

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

Indberetning til Indenrigsministeriet

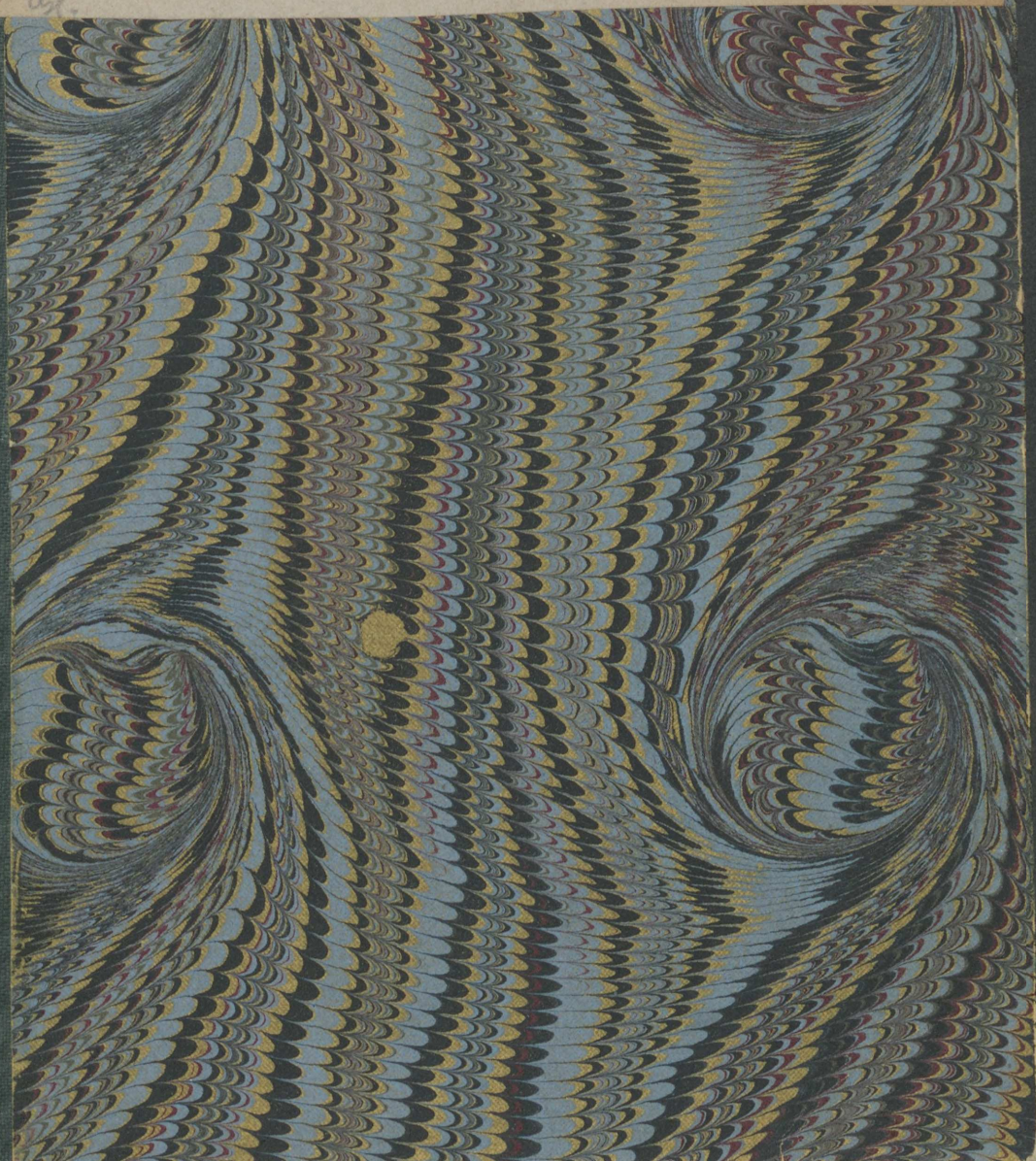
om



forskellige tyske Staters Landevejsforhold samt om Nutidens Bestræbelser

for at opnaa Materialbesparelse og mindre Vedligeholdelsesudgift.

625.70 Indb
1/2



~~6257~~





Kjøbenhavn, den 20de November 1892.



Til

Indenrigsministeriet.

Det jeg herved tillader mig at fremsende den fra Oberstlieutenant Collin-Lundh modtagne Rapport om, hvad han og Veinspektør Winkel have erfaret med Hensyn til flere tyske Staters Veie paa den Reise, som de i Henhold til Overveinspektoratets Indstilling og til det høie Ministeriums Skrivelse af 4de Maj 1892 have foretaget i Juli d. A., har jeg troet at burde vedspøe en kortfattet Fremstilling af de for os Danske vigtigste Resultater af denne Reise, sammenstillede med vore egne Veierfaringer, — Alt for at det kan staa klart, om der hos os trænges til bedre Systemer for Veibygning og Veivedligeholdelse end de, der almindelig anvendes, og isaafald i hvilken Retning Udviklingen især bør gaae.

Ligesom Rapporten imidlertid kun behandler de mere befærdede større Veie i Tyskland, vil det Nedenstaaende ogsaa i Hovedsagen kun gjælde disses Forhold til vore mere befærdede Veie og navnlig til de Landeveie, der hos os vedligeholdes med flaaede Steen. Det af Os navnlig i Tyskland meget anvendte harpede Grus forefindes kun i ringe Grad i Tyskland, det anvendes derfor saagodt som ikke, og en Sammenligning mellem tyske og danske Grusystemer kan derfor ikke opstilles; men da Bygningen og Behandlingen af Steen- og Grus-Veie i Virkeligheden er baseret paa hinanden lignende Fænomener, vil dog meget af, hvad der kan siges om vore Steenslagsveie, ogsaa kunne faae Anvendelse paa vore Grusveie.

Motivet til Overveinspektoratets Indstilling angaaende den nævnte Reise var den Omstændighed, at der i Danmark aarligt til samtlige Landeveie og Biveie bruges c. 5 Millioner Kroner, hvoraf den større Halvdeel formodentlig medgaaer til Veimaterialet, samt at dettes Anskaffelse med hver Aar baade bliver vanskeligere og mere kostbart, hvorfor Veibygningerne, der allerede nu ere meget store, efterhaanden ville naae en betænkelig Størrelse, saafremt Materialforbruget ikke kan nedbringes uden at skade Vedligeholdelsen. Aldeles det Samme har man alt i flere Aar lidt under i Udlandet; men medens man hos os saagodt som ikke har foretaget indgaaende Forsøg for at udfinde bedre og billigere Veisystemer, fordi vor Veiordeening er decentraliseret ved de mange Amtsveibestyrrelser, der kun løst ere knyttede til hinanden, og hvoraf ingen ret kan magte at foretage slige Forsøg, har man i Tyskland, hvor hvert Rige eller Provinds har sin Central-Veibestyrrelse, været istand til at foretage en Række højt interessante theoretiske Undersøgelser og dertil knyttede praktiske i stor Stil udførte Forsøg i Marken, der paa flere Punkter have ført til smukke Resultater, som vi for en ikke ringe Deel med Fordeel kunne tage til Indtægt hos os. Forinden jeg imidlertid anfører de vigtigste af disse Resultater, er det formentligt nødvendigt i Korthed at angive, hvori Manglerne ved de hidtil af os og i Udlandet brugte Veibaner bestaae.

Bore mere befærdebe Veibaner indeholde i Reglen et Bundlag, bestaaende af Paksteen paa en knyttet Ræves Størrelse eller derover, eller af meget grovt flaaede Steen, eller af grovt harpet Grus, alt saaledes at Bundlagets Overflade reguleres ved den saakaldte Rangement, der bestaaer af noget mindre Steensfjærver, og tillige saaledes, at Bundlaget sikkres mod Synkning i Undergrunden (Veiplanum) ved et Lag Sand, hvor denne er plastisk Leer eller Løv, samt ved lidt Leer, hvor den er løst Sand. Tykkelsen af dette Bundlag er forskjellig efter Færdselens Størrelse og Art, Balget af det Materiale, hvoraf det konstrueres, afhænger meest af, hvad der haves billigst; og der er ikke nogen væsentlig Dissens om Bundlagets rette Konstruktion, hvorfor Nutidens Bestræbelser efter at erholde bedre Veisystemer i det hele taget ikke angaa Bundlaget.

Ovenpaa Bundlaget anbringes det saakaldte Dæklag, der er Gjenstand for Afslidning paa Grund af Færdslen, og som følgerlig jevnlig maa fornyes enten totalt ved Nybelægninger efter Forløbet af en Række Aar, hvori der dog altid udføres mindre Reparationer, — eller aarligt ved pletvise Udbedringer. Det er hovedsageligen dette Dæklag, som giver Anledning til de store Materialforbrug, og Nutidens Bestræbelser for at fremkalde Materialbesparelse angaa derfor Dæklagets rette Konstruktion og rette Pasning.

Dæklaget bestaaer hos os enten af flaaede Steensfjærver med $1\frac{1}{4}$ " à 2" Diameter, eller af harpet Grus af en lidt mindre Størrelse, Alt i en Tykkelse af 2" à 4"; det udlægges ovenpaa Bundlaget, valses saavidt muligt fast under Banding og Tilførsel af det saakaldte Sandgrus, det er grovkornet, skarpt og helst bindende Sand, hvis Opgave er at udfylde Mellemrummene mellem Steensfjærverne eller det harpede Grus. Er dette Sidste rundt og glat, vil Balsen i Reglen ikke alene kunne bane Veien, og Baningen foregaaer da først efterhaanden ved Færdselens egen Hjælp. Med skarpt harpet Grus som i Thy eller med Steensfjærver er man derimod i Stand til ved Balsning p. p. i Løbet af en Dags Tid at fremkalde en temmelig fast og glat Bane, som navnlig i Begyndelsen er meget behagelig at kjøre paa. De Balses, der hos os hidtil have været brugte, ere Steen- eller Jernbalses veiede 7000 à 14000 Pfd. med en Bredde af 4 à 5 Fod. I Udlandet bruges som førnævnt i Hovedsagen kun Steenslag.

Banfelighederne ved Dæklaget vise sig imidlertid først efterhaanden som Afslidningen finder Sted. Banens Overflade bliver nemlig temmelig hurtigt knopret, idet Steensfjærvernes Hoveder eller Spidser rage meer eller mindre frem af Overfladen, og fremkalde Stød, der i høi Grad forøge Sliddet. Hvis Banen altid var glat som et Stuegulv, vilde Sliddet kun være en ringe Brøfdeel af det effektive Slid; men hine uafslidelige Smaastød fremkalde deels en Knusning af de Fjærver, som rage op over Overfladen, og deels en Forstyrrelse af de omgivende Smaasteens Veie i Banen, hvorved der opstaaer Bevægelighed og Løshed i denne; heraf følger atter, at der fremkommer nye Smaatoppe, at Banen endog belemres med løse Steen, der fremkalde endnu flere Stød og Forstyrrelser; og tilsidst vise disse sig som større eller mindre Fordybninger i Banen. Ophækker man et saadant i flere Aar benyttet Dæklag, i sin Tid konstrueret normalt af skarpkantede Fjærver under Tilførsel af c. 25 % Sandgrus, vil man finde, at det ophakkede Materiale ingenlunde længer er skarpkantet men i Hovedsagen kun indeholder runde Steen, og at der imellem disse findes ikke mindre end 50 à 70 % Steenmeel. Dette beviser tilfulde, at Dæklagets Odelæggelse ikke fremkaldes ved en regelmæssig Afslidning, men ved idelig Stød og Tryk, der destruerer Dæklagets Indre.

Efter Meddelelse fra Ingenieurkaptain E. Jensen, der i sin Tid i Odense Distrikt foretog en Række Slidforsøg, er paa en knopret Bane tilmed Sommersliddet større end Vintersliddet, fordi Stødene virke haardest naar Banen er tør; paa en glat Bane er

Vinterfliddet derimod størst, fordi en Afslibning fremmes ved Paavirkning af Jugtighed. Overhovedet give de knoprede og ujevne Baner Anledning til et urimeligt stort Materialtab, hvilket til Ex. fremgaaer af Rapporten angaaende Hannover, hvor det efter Gravenhorst er anført, at en Klinkchausee med en fuldstændig glat Bane havde et Slid af $\frac{2}{3}$ Millimeter, medens en almindelig Steensfjærvechausee under aldeles samme Færdselsforhold havde et aarligt Slid af 4 Millimeter, eller et 6 Gange saa stort Slid, uagtet Materialet i en Klinke er mindre haardt og yder adskillig mindre Modstand end Materialet i en Granitfjærve. Misforholdet ligger altsaa ikke i Materialets Art men i dets Form, Størrelse og Anvendelsesmaade.

For at raade Bod paa det beskrevne Onde har man hidtil deels bevæget sig i Retning af smaa Skjærver (1 à $1\frac{1}{2}$ "), deels i Retning af store ($1\frac{3}{4}$ à 3"), og deels har man mildnet den haarde Steenbane navnlig om Sommeren i tørt Veir, ved jevnlige at strø Sandgruus ud over den.

De smaa Skjærver give en glattere Bane og altsaa Anledning til færre Stød, men da en Steensfjærves Modstandsevne er proportional med Quadratet af Skjærvens Diameter, følger heraf ogsaa, at de smaa Skjærver under lige Forhold lettere knuses, end de større. Dette har ført til, at man har foretrukket 1 à $1\frac{1}{2}$ " Skjærver paa Veie med Færdsel af let Art, og $1\frac{3}{4}$ à 2" Skjærver, hvor der fandtes svær Færdsel; men at gaae ud over 2" Skjærver har man hidtil ikke fundet hensigtsmæssigt, fordi Banen derved blev altfor ru og ubehagelig.

Ved Hjælp af de i Würtemberg, Wiesbaden og Hannover i de sidste Aar anvendte store Dampvalser, der veie 25,000 à 30,000 Pfd. paa en Bredde af 6 Fod, er man imidlertid kommen til det meget vigtige Resultat, at 3 à 5" Skjærver ere meget vel anvendelige, fordi man ved Valsens stærke Tryk erholder et meget fast Veie for de enkelte Skjærver, samt en ubentet glat Baneoverflade; navnlig ere de i Würtemberg saaledes etablerede Dæklag af en fortrinlig Godhed og en meget stor Varighed. I Wiesbaden, hvor disse Veie knapt vare saa gode som i Würtemberg, angives dog Varigheden at være mindst $\frac{1}{3}$ Deel større end ved almindelige Skjærvebaner valsedes med Hestevalse. Resultaterne have været saa iøinesfaldende smukke, at man hurtigt har indført Anvendelsen af Dampvalser endog i en temmelig stor Maalestok, og at denne Anvendelse stadigt er i Stigning. Er Dæklagets Varighed mindst $\frac{1}{3}$ Deel større, vil selvfølgelig Materialforbruget ogsaa være mindst $\frac{1}{3}$ Deel mindre, hvilket hele Landet over repræsenterer en aarlig meget stor Kapital. Hertil kommer, at den aarlige Udgift til de smaa Udbedringer af Huller og Løsheder i en hestevallet Skjærvebane er adskilligt større end Udgiften til det tilsvarende Arbejde paa en dampvasset Bane, fordi der i denne forekommer færre Huller og Løsheder; og den hertil svarende aarlige Besparelse, der endnu ikke kan angives, tør heller ikke vurderes lavt. Denne nye Dæklagskonstruktion er derhos i sig selv yderst plausibel; man har forøget Veibanens Modstandsevne ved at anvende gennemsnitligt 4" Skjærver, fordi disses Modstand mod Knusning er c. 7 Gange saa stor som $1\frac{1}{2}$ " Skjærver og 4 Gange saa stor som ved 2" Skjærver; og man har derhos fjernet Banens Tilbøielighed til at blive knopret og fremkalde Stød ved at sammentrykke den meget stærkt og derved give hver enkelt Skjærve et meget fast Veie. I Wiesbaden saaes en 5 Aar gammel dampvasset Bane, der næsten heelt igjennem var jevnt afflidt saagodt som uden Huller; og i Hannover forevistes et Stykke af en Aaret iforveien opbrudt Bane af samme Slags, hvilket Stykke, uagtet det i 1 Aar havde været udsat for Frost og Regn, dog endnu havde Udseende og Fasthed som Beton. Denne nye Dæklagsmethode kan derfor allerede nu siges at have et stort finansielt Værd og det saameget mere, som Dampvalsningen ikke koster mere

end Hestevalsningen. Der kan vel endnu være Et og Andet at indvende, som først med Tiden vil kunne overvindes, men noget Væsentligt er det ikke. Medens saaledes disse Baner i Würtemberg vare yderst glatte og fri for Knopper, var det Samme ikke i den Grad Tilfældet i Wiesbaden og i Hannover, hvor iblandt Andet Veiene i det Hele taget havde svagere Stigningsforhold, og Færdslen paa Grund heraf ikke spredtes saa let over hele Banens Bredde, og hvor det anvendte Steenmateriale tillige ikke var af saa eensartet Bestaffenhed og af samme Fasthed som i Würtemberg. I det Hele taget turde Anvendelsen af disse nye stærke og haarde Baner give Anledning til en rigelig Anvendelse af skarpt Sandgrus, hvorom mere nedenfor, — og isaafald ville de upaatvivlelig ogsaa hos os vise sig at være ikke alene meget økonomiske især paa Veie med stærk Færdsel, men ogsaa meget behagelige Baner.

Bestræbelserne efter at tilveiebringe et stærkt Dæklag med en glat Overflade, saaledes at dettes enkelte Stjærver ikke kunne blive løse, har dernæst i Hannover ført til det af Gravenhorst konstruerede Mosaik-Dæklag. Ovenpaa et almindeligt Bundlag (enten et nyt, eller Bundlaget i en ældre afflidt Bane) anbringes c. 1½" Sand og herpaa sættes med Haanden c. 3" raat kløvede Steen af Tærningform med den bedste Flade opad og saaledes, at Jugerne blive mindst mulige; Stenene fæstes med en Hammer, hvorefter Dæklaget stampes og dækkes med et tyndt Lag Sandgrus. Den saaledes behandlede Bane er meget behagelig at kjøre paa, skjøndt Kjørselen giver en lidt raslende lyd, hvad der kan hæves ved at anvende lidt mere Sandgrus; og Gravenhorst ansørte, at der i en Række af Aar paa milelange Strækninger kun var funden 3 løse Steen, hvilket udviser en overordentlig ringe Bevægelighed i Dæklaget. Disse Baner staae i Godhed, Styrke og Varighed Klinkechausseerne meget nær; men medens disse ere meget kostbare at anlægge, er Udgiften til et Mosaik-Dæklag kun 30 % større end til et ligesaa tykt almindeligt Dæklag. At de ved deres langt større Varighed og ved den ringe Udgift til deres daglige Pasning i Længden blive adskilligt billigere end almindelige Dæklag er utvivlsomt, og sandsynligvis blive de endog billigere end de dampvalsede Dæklag. Smidlertid er det endnu kun Gravenhorst, som har eksperimenteret med dem, og saafremt Udførelsen ikke er særdeles omhyggelig, hvad den hos ham sikkert har været, vil Resultatet formodentlig blive, at Banen let oprulles. Hertil kommer, at disse Baner formentlig udfordre mere Sandgrus end andre, og hvor dette Materiale er kostbart, vil Banernes Vedligeholdelse neppe blive billig. Endelig vides det ikke, om dette Dæklag ogsaa vil kunne modstaae Færdsel af meget svær Art, hvad der turde være noget tvivlsomt. Der er derfor nogen Grund til at være forsigtig lige overfor denne Konstruktion, skjøndt Tanken i den er god, og de Veie, som allerede ere byggede, vise sig at være fortrinlige.

Anvendelsen af Sandgrus ovenpaa Dæklaget for at mildne dettes Overflade har alt i lang Tid af og til fundet Sted baade hos os og i Udlandet. Man anvender i Reglen ½ à 1 Kubikfavn aarlig pr. 100 Favne Wei og udstrøer det i tørt Veirlig. Den saaledes behandlede Bane bliver derved behagelig at kjøre paa, og man har derhos godt vidst, at Sliddet tillige derved formindskedes, men i hvilken Grad dette Sidste fandt Sted, derom har man først i den seneste Tid faaet nøiere Bested. Af den hoslagte Rapport fremgaaer nemlig, at man i Hannover paa en Kjørebane med Steenstjærver, hvis aarlige Vedligeholdelse kostede c. 2700 Kr. pr. Miil, altsaa paa en efter vore Forhold temmelig stærkt befærdet Bane, i en længere Aarrække har foretaget Forsøg ved at anvende aarligt pr. 100 Favne Wei: deels intet Sandgrus, deels ⅓ Kubikfavn og deels ⅔ Kubikfavn Sandgrus; og Resultatet af disse Forsøg var overraskende; thi med det største Quantum Sandgrus var Sliddet knapt halvt saa stort som uden Sandgrus; og selv med det mindre

Quantum Sandgrus, der efter vore Begreber maa ansees for at være altfor lille, var Sliddet kun $\frac{5}{7}$ af Sliddet uden Sandgrus. Men formindskes Sliddet saa meget, maa ogsaa nødvendiggjøis Materialforbruget blive ligesaa meget mindre; og Besparselsen fremkommer da ved fra Værdien af det mindre anvendte Quantum Sten-Materiale at drage den forøgede Udgift til Sandgruset. Koster til Exempel en godt bygget Veis aarlige Vedligeholdelse, naar Sandgrus ikke anvendes, 2000 Kr. pr. Mil, heri Veimandslønnen ikke indbefattet, vil en god Anvendelse af rigeligt og skarpt Sandgrus upaatvilelig kunne fremkalde en Besparselse gennem det formindskede Slid af 6 à 800 Kr., medens den aarlige Anskaffelse af 30 Kubikfavn Sandgrus à c. 10 Kr. vil koste 300 Kr. Besparselsen vil isaafald blive henved c. 25 % af Vedligeholdelsesudgiften, og Gravenhorst i Hannover er ogsaa kommen til et lignende Resultat, idet han anfører, at Besparselsen varierer mellem 25 og 38 %. Den rette Anvendelse af godt Sandgrus har derfor overalt, hvor man kan skaffe det til rimelig Pris, en omtrent ligesaa stor finantsiel Betydning som den nye Dællags-Konstruktion med Dampvalse; og med begge i Forening vil man efterhaanden kunne opnaae deels væsentlige Besparselser deels bedre Kjørebæner.

Godt Sandgrus er imidlertid ikke let at skaffe, og i Syllands Vesteregne ere Vindforholdene tilmed saa haarde, at Sandgruset let blæser bort; hos os maa vi derfor paa ikke saa Steder finde os i at undvære dette gode Materiale, og istedetfor at hjælpe os med lidt leret Sand, med Veiaffrabning eller Rabataffatning, hvilket alt, forstandigt anvendt, meget vel kan bruges, til om Sommeren at mildne Banen, skjøndt ikke med det gode Resultat, som skarpt, grovt og bindende Sandgrus yder. At en god fast Bane skulde blive ureen ved Anvendelsen af disse mildnende Materialer, er kun en Fjrdom, hvad Erfaringen forlængst har godtgjort. Paa løs eller blød Bane høre de derimod ikke hjemme. Fremdeles har man søgt at hindre Sandgrusets Bortblækning ved at anbringe ophøiede Rabatter, uden at det dog er bleven klart, om Fordelene herved ere større end Manglerne; derimod har man hos os navnlig i Sylland med stort Held ved Beplantning af Skraaningerne, især paa Opfyldningerne, fremkaldt større Væ og derved sparet Sandgrus samt formindsket Sliddet.

Undersøgelserne i Udlandet have for en ikke ringe Deel ogsaa dreiet sig om de forskellige Steenmaterialiers relative Godhed ligeoverfor Vedligeholdelsen. Idet jeg i saa Henseende skal henvisse til Rapporten, skal her blot anføres, at da man i Praxis er nødt til at anvende det Materiale, som man har ved Haanden, have disse Undersøgelser ikke den Betydning for os, der kun have vore Kullesteen at tye til, som for Mellem- og Syd-Tydskland, hvor der i Bjerregnene findes mange forskellige Slags Steenarter. Undersøgelserne have forøvrigt især godtgjort, at Basalt, Porphyr og overhovedet de mørke haarde Steenarter afgive det bedste Veimateriale for Baner med stærk Færdsel, samt at Baner med eensartet Materiale ere varigere end med blandet do.

Fremdeles skal jeg tillade mig at henlede Opmærksomheden paa den Vægt, der i Udlandet lægges paa jevnligt at optælle Færdselens Størrelse paa samtlige Veie af større Betydning, for derigjennem at kunne regulere og kontrollere Rekvizitionerne paa Veimateriale. Færdselstællingerne fremstilles grafisk, og ved Sammenstilling af de forskellige Tællingsresultater for Ex. for hvert 10de Aar, vil man tillige kunne faae Indblik i nye Fernbaners Indflydelse paa Veifærdselen.

Spørgsmaalet om Indførelsen hos os af de ovenfor omtalte Fremstridt i Veivedligeholdelsen forterer nærmest under de forskellige Amtsveibeskyttere. Jeg skal her blot ligesom i tidligere Aar i Almindelighed henlede det høie Ministeriums Opmærksomhed paa Usikkerheden af, at Staten medvirker ved Gjennemførelsen af korrekte og større

Forsøg i de ovenfor antydede Retninger, forsaavidt et eller flere Amter maatte indgaae paa at udføre saadanne; deels fordi det vil blive lettere at faae de første Skridt paa-
 begyndte, naar Staten hertil yder nogen Hjælp; og deels fordi slige Forsøg ikke bør lade
 vente for længe paa sig, idet Resultaterne ogsaa hos os sikkert ville vise sig at have en
 stor nationaløkonomisk Betydning i Retning af Besparelse og Veigodhed.

Endelig bemærkes, at den foretagne Rejse har godtgjort, at Veiene hos os med
 Hensyn til Godhed staae fuldkomment paa Høide med Udlandets, men at disse utvivlsomt
 ville faae et Forspring, hvis vi ikke følge med i den Udviſning, som nu foregaaer i Ud-
 landet.

E. Dalgas.

Rejse-Rapport.

Følge Overvejsinspektørens Indstilling approberede Indenrigsministeriet den 4de Maj 1892, at jeg i Forening med en Amts-Bejinspektør — der hertil maatte erhverve fornødent Samtykke af det vedkommende Amtsraad — skulde i Sommeren 1892 foretage en Rejse til Udlandet, for at indsamle de sammesteds indvundne Erfaringer navnlig med Hensyn til Materialsforbruget paa de offentlige Veje. Den Amtsbejinspektør, der valgtes til at ledsage mig, blev Cand. polyt. Winkel i Kjøbenhavns Amt, fordi der i dette Amt snarest kunde blive Tale om at foretage Forsøg i en eller anden Retning herhjemme, dersom Erfaringerne fra Udlandet eventuelt skulde give Anledning dertil.

Rejsen tiltraadtes den 30te Juni, og affluttedes den 23de Juli, saa at den medtog 24 Dage.

Følge de Oplysninger, der kunde tilvejebringes herhjemme, og der suppleredes paa Rejsen, blev det bestemt, at undersøge Forholdene baade i Nordtyskland med dets flade Sletter og i Mellem- og Syd-Tysklands Bjergegne; i Nordtyskland, fordi Forholdene i mange Retninger ligne de danske, idet man der, ligesom hos os, er henvist til at anvende harpet Grus eller Stenslag af de uensartede Kullesten; og i Mellem- og Syd-Tyskland fordi det maatte anses ønskeligt at lære Fremgangsmaader og Forhold at kende, der netop ere forskellige fra de hjemlige, navnlig derved, at man dersteds hovedsagelig bruger Bejmaterialer, som vindes fra Bjergene. Rejsen strakte sig da til Provins Brandenburg, Provins Hannover og Provins Hessen-Nassau, i denne sidste dog kun til Regeringsdistriktet Wiesbaden, og derhos besøgte de tre Stater Bayern, Würtemberg og Baden. Det var paatænkt tillige at gøre et kort Besøg i Holland, for at see klinkerbyggede Veje; men da saadanne foresandtes i den nordlige Del af Provins Hannover (Omegnen af Stade), blev det ikke nødvendigt af den Grund at gaa til Holland.

Ved Indenrigsministeriets Foranstaltning havde Udenrigsministeriet anmodet den danske Gesandt i Berlin om at ville yde sin Bistand til at komme i Forbindelse med de Autoriteter, der kunde være til Nytte med Hensyn til at opnaa Formaalet med Rejsen; og Gesandten medgav da — ved Henvendelsen til ham i Berlin — en almindelig Anbefalings-skrivelse til Legitimation og Forevisning hos de forskellige Myndigheder. Ved Hjælp af denne har Modtagelsen overalt været meget forekommende; og der er med stor Beredvillighed ydet Bistand til dels at erholde Oplysninger og Dokumenter i Bureauerne og dels at foretage Udflugter paa Vejlinier, hvor der var Noget at iagttage.

I de Tilfælde, hvor det var muligt iforvejen at faa oplyst Navnene paa de vedkommende Myndigheder, med hvem det maatte være ønskeligt at komme i Forbindelse, blev der forud strevet til disse for at melde Ankomsten, og bede om Modtagelse i Bureauerne; det er herved opnaaet, at det er gaaet let og hurtigt fra Haanden, at komme til Forhandling med de fremmede Embedsmænd.

Det var herhjemme i Overvejsinspektoratet fastslaaet, i hvilken Retning Undersøgel-

ferne skulde gaa; og der var udarbejdet og medtaget et skematisk affattet Resumé af de Dplysninger der ønsedes, hvilket overrakt blev overrakt de vedkommende Embedsmænd; dette bidrog væsentligt til at det straks kunde være klart for disse, hvorom Diskussionen skulde dreje sig.

Dette Resumé, der naturligt kom til at danne en Slags Basis for de indsamlede Dplysninger, er saalydende:

1. Hvilke Konstruktioner af Kørebaner anbefales særligt ved Veje baade med stærk og med svag Færdsel?

Skylbes disse Anbefalinger Dekonomi ved selve Nybygningen, eller Hensyn til den senere Vedligeholdelse, altsaa Styrke-Forhold og Slid-Forhold med tilhørende Udgift?

2. Angaaende Slidforholdene, særligt paa stærkt befærdede Veje, ønskes — under Henviisning til bestemte Kørebane-Konstruktioner — Dplysning om den i Praktis anerkendte bedste Vedligeholdelsesmaade.

a. Materialet:

Art. (Granit, Syenit, m. m.)

Haardhed. (Bruges Haardhedsprøver.)

Størrelse. (Bruges Maalinger.)

Form.

Stenflag alene, eller Stenflag og Sandgrus, og da i hvilke Mængdeforhold.

Sandgrusets Bestaaffenhed.

b. Arbejdsmaaden:

Nybelægning — de almindelige Regler hvorefter denne anvendes. Turnus-Inddeling og Protokoller herover.

Materialet og dets Mængde, bestemt

enten ved Færdselsmaalinger

eller ved Slidmaalinger

eller efter Støn.

Bruges Sandgrus om Sommeren til Formindskelse af Slid paa Banen.

Udbringinger.

3. Naar Færdselsmaalinger foretages:

hvorledes sker det.

hvor ofte sker det.

4. Naar Slidmaalinger foretages:

hvorledes sker det.

hvor ofte sker det.

5. Ere Slidmaalinger foretagne

ved forskellige Kørebane-Konstruktioner,

ved forskelligt Vedligeholdelsesmateriale,

af forskellig Størrelse og

med forskellig Anvendelsesmaade,

ved forskellige Færdselsforhold.

6. Resultaterne heraf:

Have disse Resultater foranlediget indført bestemte praktiske Fremgangsmaader?

Har man senere fundet sig tilfreds hermed?

Er Slidbets Størrelse forstellig i Begyndelsen og i Slutningen af et Dæklags Turnusperiode (3. 4. o. f. v. Aar)?

Hvor nær bliver et Dæklag afflidt forinden Nybelægning foretages?

7. Overgang fra Chaussée til stærkere Baner.

(Brolægning, Klinkerbygning, andre Konstruktioner.)

ved hvilke Færdsels-Forhold.

ved hvilke Slid-Forhold.

ved hvilke aarlige Udgifts-Forhold.

8. Klinkerbyggede Chausséer.

Fordelagtigste Konstruktion.

Pris for Nybygning.

Pris for Vedligeholdelse.

Den efterfølgende Rapport, i hvis Affattelse Vejinspektør Winkel har taget væsentlig Del, indeholder nu de paa denne Rejse indvundne Oplysninger, idet de besøgte Lande eller Provinser ere omtalte hvert for sig.

Provins Brandenburg.

Provinsens flade, sandede og stenfattige Bestaendighed giver Landeveiene og disses Vedligeholdelse deres Præg.

I selve Provinsen findes af Vejmaterialier kun sparsomt forekommende, gennemgaaende smaa Kullesten, hvis Knaphed konstateres ved, at man hyppigt finder ganske smaa Sten paa en Haands Størrelse i betydelig Mængde blandt de leverede raa Sten paa Vejene; Kalk, Flint, Konglomerater o. dsl. frasorteres. Harpet eller uharpet Grus anvendes ikke, da dets Forekomst er meget sparsom; ogsaa er godt og skarpt Sandgrus sjældent, hvorfor man mange Steder maa anvende Sand istedetfor Sandgrus.*) Stenenes Kvalitet er isvrigt ganske den samme, som vi kende fra vore danske Kullesten, og de ere som disse af uensartet Materiale med forstellig Haardhed. Prisen paa disse „Findlinge“ (som de kaldes) er ret betydelig, nemlig 5—9 Mk. pr. cbm.***) leverede paa Vejen (29 Kr. à 52 Kr. pr. Rbfv.). Enkelte Steder har man gjort Forsøg med at anvende bedre Materialier, nemlig Basalt eller Syenit hentet fra Bjergetegnene i Mellemthyskland;

*) I Rapporten forstaaes overalt:

ved uharpet Grus — det fra Grusgrave hentede Materiale, hvorfra dog Sten af c. 2" Diameter ere frasorterede;

ved harpet Grus — det samme Materiale, hvorfra baade disse Sten samt fint Sand er fraktilt ved Harpning;

ved Sandgrus — grovforntet bindende Sand eller Bagharpning, hvis enkelte Korn falde mellem c. 1/2 og c. 3 Linier;

ved Sand — finforntet Sand, hvis Korn i Reglen have under 1/2 Linie Diameter.

**) Forfortelserne ere overalt foretagne i Overensstemmelse med hvad der sædvanligt anvendes i Thyskland. (Se teknisk Forenings Tidsskrift 16de Aargang, 2det Hefte Pag. 37).

man fandt imidlertid Prisen saa høj, at disse Forsøg ikke ere blevne gentagne; men hvorvidt dette skyldes tekniske Grunde eller økonomisk Tryk, kan dog ikke afgøres.

Veijbygningen sker næsten overalt med Paklag, der dækkes med et Rangerlag af store Skærver og valses, hvorefter Dæklaget af mindre Skærver (4 à 5 cm. = $1\frac{1}{2}$ à 2") paaføres og konsolideres ligesom hos os ved Hjælp af Tromling, Sandgrus og om fornødent Banding. Kørebanens Brede er fra 4 til 5,6 m., sædvanligt $4\frac{1}{2}$ à 5 m. ($14\frac{1}{3}$ à 16 Fod); Paklagets Tykkelse er 12 à 21 cm. ($4\frac{5}{8}$ à 8"), idet heri er medregnet Rangerlagets Tykkelse. Paklaget indfattes mellem Bordursten, hvis Hoved anbringes i Højde med Rangerlagets Overkant, og Dæklaget gaar ud over Bordurstenene; Dæklagets Tykkelse er 9 à 12 cm. ($3\frac{1}{2}$ à $4\frac{5}{8}$ "). Vejen anlægges med eller uden Sommervej, og Tverprofilet — tabellarisk angivet — bliver derefter:

	Grøften.	Fodgænger-Banket.	Kørebane.	Materialbanket.	Planumsbrede.
Med Sommervej	2 à 4 m. f. o. (0,5 à 1,0 dyb.)	0,5 à 1,5 m.	4,0 à 5,0 m.	1,5 à 2,0 m.	9 à 11,5 m.
Uden Sommervej	do.	1,5 à 2,0 m.	4,5 à 5,0 m.	1,5 à 2,0 m.	7 à 9 m.

Dette svarer til vore Landeveje; de mindre Veje, svarende til vore Biveje, have ikke været Genstand for Undersøgelse hverken her i Brandenburg eller andetsteds.

Vejenes Udseende var ikke meget forskellig fra de danske Vejes; Sommervejen og de øvrige Banketter vare meget løse, og det saakaldte Fodgænger-Banket syntes just ikke særlig indrettet til eller benyttet som saadant. Vejenes Udseende led i det Hele en Del af at være byggede i det levende Sand, hvilket bl. A. medførte, at Grøfterne, forsaavidt de overhovedet eksisterede, vare forfaldne; de ere heller ikke særlig nødvendige i den udpræget løse Bund. Det er rimeligvis denne Omstændighed, der har medført Nødvendigheden af at anbringe tildannede, hvidmalede Grænsesten, en paa hver Side, ud for hver Markesten, altsaa for hver 100 m.

Selve Kørebanen var meget god, jævn, uden Spor og uden stor Runding ($\frac{1}{33}$ à $\frac{1}{67}$ af Banebredden); man lægger overalt Vægt paa at holde Kørebanen dækket om Sommeren med Sandgrus eller i Mangel heraf med Sand, der i Nødsfald endog tages fra Banketterne eller fra Sommervejen. Hvor Blæsten paa udsatte Steder havde ført Sandet bort, saaes den samme knudrede Vejbane, som kendes saa godt hjemmefra.

Vejene vare almindeligen beplantede, i Reglen med Birk, Poppel eller Røn, i indbyrdes Afstand af 10 m. Frugttræer anvendes ikke hertil, da de angaves ikke at være egnede til dette Brug og heller ikke at betale sig; hvor man havde forsøgt dem, vare de ikke lykkedes.

Vejenes Vedligeholdelse foregaar ved Nybelægning, der foretages hvert 2det til 13de Aar; dog anvendes ikke nogen regelmæssig Turnus uden for saa vidt denne saa at sige af sig selv fremkommer. — Man undersøger, forinden Budgettet lægges, hvorvidt Rangerlagets større Skærver eller Paklaget hist og her begynder at sfinne igennem det afflidte Dæklag og foreslaar da Nybelægning paa vedkommende Strækning; det angaves, at man ikke burde afflide Dæklaget nærmere end at 3—4 à 5 cm. (1 à 2") af dette var tilbage, naar det ny Dæklag paaførtes.

Belægningerne udføres med stor Omhyggelighed. Forud for Belægningerne, i

Reglen om Efteraaret, foretages Udbringinger af alle dybere Sænkninger, idet Hulhedernes Kanter og Bund løshaffes, og harpede Stærver paaføres, hvorefter Baningen som Regel foretages af Jærdslen ved Hjælp af „Verlegesteine“ (Spærresten), der overalt i Tyssland benyttes istedetfor vore Bejsbukke; paa denne Maade opnaar man, at Nybelægningen kan ske uden Risiko for uensartet Sætning som Følge af Stærvelagets uensartede Tykkelse. Nybelægningerne foretages i Reglen om Foraaret lige efter Tøbrud saaledes: Paa begge Sider og i Midten frydshaffes Banen i Kiler med højst 9 à 12" indbyrdes Afstand, det Løshaffede føres ud paa Rabatten, den hele Bane renses derefter dygtigt med stumpe Koste, hvorefter det nye Dæklag af de renharpede Stærver udlægges og valses om fornødent under Banding, og i hvert Fald under Udstrøning af Stenbagharpning og Sandgrus eller dog Sand. — I de derpaa følgende 6 Uger anvendes Spærresten for at undgaa Spordannelser. Normalt foretages Belægningerne med Anvendelse af 30 à 40 cbm. Stærver pr. 100 m. (henved 9 à 12 Rbfvn. pr. 100 Fvn.)

I de Nar hvor ingen Nybelægning sker foretages sædvanlig om Efteraaret Udbringinger af Kørebanen med 3—4 cm. store Stærver (c. 1¹/₂"), hvortil paaregnes indtil c. 10 cbm. pr. Stat. paa 100 m., og i Reglen anvendes 2 à 6 cbm. pr. Stat., svarende til c. 1¹/₂ à 1¹/₂ Rbfvn. pr. 100 Favne. De foretages ligeledes med Anvendelse af Løshakning i hinanden frydsende Kiler, Udfejning af det løshaffede Materiale og Ufyldning af harpede Stærver; Baningen sker ved Stampning med en Stamper og Udspreddning af Bagharpning eller Sandgrus samt ved Banding, men kun undtagelsesvis foretages Balsning.

Der anvendes overalt haandslaaede Stærver, hvis Slaaning foregaar paa Bejens Rabatter. (Pris 15 Kr. pr. Rbfvn.).

Brolægning habes sædvanligt gennem Landsbyerne; men den er tarvelig, baade hvor den findes og hvor den foretages; i en lille By, Bernau, med 7000 Indb. udførtes saaledes Brolægning med raa Brudsten uden nogensohmhelst Tildannelse, der dog betaltes med 14 Mk. pr. cbm. (c. 82 Kr. pr. Rbfvn.).

Der findes egentlig hverken som hos os Bejassistentter eller Bejmænd, men „Chausseeauffseher“, der lønnes med 933 à 1200 Kr. aarligt samt Tjenstbolig og en lille Have, og som hver have Tilsyn med 15 à 25 km. (2 à 3¹/₂ Mil) Vej. Disse „Chausseeauffseher“ ere nærmest Opsynsmænd, der modtage Vejmateriallet og lede Arbejdet som Formænd, medens de kun undtagelsesvis selv deltage i Arbejdet, der udføres af Daglejere eller efter Alford.

Frekvens-Tællinger og Slidmaalinger ere ikke foretagne i Brandenburg; man var vel bekendt med, at saadant var foregaaet i Hannover, men man tillagde det ingen Vægt. Derimod anvendes megen Omhyggelighed paa Protokolføringen over det budgetterede og anvendte Stenmateriale, hvilket angives med henholdsvis røde og sorte Tal paa dertil indrettede Blanketter, der indeholde en grafisk Fremstilling af vedkommende Vejstykke og Materialangivelser for 12 Nar.

Kongeriget Bayern.

Øvre-Bayern er i en vid Omkreds omkring München en ganske flad Højflette, bestaaende af et tykt Lag Kalksingel, kun overdækket af c. 1 Fod Muldjord; de enkelte Sten, der have en forholdsvis stor Haardhed, have en Størrelse af fra 1" indtil 6 à 8" og ere af og til blandede med „Ursten“ (for det meste Granit). Mellemrummene mellem disse runde eller ægformede Sten ere udfyldte med Kalkflam; herved habes et som Regel meget vandjugende og for Vejbygningen gunstigt Underlag, der oftest overslødiggør

Grøfter; man har saaledes en udtømmelig Rigdom af et ret brugbart og meget billigt Vejmateriale, idet man overalt kan aabne Grusgrave og sortere Stenene i større Sten, Kies (harpet Grus) paa 2 à 5 cm. ($\frac{3}{4}$ à 2"), Kiesel (Nøddesten) indtil 1 cm., og saakaldet „Sand“ (egentligt er det meget groft Sandgrus), hvorved staffles hvad vi kalde Grusgravsten eller harpede Sten til en Pris af 3 Mk. pr. cbm. (c. 17 Kr. pr. Rbfvn.) leverede paa Vejen. — Denne Rigdom paa billigt og brugbart Materiale har præget Vejenes Anlæg og navnlig deres Vedligeholdelse.

Vejene anlægges nu i Reglen med 4,7 m. bred Kørebane og to 0,9 m. brede Banketter, altsaa med 6,5 m. Planumbredde; Grøfternes Dybde og Bundbredde er kun ringe, nemlig 0,3 m. Der findes dog ogsaa kun 5 m. brede Veje, som fra gammel Tid ere Statsveje, fordi de føre til Slotte eller fyrstelige Ejendomme; i Modsatning hertil kunde man se indtil 10 m. brede gamle Chausséer, der da havde betydelig bredere Rabatter end ovenfor angivet.

Vedligeholdelsen maa nærmest betragtes som et raat Sporfyldningssystem. Naar Spor eller Hulheder fremkomme, ifylles Kies, og dette Arbejde foretages i Reglen om Efteraaret, hvorefter Vedligeholdelsen iøvrigt kun bestaar i at holde Kørebanen fri for Slam, der — ganske naturligt paa Grund af Materialets Blødhed — forekommer i meget rigelige Mængder. Kun paa meget frekventerede Veje udbedres tillige i Foraars-tiden, hvilket ogsaa kan være Tilfældet i Bjergegnene, hvor den tidligt faldende Sne kan hindre Efteraars-Arbejdet, og hvor man ikke vil ødelægge Slædeføret ved for store Efteraars-Udbedringer. Dog erkendes ogsaa her denne Metode at være økonomisk, da alt for meget Materiale gaaer til Spilde, og det udtaltes, at Rybelægnings-systemet utvivlsomt var det rette.

Ogsaa havde det vist sig, at Udgifterne ved de stærkt befærdede Vejenes Vedligeholdelse vare saa betydelige, og deres Tilstand trods rigelig Materialanvendelse saa tarvelig, at man i Løbet af de sidste 3 Aar havde begyndt at anvende Stærker af haardere Stenarter, navnlig Basalt, paa de mest frekventerede Veje, til Trods for at Basaltstærkerne, der findes 150 km. (c. 20 Mil) fra München, koste 15 Mk. pr. cbm. (c. 88 Kr. pr. Rbfvn.), og man erklærede at Vedligeholdelsen med Basaltstærker var billigere end med Kies. Basalten er fortrinlig egnet til Vejmateriale, da det er en meget haard og ensartet Stenart uden Tendens til Spaltning, Forvitring eller deslige; den behandles i Stenbruddet ved Hjælp af Stærveslaaningsmaskiner og Sortermaskiner til Stærker af forskellig Størrelse, der alle finde Anvendelse, idet de større med c. 2" Diameter bruges paa de stærkest befærdede Strækninger, og de smaa med c. $\frac{3}{4}$ " Diameter bruges til at udbedre Huller med ringe Dybde. Naar Vejlinier overgaa til Belægning med Basaltstærker, benyttes den eksisterende gamle Kørebane som Underlag efter behørig Afjævning, og det c. 10 cm. ($\frac{3}{4}$ " tykke) Lag Basaltstærker tromles, vandes og gruses da som sædvanligt; men med denne Undtagelse anvendes Løshakning, Tromling o. s. v. aldrig.

Den betydelige Trafik f. Eks. nærmest München havde ogsaa nødvendiggjort Anlæg af delvis brolagte Veje i ikke ganske ubetydeligt Omfang; saaledes blev en Statsvej paa indtil $1\frac{1}{4}$ Mil fra München ombygget med en ialt 7 m. bred Kørebane, hvoraf de 4 m. forsynedes med Brolægning og de 3 m. chausseredes, medens Banketterne kun vare 0,75 m. brede; den gamle Vejbane, der var slet, fuld af nye Spor samt af løse Sten hidrørende fra Vintersporfyldningen, ophakkedes og Materialet bortførtes, og paa Underlag af den naturlige stenede Grund anbragtes først et Lag Kies, derpaa et Lag Kiesel, i hvilke de smukt og regelmæssigt tildannede Brosten af en stærk lys Granit sattes; Stenenes Pris var 300 Mk. pr. 1000 Stk., og der medgik 30 Stk. pr. qm. ($28\frac{1}{2}$ Kr. pr.

□ Jvn.); Chausséen ved Siden af Brolægningen behandlede derhos som ovenfor angivet med Nybelægning af Basaltfærver. Beføstningen herved var ialt 55000 Mk. pr. 1 km. (c. 368000 Kr. pr. Mil.) Færdslen paa denne Vej angaves til c. 1200 Trædyr dagligt, og her som overalt i Münchens Omegn anvendes store Heste, der bevæge sig i Stridt med de svært læssede Vogne, som i belastet Stand veje 100 à 120 Centner. Paa det Punkt hvor Brolægningen ophørte delte Vejen sig, og den ene Sidegren, hvor Færdselen angaves til 5 à 600 Trædyr dagligt, skulde paa $\frac{1}{4}$ Mils Længde belægges med Basaltfærver. Disse Veje vare fortrinlige, medens de gamle uombbyggede Veje vare slet holdte med mange Spor og løse Sten.

Medens Vejene gennemgaaende havde smaa Grøfter, der nærmest virkede ved at lede Vandet ned til Kalkjungen, saas et enkelt Sted, hvor Vejen var ført over en vandrig, sid Engstrækning, og hvor Kørebanen derfor havde mange dybe Trykspor, en meget dyb Grøft med betydeligt Vandløb; den var uden forudgaaende Forhandling med de tilstødende Grundejere gravet ind paa disses Grund, hvor ogsaa den opgravede Fyld var henlagt, uden at der for øjeblikkeligt eller stedsvarende Tab var ydet Erstatning, idet den forbedrede Vandafledning ogsaa for Naboerne antoges at opveje Tabet.

Hvor der langs Vejene findes Træer, have disse ifølge en gammel Forordning deres Plads paa de tilstødende Jordlodder, hvis Ejere ere forpligtede til at plante nye Træer til Afsløsning af de gamle. Denne Bestemmelse er dog mindre rigoristisk end det ved første Øjeblik skulde synes, da det oftest er Frugttræer her findes, da vedkommende Grundejer har Ejendomsret til Frugten, og da Sæden vokser og modnes ret godt lige omkring Træerne. I den senere Tid er man dog gaaet over til at plante Træer paa selve Vejene, idet Vejbestyrelsen derved bliver Herre over Beplantningen.

Hvorledes man fremtidigt vil behandle de Veje der nu belægges med Basaltfærver, kan neppe med Sikkerhed afgøres, da disse Veje som anført kun ere indtil 3 Aar gamle; men Sandsynligheden taler dog for, at man her, som i selve Byen München, hvor Basaltfærver i 20 Aar ere anvendte, vil benytte Nybelægningsmetoden; i München er der nemlig endnu en stor Mængde chausserede Gader, til Trods for at der aarlig anvendes 1 Mill. Mk. til Omdannelse af disse til brolagte Gader. Nybelægningerne i München foretages med 8—10 cm. tykke Lag Basaltfærver, der behandles som sædvanligt med Vanding, Gruzning og Valzning.

I Bayern er tidligere udført omfattende Frekvensmålinger, paa den Maade, at samtlige Vejmænd, der gennemsnitlig hver have Distrikter paa $7\frac{1}{2}$ km. (1 Mil), foretog Optællinger i 42 Dage og 8 Nætter fordelte regelmæssig paa hele Aaret, og optegnede Antallet af Trædyr, belæssede og ubelæssede Vogne, samt Retningen i hvilken Færdslen gik. Disse Tællinger ere især foretagne for i Almindelighed at klassificere Vejene.

Spørgsmaalet om Forholdet mellem Færdslen og Sliddet har derefter været optaget til Undersøgelse. Paa den polytechniske Skole i München er i Aarene 1879—84 af Professor J. Bauschinger foretaget omfattende og grundige Forsøg over en stor Del forskellige Vejmaterialeers Modstand mod Tryk og Tvne til at modstaa Slid, idet dette sidste undersøgtes ved at lade en Støbejerns-Skive med paastrøet Smergel rotere mod Prøvestykker, der med en bestemt Vægt blev trykket mod Skiven. Disse Forsøg have imidlertid nærmest Interesse, for saa vidt man har til Hensigt at skaffe sig sammenlignende Forholdstal for de forskellige Materialeers relative Godhed som Vejmateriale (til Skærver eller Brosten), hvorimod de ikke ere direkte anvendelige til at give Svar paa Spørgsmaal om de billigste Vedligeholdelsesmetoder eller Sliddets Forhold til Frekvensens Omfang og Art. Derfor blev der i 1880 anordnet og i 1881 paabegyndt en Række Forsøg i Marken

til Besparelse af nogle af disse Spørgsmaal, idet man navnlig havde til Hensigt at tilvejebringe Kvalitetskoefficienter, der med et vilkaarlig valgt Materiale som Enhed skulde angive de øvrige sædvanligt anvendte Vejmaterialiers Slid-Værdi, for at man derigennem kunde opnaa klare Bestemmelser for, hvor vidt det bedre kunde svare Regning at anvende haardere og bedre men dyrere Stenarter end bløde og billige; samtidig maatte da selvsølgelig Fretvens-Dptællinger foretages paa Forsøgsstrækningerne. Forsøgene bleve foretagne rundt omkring i hele Bayern, hvor der anvendtes forskellige Materialier, og Forsøgsstrækningerne havde en Længde af 50 eller 100 m.; paa disse Steder blev efter Høsten 1880 Forsøgsmaterialet udlagt i 12 à 15 cm. Tykkelse ($4\frac{1}{2}$ à $5\frac{3}{4}$ "), og den første Maaling foretoges derefter i 1881 umiddelbart før Høsten og fremdeles hvert følgende Aar paa samme Tid. Fretvens-Tællingen skete med Angivelse af Færdslens Art i 4 Klasser, nemlig: 1. Landbrugsvogne, 2. Personvogne, 3. Fragtvogne og 4. tomme Vogne, og for hvert Aar blev angivet en Middelvægt af Køretøjerne for hver af disse Klasser. Sliddet maalttes ved Hjælp af et dertil konstrueret Apparat, den saakaldte Profilograf, ved hvis Hjælp man optegnede Kørebansens Tverprofiler (maalt paa 25 Steder paa hver Forsøgsstrækning) med Højderne i naturlig Størrelse og Længderne i $\frac{1}{10}$ Størrelse, og man fik derved et meget righoldigt Materiale, idet tillige en Mængde andre Oplysninger forelaa om Skærvestørrelse, Jordbundsforhold, Vejrlig m. m. Disse Maalinger og Tællinger fortsattes i 5 Aar; men det tilvejebragte Forsøgsmateriale er aldrig bleven bearbejdet, dels fordi man har savnet Tid dertil, dels fordi Resultaterne tilbels viste sig indbyrdes modsigende og vilblevende, idet Sliddet endog visse Steder havde vist sig at være negativt. At disse Forsøg saaledes ere blevne resultatløse, maa dog formentlig tilbels tilskrives Mangler ved Forsøgene og muligt ogsaa ved Apparatet; dertil kommer, at det Materiale, der paa Forsøgsstrækningerne i Forsøgstiden blev anvendt til Vejens Bedligholdelse, medtoges i Beregningen paa den Maade, at 1 cbm. fastbanet Vej regnedes lig 1,4 cbm. løse Skærver eller Grusgravsten, og herved opstaar nogen Usikkerhed, da Konsolideringen ikke kan være ens ved forskelligt Materiale, og først efter en vis Tid bliver afluttet; fremdeles synes Instruksen om Forsøgene ikke at have taget tilstrækkelig Hensyn til den absolutte Nødvendighed af at sikre sig virkelige Fikspunkter; og endelig turde det være tvivlsomt, om man med Fordel kan lade flere forskellige Teknikere tilbels paa fri Haand udføre Forsøg, der hver for sig kræve en minutios Nøjagtighed. I München havde man nu imidlertid mistet Troen paa at slike Forsøg kunde gennemføres korrekt, og det er neppe rimeligt, at de blive gentagne eller at det erhvervede Materiale vil blive bearbejdet.

Kongeriget Württemberg.

Vejene her have i Reglen ingen stor Brede, 6 à 9 m. (19 à 28 Fod), hvilket er ganske naturligt i dette stærkt bakkede tilbels bjergagtige Land, der har nødvendiggjort Anvendelse af stærke Stigningsforhold og stort Jordarbejde. Vejenes Ydre frembyde den Mærkelighed, at Rabatterne overalt ligge c. 6" højere end Kørebansen, der afvandes gennem aabne Slidser med passende Mellemrum; forsaavidt disse ophøjede Rabatter ikke ere benyttede til en let befæstet Gangsti, ere de græsbevoxede, og godt holdte med en afstakken Kant mod Kørebansen; denne ophøjede Rabat gør bl. A. Nytte ved at hindre Vognenes Udglidning i glat Jøre. Sommerveje findes ikke. Vejene ere næsten overalt beplantede, som oftest med Frugttræer, der her lykkes godt og betale sig; Avlen bortforpagtes da for en Aarrække ved offentlig Auktion, og Træerne passes for en Del af dertil særlig uddannede Vejmand. Württemberg har en stor Rigdom paa Vejmateriale af forskellig Bestaf-

fenhed, men kun de blødere Sorter ere let tilgængelige, og derfor er man først i de senere Aar begyndt at eftersøge og bearbejde de hårdere Stenarter i særlige Stenbrud til Brug for Vejvedligeholdelsen; endnu anvendes væsentligt Muslingefalk og Surafalk, der ere middelhaarde og derfor egnede til dette Brug, hvor Færdselen ikke er betydelig; dog bemærkes det, at Vejene faaes i udpræget tørt Vejr. Af hårde Stenarter anvendes fortrinsvis Porfyr, Basalt og Granit; denne sidste er dog mindre god, da den er noget grovkornet og sprød; og de to førstes Anvendelse er begrænset af Transportforholdene, idet de kun havees paa visse enkelte Steder. Paa et saadant har Regeringen i 1886 indkøbt et bekvemt beliggende Areal i Urach, hvor der findes store Lejer af god Basalt, som fabrikmæssigt brydes, slaaes til Skærver og aflades i Jærnbanevogne; betydelige Mængder erholdes herved, saaledes i 1888 7513 cbm. (1125 Rbfv.). indladede i Jærnbanevogne paa Urach Station koste Skærverne Værket 6,⁵¹ Mk. og 8 Mk. pr. cbm. (38,¹³ og 46,⁴⁹ Kr. pr. Rbfv.) henholdsvis uden og med 4 % Forrentning og 5 à 10 % Amortisation. Sandgrus eller Sand findes saa godt som ikke i Würtemberg, og Prisen er i hvert Fald saa høj — indtil over Skærveprisen — at man maa renoncere derpaa til Vejvedligeholdelse.

Statsvejene i Würtemberg vedligeholdtes tidligere udelukkende ved Hjælp af det saakaldte „Flicksystem“ (i: pletvis Udbedring), om hvilket henvises til hvad der er meddelt ved Omtalen af Storhertugdømmet Badens Vejforhold. Dels som Følge af Manglerne ved dette System, der i Würtemberg blev bedømt temmelig strengt, dels paa Grund af for knappe Bevillinger til Anskaffelsen af Vejmaterialier, vare Vejene komne i Forfald, hvilket bl. A. godtgjortes ved en i 1884 foretagen almindelig Profilmaaling for hver 100 à 500 m. af alle Landets Statsveje, ved hvilken Afslidningen viste sig at være frenden saa stærkt frem, at der vilde kræves ekstraordinære Arbejder til et Beløb af 1,120,000 Mk. (henvend 1 Mill. Kr.) for at retablere Forholdene. Som Følge heraf vedtog man ekstraordinært at anvende 70,000 Mk. aarlig i 16 Aar og samtidig at gaa over til at anvende Nybelægningsystemet; og herved ere fortrinlige Resultater opnaaede.

Da Würtemberg som nævnt for største Delen er meget kuperet og tilbøls et Bjergland, have Vejene ofte betydelige Stigninger, paa hvilke det i hvert Fald er vanskeligt og bekosteligt at anvende Hestevalse; og det blev derfor nødvendigt, naar man vilde nybelægge, da at anvende Damptromling til Skærvelagets Baning. De første Forsøg med Damptromler foretoges i 1883—84. Man lejede en, Maskinfabrikken G. Kühn i Berg tilhørende, 19 Tons Damptromle, der anvendtes til Tromling af en 30 km. (c. 4 Mil) lang Rørebanestrækning med Stigninger indtil 1:9, nybelagt med Kalkstensskærver; man kunde daglig fasttromle 78 cbm. (c. 11^{1/2} Rbfv.), og Prisen var 0,⁵⁷ Mk. pr. cbm. (3,⁵⁷ Kr. pr. Rbfv.) fraregnet Udgiften til Banding og Daglejere. Som Følge af dette gunstige Forsøg anskaffedes i 1885 de to første Damptromler fra fornævnte Maskinfabrik; de have en Tjenestevægt (i: inkl. Brændsel og Vand) af 13,⁹ Tons, og bestaa af et System med 4 Balsler, to foran og to bagved, der mellem sig bære Redlen og Maskinen; de 4 Balsler have tilsammen c. 2 m. Brede, og udøve et Tryk af 94 kg. pr. 1 cm. af Drivbalsens Bredde eller af c. 493 Pd. pr. Løb. Tomme af Balsbredden, medens de hos os almindeligt brugte Hestetromler med en Vægt af c. 10,000 Pd. og 4 Fods Bredde kun give c. 208 Pd. pr. Løb. Tomme. Foruden selve Tromlerne anskaffedes tillige en Art flyttelig Kemise, der samles af Flager, og en Pumpe paa Hjul samt diverse Vandvogne; og Maskinen blev straks sat paa en hård Prøve i Retning af Anvendelighed paa stærke Stigninger, idet den paa Vejen til Arbejdsstedet maatte passere Stigninger paa indtil 1:8, hvad den uden Anstrængelse og med rimeligt Coles-Forbrug formaaede at præstere. Siden den Tid er

bestandig et større Antal — dels lejede dels anskaffede — Damptrømler i Brug; i 1890 havde man saaledes 9, og Tallet forøges stadigt; og saa yndede ere Dampvalserne blevne, at ogsaa Sognekommunerne i stort Omfang leje og benytte dem, naar de komme i deres Nærhed, paa de Tider, hvor de kunne undværes fra Statsvejene.

De store Fordele, som Damptrømlerne yde, er navnlig følgende:

1. medens Hestetromlen vanskelig anvendes paa større Stigninger end 1 : 16 à 1 : 14, kan Dampvalsen bruges paa Stigninger af indtil 1 : 9;

2. Damptrømlernes langt større Tryk medfører en saa fuldkommen Sammentrykning af Skærvlaget, at Anvendelse af Spærresten bliver unyttig (saadanne fandtes i alt Fald ikke i Würtemberg, hvilket ogsaa kan hidrøre fra, at et stærkt Fald paa Vejene som bekendt overalt fremkalder en Spredning af Færdslen over hele Banebredden og saaledes gør Anvendelsen af Spærresten mindre nødvendig);

3. Kørebansens Overflade bliver overordentlig jævn og fast, hvilket baade er meget behageligt for de Vejfarende og gavnligt for Vejen, bl. A. fordi Overfladebandet da ikke kan trænge ned i Skærvlaget;

4. hvor Hornbæg — saaledes som det her i Würtemberg almindeligt er Tilfældet — benyttes til Trækdyr, lide disse langt mindre i deres ubeskyttede Hove paa de glatte, jævne Veje end paa de tidligere knudrede Veje med de mange løse Sten.

Med Damptrømlerne følger en hel Vognpark, bestaaende af 2 à 3 Vandvogne, 1 Fjemaskine, 1 Haandpumpe paa Hjul, 1 Vogn til derpaa at anbringe Valse-Remisen, og 1 Arbejdsvogn indeholdende Cokesrum, Sovebænke, Køgeovn og Skruestik m. m.; endvidere ledsages den af en fast Arbejdsstyrke, der foruden de nødvendige Daglejere bestaar af Valsemesteren og 1 à 2 Maskinister; paa den Maade opnaar man et overmaade ensartet og godt udført Arbejde, idet hver Mand har sin bestemte Gerning med deraf følgende Kendskab til samme. Det anførtes, at Damptrømlerne ikke foranledigede væsentlige Vanskeligheder for den almindelige Færdsel, hvilket vistnok hidrører fra deres særdeles rolige Gang.

Rybelægningen foretages nu, naar den normerede Runding af c. 14 cm. for 6 m. Brede (svarende til 1 : 40) er gaaet ned til 6 cm., idet man gaar ud fra, at Banens Yderkanter ikke slides væsentligt; og Belægningsarbejderne foretages uafbrudt i c. 8 Maanedere, idet de paabegyndes i Marts og sluttes i November.

Belægningsarbejdernes Udførelse overværedes paa to Steder; paa det ene Sted benyttes Basalt, paa det andet Sted benyttes Muslingefalk til Belægningen. — Basalt-skærverne anvendes paa en Vejstrækning i Nærheden af Stuttgart, hvor Færdslen var meget stor, 1200 Trækdyr daglig, og hvor Belægningen med et 12 à 14 cm.³ Skærvlag (4¹/₂ à 5¹/₂") maatte foretages hvert 4de Aar; den gamle Kørebane, der var afflidt meget jævnt og var uden Spor eller Huller, blev ikke ophakket, kun haffedes langs Yderkanterne en enkelt dyb Rille for at hindre Skærvernes Udglidning til Siden; men det bemærkedes, at det dog vilde være heldigt at ophakke en Strimmel paa ¹/₂ m.³ Bredde langs hver Side i dette Djemed, hvorimod det store Valse-Tryk var tilstrækkeligt til uden yderligere Ophakning at forbinde det nye Skærvlag med det gamle, der rensedes omhyggeligt for Støv og Slam. De her anvendte Skærver vare meget store, 3 à 5"; men det viste sig, at de for en Del spaltedes under Valsningen til c. 2¹/₂" Størrelse. Noget Hærping af Skærverne krævedes ikke, da de alt i Bærket vare behandlede med Sortertromle. Under rigelig Vanding foregik Valsningen, der fortsattes meget længe og først ophørte, naar Kørebane var fuldkommen fast og glat; af Konsolideringsmateriale anvendtes kun meget lidt, 7—10 % ³/₄" Skærver og om fornødent noget Vejstrab; men der frembringes jo

under Balsningen i selve Dæklaget en Del knust Materiale, der hjælper til at fylde Mellemrummene mellem Stenene. Stærkerne vare maskinslaaede, men havde ikke den sædvanlige flade og langagtige Form, hvilket vistnok maa tilskrives Materialets Tæthed og Utilbøjelighed til Spaltning. Den anden Vejstrækning, hvor Muslingekalk anvendtes, var betydelig mindre befærdet, nemlig 135 Trækdyr daglig, og her foretoges Belægningen hvert 8de Aar, idet man kun behøvede at belægge de midterste 9 Fod af Kørebanelen; den her anvendte Damptrømler vejede tom 254 Centner og havde en Arbejdsvægt af 278 Centner; Stærvestørrelsen var betydelig mindre, c. 2"; ibrigt foregik Belægningen paa samme Maade som foran beskrevet, kun hattedes ingen Rille i Kanten af Belægningen. Afslidningen af de paa denne Maade istandsatte Veje var foregaaet jævnt, uden Spor, Slag eller deslige, hvad vistnok maa hidrøre fra, at Undergrunden er fast og at Vejene næsten altid have Fald, samt fra Materialets Ensartethed og den fortrinlige Konsolidering, der opnaaes ved det store Trømletryk og den længe fortsatte Trømling.

Optællinger af Frekvensen paabegyndtes allerede i Aarene 1855—57 for 3 Vejes Bedkommende, som Følge af Overvejelser om at udskille disse Veje af Statsvejnettet, fordi de gaa parallelt med Jernbaner; i 1858—60 og 1863 samt i 1875 foretoges derimod almindelige Optællinger paa alle Statsvejene, ved hvilke samtlige passerende Trækdyr optælt, idet ogsaa disse Tællinger havde til Hensigt at udvise de ved Jernbaneanlæg foranledigede Forandringer i Vognfærdslen. Siden da er der i Henhold til indenrigsministerielle Instruktioner foretaget Optællinger i Tidsrummene: $\frac{3}{12}$ 83— $\frac{30}{11}$ 84, $\frac{1}{1}$ — $\frac{31}{12}$ 86 og $\frac{1}{1}$ — $\frac{31}{12}$ 88, og Optællingerne udvise saavel den gennemgaaende som den stedlige Færdsel; disse 3 Frekvenstællinger ere statistisk bearbejdede og forelagte, og de ere af en væsentlig Betydning for at faa Oversigt over og kunne kontrollere, om det virkelige Materialforbrug er passende eller ikke.

I Løbet af Aarene 1884—88 er der i Würtemberg gjort omfattende Forsøg med alle Landets Stenarter, dels teoretisk over Modstand mod Tryk og Slid samt Bænegningssevne og Vægtfylde, og dels praktisk angaaende den heldigste Anvendelse og de dermed foranledigede Udgifter; de teoretiske Forsøg ere foretagne i den fgl. tekniske Højskole i Stuttgart, de praktiske Forsøg paa 83 Vejstrækninger rundt om i Landet med forskellige Færdselsforhold. Resultatet af disse Forsøg foreligger ikke endnu, da det er under Udarbejdelse; men som Følge af dem anvender man dog allerede nu den haarde og kostbare Basalt paa stærkt befærdede Veje, fordi den her medfører mindre Vedligeholdelsesudgifter end de blødere og billigere Materialier.

Paa særligt stærkt befærdede Strækninger anvendes Brolægning, hvortil dels bruges 20 cm. høje Sten (Liasalk, Diorit eller Granit) dels Træbrolægning af 10 cm. høje imprægnerede Vædelgransklofter, som sættes paa et 20 cm. tykt Betonunderlag. En saadan Træbrolægning koster ialt 14 Mk. pr. qm. (c. 44 Kr. pr. □ Favn), og man paaregner en Varighed af 8 Aar, hvilket ikke synes urimeligt i Betragtning af de Erfaringer man har om Træbrolægningen paa den i 1887 opførte Bro i Heilbronn over Neckar; ved Forhøvelsen af Træbrolofterne paaregner man at $\frac{1}{3}$ af disse atter kan anvendes, hvorved Omkostningsudgifterne blive 9 Mk. pr. qm. (c. 28 Kr. pr. □ Favn). Stenbrolægning anbringes kun undtagelsesvis paa Betonunderlag; men man nøjes, hvor Undergrunden ikke er fast nok, med et 20 à 25 cm. tykt Stærvelag, der tromles med Hestetrømler; en saadan Brolægning koster 10,⁵⁰ Mk. eller 12 Mk. pr. qm. henholdsvis af Liasalk og Diorit (der for Tiden er meget billig), hvilket svarer til henholdsvis c. 33 og c. 38 Kr. pr. □ Favn. Brolægning med Diorit paa Betonunderlag koster 13,⁶⁵ Mk. pr. qm. (c. 43 Kr. pr. □ Favn).

Storhertugdømmet Baden.

Badens Naturforhold ere meget forskellige, idet den sydlige Del med hele Schwarzwald-Egnen er et Bjerg- og Højland, medens den nordlige Del omkring Karlsruhe er et fladt Lavland; Landet er gennemgaaende rigt paa forskellige mer eller mindre gode Vejmaterialier, der benyttes i det nedenangførte Forhold:

Flodkies	Kalksten	Porfyr	Granit	Basalt	Gyrenit	Gneis	Lersfiser
				o. desl.	o. lign.		
31,88 %	25,51 %	28,19 %	4,50 %	3,99 %	2,44 %	2,08 %	0,65 %

hvorimod Balke-Grus kun forekommer sparsomt, og derfor ingen videre Betydning faar for Vedligeholdelsen. Den for sin Prisbillighed (3,40 Mk. pr. cbm, c. 19 Kr. pr. Rbfvn.) faa meget anvendte Rhinkies er en mest af Kalk og Kvarts bestaaende sandfri Singel, der tages i Rhinens Leje; i Baden er Granitten ligesom i Würtemberg grovkornet og sprodet. Omkring Karlsruhe anvendtes maskinflaaede Skærver af fintornet Porfyr, der leveret paa Vejen androg 9,40 Mk. pr. cbm. (54,69 Kr. pr. Rbfvn.); men her var Skærveformen i Modsatning til de würtembergste maskinflaaede Basaltfærver flad og lancetformet, og Skærverne vare tilmed af en meget variabel Størrelse, indtil 3" lange, hvilket erkendtes at være uheldigt, hvorfor man ogsaa var betænkt paa at sortere Skærverne bedre og anvende hver Størrelse for sig. Haandslaaning havde man maattet opgive, da Skærveflaerne forlangte 4 à 5 Mk. pr. cbm. (22,74 à 28,69 Kr. pr. Rbfvn.); Landets Middelpriis for samtlige anvendte Materialier er 5½ Mk. pr. cbm. (31,55 Kr. pr. Rbfvn.).

Nye Landeveje bygges og gamle ombygges overalt med Paklag af Brudsten, hvilket anses for det bedste, og Dæklag af Skærver eller af det let bindende Kalkkies, der valses i fugtig Stand med Sand som Bindemateriale. Kørebanelens Runding er normalt 1:50 eller 1:30 à 40, efterjom Dæklaget bestaar af haardt eller blødt Materiale; de fæddvanlige Tverprofiler fremgaar af vedføjede Tabel:

	Hele Bredden		Kørebanelens		Banketternes	
	m.	(Fod)	m.	(Fod)	m.	(Fod)
Landeveje med Færdsel af:						
over 100 Trædyr daglig	7—8	(22,3—25,5)	5	(15,9)	1,0—1,5	(3,2—4,8)
under 100 Trædyr daglig	5,4—6	(17,2—19,1)	4,5	(14,3)	0,45—0,75	(1,3—2,4)
Kredsveje	4,3—5,4	(15,3—17,2)	4,2	(13,4)	0,3—0,6	(1,0—1,9)
Kommuneveje	4,2—4,8	(13,4—15,3)	3,6	(11,5)	0,3—0,6	(1,0—1,9)

Fra gammel Tid eksisterer der — navnlig i Nærheden af større Byer — en Del bethdeligt bredere Veje, der tildels ere udstyrede med brede Gangstier.

I Nærheden af større Byer og Landsbyer udvides smalle Bjergveje til 5,4 m. (17,2 Fod) Bredde, og Banketterne gøres henholdsvis paa Bjerg- og Dalsiden 0,45 à 0,50 m. og 0,75 à 0,80 m. brede. Dæklagets Tykkelse er 5¾ à 7" og 4½ à 5¾" henholdsvis ved blødt og haardt Dæklags-Materiale; den samlede Stenbanes Tykkelse er c. 12"; Paklaget afjevnes med et Lag Rangersten. Materialbanketterne ere paa mange Steder ophøjede ligesom i Würtemberg.

I en lang Aarrække har man i Baden anvendt det saakaldte „Flicksystem“ til Vejenes Vedligeholdelse, hvilket gaar ud paa til enhver Tid at holde Kørebanen i fuldkommen god Stand ved ideligt foretagne smaa pletvise Udbedringer. Langs Vejene ligger bestandigt Skærver eller Kies, der i fugtigt Vejr, naar et Spor, en Fordybning eller et afflidt Sted paa Kørebanen viser sig, udlægges i passende Mængde for herved atter at tilvejebringe Kørebanens regelmæssige Form. Skærverne maa kun i yderste Nødstilfælde udlægges i tørt Vejr, og da anvendes Ophakning i Randen, Dækning med Vejstrab og hyppig Vanding indtil Baningen er endt, hvorimod Reglen er, at Udbedringerne foretages i fugtigt Vejr, hvilket have ret hyppigt, da Schwarzwalb har over 3 Gange saa stor en Nedbør som Danmark. Forinden Udlægningen strabes og fejes det paagældende Vejstykke omhyggeligt, ligesom der overhovedet lægges Vægt paa Kørebanens stadige Renholdelse for Støv og Slam ved Afstrabning og Fejning. Naar der er opstaaet større Hulheder, eller maaske endog Spor, hvis Tilstedeværelse forøvrigt erkendes altid at tyde paa slet Vedligeholdelse, foregaar Materialudlægningen dog ikke paa en Gang over hele den flade, der trænger til nyt Materiale for at faa sin rigtige Højde, men i kun 8—10 Fod lange og 4—7 Fod brede Strækninger, der vælges saaledes pletvis, at Kuffene ikke derved fristes til at undgaa de nye Skærver, idet Befæstelsen udelukkende sker ved Hjælp af Færdslen; naar de først udlagte Skærver da ere bleve tilførte, blive nye Pletter belagte, og saaledes fortsættes saalænge det fugtige Vejr holder sig, indtil Kørebanens Overflade atter er den normale. Kun undtagelsesvis i Nærheden af større Byer, hvor Materialmængderne blive saa store, at de faa Karakter af smaa Nybelægninger, benyttes Tromling med 4 à 6 Festes Tromler.

Dette Vedligeholdelsessystem stiller store Fordringer til Vejmændenes Dygtighed og Paapasenhed; men det lader sig ikke nægte, at det er lykkedes i Baden gennem aarelang Erfaring at tilvejebringe et veluddannet Korps af Vejmænd, der holde Vejene i en efter Omstændighederne meget smuk Stand. Dog vare i Baden Vejene ikke saa gode som i Würtemberg, navnlig mindre jevne og ensartede, hvad der var Lejlighed til at bemærke paa en lang Køretur gennem Murgdalen, som fører gennem begge disse Lande; Kørebanerne vare af og til noget knudrede og havde hist og her ubanede Pletter. Flicksystemet, der i Würtemberg absolut forkastedes, staar da ogsaa i Baden paa noget svage Fødder, idet man erkender, at meget Materiale spildes, og navnlig for de mere befærdede Beje indser Ujandsynligheden af at kunne opretholde Systemet; men man er nu engang baseret derpaa, er indarbejdet deri, og man indtager derfor en afventende Holdning, idet man, inden nogen Forandring bringes i Forslag, vil oppebie de Erfaringer, der fra andre tyske Lande blive indhøstede vedrørende Nybelægninger og Damptromling. I denne Betragtning støttes man af Vandets gennemgaaende Rigdom paa gode og brugelige Vejmaterialier, der ikke særligt opfordrer til sparsom Dmgang med disse, og af Frykten for de store Bevillinger til Damptromlers Anstæffelse.

Da man med Hensyn til Forbruget af Skærver er meget afhængig af vedkommende Vejmand, er der i en lang Aarrække bleven foretaget Optællinger af Vognfærdslen, for derigennem at have Kontrol med Behovet; disse Frekvencstællinger, der paabegyndtes i 1850, fortsættes fremdeles og foretages nu sædvanligt hvert andet Aar; de udføres af Vejmændene i deres daglige Tjenestetid i Løbet af 4 af Aarets Maaneder valgte saaledes, at de erfaringsmæssigt give et Totalbillede af den aarlige Gennemsnitsfærdslen, og der gives da et Tillæg for Nattetimerne og Helligdagene ansat efter enkelte særlige Tællinger. Paa Grundlag af disse Tællinger er optaget Kort, der angive Færdslens Omfang.

Medens man oprindeligt udelukkende var henvist til at bestemme Skærvebehovet

efter Færdsleens Omfang uden Hensyn til Dækmaterialets Art og Godhed, blev det ved de i München foretagne og under Bayern omtalte teoretiske Forsøg over forskellige — ogsaa badensiske — Stenarteres Tryk- og Slid-Modstand muligt at værdsætte de forskellige Stenarter indbyrdes, særlig efter at man havde suppleret disse teoretiske Forsøg med et saarigt Forsøg over Slittagen paa 3 Vejstrækninger tæt op til hinanden og hver paa 30 m. Længde, der vedligeholdtes med henholdsvis Porfyr, Ries og Kalksten. Der optoges Profiler paa Forsøgsstrækningerne, foretoges nøjagtige Maalinger af de aarligt forbrugte Skærbemængder, og efter de 3 Aars Forløb optoges atter Profiler, hvorved man — ved Anvendelse af den Antagelse, at løst maalte Skærver ved at banes i en Vej formindskes fra 1,4 til 1,0 i Rummaal — blev i Stand til at afgøre, hvor stort det virkelige Slid havde været. Paa den Maade fandt man, at Skærvebehovet havde udgjort henholdsvis 18,43, 22,15 og 30,50 cbm., svarende til 204, 246 og 339 cbm. pr. Aar og pr. km.; da Færdselen, der var optalt med særlig Omhyggelighed, udgjorde 1143 Trædbyr dagligt i Gennemsnit, blev saaledes det aarlige Slid pr. Frekvensenhed, (i pr. 100 Trædbyr og pr. km.) 18, 22 og 30 cbm., hvilke Tal saaledes stulde angive det til Vejens forsvarelige Vedligeholdelse nødvendige Kvantum Skærver af de 3 paagældende Materialier pr. Frekvensenhed. Paa disse tre Prøvestrækninger var ogsaa den anvendte Arbejdstid nøjagtigt optalt, men det er neppe forsvareligt at drage videre Slutninger heraf, da Prøvestrækningerne vare saa korte; man kom med en Dagløn af 2 Mk. til henholdsvis 38, 48 og 53 Mk. pr. Frekvensenhed. Smidlertid er Sliddet, saaledes som nedenfor nærmere vil blive omtalt, ikke direkte proportional med Færdsleens Omfang, men er forholdsvis større ved svag end ved stærk Frekvens; hertil kommer, at man ikke til Stadighed kan have saa gode Materialier (Porfyr, Ries og Kalksten) som anvendtes ved Forsøget paa Prøvestrækningerne; disse to Omstændigheder bevirke, at Skærvebehovet i Virkeligheden bliver en Del større end ovenfor angivet, nemlig:

	Porfyr	Ries	Kalksten
cbm.	19,2	29,7	44,3

og beregnes Udgiften herefter, samt efter Materialiernes Middelpriis og andre Omkostninger, bliver Bekostningsforholdet:

	Mk. 1,35	1	2
--	----------	---	---

Forsøget viser altsaa: at Kalkstensvejene ere næsten dobbelt saa dyre som Porfyrvejene, hvad bl. A. har haft den praktiske Følge, at man nu under ingen Omstændigheder anvender Kalkstensskærver paa Veje, der befærdes af over 500 Trædbyr daglig; og at Riesvejene ere de billigste, fordi Materialets Pris er saa ringe, hvorfor man ogsaa vedblivende anvender det i stort Omfang.

Nedenstaaende Tabel giver en Oversigt over disse Forhold ogsaa for andre Materialier:

	Ries	Kalksten	Porfyr	Granit	Basalt	Syenit	Gneis	Leitfiser	Middeltal
Samlet Vejlængde i km.	982	785	868	139	123	75	62	20	37,8
Middelforbrug af Vejmateriale pr. km., i cbm.	35,3	32,1	47,2	43,2	21,9	53,8	21,2	26,0	37,8
Middelfrekvens af Trædbyr daglig	121	73	242	99	79	144	52	83	142
Materialforbrug pr. 100 Trædbyr pr. km., i cbm.	29,7	44,3	19,2	43,7	28,0	37,6	42,5	31,2	27,2
Bekostning pr. 100 Trædbyr pr. km., i Mk.	32	63,7	39,8	49,3	45,3	52,4	70,2	43,0	41,8

Støttet paa de foromtalte og endnu andre supplerende Forsøg har man derefter, navnlig paa Grundlag af Borfhyrens Slidforhold (der afgav den bedste Norm) og Münchener-Forsøgene, fastsat de i nedenstaaende Tabel eksempelvis angivne Materialmængder for hver af de 7 betegnede Frekvensklasser, i hvilke Vandebøjene efter Trafikken ere blevne delte:

Materialets Art	Normeret Bejmateriale indenfor de angivne Frekvensklasser pr. km.						
	VII Klasse	VI Klasse	V Klasse	IV Klasse	III Klasse	II Klasse	I Klasse
	under 30 Trædbyr daglig	30—50 Trædbyr daglig	50—100 Trædbyr daglig	100—250 Trædbyr daglig	250—500 Trædbyr daglig	500—1000 Trædbyr daglig	over 1000 Trædbyr daglig
	cbm.	cbm.	cbm.	cbm.	cbm.	cbm.	cbm.
Bajalt	8—16	16—20	20—30	30—40	40—55	55—80	80—150
Borfyr (Middelsort)	10—20	20—25	25—35	35—50	50—65	65—95	95—180
Granit (do.)	10—20	20—25	25—35	35—55	55—70	70—100	100—190
Kalksten (do.)	10—20	20—30	30—40	40—60	60—85	—	—
Rhinkies*)	12—25	25—35	35—45	45—60	60—80	80—100	100—200

*) dog kun foreløbigt fastslaaede herfor.

hvilket omfat til danske Maal giver følgende Tabel:

Materialets Art	Normeret Bejmateriale indenfor de angivne Frekvensklasser pr. 100 Favne.						
	VII Klasse	VI Klasse	V Klasse	IV Klasse	III Klasse	II Klasse	I Klasse
	under 30 Trædbyr daglig	30—50 Trædbyr daglig	50—100 Trædbyr daglig	100—250 Trædbyr daglig	250—500 Trædbyr daglig	500—1000 Trædbyr daglig	over 1000 Trædbyr daglig
	Rbføn.	Rbføn.	Rbføn.	Rbføn.	Rbføn.	Rbføn.	Rbføn.
Bajalt	0,23—0,45	0,45—0,56	0,56—0,85	0,85—1,13	1,13—1,55	1,55—2,26	2,26—4,23
Borfyr	0,28—0,56	0,56—0,70	0,70—0,99	0,99—1,41	1,41—1,83	1,83—2,68	2,68—5,08
Granit	0,28—0,56	0,56—0,70	0,70—0,99	0,99—1,55	1,55—1,97	1,97—2,82	2,82—5,36
Kalksten	0,28—0,56	0,56—0,85	0,85—1,13	1,13—1,69	1,69—2,40	—	—
Rhinkies	0,34—0,70	0,70—0,99	0,99—1,27	1,27—1,69	1,69—2,26	2,26—2,82	2,82—5,64

At disse Tabeller fremgaar det, at Behovet pr. Frekvensenhed (∴ 100 Trædbyr og 1 km.) aftager betydeligt, efterhaanden som Færdslen vokser, idet der f. Eks. af Bajalt ved en Færdsel af henholdsvis 30, 100, 500 og 1000 Trædbyr dagligt kræves 16, 30, 55 og 80 cbm., eller pr. 100 Trædbyr: $53\frac{1}{3}$, 30, 11 og 8 cbm.

Fremstilles Sliddet grafit, bliver Slidkurven omtrent en Parabel med Toppunkt til venstre for Aksernes Skæringspunkt.

Angaaende Badens Vejforhold, skal endnu bemærkes: Overdækning med Sandgrus i Sommertiden er umulig paa Grund af Grusets Sjældenhed og høje Pris; men bortset herfra give de overvejende bløde Beje ingen Anledning dertil, da man her er besværet af for meget Støv og Slam, der generer Færdslen og skader Bejen, bl. A. ved at begunstige Spordannelse, fordi Vogne paa sølede Beje gerne holde samme Spor.

Bejmændene have dels en fast Løn, dels et fast Beløb, for hvilket de selv skulle skaffe og lønne den nødvendige Arbejdskraft til Medhjælp; herved er der givet Bejmændene en Spore til ved eget og Familiens Arbejde at forøge deres Indtægter, og man har paa den Maade opnaaet at skaffe sig dygtigere Bejmænd til en billigere Løn end ellers muligt, og at interessere Bejmændene i at udføre Arbejdet saa omhyggeligt som muligt.

Denne Ordning, der har været anvendt siden 1870, har man været tilfreds med overalt, hvor Jærdsfen ikke er særlig stor, hvorimod man paa de stærkt benyttede Veje ikke kan overholde Systemet.

Provins Hessen-Nassau.

Regeringskreds Wiesbaden.

Medens Jordbundsforholdene paa de tidligere omtalte Steder, Brandenburg, Bayern, Württemberg og Baden, gennemgaaende ere gunstige for Vejbygning, er snarest det Modsatte Tilfældet i Wiesbaden, ialfald paa de berejste Veje, idet Grunden her bestaar af c. $1\frac{1}{2}$ m. meget stift Ler og derunder Rhinkies. Derimod er Ler ingen Mangel paa godt Vejmateriale, af hvilket fremhæves Basalt, der anvendes paa 73 % af Vejene, og Porfyr samt de blødere Stensorter: Grønsten, „Grauwache“, Kvarsit og Muslingefalk. I Wiesbaden har man hidtil undgaaet Maskinslaaning, der ikke yndes dels paa Grund af Skærvernes uheldige Form, dels fordi herved spildes mere Materiale (15 %) til Stenmel end ved Haandslaaning; men man har ogsaa her Vanskelighed ved at skaffe Skærveslaaere til en rimelig Betaling, hvilket har medført, at man i de senere Aar for en stor Del har maattet basere sig paa „Corrigenden“ \circ : Tvangslemmer, der da dels arbejde i Regeringens Basaltbrud „Stefanshügel“, hvor de indlogeres i Barakker, dels anvendes omkring paa Vejene, idet de i Hold bestaaende af 1 Opsynsmand og 12 Tvangslemmer drage om fra Sted til Sted, medførende en Rejsevogn, der indeholder de nødvendige Soverum og et lille Køkken, hvor da en af Tvangslemmerne forretter Køkkentjenesten o. dsl.

Til Vejbygning anvendes overalt Paklag, da man har erfaret, at den makadamste Vejbygning ikke egner sig for det stive og vanskelige Ler-Underlag, hvilket man ikke synes at dække med Sand eller Grus inden Stenlaget paaføres. Kørebanen indfattes mellem Kantsten, hvorefter Grunden afrettes omhyggeligt og valses med en let Tromle; man anbringer da Paklaget, forkiler det stærkt og jevner det med Hammer, men kun sjældent valses det og i hvert Fald kun med en let Hestetromle. — Vejenes Planumsbrede er i Reglen 5,75 à 7 m. med 4 à 5 m. Kørebane, 1 m. Gangsti og 1 m. Materialbanket, eller i danske Maal: 17,3 à 22,3' Planumsbrede, 12,7 à 15,9' Kørebane og 3,2' Gangsti og Materialbanket. Sommervej anvendes i Reglen ikke, og Rabatterne ere ikke ophøjede. Paklagets ringeste Tykkelse er 20 cm. ($7\frac{3}{4}$ "') og Dæklaget 10 cm. (4"). Rundingen er 1:50 eller 1:33 efterjom Dæklaget bestaar af haardere eller blødere Stenarter. Ved nye Veje anvendes ikke Stigninger over $5\frac{1}{2}$ % (c. 1:18). Forsaavidt Vejene forsynes med befæstede Gangstier, sker dette ved paa den ene Rabat at udlægge c. 6" Smaasten og Grus, der valses med en Hestetromle; men det bruges ikke at højne deres Overflade over Kørebanen.

Vedligeholdelsen har i en Række for største Delen været baseret paa Rybelægninger, men Flicksystemet anvendes dog enkelte Steder, og man foretager siden 1890 sammenlignende Forsøg mellem Flic- og Dæk-Systemet. En saadan Forsøgsstrækning, hvor Flicksystemet endnu anvendtes, blev — idet her kun var en ringe Frekvens — vedligeholdt med 2 cbm. Grauwache-Skærver pr. 100 m. aarlig, eller c. $\frac{1}{2}$ Rbvn. pr. 100 Favne; den var vel uden Spor, men ru og ujevn samt med endel løse Skærver og enkelte slynlige Paksten, fort sagt tarvelig.

Indtil 1882 anvendtes til Rybelægningernes Baning udelukkende Hestetromler; men i dette Aar lejede man for 6 Aar en af Aveling & Porter i Rochester konstrueret Damptromle af Vægt 250 Centner og med en Arbejdsbrede af c. 1,9 m.; i 1882 og 84 anvendtes

denne Tromle i Løbet af 19 Maaneder, og de herved indbundne Erfaringer meddeles nedenstaaende, idet til Sammenligning anføres de omtrent samtidige Udgifter o. s. v. vedrørende Tromling med Hestetromle i Løbet af Aarene 1883 og 84; for at lette Oversigten ere kun Hovedsummerne og Gennemsnittene anførte:

	Balsningens Omfang paa et Dæklag med			Balsningen varede		Gennemsnitlig daglig arbejdstid. Timer	Fastvalsset Chausfering		Pr. Time er indvalsset		Omkostningerne			Samlede Udgifter i Mk.
	Længde m.	Brede m.	Fyltelte mm.	Dage	Timer		paa qm. Flade	med cbm. Stærver	qm. Flade	cbm. Stærver	pr. Arbejdstime i Mk.	pr. qm. indvalsset Flade i Pfenning.	pr. cbm. indvalsede Stærver i Pfenning.	
Hestetromler:														
Basalt	10139	4,58	68	127,5	1220	9,8	46412	3147	38,0	2,58	4,29	11,3	166	5231,33
Grauwache & Kvarfit	9031	4,5	60	78,5	738	9,4	40912	2438	55,4	3,30	4,16	7,5	126	3066,71
Salt	19170	4,56	64	206	1958	9,5	87324	5585	45,0	2,85	4,24	9,5	*) 149	8298,54
Damptromler:														
Basalt	25001	4,4	75	224,5	2380,5	10,8	109306	8247	45,9	3,46	4,04	8,8	117	9607,16
Grauwache & Kvarfit	11214	4,8	71	110	1044,5	9,5	53951	3849	51,6	3,68	4,51	8,7	122	4701,58
Salt	36215	4,5	74	334,5	3425	10,2	163257	12096	47,7	3,53	4,18	8,8	*) 118	14308,74

*) Disse Tal — 149 og 118 — svare til henholdsvis 8,73 og 7,00 Kr. pr. Afvun.

Til Hestetromlerne anvendtes i Reglen 6 Heste, der i Gennemsnit betaltes med 6,32 Mk. pr. Dag pr. Hest (6,15 Kr.). Damptromlen betaltes med 3 Mk. pr. virkelig Arbejdstime plus 0,25 Mark pr. fastvalsset cbm. Stenmateriale (maalt i uflaaet Stand), idet for det første Aar disse Tal dog vare henholdsvis 3,50 og 0,30; og for denne Betaling, samt for 1 Mk. pr. km. Transport mellem Arbejdsstederne, afholdt Entreprenørerne enhver Udgift, der krævedes til Balsens Drift, Vandingen dog ikke indbefattet. Af foranførte Tabel fremgaar det at Damptromlen sammenlignet med Hestetromlerne udretter c. 24 % mere Arbejde i samme Tid, beregnet efter Kubikmaal valsede Stærver, og giver en samtidig Besparelse af c. 21 %, hvilke Tal for Basaltens Vedkommende endog udgjorde 34 % og 30 %. Det fremgaar tillige af Tabellen, at Tromlingen fortsættes overordentlig længe, idet hver 10 m. Kørebane tromles omtrent 1 Time, altsaa henved 19 Timers Tromling pr. 100 Favne.

Da altsaa Damptromlen navnlig ved haarde Stærver frembød saa store Fordele, besluttede man sig til at sætte endnu en Valse i Gang og indhentede de højsøjede Tilbud: Mehlig & Behrens, Berlin: Tromlens Vægt, tom 15000 kg. — Pris 13500 Mk.
G. Ruhn, Stuttgart-Berg: do. do. 17000 " — " 12000 "
Krauß & Co., München: do. i Tjeneste 16000 " — " 15200 "
Aveling & Porter, Rochester (ved Agent) do. do. 15000 " — " 13000 "
hvilken sidste blev lejet væsentlig paa samme Betingelser som ovenfor angivet. — De med denne adskilligt tungere Tromle gjorde Erfaringer viste i Løbet af 3 Aar ikke en saadan gennemgaaende Overlegenhed over Hestevalserne som den første mindre Damptromle, hvilket ses af nedenstaaende gruppemæssigt ordnede Tabel, der udviser, at Damptromlen ikke under alle Omstændigheder arbejder billigere end Hestetromlen, hvis Reparation og Amortisation dog ikke er medregnet saaledes som ved Damptromlen.

Paa Arbejdsstrækninger med	I en Arbejdstime fastvalsedes af		Bekostningen udgjorde			
	Hestetromle	Damp-tromle	pr. Arbejds-time ved		pr. 1 cbm. fastvalfet Materiale	
			Hestetromle	Damp-tromle	Hestetromle	Damp-tromle
	cbm.	cbm.	Mf.	Mf.	Mf.	Mf.
Svage Stigninger og stærk Færdsel	2,79	3,32	3,60	4,03	1,29	1,22
Stærkere do. og do. do.	2,84	2,92	4,10	4,19	1,44	1,43
Svage do. og middel ell. knap middel Færdsel	3,23	4,15	3,56	4,48	1,20	1,08
Stærkere do. og do. do.	3,08	2,84	4,67	4,10	1,51	1,44
Svage Stigninger	3,09	3,72	3,77	4,25	1,22	1,14
Stærke do.	2,99	2,91	4,46	4,13	1,49	1,44
Middel og knap middel Færdsel	3,17	3,93	4,19	4,42	1,32	1,12
Stærk Færdsel	2,51	3,14	3,84	4,11	1,53	1,31

Men bortset fra visse ugunstige Forhold hæveder Damptromlen gennemgaaende sin Overlegenhed, og man har ved disse sammenlignende Forsøg mellem Damptromlen og Hestetromlen erfaret, at Damptromlerne arbejde c. 18 % billigere og udrette c. 21 % mere end Hestetromlerne. Samtidigt har man erfaret: at man bør undgaa Dæklag af over 10 cm. (4") Tykkelse; at Stærvelag paa over 7 cm. (2³/₄") Tykkelse altid bør behandles med Damptromlen; at det er nødvendigt at udbedre eller jevne alle større Fordybninger eller Kamme inden Nybelægningen finder Sted; at man ikke tør bruge Damptromlen paa fugtig Undergrund, især naar Dæklaget er under 7 cm.; og at man maa være forsigtig med Bandingen for at undgaa den gamle Stenbanes Udglidning, hvilket sidste formentlig hidrører fra at Ballaget ikke ligger paa et Sandlag men direkte paa Lerundergrunden. Da man foruden disse Fordele endvidere ved Dampvalseningen opnaaede en langt fuldkomnere Sammentrykning og Bandtæthed af Dæklaget, og derfor — som det senere har stadfæstet sig — kunde paaregne en større Varighed for de dampvalsede Dæklag, har man siden da i Aarenes Løb bestandig forøget det Antal Damptromler, der ere i Brug paa Wiesbadens Beje, og for Tiden anvendes 11 Stkr. Damptromler, der saa godt som have fortrængt de gamle Hestetromler, af hvilke kun nogle lidt invalide Eksemplarer endnu ere i Brug. Omkostningen ved Dampvalseningen er i Aarenes Løb ved den større Øvelse og den indbundne Erfaring bleven reduceret noget, og de til denne stillede Forventninger ere ikke blevne stufede, hvilket fremgaar deraf, at Landesbaurath Voiges i en Afhandling af 1888 angiver, at det med Sikkerhed tør siges, at Dæklag af Basalt vinder 33 % og af mindre faste Stenarter 20 % i Varighed ved at valse med Damptromler fremfor med Hestetromler, hvortil kommer at de dampvalsede Kørebaner ere langt jevnere og kræve færre Udbedringsarbejder mellem Belægningerne end de hestetvalsede. Paa Regeringskontoret i Byen Wiesbaden forevistet et c. 1 Kubikfod stort Brudstykke af en med Damptromle behandlet Kørebane, hvilket Brudstykke efter Optagelsen havde i en hel Vinter ligget udsat for Regn og Frost og dog bevaret en Fasthed og Tæthed næsten som Beton, saa at det afgav et talende Vidnesbyrd om de gode Resultater, Dampvalseningen bevirker.

Bejene viste sig ogsaa at være i det hele gode og sporfri; paa Beje med 5 Aar gamle Dæklag (3: Beje, der i 1887 vare nybelagte) fandtes kun saa og smaa Huller, dog vare de for største Delen knudrede ligesom vore hjemlige Beje, og neppe saa smukke som i

Württemberg, hvilket kan ligge dels i den vanskelige Undergrund, dels i det mindre fortrinlige og navnlig mindre ensartede Vejmateriale, og dels i de mere flade Stigningsforhold. Spærresten bruges ikke. Overdækning med Sandgrus af Rørebanelen i Sommer-tiden anvendes kun naar Stenene vise Tilbøjlighed til at gaa løse. Nybelægninger foretages naar $\frac{2}{3}$ af Dæklaget er opslidt, da det anses for uøkonomisk at lade Afslidningen fortsættes ud over dette Tidspunkt. Arbejdet udføres iøvrigt paa samme Maade som i Württemberg, dog med den Undtagelse, at Skærverne harpes og at der saavidt muligt anvendes Konsolideringsgrus. Belægningerne foretages hvert 3—4de indtil 20de Aar; bliver det nødvendigt paa Grund af Færdselsens betydelige Omfang at belægge hvert 2de Aar, vælger man at brolægge Rørebanelen, hvortil anvendes Granitbrosten af den i Tyskland vedtagne Normal-Størrelse $16 \times 16 \times 10$ cm. ($6 \times 6 \times 3\frac{3}{4}$). Dette er saaledes set ved Frankfurt, hvor Færdslen beløber sig til 1700 Trædhr dagligt.

Man har ogsaa forsøgt sig med paa anden Maade, navnlig ved et bedre Binde-middel mellem Skærverne, at forøge Dæklagets Barighed, idet hertil er anvendt dels Cementmørtel, dels „Bec“ (en Slags centrifugeret Tjære); men begge Forsøgene, der foretoges i Nærheden af Byerne Wiesbaden og Frankfurt, gav mislykkede Resultater; Vejene saa straks godt ud, men skaldede senere hen af i Lag.

I 1886 er der bleven foretaget Frekvens-Tællinger, hvis Resultater ere blevene bearbejdede og fortlagte; man forventer at dette vil blive genoptaget i 1893 eller 1894, efterat en Del sekundære Jernbaners Bygning er tilendebragt.

Provins Hannover.

Provinsen er meget udstrakt og Forholdene derfor vidt forskellige; mod Syd i Klippeegnene havees gode Stenbrud med Basalt; men for det meste er man, navnlig i Lavlandet mod Nord, henvist til Kullesten. I $\frac{1}{2}$ Marst- og Mosedisrikterne mod Nordvest er der stor Stenfattigdom, og her fremtræde derfor de mere specielle Veikonstruktioner saasom Klinkerveje og Veje med Mosaik-Brolægning. Det er ogsaa her en Særegenhed, at man i den senere Tid har anvendt Slagge fra Højovne til Vejbygning, hvortil det fra visse Dvne og behandlet paa rette Maade (med langsom Afkøling) synes at være godt egnet og derfor findes ret udbredt f. Eks. i Omegnen af Byen Hannover.

Af 9883 km. Veje ere 2142 km. brolagte og 727 km. Klinkerveje, medens 7014 km. ere chausseerede; Dæklagets Skærver i Chausseerne er paa 3135 km. Kullesten, paa 1280 km. Kalksten, paa 833 km. Højovnslagge, paa 536 km. Basalt, paa 368 km. Grauwache, paa 350 km. Ler- og Kvarts-Skifer, paa 216 km. Sandsten og paa 296 km. forskellige andre Stenarter. De brolagte Strækninger findes dels nærmest Byerne, hvor den betydelige Færdsel har nødvendiggjort Omdannelsen af Chausseer til Brolægning (og da helst med Basalt eller svensk Granit), dels paa Lüneborg Heide, hvis Veje fra gammel Tid ere brolagte og fremdeles holdes som saadanne.

Bejene chausseres mindst i 3 à $3\frac{1}{2}$ m. Brede ($9\frac{1}{2}$ à 11 Fod) og faa en 1,75 m. ($5\frac{1}{2}$ Fod) bred Gangsti paa den ene Side og en 3 m. ($9\frac{1}{2}$ Fod) bred Sommervej paa den anden; denne Sommervej faar efter Omstændighederne lidt Grus eller Ler og benyttes tilbøds ogsaa til Materialbanket. — Særlige Materialbanketter kendes ikke. — Bygningen af de almindelige Chausseer foretages som Regel ikke med Paklag, da man erfaringsmæssig har set, at dette ikke kan staffles tilstrækkelig godt, idet Stenene blive for uensartede i Størrelse, og man har saaledes ganske forladt Paklaget, baade fordi det er for dyrt i Anlæget, naar det skal være godt, og for dyrt i Vedligeholdelsen. Nu anvender man et

6" tykt Underlag af „Grobgeschlag“ \approx 3" Skærver, der siges erfaringsmæssig at være bedre end Paklag; dog bruges ogsaa, hvis man har det, Kies \approx Grusgravsten. Dette Underlag valses med Hestetromler, og, saafremt det synker uensartet, overdækkes det med et Ringeringslag af mindre Skærver eller Grus, der gives en flabelonmæssig Overflade inden Dæklaget paaføres. — Skærverne til Dæklaget haandslaaes saavidt muligt paa Bejene, da maskinflaede Skærver ikke ere tynde som Følge af den uheldige Form, hvortil kommer, at Materialet lider ved det store Tryk der gjør det mere størt; Størrelsen retter sig dels efter Materialets Haardhed, dels efter Frefbensen; jo haardere Materiale desto mindre Skærver, og jo mindre Skærver desto glattere bliver Banen; men naar Trafikken vokser, er det nødvendigt at gjøre Skærverne større, fordi den enkelte Skærves Modstandsdygtighed ellers bliver for ringe. Skærverne maales ved Djemaal; Ring eller Sigte er mere teoretisk end praktisk anvendelig. Den almindelig anvendte Størrelse angaves til $3\frac{1}{2}$ à 5 cm. ($1\frac{1}{2}$ à 2").

Den med den forøgede Færdsel voksende Størrelse af Skærverne førte til Tanken om at bygge Dæklaget af 3" Skærver som Mosaik-Brolægning; og det er navnlig Bau-rath Gravenhorst i Stade der, saaledes som senere skal omtales, har eksperimenteret hermed.

Vedligeholdelsen sker altid ved Rybælagninger og Udbedring i de mellemliggende Aar. Vejbanen løshakkes i fuld Brede, ved Krydshakning naar det nye Dælag er tyndt, og ved Rilning naar Dæklaget er tykt; Bælagningen sker her som overalt i Tyskland i fuld Brede paa engang, ikke i to Halvdele. Skærverne harpes i Tromle eller i Rysteharpe og valses, hvorefter først Sten-Bagharpningen siden Sandgrus paaføres, alt under Balsning og efter Omstændighederne Banding. Det bruges her ligesom i Brandenburg og i Wiesbaden at udbedre alle dybere Sænkninger forinden selve Rybælagningen. Udbedringer udføres egentlig ganste paa samme Maade, med Anvendelse af Harpning og Hakning og saavidt muligt ogsaa Balsning. Om Sommeren anvendes i Almindelighed Overdækning af Kørebanen med Sandgrus, hvortil sædvanlig bruges $\frac{5}{4}$ cbm. pr. 100 m. (c. 0,35 Kubv. pr. 100 Favne). Man bruger (teoretisk) at aflide hele Dæklaget saavidt, at Underlaget viser sig med enkelte Spidser, uagtet det antages, at Sliddet vokser med den tiltagende Ruhed, der er uundgaaelig jo videre det tillades at fortsætte med Sliddet; men da Ophakning af den gamle Vejbane bruges, er det Nederste af Dæklaget neppe tilbøjeligt til at falde af.

Balsningen foretages dels med Damptromler, dels med Hestetromler. Damp-tromler, der kun ere benyttede i c. 3 Aar, anvendes kun med Fordel hvor Frefbensen er saa stor, at der ikke forekomme uforholdsmæssige Transport-Afstande mellem Arbejdsstederne. Hestetromler anvendes i Martz og om Eстераaret, Damptromler under Banding hele Aaret rundt, saalænge Frostene ikke hindrer det. Hestetromlerne have gerne en Højde af c. 5,7 Fod og en Vægt af 140 Centner, hvorhos de ere indrettede til at modtage en tydeligere Belastning af Sten, der anbringes i Kurve paa Rammen. Ved Dampbalsningen, som jo endnu er forholdsvis ny i Hannover, synes man ikke at drive Tromlingens Varighed saa vidt som i Wiesbaden; i hvert Fald angaves det, at man i 15 Arbejdstimer havde dampbalsset en 7 m. bred Kørebane i 200 m. Længde, hvilket giver $93\frac{1}{3}$ qm. pr. Arbejdstime, medens der i Wiesbaden ifølge den tidligere angivne Tabel kun naaedes 47,7 qm. pr. Time.

Paa forskellige, baade gamle og nye Veje, der passeredes i Omegnen af Byen Hannover, var til Bælagning benyttet Kalksten, Basalt og Jernslagge; Kalkstenen var dels mørkegraa, meget haard og fast, og dels lysere og lettere; Slaggen viste sig meget fast og

haard, næsten uden Borer og godt egnet til dette Brug. De nye indtil kun 14 Dage gamle Belægninger vare meget smukke, og 4 Aar gamle Belægninger vare upaafagelige og uden Spor, men dog ikke saa glatte og fri for Smaahuller som i Würtemberg, hvor imidlertid saavel Undergrunden som Materialerne ere af bedre Beskaffenhed. Af gamle endnu ikke nybelagte Veje, særlig Kalkstensveje, saas ogsaa en Del, og af disse vare flere tarvelige, indtil flette; men her forestod ogsaa Nybelægninger efter Høsttiden tilbids med haardt Materiale, nemlig et 6" tykt Lag af 3" Basaltskærver. At Kørebanerne synes noget tilbøjelige til at give Huller, staar mulig i Forbindelse med at der til Paklag ofte anvendes Kalksten; men ved gentagen Nybelægning med noget rigeligt Materiale vil denne Ulempe vistnok forsvinde. Skærverne til Belægningerne vare langs de passerede Veje c. 3 à 2 $\frac{1}{2}$ ", enkelte ned til 2" men absolut ikke derunder, hvilket altsaa gennemgaaende er større end hvad der blev angivet som normeret. Paa en Vejstrækning nærmest Byen Hannover med meget betydelig Færdsel havde Kørebanen ikke kunnet holdes i ordentlig Stand trods aarlige Nybelægninger; man havde da maattet bestemme sig til at brolægge den. Spærresten anvendtes paa Nybelægningerne, hvad enten disse vare behandlede med Heste- eller Damptrømler, men hvorvidt dette paa dampvaljede Strækninger var nødvendigt, havde Erfaringen endnu ikke godtgjort.

Grøfterne vare trods den fugtige og lerede Undergrund for det meste smaa og uden synderligt Fald, og det viste sig under en stærk Regnbyge, at Vandafløbet var mangelfuldt; det blev oplyst, at Vejene paa flere Steder i Tøbrud blive meget bløde, og at det ikke sjældent er nødvendigt at foretage Ombygninger af Vejene for at anbringe et Sandlag under Stenlaget, samt for i det Hele at hæve Vejene og holde dem tørre. Disse mindre gode Undergrunds- og Vandaflednings-Forhold bidrage vistnok til den tarvelige Tilstand af Vejene omkring Byen Hannover.

Ifølge den almindelige Vejordning i Hannover have Vejmande egentlig ikke, men man har faste Stationsarbejdere med et Distrikt paa $\frac{1}{4}$ à 1 Mil Vej, hvor de udføre de fornødne Arbejder i Akkord eller for en bestemt Dagløn; de have da Skilt og Uniformshue, og føre det politimæssige Tilsyn. Desuden benyttes Vejbetjente der lønnes med 12 à 1800 Mk. aarlig; nogen særlig teoretisk Uddannelse kræves ikke, men de tjene 1 Aar paa Prøve forinden de ansættes.

Frugttreer plantes i stort Omfang og anses som hensigtsmæssige og lønnende; naar der findes saadanne Plantninger paa længere Strækninger, bliver den stjaalne Frugt kun en ubetydelig Procentdel; i Reglen anvendes Ubletræer.

Frekvencstællinger ere foretagne i 1884 og indrettedes saaledes: Vejlinien inddeles efter Skøn over Frekvensen i forskellige Strækninger, og paa hver saadan tælles der; en paalidelig Mand maa overalt have hertil, og der tælles da en Dag ad Gangen nemlig: Mandag i 1ste Uge, Tirsdag i 2den Uge o. s. v. indtil Lørdag i 6te Uge, og saaledes vedblives hele Aaret rundt; for Middagstiden tillægges 9 à 10%, for Natten c. 20 %, ifølge Erfaring fra de paa visse særlige Steder foretagne specielle Tællinger; ogsaa Søndagene ansættes procentvis, i Reglen lidt mindre end Hverdagene, dog paa visse Steder lidt højere (s. Eks. paa Grund af Kirke trafik). I 1893 paatænkes nye Tællinger foretagne, hvilke da ogsaa agtes udstrakte til Kredsvejene, medens man i 1884 kun foretog Tællingen paa Provinsvejene.

Som allerede nævnt ere Marskegnens Forhold i flere Henseender forskellige fra det øvrige Lands, idet Sten- $\text{\textcircled{F}}$ attigdommen har fremkaldt særligt konstruerede Kørebaner, der fandtes paa flere af de i Distriktet Stade passerede Veje.

Nærmest Byen Stade ligger en Vejstrækning med forskelligartet Kørebane. — Den første, omtrent $\frac{1}{2}$ Mil Vej, har en 30 Aar gammel tarvelig Brolægning, ved hvis

ene Side findes en Sommervej, medens derved den anden Side findes en ophøjet Gangsti begrændset af Kantsten. — Derefter have en kort chausséret Strækning, der af lokale Grunde i 20 Aar kun er vedligeholdt ved Udbedringer, bl. A. fordi de hyppige Bestigelser ved Højvande stadigt foranledige omfattende Reparationer; Kørebane var ret god, men flad og noget hullet. — Dernæst følger med nogen Adskillelse to korte (10 m. lange) Forsøgsstrækninger med Mosaikbelægning, der begge vare meget gode og jevne; denne Mosaikbrolægning skal nedenfor blive nærmere omtalt. — Herefter kommer et meget smukt længere Stykke Vej bygget med Klinkerbane.

Denne Klinkervej er anlagt i 1884—85, og er urørt siden da; her er anvendt oldenburgske Klinker $5 \times 10 \times 22$ cm. (c. $2 \times 4 \times 8\frac{1}{2}$ "), meget mørke og haarde, en Del bedre en de fra selve Provinzen. Klinkerne ere her anbragte oven paa en gammel Chaussé i en Indfatning af almindelige Bordursten. Den gamle Stenbane — eller rettere sagt: det gamle Paklag — er bleven afjevnet og afrettet samt tromlet, hvorpaa $1\frac{1}{2}$ " Sand er paaført, vandet, valset og afrettet med Skabelon; Klinkerne sættes nu med Haanden saa tæt som muligt og bankes nogenledes fast med en Hammer, hvorefter Sand og Vand med en Rost fejes ned i Fugerne; saa er Vejen færdig. Der er ingen ophøjede Banketter, og kun ubetydelig Dverdkæmning med Sand over Vejbanen. Vejen var overordentlig behagelig at køre paa og fuldkommen jevn og sejlfri, skøndt den var urørt siden Anlægget. Dette Stykke, hvor den gamle Vej fandtes og afbenyttedes som Underlag, har kostet 8—9 Mk. pr. qm. eller c. 26 Kr. □ Favn. Naar man skal bygge fra helt nyt med 45 cm. Sandunderlag og en 3,5 m. bred Kørebane, bliver Prisen 33 à 34 Mk. pr. løbende Meter, svarende til c. 29 Kr. pr. □ Favn, idet der pr. qm. medgaar 18 Stkr. Klinker, som koste 42 Mk. (c. 37 Kr.) pr. 1000 Stkr. Der findes i Stade Distrikt 34 Aar gamle Klinkerveje, som Baurath Gravenhorst erklærede godt kunde vare 34 Aar endnu, men rigtignok er Frekvensen ogsaa kun ringe. I Byen Stade (10000 Indb.), hvor Færdslen er betydelig større, findes ganske nye fortrinlige Klinkerveje. Klinkervejene ere meget yndede paa Grund af deres Jevnhed og Behagelighed og fordi de skaane Hestens Hove. Selv en kort Vejstrækning, der i 1856 var bygget af Klinker fra Marsten, og som var saa medtaget og opslidt, at Ombygning med oldenburgske Klinker var umiddelbart forestaaende, var trods dens hullede Tilstand egentlig ikke synderlig generende at køre paa.

Som foran antydet var det ved Studier over brolagte og chausséerede Kørebanners Slid at Baurath Gravenhorst lededes til Tanken om Mosaik-Brolægning. Det forholder sig nemlig saaledes, at Brolægning med gode Granit-Brosten selv paa saa befærdede Steder som Blackfriars-Broen i London og Maximilians-Broen i München trods den betydelige Færdsel kun bliver afflidt c. $\frac{1}{2}$ mm. aarlig, medens de almindelige Chausséer af 2" Skærver i Distriktet Stade, hvor Færdslen kun er ringe, afflides c. 4 mm. og Klinkerbaner $\frac{2}{3}$ mm. aarlig. Grunden til at en Chaussé afflides saa meget mere søger Gravenhorst væsentligt i den Omstændighed, at Skærverne i Overfladen knuses ved Bognhjulenes Tryk (og Stød); vel slides Materialet ogsaa i Dæklagets Indre, hvad f. Eks. gamle Kørebanners store Indhold af opslidte Skærver (Stenmel) udviser; men han er ved anstillet Undersøgelse kommen til, at Overfladesliddet forholder sig til Sliddet i Dæklagets Indre som 8 : 3. At Overfladesliddet foregaar ved Skærvernes Knusning, har han paavist ved Opgravning af en stor Del Skærver, der stak frem af Kørebane, og som fandtes omgivne med en lille Kredt af Stenmel, idet alle saadanne Skærver viste sig sønderdelte ved en Mængde Spalter. Da det saaledes maatte blive Hovedopgaven at formindste Overfladesliddet, og da den enkelte Skærves Modstand mod Knusning vokser med Kvadratet paa Tærningesiden (Skærven betragtet som en Tærning), bliver Midlet mod det store Slid væsentligt det, at anvende store Skærver; og da man i denne Henseende begrænses af Hen-

synet til Kørebanens Glathed, gif han over til at bruge 3" Skærver regelmæssigt og ensartet anbragt i Mosaik-Brolægning. De første Forsøg hermed for c. 7 Aar siden vare meget beskedne; men siden da er ialt c. 6½ Mil af denne Slags Kørebaner blevne fremstillede, hvilket viser at man venter sig en hel Del af dem. Efter dette System fremstilles Dæklaget paa følgende Maade: Bordurstenene hæves nogle Tommer; den gamle afflidte Kørebane, der antages at have tilstrækkelig Bærekraft, løsaffes i fuld Bredde, jevnes efter Skabelon og fastvælges, jaaledes at den faar samme gode Tver- og Længdeprofil, som ønskes paa den færdige Bane; derefter paaføres 1½" Sand, der afrettes med Skabelon; og i dette Sand sættes de enkelte 3" Skærver med Haanden, jaaledes at den fladeste Side kommer i Vejret samt med mindst mulige Fuger; hver enkelt Sten slaes fast med en Hammer, og hele Dæklaget stemples derefter dygtigt med et Enmands-Stempel under rigelig Banding og nogen Grusning for at Fugerne kunne blive fuldkommen tætte. De 3" Skærver skulde saavidt muligt have Tærningeform, men i Virkeligheden afvege de ikke ubetydeligt herfra, navnlig forsaavidt Materialet var taget fra de stedlige Kullesten, idet disse afgave Sten af alle mulige Former, ja endog med stærkt afrundede Overflader; 3" Magdeburger-Skærver af en fortrinlig Kvalitet Kalksten havde en ulige bedre Form, men Prisen svarede til c. 112 Kr. pr. Rbfvn., medens 3" Skærver af stedlige Kullesten kun kostede c. 82 Kr. pr. Rbfvn. (for almindelige 2" Skærver var Prisen 59 Kr.). I de 7 Aar, i hvilke saadanne Veje have eksisteret, have de ikke krævet andet Vedligeholdelses-Arbejde end Overdækning med Sandgrus (c. 0,28 Rbfvn. pr. 100 Favne), og der har ikke vist sig Tilbojelig- heds hos de enkelte Sten til at løsne sig, saa at Graven horst endog erklærede kun at have set 3 løse Skærver i disse Aar. Vejene ere jevne og behagelige at køre paa, men dog noget mere støjende og smaaraslende end almindelige gode Chausséer: de ere ubetinget mindre haarde og støjende end almindelig Brolægning, og tillige bedre for Hestene, men kunne ikke maale sig i saa Henseende med fortrinlige Chausséer. Beføstningen herved stiller sig jaaledes, at ved en Vej, der bygges fra ny, bliver det omtrent lige dyrt, hvad enten dens Kørebane erholder Mosaikbrolægning eller almindelig Chausséring; i Nærheden af Stade er en saadan Nybygning foretaget paa en Strækning med 3,5 m. (11,15 Fod) Banebredde; med Bordursten, med c. 10 Rbfvn. Underbygning pr. 100 Favne, og med 3" Mosaik-Skærver (tildannede af Kullesten) blev Beføstningen 12,07 Mk. pr. løb. Meter eller c. 80800 Kr. pr. Mil, medens Prisen for en tilsvarende chausséret Kørebane, hvortil paaregnedes 11,28 Rbfvn. Underbygning og 14,10 Rbfvn. Dæklag pr. 100 Favne, opgjordes til 12,29 Mk. pr. løb. Meter eller 82300 Kr. pr. Mil. Beføstningen ved Nybelægning med Mosaik-Brolægning sammenlignet med almindelig Chausséring bliver noget forskillig efter de stedlige Forhold, idet der, naar raa Sten tildannes til Mosaikbrosten, altid samtidig fremkommer almindelige Skærver omtrent i Forholdet 2:1, og Sammenligningens Resultat beror altsaa paa, om man i Nærheden af Produktions-Stedet har Brug for begge Slags Skærver; har man det, og dette er f. Eks. Tilfældet i Geesten, koster 1 km. Mosaik- brolægning med 3,5 m. Bredde, anbragt paa gamle Chausséer, ialt 6500 Mk. (1088 Kr. pr. 100 Favne), medens almindeligt Skærve-Dæklag med c. 13 Rbfvn. pr. 100 Favne koster 5188 Mk. pr. km. (868 Kr. pr. 100 Favne), hvilket viser, at Mosaikbrolægningen er c. 25 % dyrere end et almindeligt Skærve-Dæklag første Gang det lægges. I Marsten, hvor begge Slags Skærver skulle købes, stiller Forholdet sig noget ugunstigere. Men dette Merudlæg i første Anlæg indvindes rigeligt senere, idet alle følgende Fornyelser af Mosaik- Dæklaget kun kunne ansættes til 4869 Mk. pr. km. (c. 815 Kr. pr. 100 Favne), medens Varigheden mindst fordobles, da Sliddet kun er 1/7 à 1/8 af hvad det andrager ved en almindelig Chausséring, medens man imidlertid ikke tør afflide Mosaik-Dæklaget jaaledes som

et almindeligt Dæklag; ved denne Beregning af hvad de senere Fornyelser af Mosaik-Dæklaget vilde koste er det paaregnet, at 25 % af de gamle Sten atter kunne bruges, hvorimod Værdien af det øvrige kasserede Materiale ikke er fraregnet.

Som foran er anført har Baurath Gravenhorst foretaget Slidmaalinger paa Stads-Distriktets Veje; og da disse Maalinger, som ere foretagne i Løbet af 11 Aar og synes udførte med stor Omhyggelighed, frembyde Meget af Interesse, meddeles korteligt Resultaterne heraf. Maalingerne ere væsentlig foretagne ved Nivellement med særligt fintmærkende Nivellementinstrument og Nivellementstang; ogsaa en Profilograf af samme Konstruktion som anvendt i Bayern er benyttet; men han har dog foretrukket og væsentligt benyttet Nivellementinstrumentet. Ved at se Profilografen i Virksomhed viste det sig ogsaa, at dens Opstilling var meget omstændelig, og at der paa Grund af manglende Stabilitet maatte anvendes en saa stor Forsigtighed ved dens Brug, at den i sin nuværende Skikkelse ikke kan betragtes som praktisk; dog godtgjorde foreviste Profiler fra en Række af Aar, at den fuldtud var i Stand til at optegne nøjagtige Profiler, saa at endog en enkelt fremstaaende Skærve kunde ses i flere Profiler fra samme Sted i stedse mere afflidt Stand; Profilografen maa derfor antages i en forbedret Skikkelse at kunne give fyldestgørende Resultater. Bevarelsen af Fikspunkterne skete ved disses Overdækning med Jord. Gravenhorsts Forsøg gif nu navnlig ud paa at undersøge: 1) hvilken Indflydelse Overdækning med Sandgrus har paa Sliddet, 2) hvilken Skærvestørrelse er den rette, og 3) hvor stort Sliddet er af forskellige Materialier. — Den første Række Forsøg vedrørende Sandgruset foretoges paa tre forskellige Strækninger, af hvilke a) den ene bestandigt holdtes godt dækket med Sandgrus, hvilket krævede 2,6 cbm. aarligt pr. 100 m. eller c. 0,7 Rbfvn. pr. 100 Favne, b) den anden dækkedes med det i Hannover reglementerede aarlige Quantum Sandgrus, nemlig 1,25 cbm. Sandgrus pr. 100 m. (c. 0,35 Rbfvn. pr. 100 Favne), og c) den tredje slet ikke dækkedes med Sandgrus; paa disse tre Strækninger, hvor den 3,6 m. (c. 11,5 Fod) brede Kørebane iøvrigt var under ganske samme Forhold, udgjorde den aarlige Slidhøjde gennemsnitlig:

ved a	— 2,13 mm.	hvilket svarer til Dæklagets Varighed i 27 Aar
" b	— 3,55 mm.	— — — i 16 —
" c	— 5,11 mm.	— — — i 11 —

idet Dæklaget, der bestod af 40 cbm. Skærver pr. 100 m. (11,25 Rbfvn. pr. 100 Favne), fik en Middeltykkelse af 74 mm. i fast Maal — nemlig $\frac{2}{3}$ af Materialmængden (40 cbm.) divideret med Arealet (100 m. \times 3,6 m.) —, hvorhos Overfladesliddet antoges at forholde sig til Sliddet i Dæklagets Indre som 8:3 (saaledes som foran er angivet). For dernæst at se, hvilken økonomisk Betydning Sandgrus-Overdækningen har, beregnedes Prisen for 1 mm. Dæklaghøjde til 6,34 Mk. (nemlig 469 Mk., som erfaringsmæssigt er den virkelige Pris pr. 100 m. for dette Dæklag, divideret med 74); heraf følger at Besparelsen ved almindelig Grusning bliver 6,34 Mk. \times (5,11 \div 3,55) = 9,89 Mk., med Fradrag af Beføstningen ved Grusningen 1,25 cbm. \times 3 Mk. = 3,75, altsaa en Besparelse af 6,14 Mk. aarligt for 100 m., hvilket bliver c. 15 % af den aarlige Vedligeholdelses Gennemsnitsbeføstning, der ved alle 3 Bejbaner kan sættes til 40 Mk. pr. 100 m. (2678 Kr. pr. Mil); og paa lignende Maade findes Besparelsen ved bestandig god Grusning at være 28 %. Naar Sandgruset ikke bliver alt for dyrt, er der altsaa en ikke ubetydelig økonomisk Fordel ved Overdækning med Sandgrus, hvorhos Kørebanelen er langt behageligere for Færdslen og staaer Hestenes Hove. — Den anden Række Forsøg vedrørende Skærvestørrelsen anstilledes med Kullestens-Skærver af $2\frac{1}{2}$, 2 og $1\frac{1}{2}$ " Størrelse, idet disse Skærver anvendtes i

Rørebæner, der holdtes dækkede med Anvendelse af $\frac{5}{4}$ cbm. Sandgrus aarlig pr. 100 m. Det aarlige Slid var her gennemsnitlig:

ved $2\frac{1}{2}$ "	Skærver	1,87	mm.
— 2"	—	2,90	mm.
— $1\frac{1}{2}$ "	—	3,20	mm.

hvoraf ses, at Sliddet vokser ret betydeligt med den aftagende Skærvestørrelse; men da det samtidigt viste sig, at den Rørebane, der var nybelagt med $2\frac{1}{2}$ " Skærver, blev afflidt meget ujevnt og med mange fremspringende Sten, hvorfor den var ubehageligere for Færdslen end den med 2" Skærver belagte Rørebane, mener Gravenhorst at kunne slutte, at den rette Skærvestørrelse er 2". — Den tredje Forsøgs-Række er af mindre almindelig Interesse; den omfattede Slidforsøg med Skærver af almindelige Kullesten, Sandsten fra Bløgtly og Flintesten; og den udviste blandt Andet at $1\frac{1}{2}$ " Flintestensskærver affledes 3,8 mm. aarlig under samme Forhold som ovenfor angivet, hvilket altsaa er 19 % mere end Skærver af Kullesten.

Endnu skal det tilføjes, at Gravenhorst har søgt at komme paa det Reue med hvilken Indflydelse Vognenes Vægt have paa Sliddet, idet han paa tre Vejstrækninger foretog nøjagtige Vognmålinger i Løbet af 1 Aar og samtidigt klassificerede Vognene efter som Belastningen udgjorde under eller over 5000 Pfd.; paa disse 3 Vejstrækninger var:

Færdslen	12,000	lette	og	2000	svære	Vogne,	medens	det	samtidige	Slid	var	5,5	mm.
—	8,100	—	—	1800	—	—	—	—	—	—	—	4,4	mm.
—	21,300	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	2,9	mm.

hvoraf han fandt, at een svær Vogn tilvejebragte et 12,7 Gange saa stort Slid som een let Vogn, og at de lette Vogne affled for 1 Pfenning pr. km., medens de svære Vognes Slid repræsenterede c. 13 Pfenning pr. km. (henholdsvis $5\frac{1}{2}$ og 70 Dre pr. Mil). Forsøgene vise i alt Faald, at Sliddet vokser uforholdsmæssigt med Vognvægten.

De Herrer, hvem der skyldes Tak for en imødekommende Bistand, saavel ved at yde Vejledning under Opholdet paa Stedet, som ogsaa senere ved at besvare Henvendelser om supplerende Oplysninger ere:

Brandenburg (Berlin)

Geheimbaurath Blüth,
Landes-Bauinspektor Langen,
Bureauvorsteher Thomas.

Bayern (München)

Ober-Baudirektor, Ritter von Siebert,
Bauamts-Assessor Böcking,
Bau-Amtmann Sepp.

Württemberg (Stuttgart)

Regierungs-Direktor Leibbrand,

Baden (Karlsruhe)

Gemeinerath Haas,
Ober-Baudirektor Honfell,
Ober-Baurath Seyl,
Ingeniør Schüly.

Hessen-Nassau (Wiesbaden)

Landes-Baurath Voiges,
Baurath Fischer.

Hannover (Hannover)

Schagrath Müller,
Landes-Baurath Messenius.

Hannover (Stade)

Baurath Gravenhorst.

Denne Sidste maa særligt fremhæves for de mange værdifulde Oplysninger, som med største Beredvillighed og personligt Tidsoffer ere givne.

De Vejvæsenet vedrørende Sager, som dels ere modtagne og dels ere indkøbte paa Rejsten, og som nu ere indlemmede i Overvejsinspektoratets Arkiv ere følgende:

Brandenburg.

27 Skemata med forklarende Bemærkninger.

Konstruktion der Stræsse.

Instruction zur Ausfertigung der Chauſſee-Übersichtskarten, (med et Mønsterblad).

Oplysninger om Berlin—Frankfurt a. D. Chauſſee.

Verwaltungsbericht 1889—90.

Dienstsanweisung für die Chauſſee-Aufseher.

Tagebuch für die Chauſſee-Aufseher.

Bayern.

Tekniſke Meddelelſer om Stenmaterialernes Styrke og Nyttedvirkning (med 2 Tegninger).

Kvalitets-Coefficientens Bestemmelse ved Sliddæksmaterialerne (med 1 Tegning).

Fremstilling af Statsbygningstvæsenet, 1878.

Bemærkninger vedrørende de fremsatte Spørgsmaal.

Normal Profil af Vejene.

Grundsætning for Vejes Vedligeholdelse.

Tabel vedrørende Sliddæksmaterialernes Kvalitets-Coefficienter.

Tjenstinstruks for „Straßenwärter“.

Instruktion for Udførelsen af Forsøg vedrørende Sliddæksmaterialernes Kvalitets-Coefficienter.

Sammenstilling vedrørende 5 Aars Materialforbrug.

Bauwerke der Staatsbauverwaltung in Bayern auf dem Gebiete des Strassen-Brücken- und Wasser-Bauwesens.

Württemberg.

12 Str. Brotegninger.

Basaltværket Urach (med 3 Tegninger).

Om Anvendelse af Dampvalser (med 5 Tegninger).

Foredrag om Broer med Metalindlæg (i Uddrag).

Om Formindstelse af Vdelæggelse ved Højvande i Flodgebetet Steinlach (med 9 Tavler).

Beretning om Vejvæsenet for Aarene 18⁸⁷/₈₈ og ⁸⁸/₈₉ (med 10 Bilag).

Nærmere Meddelelse om Træbrolægning og Sammenligning med Brostensbrolægning.

Baden.

De fremsatte Spørgsmaal med Besvarelse.

Hertil hører følgende Bilag:

I. Borschrift für die Strassenmeister.

II. Tekniste og administrative Bemærkninger vedrørende Badens Vejvæsen.

III. Der Kalkstein als Strassen-Unterhaltungs-Materiale.

IV. Instruks for Færdsels-Sagttagelser paa Landevejene.

V. Forsøg med Anvendelse af Porphyr, Kies og Kalk som Vejmateriale (i Uddrag).

VI. Statistik for 1890. Landevejenes Længde, Færdslen, Vedligeholdelsen, Udgiften m. m.

VII. Topografisk Fremstilling af Færdslen i 18⁹⁰/₉₁.

VIII. do. do. „ Materialforbruget i 1888.

IX. do. do. „ Pengeudgiften i 1888.

X. Prüfung der Strassenmeister-Kandidaten.

Om fremtidige Beføstninger ved Landevejes Vedligeholdelse. (Uddrag af en Betænkning).

Baer: Strassenbauwesen in Baden.

Das Strassen- und Wasser-Wesen.

Badens Vejfortegnelse.

Beretning om Landevejes Vedligeholdelse i Baden og Frantrig. 1874. (i Uddrag).

Vej-Lovgivning for Baden af 14. Juni 1884.

Supplement til samme af 1885.

Vej-Politibestemmelser af 1882.

Tjenstreglement „für die Strassenmeister“.

do. „für die Landstrassenwärter“.

Optællingsbog Nr. 1 og Nr. 2.

Hessen-Nassau (Wiesbaden).

Færdsekskort over Wiesbaden, 1886/86 (i 1/150000).

Færdsekskort over Frankfurt a. M., 1887/88 (i 1/50000).

Stema med Forklaring vedrørende Forarbejdet til Færdsekskortene.

Vejs-Profiler.

Barak for Arbejdere i et Stenbrud.

Rijsjevogn for Arbejdere paa Vejene.

Bestemmelser om Vejvæsenets Styrelse i Wiesbaden.

Om Distriktsinddelingen vedrørende „Vicinalveje“.

Vejbestyrelsens Beretning af August 1888, navnlig vedrørende Hestevalser og Dampvalser.

Tjenstreglement for „Wegemeister“.

Kontrakt om Dampvalsning, med 1 Tillæg hertil.

Deutsche Bauzeitung, 1884 Nr. 56 og 58, 1886 Nr. 27 og 29.

Hannover.

Kurze Strassenbau-Mittheilungen.

Mittheilungen über die Wegebau-Materialien.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur Vereins. Band XXXIII, Heft. 5. 1887.

Tverprofiler af Slidde.

Vejkort over Provinzen Hannover, 4 Blade, (1/250000).

Protokol über die Konferenz der Landesbauinspektoren der Provinz Hannover — d. 23. Oktober 1886.

Hannovers Vejslovgivning.

Forfællelige Dphlsninger fra Distriktet „Stade“ om Mosaik-Brolægninger og almindelige Stenslags-Dæklag, og om Slidmaalings-Forsøg paa samme.

Kjøbenhavn i November 1892.

Collin-Lundh.

