner en veikrets, som bestyres av en Baurath eller Strassen- & Wasserbauinspektør med assistanse av minst en fullt utdannet ingeniør og dernæst tekniske hjelpearbeidere og kontorpersonale.

De offentlige veier bestaar av:

1. Landstrassen motsvarende vaare hovedveier i 1910	klm.	3 044,3
2. Kreisstrassen — » bygdeveier i — »		1 353,9
3. Gemeindegewege — » — i — »		6 326,4
		Tils. klm. 10 724,6.

Inspeksjonene er delt i veimesterdistrikter og disse igjen i veivokterdistrikter. Der er i hele landet 95 veimesterdistrikter med gjennomsnittlig 113 klm. vei paa hvert.

Veimestrene har det nærmeste opsyn med alt vedlikeholdsarbeide, men blir kun undtagelsesvis anvendt ved nybygning. De har en lavere teknisk utdannelse, eller maa i tilfelle underkaste sig en eksamen. De har fast lønn og husleiegodtgjørelse, dessuten skyss og diet. Deres hele lønn og reise godtgjørelse betales av staten.

Veivokterne deles i:

1. Hovedveivoktere, som betales av staten med $\frac{1}{4}$ bidrag av distriktet.
1. Kretsveivoktere, —»— fylket » $\frac{1}{3}$ —»—
3. Gemeindegewegopsynsmann, som betales av distriktet.

Med distrikt menes de Gemeinder (herred) som veiene gaar igjennem og bidragene beregnes i almindelighet efter den veilengde, som faller paa hvert av disse.

Hoved- og kretsveivokterne er alle ansatt med full arbeidsplikt og har strekninger fra 3,5—4,5 klm. Opsynsmennene er dels ansatt med full arbeidsplikt, dels ikke. Deres strekninger varierer op til 6 klm. og for saa store strekninger er regelen full arbeidsplikt.

Instruks for veimestere og hovedveivoktere finnes vedlagt som bilag. *) Det vil av den første fremgaa, at budgettforslag for hvert aars vedlikeholdsarbeider innsendes før Gemeindeveiene. Det synes som om dette burde skje for alle veier i veimesterdistriktet, særlig sett i relasjon til det dekkvise vedlikehold. For dette er imidlertid ansatt valsemestre, for hvilke — foruten den for dem gjeldende spesielle instruks — ogsaa veimesterinstruksen er gjort gjeldende.

Efter en almindelig betraktning skulde det i administrativ henseende være fordelagtig aa slaa disse stillinger sammen, men det dekkvise vedlikehold inntar her altsaa en særstilling begrundet i langsigtige valsekontrakter med ruter gjennom flere inspeksjoner.

Instruksen for valsemestrene, som i flere henseender er meget interessant vedlægges. *)

Historikk.

Til omkring 1848 blev vedlikeholdet utført med aarlig paafylling av grus og finslaatt pukk og fylling av hjulspor og senkninger med større eller mindre sten. Da veiene stadig var daarligere blev der allerede i 1837 innført felgbredde og lassvektbestemmelser. Disse synes imidlertid ikke aa ha hat den ønskede virkning. I 1863 blev de atter ophevet paa grunn av at de var „eine schwer zu ertragende Belästigung des Verkehrs.“

Der var i 1911 ingen planer om aa gjeninnføre dem, og den daværende veidirektør uttalte kategorisk, at det blev *veivesenets sak aa vedlikeholde veiene slik, at de taalte trafikken*. Veinspektøren i Freiburg mente imidlertid, at det hadde vært bedre, om disse bestemmelser hadde vært opretholdt, men samtidig at de var vanskelige aa paase etterlevet.

I 1848 blev der ved anvisning fra veidirektoratet innført en ny vedlikeholdsmaate:

Istedenfor de gjentagne dyre og trafikkhindrende paafyllinger av veiene, skulde en øieblikkelig og omhyggelig utbedring av selv de mindste skader foretas. En sammenhengende paafylling av veidekks-

*) Beror ved veidirektørkontoret.

materiale skulde kun foretas med lengere mellomrum og naar den var uomgjengelig nødvendig. Samtidig blev et omhyggelig renhold innskjerpet. Paa dette hadde der tidligere ikke været lagt nogen vekt. Skrapning og feining hadde overhodet ikke vært brukt.

Dette system kalte man dengang *det kontinuerlige eller arbeids-systemet*.

Det er, som man vil se, det samme system som flikningssystemet.

En fortreffelig støtte i arbeidet for forbedring av vedlikeholds-systemene ga den Badensiske veilov, i hvilken det om vedlikeholdet av hovedveiene kort og fyndig heter:

„At de skal vedlikeholdes efter trafikkenes fordringer og veidirektoratets bestemmelser.“

Overgangen falt til aa begynde med ikke lett. Der fordredes mere og bedre arbeide — fremforalt en forsiktigere omgang med vedlikeholdsmaterialet og et skarpere opsyn.

Det varte imidlertid ikke lenge, før fordelene viste sig.

Mens der i 1830 bruktes gjennemsnitlig 95 m.³ veidekkmateriale pr. klm. vei, bruktes der i 1851 kun gjennemsnitlig 57,6 m.³.

Omkostningerne var i:

1846—1847 med det gamle system 365 kr. pr. klm.

1850—1851 — nye — 330 - -

Flikningssystemet naadde efterhvert stor fullkommenhet i Baden.

I 1863 kom ut forskrifter for vedlikeholdet, som fremdeles har full gyldighet ved siden av vedlikeholdet med innvalsning av dekklag. Like til slutningen av 1880 aarene holdtes veiene i Baden i saa god stand, at de efterhvert blev et mønster for nabolandene. Trots at trafikken steg, lykkedes det aa holde vedlikeholdsomkostningene innen rimelige grenser, og periodevis sogar synkende.

Nedenstaaende opgave over omkostningene pr. klm. er illustrerende:

1850—1854	kr. 325
1855—1859	- 328
1860—1864	- 375
1865—1869	- 374
1870—1874	- 367
1875—1879	- 433
1880—1884	- 400
1885—1889	- 412
1890—1894	- 432
1895—1899	- 460

De siste 20 aars stigende utgifter overbeviste imidlertid veimyndighetene om, at flikkningssystemet alene ikke lenger kunne motarbeide trafikens økende veislit.

Fra 1900 har man derfor i Baden gaatt over til en kombinasjon av flikkningssystemet og dekkvalsesystemet, hvilke systemer ansaaes aa kunne sammenarbeides paa en god maate.

Til en begynnelse blev i Baden, som dengang hadde et hovedveinett paa 3100 klm. beregnet at 1200 klm. maatte vedlikeholdes ved innvalsning av dekklag.

Man gikk ut fra:

At *veier med en daglig trafikk av over 100 less og et aarlig pukkforbruk pr. klm. av over 35 m.³* kom inn under den nye vedlikeholdsmaate.

Varigheten av dekklagene beregnedes til 7 aar, hvorefter den aarlige valse lengde blev 171 klm.

Gjennomsnittlig hadde de til valsning optatte veier en bredde av 5,80 m. Dekklagenes bredde forutsattes 4,0 m., dekklagenes tykkelse 7 cm, hvorefter pukkmengden pr. klm. blev 280 m.³.

Fra 1910 blev der forutsatt en aarlig innvalsning av dekklag paa 208 klm. eller omkring 6,8 % av hele veinettet, hvilket forhold, som man vil se, er omtrent det samme som aaret 1910 i kanton Baselland.

De erfaringer man hadde gjort i aarene 1900—1911 fastslog riktigheten av de prinsipper, som beregningsmessig var gjort i 1899, hvilket er et forhold, som er av betydelig interesse aa legge merke til. Man hadde saa meget lettere for aa kunne følge og kontrollere denne grunnregel, som der i Baden forelaa fullstendige trafikktellinger i en overmaade oversiktelig bearbeidet form.

Jeg har tillatt mig aa gjøre denne historikk saavidt utførlig for aa vise hvilke utmerkede resultater et vel gjennomført flikkningssystem kan fore til, og for paa den annen side ogsaa aa paavise nødvendigheten av aa gaa over til dekkvalsesystemet, naar trafikken og materialforbruket krever det.

Vedlikeholdets utførelse.

Selve vedlikeholdet skiller sig ikke fra hvad der tidligere er anført for kanton Baselland. Det var derimot bedre ordnet, satt bedre i system i Baden.

Veidekksmaterialet — særlig pukk — blev viet stor opmerksomhet. I veidirektoratet fantes en stor samling av de stensorter, som anvendtes

til pukk med de nøiagtigste opplysninger om alle egenskaper av betydning for vedlikeholdet.

En kjennsgjerning, som vedlikeholdet med deklag etterhaanden slog fast var, at ikke alle stensorter, som passet for flikkning passet for dekkvalsesystemet.

I sin almindelighet er det de haarde, værbestandige og lite hygroskopiske stenarter, som danner det beste vedlikeholdsmateriale, men ikke disse forhold alene er bestemmende. Av betydning er ogsaa de forhold, som slitasjematerialet viser.

Nedenstaaende oversikt over pukksorters haardhetsgrad og vekt har forsaavidt ingen betydning her, men hitsettes dog som et talende bevis paa den interesse, som materialet vises.

Graa porfyr,	Schönberg	1996—2191	kg. pr. cm. ²	2,5	spv.
Rød —	Welschdorf	2333	-	—	2,6
Lysgraa --	Dossenheim	3991—4355	-	—	2,57
Basalt	Furstenberg	3990—4085	-	—	3,0
Fonolith	Rothweil	3381	-	—	2,52
Porfyr	Baden Baden	1487—1565	-	—	2,52
Graavække	Elsass	3170	-	—	2,72
Gneis	Todtnau	1472—1790	-	—	2,68
Porfyr	Weinheim	3607	-	—	2,66

De haardeste porfyrer og fremforalt graavække, en finkornet kvartsitisk sandsten, ansaaes for de beste av disse stensorter, trots at de fleste av dem i haardhetsgrad staar tilbake for basalt. Denne gir nemlig et overordentlig seigt slitasjemateriale, som er vanskelig aa skrape av og tørker langsomt.

Under en befaring med veiinspektøren i Freiburg hadde jeg anledning til nærmere aa betrakte to veier i Schwarzwald, av hvilke Tittisee—Bärenthal, 4,0 m. bred, vedlikeholdtes utelukkende m/ flikkning Tittisee—Schlucksee, 6,0 — — „— m/ innvalsning og flikkning.

Begge veier var i en udmerket forfatning. Flikkningen paa den første foregikk med fin pukk, som slos av finkornet granitt, som fantes i nærheten og dels ren granittgrus. Det gledet mig aa konstatere, at inspektøren *ansaa god grus som et udmerket vedlikeholdsmateriale*. Veien hadde stor trafikk, baade med almindelige kjøretøier og lettere automobiler, da den dannet endel av forbindelsen mellem jernbanen og sanatoriet paa Feldberg og en rekke andre turistcentrer i Schwarzwald. Hvor slitet paa veien var merkbart viste det de samme karakteristiske hjulspor, som før nevnt.

Innvalsningen av dekklagene paa veien til Schlucksee, som hadde en meget tyngre trafikk, hadde foregaatt udelukkende med basalt, men veiinspektøren ville gaa over til graavække av hensyn til de foran nevnte egenskaper ved slitasjematerialet. Disse var paa vaar reise efter nogen nedbør og i disig vær — særlig i skog — let paaviselige.

Begge disse veier viser ganske lignende forhold som veier her i landet, f. eks. Faaberg—Gausdal, Otta—Lom, Voss—Eide m. fl., hvis sterkeste trafikkerte deler visstnok nærmer sig det stadium, at flikkingssystemet alene blir overordentlig kostbart og krever en meget stor materialanvendelse.

Valsningen utførtes ogsaa her av kontraktører med hvilke der gjennem veidirektoratet avsluttedes kontrakter for det hele land paa 5 aar ad gangen. De reiste som i Basel omkring efter en i forveien planlagt rute, som strakte sig over flere inspeksjoner. 6 dampvalser var i almindelighet i arbeide aarlig med vekt fra 12—16 like op til 20 tonn (sjelden). Den almindeligst brukte vekt var visstnok 16 tonn.

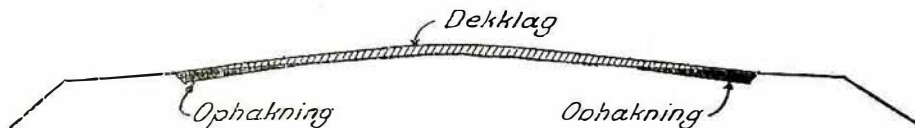
I veidirektoratet hadde det ogsaa været overveiet aa kjøpe valser, men foreløbig var man kommet til det resultat, at dette hverken var hensiktsmessig eller økonomisk bl. a. paa grunn av, at ingeniørkreftene paa forhaand var overlesset med arbeide, og at det var vanskelig aa prestere den nødvendige maskintekniske kyndighet.

For innvalsningen av dekklagene gjaldt meget inngaaende forskrifter, som finnes i instruksen for valsemestrene. Karakteristisk er ogsaa her den rikelige anvendelse av vann, baade under valsningen av pukken og det sparsomme dekkmateriale. Det hevdes, at formeget av dette under valsningen igjen sprenger pukken fra hinannen.

Valsning oppaa et gruslag finner saaledes aldrig sted.

O p h a k k n i n g.

Ophakkning anvendtes omtrent ikke i inspeksjon Freiburg og og heller ikke ophakkerapparater. Hvis ophakkning utførtes var det kun langs kantene for aa bevirke en bedre setning langs disse.



Dette arbeide utførtes da altid for haand, hvortil det ogsaa synes best skikket, og i det hele tatt vil man kunne gaa ut fra, at ophakkerapparater kun er berettiget, hvor der er tale om ophakkning av veibanen i større stil.

Vedlikeholdsomkostninger.

Av strekningen Tittisee—Schlucksee, 13 klm., blev i 1911 innvalset 2544 m. dekklag fordelt paa tre strekninger:

- | | | | | | |
|----|------|---------------|--------|---------------|--------|
| 1. | klm. | 0,006—0,300 = | 29½ m. | sist valset i | 1904 |
| 2. | » | 2,077—3,077 = | 1000 | —»— | i 1907 |
| 3. | » | 4,750—6,000 = | 1250 | —»— | i 1906 |

Tilsammen 2544 m. med pukkforbruk 621 m.³.

Da dekklagene blev innvalset i en bredde av 4,6 m. (veibredden 6 m.) blir den gjennomsnitlige tykkelse av dekklagene 5,3 cm.

Levert paa stedet kostet pukken, som bestod av omtrent like store mengder basalt og thonskifer ca. kr. 11,60 pr. m.³.

621 m. ³ à kr. 11,60	kr. 7195
innvalsning av 621 m. ³ à kr. 2,85	-	1770

Tils. kr. 8965.

Pr. lm. vei blir omkostningene	kr. 3,52	med 5 aars varighet	kr. 0,70
- m. ² » »	—	- 0,77	—»— — 0,15
- m. ³ innvalset pukk	- 14,44		

Pukkforbruket pr. lm. vei 0,24 m.³ eller aarlig pr. klm. 48 m.³.

Med tillegg for det aarlige, almindelige vedlikehold blir den *totale vedlikeholdspris avrundet kr. 0,90 pr. lm. og aar.*

Den høie pris paa dekklaget kommer av den dyre pukk. Innfører man selv til en høiere pris pukk fra Basel vil det hele vedlikehold komme paa omtrent den samme pris som der.

Tar man et annet eksempel fra en ennu tyngre og sterkere trafikert vei fra kretsens hovedstad Freiburg til Bollschwil 9,5 klm. blev der i 1911 valset 850 m. Kjørebanen blev her valset vesentlig med graavække og sidene med fonolith og kalksten for aa innskrenke omkostningene.

- | | | | | |
|----|------|------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1. | klm. | 0,501—0,801 | valset sist | 1904 |
| | | i kjørebanen graavække | 4 × 300 × 0,10 = | 120 m. ³ à 11,20 kr. 1344 |
| | | paa sidene fonolith | 1 × 300 × 0,06 = | 18 » à 5,34 - 96 |
| 2. | klm. | 1,230—1,330 | valset sist | 1907 |
| | | i kjørebanen graavække | 4 × 100 × 0,08 = | 32 » à 11,20 - 358 |
| 3. | klm. | 7,12—7,57 | | |
| | | i kjørebanen fonolith | 2,4 × 450 × 0,10 = | 108 » à 8,90 - 961 |
| | | paa sidene kalksten | 2 × 450 × 0,06 = | 54 » à 6,23 - 337 |

Tils. 332 m.³ pukk kr. 3096

innvalsning av 332 m. ³ pukk à kr. 2,67	-	886
--	---	-----

Tils. kr. 3982

Pr. lm. vei kr.	4,69	med 5 aars varighet kr.	0,94
- m. ² »	- 1,03	—»—	- 21
- m. ³ innvalset pukk	--»—	—	- 12,00

Pukkforbruket pr. lm. vei 0,39 m.³ eller aarlig pr. klm 78 m.³.

Med tillegg for det aarlige, almindelige vedlikehold blir den *totale vedlikeholdspris avrundet kr. 1,15 pr. klm. og aar.*

Efter daværende forhold maa dette ansees som en meget høi pris. Veien var imidlertid meget sterkt trafikert med strekningsvis maks. 803 kjoretøier og min. 116 kjoretøier daglig.

Det viser sig ogsaa her klart, at det er vedlikeholdsmaterialet, som er den betydeligste utgiftspost. Mengden og prisen paa dette dirigerer ogsaa prisen paa vedlikeholdet, mens de andre utgifter spiller en mindre rolle. Sammenligner man de anførte eksempler, er prisen pr. m.³ innvalset pukk betydelig høiere for veien Tittisee—Schlucksee enn for veien Freiburg—Bollschwill, men samtidig er vedlikeholdet pr. lm. vei billigere.

Da bredden av de innvalsete lag er omtrent den samme, er aarsaken hertil kun aa søke i dekklagenes tykkelse.

Samlet opgave over valsearbeidene og vedlikeholdets kostende i inspeksjonen var ikke ferdig, hvorfor er anført disse to eksempler, hvorav det første er typisk for en beferdet vei i Schwarzwald og det annet for en ennu sterkere beferdet vei i lavlandet.

Av betydelig interesse er de grafiske fremstillinger av valsearbeidene, som føres ved hver inspeksjon og refererer sig til lengdemaal som er anbragt langs enhver vei. En saadan fremstilling hitsættes for veien Freiburg—Bollschwills vedk. som illustrasjon. (Pag. 24).

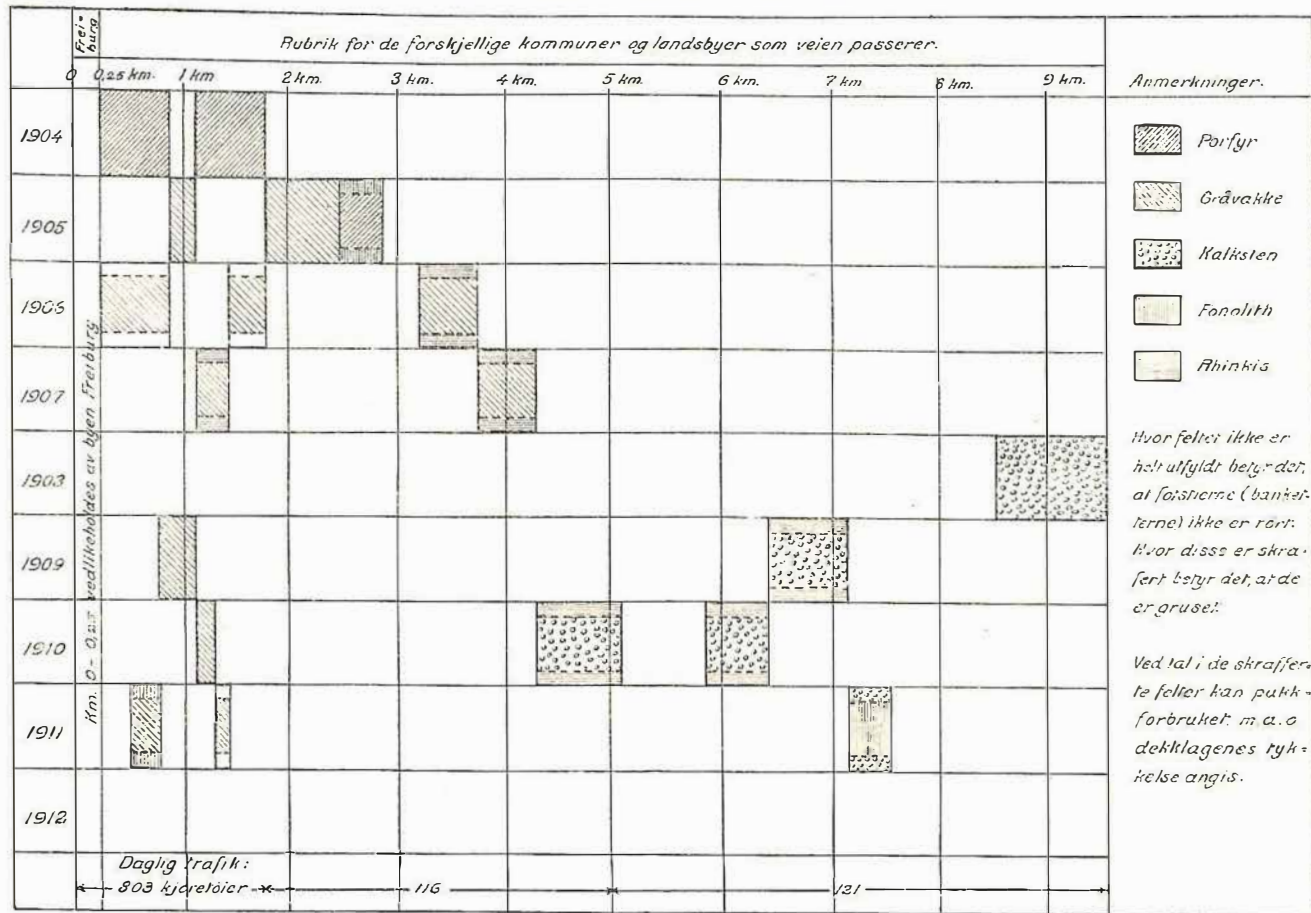
Denne fremstilling gir en overordentlig klar oversikt over vedlikeholdet, teknisk og administrativt. Valsningens tetthet, materialets art og varighet er uten videre paaviselig. Sammenholdt med omkostningene gir den et fullstendig billede av det vedlikehold, som har fundet sted og en rettesnor for forestaaende planer.

Vedlikeholdet av veiene i Baden kostet

i 1905 pr. klm. kr.	528
i 1906 —»--	- 554 (370)
i 1907 —»—	- 562 (400)
i 1908 —»—	- 583 (410)
i 1909 —»—	- 612 (420)
i 1910 —»—	(550)

I parentes er tilføiet tallene for Basel. De ligger lavere, men vedlikeholdet er ikke saa godt.

KREDSVEI NR. 98, FREIBURG - BOLLSCHWEIL Ø.M.BRED.
GRAFISK FREMSTILLING AV VALSNING.



I virkeligheten var overgangen til vedlikehold med innvalsning av dekklag i Baden noget av en skuffelse. Man hadde tenkt sig, at utgiftene vilde kunne bringes til aa synke, men istedet har de den hele tid steget.

I en fremstilling av november 1909 uttaler Strassenbaudirektor Kream herom følgende:

„Efter disse erfaringer (1900—1909) synes fordelene ved dekklag-systemet sammenholdt med manglene, idetmindste for mindre trafikerte veier ikke saa store, at der er bruk for fullstendig overgang fra flikk- til dekkssystemet. Fremstillingen av 1899 har truffet den rette grense, naar den uttalte, at dekkssystemet kun skal innfores paa veier *med over 100 trekkdyr pr. dag og en dekkmaterialanvendelse av 30 til 40 m.³ pr. klm. efter stenens haardhetsgrad.*

En saadan begrensning er ogsaa retferdiggjort av statsokonomiske overveielser, fordi overgangen fra flikk- til dekkssystemet foruten de store utgifter i overgangstiden ogsaa har vist uventet hoie vedvarende utgifter.

Dette tildels ugunstige resultat maa være paafaldende, naar man erfarer, at vedlikeholdet andre steder ikke er blitt dyrere ved dekk-systemet. Motsigelsene mellem fremmedes og vore egne erfaringer gjør det imidlertid tvilsomt, om man uten videre kan anvende fremmedes erfaringer.

Som bekjent er flikksystemet i Baden saa omhyggelig utdannet, som neppe i nogen anden tysk stat. Av den grunn har man hat et overordentlig billig vedlikehold, mens der andre steder paa grunn av den grovere flikkemaate har vært anvendt meget mer til veidekk-materiell.

Imidlertid maa man haape, at omkostningene vil la sig utjevne, naar etaten faar mer erfaring i arbeidet. I serdeleshet maa det forutsettes, at der maa kunne spares paa hjelpearbeidere og flikkningspukk. Fremforalt har erfaringene ogsaa vist, at ikke alle stenarter, som er skikket til flikkning egner sig for dekkssystemet. Det har imidlertid vist sig hensiktsmessig aa forsyne bankettene med et finere og billigere dekklag.

Naar alle erfaringer er utnyttet vil det visselig lykkes aa bringe omkostningene ved dekkssystemet ned, saa at resultatet fra en senere aarrekkje vil bli gunstigere.“

Sammenholder man denne fremstilling — særlig dens siste avsnit — med den grafiske fremstilling av valsningen, altsaa for en temmelig sterkt og tungt beferdet vei, sees at der endnu ikke egentlig er gjort

nogen „tett“ valsning. En periodisk gjentagelse finnes kun for ganske korte strekninger vedkommende, og da med et resultat, som synes aa vise forandringer til det bedre, mens helt fuldstendige erfaringer kanske ennå ikke kunde sees aa foreligge.

Slutningsbemerkninger.

En direkte overføring av forholdene lar sig selvfølgelig ikke gjøre. Det vil kunne bemerkes, at stoffet er gammelt, hvilket skal medgis for omkostningenes del. Sammenligningsvis har dog disse ogsaa sin fulde verdi, og reelle, paalidelige overslag kan allikevel ikke skaffes i disse flyktige tider. Derfor er heller ingen omregninger til forholdene nu foretatt, hvilket faar bli en sak for hvert enkelt tilfelle.

Teknisk sett er stoffet efter min opfatning aktuelt nok. Baade flikningssystemet og valsearbeidene i Baden er saa omhyggelig, systematisk forberedt og innført, at det utvilsomt vil vare lenge før en bedre rettesnor kan settes istedet. Interessant er det ogsaa aa legge merke til, at den grense for trafikk og materialforbruk, som blev beregnet for overgang fra det ene til det annet av disse systemer i praksis har vist sig aa holde stikk gjennom saa mange aar.

Den forandring som i 1848 blev gjennomført i Baden arbeider man her i Norge endnu med — med vekslende held. Mange steder er det vistnok meget langt fra, at et velordnet flikningssystem er innarbeidet, og om det ellers er det, som regel med altfor store veivokterstrekninger, hvorved systemet forfuskes.

Ved flere av vore byer og større trafikkcentrer staar man sikkert overfor den kjensgjerning, at flikningssystemet alene ikke er tilstrekkelig, og at et periodisk ordnet dekkvalsesystem maa forberedes og innføres. I denne materie, valsningsarbeidenes utførelse, valg og forbruk av materialer i forbindelse dermed, trenges sikkert den støtte, som andres erfaringer kan gi. Disse synes aa bøvise, at en overgang til dekkvalsesystemet bør forsøkes der, hvor ikke spesielle forhold ved veinettet eller bruken av tyngre valser hindrer det. Merutgiften skulde ikke være avskrekkende, saameget mer som utgiftene til flikning vanskelig lar sig begrense, naar trafikken har naad et visst maal.

Selv om vi i vedlikeholdet ialfall for det meste mangler eksakte oppgaver til aa paaavise det, er det klart at ogsaa hos os er anskaffelse og transport av veidekkmaterialene en meget vesentlig utgift, saavel til vedlikeholdet som til selve fremstillingen av veidekkene. Aa øko-

nomisere med materialet uten aa slaa av paa fordringene vil som regel bety et rasjonellere og omhyggeligere arbeide og derfor i de fleste tilfelle ogsaa en besparelse.

Utne, januar 1920.

Thor Olsen.

III. Supplerende opplysninger.

Foranstaaende rapport inneholder som det sees opplysninger, som er innsamlet under en stipendiereise i 1911; men paa grunn av forskjellige omstendigheter har avdelingsingeniør Olsen ikke tidligere hat anledning til aa bearbeide det innsamlede stoff. Uaktet dette saaledes er av eldre dato antas det dog aa være av betydelig interesse, særlig nu da det gjelder aa bruke ethvert rimelig middel til aa faa vaare veidekker til aa taale den økede og tyngre trafikk.

Om enkelte punkter i rapporten har veidirektøren funnet det ønskelig aa faa nogen nærmere opplysninger og tilskrev i den anledning avd.ing. Olsen bl. a. følgende:

„Det veidekke som De omhandler under avsnit I, Veidekksarbeider, er visstnok det samme som av veidirektør Skougaard i „Meddelelser fra Veidirektøren“ nr. 2 (Om veivesenet i Amerika) er benevnt „Telford“ og som i Amerika nu for tiden oftere omhandles under samme navn. Det er utvilsomt et godt dekke, og det kunne ligge nær, som De antyder, aa forsøke det hos os.

I den anledning bemerkes at i Amerika synes for tiden fagmennene aa mene, at dette dekke tiltrots for sine ubestridelige fordele, dog neppe bør anvendes. De finner det aa være kostbart og mener at det er bedre aa bruke de økede omkostninger til aa styrke selve trauget ved materialutbygning, valsning og drenering. Det er oftere fremholdt, at hvis trauget er godt bearbeidet og drenert, vil et billigere „Macadamdekke“ være like saa sterkt som et „Telforddekke“, og erfaringen har der gaatt i retning av at traugets behandling er viktigere enn stenlagets konstruksjon, kfr. iøvrig undertegnede utredning om veidekket til overingeniørmøtet 1920. Det vil være av interesse aa høre Deres mening herom.

Samtidig ønskes om mulig nogen opplysning om varigheten av et saadant „satt stenlag“ (kun stenlaget, ikke det ovenpaaliggende pukke- dekke), det kan formentlig være meget lenge naar det er utført av

god sten. Endelig ønskes oplyst, hvorledes De tror vaare norske stenarter vil egne sig for en saadan behandling. Vil det være nogenlunde lett aa erholde de flater som skal danne undre flater?

Det av Dem fremholdte om valsningens resultat nederst side 6 og øverst side 7, synes aa ha meget for sig. Litt bedres forholdet vel dog for det almindelige stenlag, naar stenens størrelse ikke blir for stor og formen nogenlunde firkantet.

Forinnen Veidirektøren hadde kjennskap til Deres rapport, motoges, som følge av en tilfeldig samtale, en beskrivelse av Telforddekket fra avdelingsingeniør Grundtvig Olsen, Bergen, som i en rekke av aar har sett dette dekke bygget og delvis visstnok bygget selv i Tyskland. Hr. Grundtvig Olsen tror at dette dekke vil være heldig for oss og har anbefalt at det prøves. Paa den annen side har formentlig ingen av herrerne kjent de amerikanske erfaringer. Det synes aa fremgaa av begge herrernes opplysninger, at trauget under Telforddekket i Tyskland og Schweiz ikke behandles særlig.

Hvis De skulde ha mere bestemt inntrykk herav, vilde det være ønskelig aa faa dette oplyst.“

Som svar herpaa har avdelingsingeniør Olsen i skrivelse av 21 april 1920 uttalt:

„Da terrenget paa anleggene her omtrent utelukkende er fjell hvor stenlaget blir lagt under planeringen, mangler jeg eksakte, paa-lidelige tall for, hvad veidekket virkelig koster. Jeg har derfor maattet innskrenke mig til aa angi den merutgift, som et „satt“ stenlag antas aa bevirke.

Saasntart terreng og materialforhold ved anleggene her tillater det vil planeringsarbeidet med mulig opletning av stenlagsten bli holdt for sig, og fremstillingen av selve veidekket for sig. Jeg er helt ut enig i, at dette er en bedre og rasjonellere bygningsmaate, som videre har den store fordel, at den gir større klarhet over materialforbruk og omkostninger.

Nogen prøve paa „satte“ stenlag har jeg ikke foretatt, da de vel neppe hensigtsmessig kan utføres i forbindelse med pukknig paa banen. Saasntart et av anleggene her faar pukkmaskine, vil systemet bli forsøkt, selv om forholdene her ikke ligger tilrette for valsning, saa ønskelig denne enn i og for sig kunde være.

I yaart almindelige, bratte fjellterreng tror jeg dog, at det passer best aa utføre veidekkene paa samme maate som hittil — eventuelt dog med en bedre drenering.

Med hensyn til de i hr. direktørens ovennævnte skrivelse til nærmere diskussjon opstilte spørsmåal anføres:

1. System.

Det „satte“ stenlag — Packlageret — som det utføres i Tyskland og Schweiz ligger efter min opfatning nærmere Tresaguets enn Telfords system. Helt synes det ikke aa rammes av nogen av dem (kfr. veidirektør Skougaard: Nogle momenter om veidekket 1900, s. 5 og 9). Stenlagets overside synes ved begge holdt nogenlunde jevn, mens den ved de her beskrevne stenlag er holdt saa ru som mulig.

Nettop i den *ru, takkede overside* ligger efter min opfatning valsningens effektivitet og veidekkets holdbarhet.

2. Satt stenlag kontra macadam.

Forutsatt den samme traugbehandling, valsning og varighet vil et „satt“ stenlag sannsynligvis kunne fremstilles med mindre materialanvendelse, men samtidig ogsaa med mer arbeide enn et almindelig macadamisert stenlag.

Spesielt i evne til aa motstaa sidebevegelser synes det mig klart, at et „satt“ stenlag maa gi den samme sikkerhet med et mindre materialforbruk.

Det maa da bli et skjonsspørsmåal (inntil erfaringer foreligger) hvormeget der kan innskrenkes i stenlagets tykkelse, og derefter et regnestykke, hvad der er billigst: *Enten mindre materiale og mer arbeide eller mer materiale og mindre arbeide.*

3. Varighet.

Den absolutte varighet av et „Packlager“ kan jeg ikke angi, men kun oplyse, at jeg i den tid jeg arbeidet i veivesenot i Sachsen og under min reise ikke noengang horte tale om aa fornye dem. Man kan vistnok gaa ut fra, at varigheten er meget betydelig.

4. Norsk sten.

I almindelighet tror jeg ikke, at det vil falle vanskelig aa sette slike stenlag med vore stensorter.

Ved veianlegget Loms kirke—Dønfoss bro i Opland fylke, hvor jeg i sin tid tenkte aa prøve metoden, egnet stenen sig ganske godt.

I fjellterreng, hvor systemet imidlertid antas aa være av minst betydning, vil stenen kauskje tildels være mindre skikket.

5. Traugbehandling.

Nogen særlig saadan utenfor stampning kjenner jeg ikke til. Men at trauget dreneres og styrkes — om nødvendig med masseutskiftning — naar det er fornødent, gaar jeg ut fra som sikkert.

Ved de veier, som jeg har hat anledning til aa faa kjennskap til, var der ingen deformasjoner aa se, som kunde antas aa skyldes bevegelser i traugbunden eller inntrykning av stenlaget, men kun almindelige slitasjeformer. Grunnen var dog — om enn tildels litt løs — gjennemgaaende god.“

Nogen opplysninger om veivesenet i departementet Oise, Frankrike.

Av avdelingsingeniør Arne Nilsen.

Forholdene i departementet Oise kan vel nærmest sammenlignes med forholdene i Danmark. Terrenget er dels flatt og dels svakt kupert, bestaaende av sand, grus, lere og paa enkelte steder med kalkholdige stenarter (bjerg) i 1 à 2 meters dybde.

Departementets flateinnhold er omkring 6000 km.². Det er delt i 3 avdelinger: Beauvais, Clermont, Compiègne.

Compiègne, hvorfra nedenstaaende opplysninger skriver sig, har ca. 1000 km. veilengde. Da arbeidsordningen er noget forskjellig fra vaar, idet veivesenet delvis er tilknyttet kanal- og jernbanevesenet, skal jeg tillate mig aa gi nogen opplysninger om administrasjonsordningen.

Chefingeniøren for vei- og bro, bopel Beauvais, er chef for veivesenet i hele Oise og har dertil inspeksjon av jernbanebygningen og jernbanenes vedlikehold og drift.

Chefingeniørens befatning med jernbanene bestaar saavidt jeg kan forstaa i kontrollen ved anlegg og drift, idet de fleste jernbaner visstnok tilhører private selskaper.

Chefingeniøren for kanalvesenet, bopel Compiègne, er chef for kanalvesenet i hele Oise.

Broingeniøren, bopel Beauvais, befatter sig med alt spesialarbeide angaaende broenes konstruksjon, overslag og inspeksjon av al brobygning i hele Oise.

Ordinæringeniørene, hvorav der er 3 med bopel i Beauvais, Clermont og Compiègne. Ordinæringeniørene er hver i sit distrikt veiingeniører

og kanalingeniører, samt har opsyn med jernbanene. Deres arbeide forklares best ved kontorenes benevnelse: „Service ordinaire“ — den almindelige tjeneste. Er kanalene i distriktet viktigere kommunikationsveier enn landeveiene, saa blir ingeniøren mere optat med kanal- og slusearbeider enn med landeveien. Og omvendt f. eks. i bjergegnene er ordinæringenierene veingeniører. Deres arbeide med jernbanene lot ikke til aa være stort.

Ordinæringenierene har saaledes 2 overordnede cheffingeniører.

Konduktører. Avdelingen Compiègne har 8 underavdelinger og i hver underavdeling 1 konduktor med eget kontor. Hver konduktor har opsyn med ca. 120 km. vei og de forefallende arbeider paa underavdelingens jernbanelinjer.

Veivokterchefer, hvorav hver underavdeling har 2—3, som hver har opsynet med 40—60 km. vei med ca. 8—12 veivoktere = en veivokterbrigade.

I n g e n i ø r e n e.

Saasnt en ingeniør er uteksaminert fra skolen, kan han opnaa ausettelse som ordinæringeniør — altsaa faa en selvstendig stilling. Man skulle tro, det ville være vanskelig for en ung ingeniør aa overta en slik stilling, særlig m. h. p. den praktiske utførelse av arbeidet. Naar det allikevel er mulig, tror jeg hemmeligheten ligger i, at der paa hvert ingeniørkontor finnes et litet bibliotek med faglitteratur, omhandlende i detaljer saa spesielle ting som f. eks. veivedlikeholdet. Paa kontoret i Compiègne finnes saaledes bøker av tidligere overingeniører i departementet Oise, omhandlende deres erfaringer fra veivedlikeholdet i Oise og anvisning paa den beste utførelse av arbeidet. Paa den maaten kommer en ung ingeniør allerede ved tiltredelsen saa godt inn i arbeidet, at han kan gi underordnede anvisning paa, hvordan dette skal utføres.

Nærværende opplysninger skriver sig for endel fra de nevnte bøker. Da jeg senere ved reiser fikk se utførelsen av arbeidet i praksis, forbauset det mig aa opdage, med hvilken nøiaktighet forfatternes forskrifter blev fulgt baade av over- og underordnede — i alle dele av departementet.

Den fullstendig ensartede og nøiaktige utførelse av veiarbeidet, som man møter overalt innen departementet, er uten tvil et resultat av denne „lokale“ veitekniske litteratur.

Ordinæringenierens arbeide bestaar vesentlig i den daglige ekspedisjon paa kontoret og korte inspeksjonsreiser i avdelingen. Alle

maalinger i marken og det daglige opsyn med arbeidet, utføres av konduktørerne. Ordinæringenieren reiser rundt til konduktørkontorene paa inspeksjon og konferanse om arbeidet. Tegnearbeider utføres av teknikere paa ingeniørens kontor.

Til hver ingeniør har administrasjonen siden krigen holdt en automobil med chauffør. Jernbanene blir sjelden benyttet. Ved aa benytte automobil er det blitt mulig aa utføre alle reiser paa dagen, likesom ingeniørene faar et godt inntrykk av de veiers tilstand, som de stadig trafikerer.

K o n d u k t ø r e n e .

Disse har i almindelighet liten eller ingen teknisk skoleutdannelse. De blir ofte utvalgt blandt arbeidere, som viser særlig intelligens og interesse for arbeidet. Det er saaledes en ære aa bli konduktør, og disse stillinger er da ogsaa ettertraktet trots en forholdsvis liten lønn.

Konduktøren gjennomgaar da i almindelighet alle grader og arbeider ogsaa en tid paa ingeniørens kontor, hvor han oplæres i tegnearbeider, kubikkberegninger, regnskaper etc.

Hver konduktør har som nevnt kontor i sin underavdeling og faar derfor en liten kontorholdsgodtgjørelse.

Konduktøren setter ut mindre akkorder, ser efter deres utførelse og inspiserer veiene. Alle utbetalinger innen underavdelingen gaar gjennom ham og maa attesteres av ham. Han fører en journal (i lommeformat), hvori paa den ene side innskriveres alle utgifter, — akkorder, veivokterlønninger, innkjøp av alle slags etc. Disse beløp skal da stemme overens med de regnskapsbilag, som gjennom ordinæringenieren blir innsendt til cheffingenieren. Paa den annen side av journalen inføres en skisse av det omhandlende arbeide, en utregning av massene med enhetspriser, eller andre opplysninger. Hvert blad i journalen nummereres og parafereres av ingeniøren, forat intet blad skal kunne utrives. Journalen kontrolleres og underskrives fra tid til annen av ingeniøren og blir innsendt til fornyelse hvert nyttaar.

To ganger om aaret samler ordinæringenieren alle konduktørene til konferanse.

V e i v o k t e r t j e n e s t e n .

Om veivoktertjenesten skriver en cheffingeniør bl. a. følgende, idet han forutsetter vedlikeholdsmetoden „hel dekning“.

„— — — Veivokterinstitusjonen har været en udmerket forholdsregel, som har bidratt meget til gode veier. Tidligere hadde man en

veivokter for hver 3 km., men dette kan ikke ansees for aa være nødvendig lenger efter de nye vedlikeholdsmetoder. En veivokter for hver 6 km. er nok. I virkeligheten blir jo næsten alle materialer bare anvendt en gang og komprimert med valse. De regelmessige feininger blir utført med maskiner og man kan gi akkord paa de fleste andre arbeider. Veivokterens arbeide innskrenker sig da til rensning av veien og til aa sørge for vannavløpet.

„Fordelingen av veivoktere maa foretas samlet for hver underavdeling. Paa kartet, hvor de kilometrerte og hektometrerte veier er inntegnet, inndeler man veivokterdistriktene og veivokterchefenes brigader. — — —“

„— — — Et stadig opsyn med veivokterne er nødvendig og bare dette kan forminske de alvorlige ubehageligheter, som følger med isolering av veivokternes arbeide. Veivokterchefen, som spiller rolle som underofficer, maa arbeide i ingeniørens favør. Han bør selv være en dyktig arbeider, saa han kan gi veivokterne anvisning paa arbeidsmaaten. Har han kjennskap til murarbeider, kan han brukes som opsynsmann, naar slike arbeider forekommer.

Hvis hans tid ikke er helt optatt med inspeksjonsreiser, kan han ha en veivokterstrekning av redusert lengde, hvilken da alltid maa være holdt slik, at den kan være eksempel for de andre veivoktere.

Da det imidlertid gjelder aa ikke forhøie veivokterchefenes antall, men tvertimot redusere det til 2—3 i hver underavdeling, er deres tid nesten helt optatt med inspeksjon og opsyn med arbeidet ved fornyelse av stenlag etc.

Veivokterchefen varsler øieblikkelig konduktøren om en veivokters fraværelse fra arbeidet, beskadigelsen ved veiene og murarbeidene, materialsvind, lemlestelser av plantninger, innberetter overtrædelse av veiloven etc.

En veivokterchef bør ha opsyn med minst 5 veivoktere, helst omkring 10.“ — — —

Veivokterne inndeles som ovenfor nevnt i brigader, hver under sin veivokterchef. Ved fornyelse av stenlag, uheld som avbryter trafikken eller andre arbeider, som trenger flere øvede arbeidere enn veivokteren alene, kan veivokterne innen brigaden samles under opsyn av veivokterchefen. En cheffingeniør skriver herom:

„Man bør ikke overdrive omplaceringen, da det betyr en utgift, idet man maa betale veivokterne marsjpenger, likesom deres egen strekning ikke alltid taaler saa langt fravær.

Det kan være en stor fordel, hvor man til et arbeide trenger

øvede folk, men omplacering paa større strekning enn 5--6 km. lønner sig ikke paa grunn av den tapte tid. Det er da bedre aa anvende hjelpearbeidere, hvis disse kan skaffes.“

Hytter, hvor veivokterne kan innta sine maaltider, blir opsatt, naar en veivokter arbeider langt borte fra sin bopel.

Hver veivokter faar utlevert en veivokterbok, som han stadig maa bære paa sig. I denne bok er trykt et reglement for veivoktere, like- som der er innskrevet arbeidstid og tid for maaltider. Der finnes ogsaa rubrikker for de gratialer, som veivokteren er tildelt og grunnen til at de er gitt, disiplinærstraffer og aarsaken til dem samt en liste over utlevert redskap.

For hver inspeksjon innskriver inspektøren (ingeniør, konduktør eller veivokterchef) dag og klokkesiet for inspeksjonen, anmerkninger om arbeidet og ordre for videre arbeide.

I forbindelse med de kilometer- og hektometerpeler, som er opsatt paa alle veier, er dette en udmerket kontroll av veivokternes arbeide, idet inspektøren til enhver tid kan se, paa hvilken maate sist beordrede arbeide er blitt utført.

Da inspeksjonene er høist uregelmessige og da tiden for arbeide og for maaltidene er bestemt og innskrevet i veivokterboken, bør veivokteren aldrig risikere aa være borte fra sit arbeide. Efter reglementet skal ogsaa redskapene bringes til og fra reparasjon utenfor arbeidstiden.

I de to maaneder, jeg hadde anledning til aa reise med ingeniørene paa deres inspeksjonsreiser, hendte det aldrig, at veivokteren ikke blev truffet paa sin plass paa veien.

Hver veivogter arbeider først som midlertidig i 2 maaneder, for han blir fast ansatt. Naar han er fast ansatt, blir han innlemmet i pensjonskassen og faar utlevert en pensjonskassebok, hvori hvert aar innskrives hans forhold i tjenesten. Han maa fratre tjenesten i en alder av 65 aar og faar da pensjon.

(Veivokterlønnen er liten — 12 francs pr. dag —, men det er lett aa faa stillingene besatt, sandsynligvis for en stor del paa grunn av pensjonsordningen).

Hver 15. april innberetter konduktørene til ingeniøren, i hvilken stann veivokternes redskaper befinner sig.

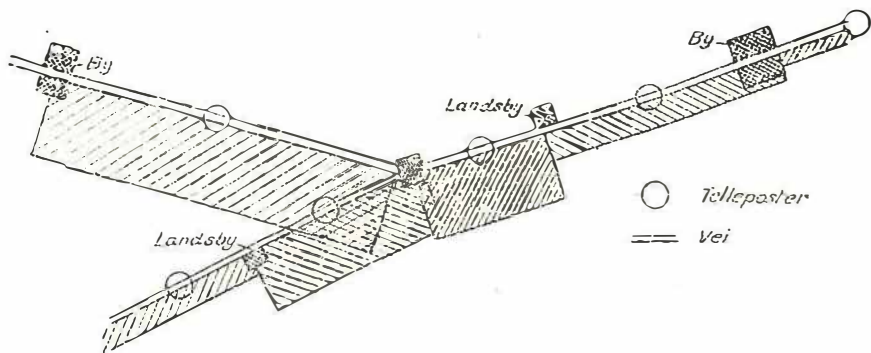
V e i b y g n i n g e n .

Ved forslagene til bygning av nye veier eller omlegging av gamle, spiller — i det franske veivesen — resultatene av trafikkoptellingene

en stor rolle. Paa alle hovedveier foretas der hvert 10de aar slik trafikkoptelling. Tellingen begynner 3. januar og fortsetter hver 13de dag hele aaret. 1. april telles fra 5 morgen til 9 aften og resten fra 6 om morgenen til 9 om aftenen. Natt-telling foretas ca. 8-10 ganger i tellingsaaret.

Tellingen administreres i hver underavdeling av konstruktøren, og veivokteren utfører selve tellingen.

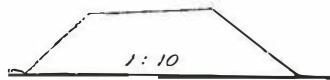
Observatøren utfyller de forskjellige rubrikker, der saa summeres ved aarets utløp. Ved aa multiplisere de forskjellige rubrikker med de tilsvarende vektenheter og tilslutt summere for aa faa den samlede trafikkvekt, faaes da det enkle tall, som er nødvendig for sammenligningens skyld. Dette tall avsettes da som bredden av stripen paa nedenstaaende kart.



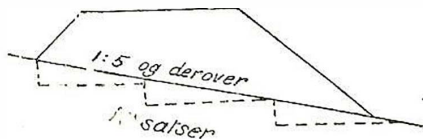
Faa ordinæringsingeniørens kontor finnes et slikt kart for hans avdeling, paa cheffingeniørens kontor for hele departementet og ved centraladministrasjonen i Paris for det hele land.

Disse karter blir da fornyet hvert 10de aar og er selvsagt til stor hjelp, naar det gjelder ved bygning av en ny vei eller ombygning av en gammel aa bestemme bygningsmaaten, stenlagets tykkelse, sliteperiodens antagelige varighet og nødvendig antall veivoktere.

De fleste arbeider blir satt bort til entreprenører og veivesenets folk har da kun inspeksjonen. For utførelsen av arbeidet har da arbeidsdepartementet satt op en rekke betingelser, der dog er av liten interesse, med undtagelse av betingelser for fyllingers utførelse:



Torven vendes.



. Avsætter.

„Fyllinger skal stemples i lag paa 20 cm. med en „jomfru“ av 10 kg. vekt.“ — — —

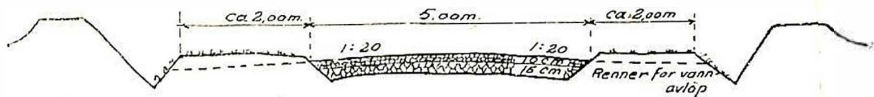
Det bruktes tidligere og brukes tildels ennu aa bygge stenbrolagte veier, hvor trafikken er meget tung f. eks. ved de store sukkerfabrikker.

Ved bygning av nye veier kommer man imidlertid mere og mere bort fra denne bygningsmaate. Mange av de veier, som blev saa sterkt trafikkert under krigen, har saaledes faat brostenene pukket op og er blitt forandret til stenlagsveier, da det viste sig at det var betydelig lettere aa vedlikeholde en stenlagsvei.

Ved de brolagte veier brukes middelshaard sten $14 \times 20 \times 16$ cm. paa 20 cm. tykt fundament av elvesand. Disse veidekker har vist sig aa holde fra 25 inntil 70 aar — efter stenens haardhet. De kostet før krigen 12 francs pr. m.² i anlegg.

De gamle brolagte veier er yderst ubehagelige aa kjøre paa, særlig i de krigsherjede distrikter, idet stenen er sunket saa forskjellig. Reparasjoner blir meget kostbare, da fundamentet maa fornyes ved synkninger.

Man har som sagt gaatt mere og mere over til stenlagsveier og er i departementet Oise stanset ved følgende profil som det der har vist sig mest hensigtsmessig:



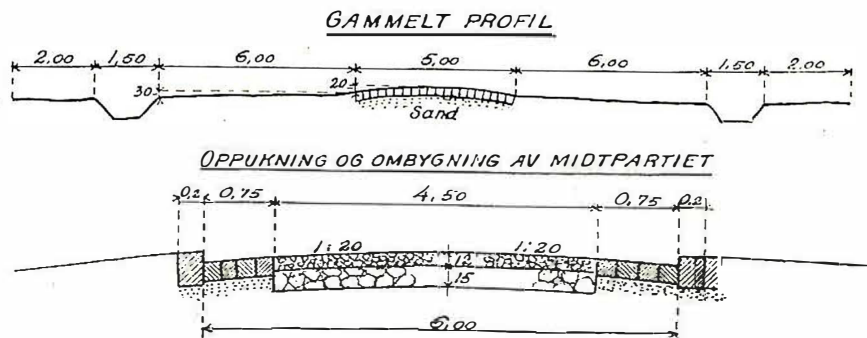
Kjørebanelens bredde er som regel 5,0 m., men arrangementet paa sidene er meget forskjellig efter forholdene.

Grøftbreddene er høist forskjellige. I store skjæringer er tildels baade banketter og grøfter sløifet. Jeg hadde dog aldrig inntrykk av, at disse steder blev tørrlagt ved lukkede grøfter. Derimot var dette tilfølle, hvor veiene gikk gjennom byer og landsbyer. Disse lukkede grøfter gikk da under kanten av kjørebanelen. (I denne forbindelse skal opplyses, at hovedveiene gjennom byene bygges og vedlikeholdes av departementenes veivesen ogsaa innenfor bygrensen — Paris dog undtatt). Jordskraaningene er ofte meget bratte. I almindelighet er veiene tungt balansert, saa overflødige masser er oplagt utenfor grøften.

Vannavløpene fra kjørebanelen gjennom bankettene er aapne røner 15 — 20 cm. dype, som fotgjengere maa stige over. Bankettene er alltid

gressklædte og veivokterne maa holde rennene aapne og rense dem efterhvert som de gror til.

Ved omlegging av den gamle brolagte og meget sterkt trafikerte vei Paris—St. Quentin er følgende forandring foreslaatt:



Til det underste stenlag benyttes ca. 15 cm. stor kalksten, som man faar fra stentak i distriktet og som kommer paa 15—20 francs pr. m.³ i stenlaget. Pukklaget er som regel porfyr, der maa transporteres langveis fra og som ofte leveres maskinpukket fra en entreprenør. Den kommer paa 60—70 francs pr. m.³ i stenlaget.

Alt arbeide vedkommende veidekket utføres med den største nøiaktighet og ensartethet. Den før omtalte stampning av fyllinger er saaledes en ting, som alltid utføres og som naturligvis har den aller største betydning paa stenlagets bestandighet.

Naar man skal gaa igang med paalegning av stenlaget paa en ny vei, vales først trauget efter den forutsatte runding. Huller, som opstaar ved valsningen, stemples med jord, hvorefter vales paany. Disse arbeider foretas alltid i tørt veir.

Derpaa utlegges den underste del av stenlaget. De ca. 15 cm. store kalksten legges ut i nogenlunde orden, saa hulrummene mellom dem blir minst mulig. Likeledes sørger man for at steenen er ren for jord o l. Derefter utbredes pukken. Denne, som er oplagt i hauger paa bankettene, skylles først grundig, saa man er sikker paa at den er ren for jord og sand. Derefter tas den med grep og bredes ut.

Valsningen bør foregaa i fuktig vær. Men baade i fuktig og tørt vær vannes der rikelig under valsningen. Der brukes minst 5 m.³ vann pr. 100 lm. vei, men som regel mere. De vanntønner, som anvendes, er paa 300 liter.

De franske ingeniører gaar ut fra, at vanningen er en stor øko-

nomi, særlig derved at man undgaar knusning av det kostbare stenmateriale.

Der vales saa lenge, at den sann, som senere paalegges, ikke kan trenge ned i stenlagets indre. Som norm for antall overvalsninger brukes for et 8 cm. tykt pukklag:

Kalksten	50	ganger
Kisel	50—75	—
Porfyr	90—110	—

Antallet stiger med pukklagets tykkelse, men ikke saa meget som proporsjonalt med denne. Valsens fart maa ikke overstige 22 km. pr. 10 timers dag. Av den grunn blir aldrig selve valsningen bortsat paa kontrakt, men utført av veivesenet. Der vales aldrig over 100 m. 5 m. bred vei pr. dag (ved hestevalse 85 m.).

Naar valsningen er ferdig, saa stenlaget er uigjennemtregelig for alt pulvermateriale, utlegges sanden.

„Jo mindre bindmateriale, des bedre vei,“ gjentas stadig i den veitekniske litteratur. Det viste sig ogsaa, at denne regel, som de fleste andre, blev fulgt i praksis med stor nøiaktighet. Grusen — eller elvesann, som i almindelighet brukes — har saaledes ikke til hensikt aa forminske slitasjen paa stenlaget, men kun aa fylle de smaa huller, som er igjen i stenlagets overflate efter valsningen.

Sanden, som er oplagt paa bankettene i hauger, blir lagt ut paa veikantene og ved rikelig vanning gjort flytende som tynn grøt. Med store piasavakoster skyves nu denne grøt under valsning og vanning stadig mot midten av veien, inntil hele veien er dekket. Valsningen fortsetter inntil sanden har bundet sig til dekket og flaten er som en betongflate.

Der paalegges aldrig mere enn 1 cm. tykt sanndekke.

Dagene efter valsningen, naar trafikken slippes paa, blir der av veivokteren stadig feiet paa veien for aa utslette spor efter kjøretøier, saa dannelse av hjulspor kan undgaaes.

Hovedvekten ved den nu anvendte fremgangsmaate ved paalegning av stenlaget legges altsaa paa, at stenlaget skal være en samlet masse, bestaaende av ren sten og uigjennemtregelig for alle andre materialer.

Der har tidligere tildels været anvendt den fremgangsmaate, at pukken blev blandet med vann og sand og derefter paalagt og valset. Disse stenlag er blitt billigere i anlegg og har vist sig brukbare ved lett trafikk, men de kan ikke utholde tung trafikk. Metoden anvendes ikke nu paa nogen veier i departementet Oise.

Veivedlikeholdet.

„Jo mindre bindmateriale, des bedre vei.“

„Feining og skrapning gaar foran alt annet.“

„Der maa ved utbedringer kun anvendes materialer av samme haardhet som dem, der tidligere er anvendt i stenlaget.“

Tidligere blev „flekkeметoden“ mest anvendt.

Naar veivokteren fikk ordre til aa begynne reparasjoner av veien, tok han for sig stykker paa $1 \times 2,5$ m. av veien, for hver 50 skritt, med den største lengde parallelt med veikanten — uten aa bry sig om huller mellem disse punkter. Disse rektangler blev paalagt sten. Naar hele zonen var gjennomgaatt, begynte han paanytt med lignende rektangler paa siden, foran og bak det første, inntil den midterste $\frac{3}{4}$ av veien var dekket. Disse rektangler blev ordnet slik, at trafikken stadig komprimerte forskjellige dele av veien.

Denne metode er nu forlatt, da erfaringen viste, at det blev den dyreste, da det var sløsing med mannskap og materiale, likesom veien heller ikke blev saa jevn og ensartet som ved „hel dekkning“. Det var dessuten vanskelig aa faa veivokterne til aa utføre metoden nøiaktig, da de hadde tendens til aa legge endel sten i de verste huller ganske planløst, hvorved meget sten gikk til spilde.

Metoden „hel dekkning“ anvendes nu, ialfall paa alle hovedveier.

Sliteperioden — tiden mellem hver dekkning — kan være fra 3 optil 10 aar efter forholdene. Ved de veier, som blev sterkt trafikert under krigen, har den selvfølgelig vært meget kortere.

Teoretisk skal anvendelse av sten i sliteperioden være lik 0, men man gaar ut fra, at man maa bruke ca. 10 m.^3 sten pr. km. til utbedringer. Disse utbedringer har da ikke til hensikt aa reparere slitet, men kun aa jevne overflaten.

Det er som bekjent forutsetningen, at man ved denne metode skal la veidekket slites til et visst minimum av tykkelse og da fullstendig oprette det gamle stenlagsprofil.

Dekkningen foretas bare paa de midterste $2,5-4$ m. av veien og begrenses ved aa ophakke 2 smaa renner parallelt med veikantene.

Tykkelsen av dekkningen er forskjellig — fra 7 optil 20 cm. Den tas minst paa kantene — med 1 pukkstens tykkelse — og stigende mot midten optil 3 pukkstens tykkelse. I almindelighet brukes der $\frac{1}{3} \text{ m.}^3$ sten til ca. 4 m. bred dekkning og $\frac{1}{4} \text{ m.}^3$ til 3 m. bred.

Arbeidet paabegynges i fugtig vær med materialene oplagt paa bankettene. Mannskap er veivokterchefen, som leder arbeidet og 4-5

mann til utbredning. Dessuten maskinisten paa valsen, kjører og pumpere til vanntønnen.

Veien skrapes og renses godt og den skyllede pukk utbredes med grep. De 2 smaa renner er ophakket paa forhaand av veivokteren. Utbredning av stenen settes ut paa akkord (ca. francs 1,50 pr. m.³).

Efterat stenen er valset sammen med det gamle veidekke, saa de er som ett, paalegges grus 1 cm. tykt eller $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{7}$ av pukkens kubikkinnhold. Der vannes rikelig som ved nytt stenlag og arbeidet slutter ikke, før dekkningen er som et gammelt veidekke.

Efter dekkningen behandles dekket som et nytt veidekke, idet veivokteren feier for aa utslette spor efter kjoretoier.

Paa en almindelig trafikert vei bestaar vedlikeholdet det første og tildels ogsaa det annet aar i skrapning, feining og bortskaffelse av vannet. Hvis pukklaget er porfyr, blir støvet ved feiningen opbevart for aa brukes til grus ved senere dekkning. I motsatt tilfelle blir det bortskaffet hver dag.

Feiningen foregaar mest ved hestehjelp eller feiemaskiner drevet med motor.

Efter 2—3 aars forløp efter dekkningen blir en trafikert vei meget ubehagelig aa kjøre paa. Der danner sig huller, som regel omtrent sirkelrunde og tildels noksaa dype. Særlig i denne tid, da vedlikeholdsarbeidet ikke var kommen riktig i gjenge efter krigen, var endel veier i krigsdistriktet saa oversaadd med disse huller, at man kunne undres paa, at automobilene kunne utholde de voldsomme støt og rystninger.

Men nettop her viste sig betydningen av den udmerkede og nøiaktige utførelse av veiarbeidet — fra stampning av fyllinger og valsning av trauget til paalegging av grusen. Jeg hadde anledning til aa se disse veier nettop i den verste aarstid for de franske veier — desember og januar. Først et stadig øsende regnvær med flom, dernæst vinterens frost og i slutten av januar vaarens begynnelse, teleløsning og en ny voldsom flomperiode, som satte flere veier under vann. Alt dette under en stor trafikk av de militære lastebiler, som var med i arbeidet for aa ryddiggjøre krigsdistriktet.

Og dog saa jeg aldrig en vei som var „bunnløs“.

Endel veier i krigsdistriktet var som nevnt paa grunn av forsømt vedlikehold og stor slitasje, oversaadd med huller, hvori der stod vann. Likeledes var der naturligvis endel søle paa veiene. Men jeg saa ingen veier i oppløsningstilstand.

Før veidekket faar saa store huller, at det generer trafikken, blir

disse huller ellers utbedret. Saasnart der viser sig vannansamling paa veien i begynnelsen til et hull, kommer veivokteren med sin lille trillebaare med pukk. Det er en utrolig sparsommelighet, som her utvises med den kostbare pukk, og veivokterens trillebaare er da ogsaa nærmest et leketøy i forhold til de norske anleggstrillebaarer.

Veivokteren utbedrer hullet paa den maaten, at han ophakker grensen av et rektangel omkring hullet (eller hullene). Derpaa ophakkes hele rektanglet og renses og feies godt. Den pukk som er blitt ophakket, ristes godt paa grepet, saa den blir ren. Derpaa legges et tynnt lag pukk — gammel og ny — utover hele rektanglet, de største sten i midten, de minste paa kantene. Det hele stampes godt med „jomfruen“. Der paa legges ikke grus eller sand, men veivokteren gaar de følgende dager og legger tilbake sten, som bilhjulene har kastet ut.

En cheffingeniør skriver, at den eneste ulempe ved metoden „hel dekkning“ er at veien, naar sliteperioden blir for lang, pludselig kan bli nesten ubrukelig. I dette tilfelle utbedres veien paa den maaten, at alle de verste huller og ujevnheter først blir fylt med sten og derpaa valset, saa hele veien blir jevn. Derefter paabegyndes den hele dekkning.

Kjøreregler for automobiler.

Regler for automobilkjøring i Frankrike bestemmer intet om vognenes vekt eller hjulenes bredde.

De innskrenker sig til aa bestemme flg. sikkerhetsforanstaltninger: Maksimalhastighet i absolutt oversiktlig terreng uten nogen større bebyggelse, jernbaner eller lignende (en rase campagne) er 30 km. pr. time. Veiene er paa disse steder selvsagt retlinjede kilometer efter kilometer, saa der er meget liten fare for sammenstøt og der blev altid kjørt med rasende fart paa disse strekninger.

I tett bebyggelse (byer og landsbyer) 20 km. pr. time.

I trange passasjer eller trengsel, hastighet skrittgang.

Vogner som nærmer sig signaliseres med trompeten.

Alle automobiler maa være forsynt med 2 kraftige lanterner foran og et røtt lys bak.

Skal en automobil holde mere enn 30 km. pr. time, maa den være forsynt med 2 identitetsplater, utstedt av administrasjonen — lett synlig en foran og en bak.

I almindelighet er hastigheten i aapen mark meget større enn 30 km. pr. time.

Paa den annen side kan mairn i byer og landsbyer redusere den tillatte hastighet til 10—12 km. pr. time.

Hvis automobilene — særlig lasteautomobilene, forårsaker ødeleggelse av veiene, kan administrasjonen foreta de nødvendige reparasjoner uten særlig bemyndigelse.

Arne Nilsen.

Bemerkninger om franske landeveiers bygning og vedlikehold.

I tilslutning til avdelingsingeniør Arne Nilsens ovenstaaende rapport vil det visstnok ha sin interesse aa se hvorledes de franske landeveier for tiden bedømmes av amerikanske fagmenn. Som bekjent var mange amerikanske veiingeniører medvirkende ved veiarbeide i Frankrike under krigen, og nu i aar har en fremtredende amerikansk veimann efter selvsyn gitt en skriftlig fremstilling om de franske veier.

Amerikanerne finner det paafaldende at franskmennene kun i liten grad bruker maskinarbeide. Haandslaatt pukk, som er et omtrent ukjent begrep i Amerika, er meget almindelig i Frankrike.

Mens den vannbundne macadam i Amerika i regelen finnes ulønnsom i forhold til grusveier paa den ene side og tjærepukkveier m. v. paa den annen side, saa er fremdeles den vannbundne macadam overveiende benyttet i Frankrike. Det franske system er visstnok for landeveiene fremdeles det samme som beskrevet i veidirektør Skougaards hefte, og ligner saaledes det som brukes i vaare beste norske byer.

Undergrunden ansees oftest for aa være god i Frankrike. Den behandles med drenering og valsning nogenlunde som i Amerika. Selve stendekkets tykkelse er undertiden stor — like op til 30 cm., men oftest meget liten — like ned i 10 cm. Centraladministrasjonen anbefaler de forholdsvis tynde veidekker. Trafikken er i Frankrike lettere enn i England og Amerika. I det hele er der i Frankrike for tiden 40 000 lastebiler og 100 000 personbiler; de fleste av dem gaar ennu i byene. 1 000 vogner av alle slags pr. dag regnes i Frankrike for aa være en meget tung trafikk, mens den i de to andre nevnte land kan være mangedobbelt saa stor.

Paa de sterkest trafikerte veier foregaar vedlikeholdet paa den maate, at der ca. hvert 3dje aar legges et helt nytt 10 cm. tykt pukkestensdekke; i mellemtiden greier veivokterne smaa utbedringer. For krigen kostet en saadan fornyelse med 10 cm. stendekke ca. 3 frcs.

pr. m.². Om dreneringen siger amerikanerne, at franskmennene her staar høit, idet de „ikke alene planlegger god drenering, men de utfører den ogsaa alltid“. Dreneringen gaar gjerne baade langsefter og delvis tvert paa veiens lengderetning. Den vannbundne macadam greier sig noksaagodt for den lette trafikk, men har ogsaa i Frankrike vist sig utilstrekkelig for den tunge og hurtiggaaende, og der has allerede nu ca. 1 000 km. „tar-sprayed waterbound macadam“. Til sammenligning anføres, at ca. 5 000 km. er plastret ved brolegning og resten 32 000 km. er vannbundet macadam. Disse lengder angaar alle de store „Routes nationales“ med samlet lengde 38 000 km.

For automobiler eksisterer — som ogsaa nevnt av ingeniør Nilsen — en maksimalhastighet av 30 km. pr. time, men det opgis at den stadig overskrides. Nye forskrifter ventes om kort tid aa bli utferdiget, og her vil visstnok forskjellige maksimalhastigheter bli bestemt for biler med forskjellig tyngde. Det antas at bilenes samlede vekt vil bli gjort avhengig av felgbredden, visstnok saaledes at der vil bli tillatt en belastning av 150 kg. pr. cm. felgbredde, hvad enten felgen er konstruert av gummi eller staal. Men mens amerikanerne i høi grad gaar over til luftgummi for lastebilene, synes franskmennene ikke aa gjøre dette. Nogen maksimumsgrense for en lastebils vekt ventes ikke aa bli bestemt.

A. Baalsrud.

