

MEDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

NR. 8

Valg av vegdekketype I. — Valg av vegdekketype II. — Kenora—Fort Frances Highway. — Hovedvegnettet for europeisk utvikling. — Sysselsettings-oversikt. — Dødsfall. — Personalia. — Nummererte rundskriv 1948.

AUGUST 1948

VALG AV VEGDEKKETYPE I

OVERSIKT OVER DE VANLIGE DEKKER

Av overingenior Holger Brudal.

I foreliggende litteratur finnes nær sagt et utall av betegnelser og typer, men de fleste av dem kan vel henregnes til en eller annen av de hovedgrupper som her skal behandles. Det som har vært det avgjørende for oss ved utvalget av dekketyper i arbeidsbeskrivelsene, har vært ønsket om å kunne nyttiggjøre på en hensiktsmessig måte de materialer som kan tenkes å ville være forhånden. Jo ferre dekketyper som på en forsvarlig måte oppfyller nevnte ønske, dessto bedre.

I. Grusdekket.

Da det ennå er bare ca. 4% av vårt vegnett som er forsynt med fast dekke, må grusdekket fremdeles vies meget arbeid med henblikk på å forbedre det.

I fig. 1 er gjengitt det velkjente skjema som har fått nr. 404 blant statens vegvesens skjemaer, og som angir grensekurvene for stabilisert grus. Disse er utarbeidet i sammenheng med arbeidsbeskrivelse for leirgrusdekker og må ses under synsvinkel av hva der er framholdt. Et hvilket som helst vegdekkets varighet er avhengig især av følgende 3 hovedfaktorer:

1. Korngraderingskurven som betinger indre stabilitet og tetthet.

2. De enkelte korns slitestyrke og værbestandighet.

3. Egenskapene hos bindemidlet som kitter eller binder de enkelte korn sammen.

Det som er særeget for grusdekket, er de under punkt 3 nevnte faktorer, idet det her er vannhinder som binder kornene sammen. Vi har lært at de tynneste vannhinder gir den sterkeste sammenbinding, og våre bestrebelsler har i en viss grad gått ut på å finne sådant bindstoff, dvs. leire som har gitt den sterkeste sammenliming.

Imidlertid er det et ordtak som sier at «frende er frende verst». Så også her. På samme tid som det er vannet som betinger sammenbindingen mellom kornene, på samme tid er det også vannet som ødelegger den. Enkelte har gått så langt som til å si at det er ikke trafikken, men vannet, som sliter på vegdekkene. For grusdekkets vedkommende er dette kanskje mest direkte iøynefallende.

På steder hvor vannet lett blir stående på vegbanen, vil der snart oppstå huller i en sådan utstrekning at reparasjon ved hjelp av lapping blir for omstendelig. Det er derfor ønskelig å høvle dekket. Hvis en imid-

lertid har brukt av de feteste leirer, og i den mengde som gir det kraftigste dekke, så vil høvlingen vanskeligjøres. Under slike forhold ansees det derfor formålstjenlig å benytte en mindre fet leire eller kanskje rettere, mindre mengde av leir i forhold til støvsand. I denne forbindelse blir det nødvendig å se litt på hva vi har valgt å betegne med ordet leirmørtel, nemlig den del av grusblanding som passerer sikt nr. 40 med maskevidde = 0,42 mm. Hvis man hadde en veg med gode vannavløpsforhold, og hvis man hadde forhånden en fet leire, så skulle ifølge amerikansk bedømmelse den ideelle leirmørtel ha følgende sammensetning:

Sand større enn 0,05 mm	60 %
Støvsand mellom 0,05 mm og 0,005 mm	27 %
Leir mindre enn 0,005 mm	13 %
Sum	100 %

og et plastisitetstall på ca. 3—8, avhengig av nedbørsforholdene.

De ovenfor nevnte forhold og kravet om lettere å kunne høvle grusdekket har hos oss medført at man enten benytter en leire med magrere leir eller at man reduserer mengden av leir i leirmørtelen.

I fig. 2 er illustrert forholdene etter tidligere amerikansk bedømmelse.

Fig. 3 viser siktekurven for grusen og kurven for leirmørtelen fra en prøve tatt på en norsk veg som var særlig jevn og fin og ikke det ringeste sleip. Proven ble tatt en regnværdsdag i oktober.

Som det sees var leirmørtelens innhold av

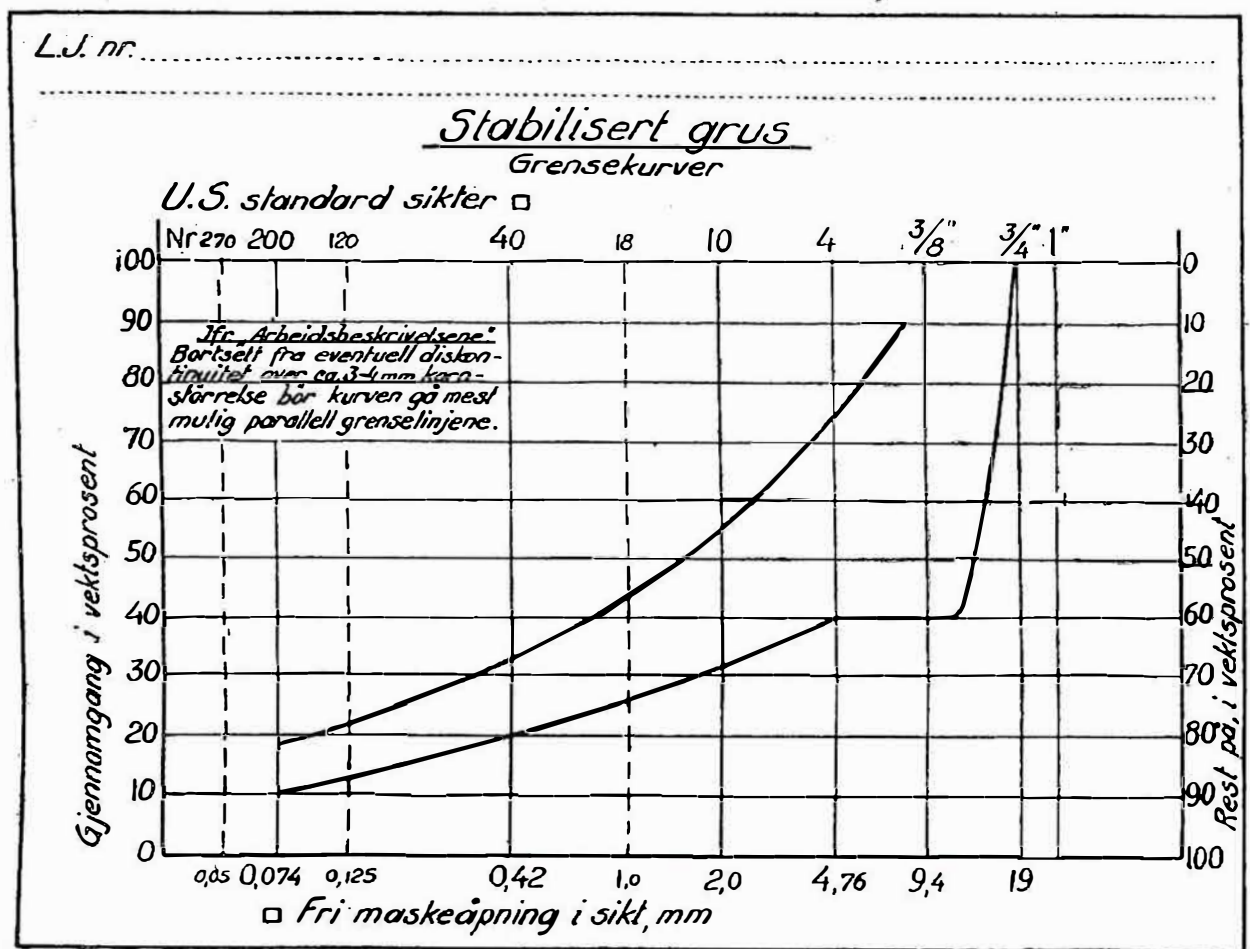
leir under 0,005 mm	= 10,5 %
og leir under 0,002 mm	= 5,0 %

og plastisitetstallet var 0—1.

Som konklusjon for grusdekkenes vedkommende kan kort sies at det gjelder å ha gode vannavløpsforhold samtidig som det er like viktig å bevare fuktighetshindene i grusdekket.

I dette øyemed er anvendt forskjellige tilsetninger, f. eks. klorcalcium, koksalt, sulfitt og lette oljer etc.

Da sistnevnte stoff gir grusdekket en helt annen karakter, skal dette behandles litt mer utførlig, nesten som et selvstendig dekke og betegnes



Vekt våt leirholdig masse	=	gram
Vekt tørr	=	"
Vanninnhold = % av tørr masse	=	gram
Vekt tørr, vasket masse	=	gram
Vekt bortvasket masse	=	"
Vekt kjemikalier	=	"
Vekt masse passert sikt 200 (etter vasking)	=	"
Sum finstoff passert sikt 200	=	gram
Rest på 3/4 sikt	=	gram = %
" " 3/8 "	=	" = "
" " sikt nr. 4	=	" = "
" " " 10	=	" = "
" " " 40	=	" = "
" " " 200	=	" = "
Passert " 200	=	" = "
Sum	=	gram = 100,0%

Fraksjon	5,6-8,0mm	8,0-11,3mm	11,3-16,0mm
Flisishetsstall			
Spredhetsstall			
Utkjørt antall m ³ stabilisert grus	=		
" " " leirvelling	=		
Vekt av 1 liter stabilisert grus	=	gram	
Antall m ³ tilkjørt leire	=		
Leirmörtelens innhold:			
Sand	:	%	
Støvsand	:	"	% < 2μ
Leir < 5μ	:	"	% < 1μ
Sum	:	100 %	
Flytegrense	=		
Plastisitetstall	=		

Anm.

Fig. 1. Grensekurver for stabilisert grus.

Grusdekke med fast hud.

Bruk av heromhandlede oljer for støvdemping vil gi vegbanen en så fast hud at den ikke kan høyles. Grusens sammensetning forutsettes å falle innen idealsonen, og dens grovpartikler vil da kunne ligge nesten som mosaikk i overflaten. Oljens oppgave er å trenge ned i den mer finkornige del mellom grovpartiklene og hindre at vannet fordampes og at finstoffet suges ut samtidig som den be-

skytter mot vannets ødeleggende virkning. Behandlingen med olje forutsettes å gjentas hvert år. Olje etter spesifikasjonen SC-0 og SC-1 har vært anvendt. SC er forkortelse for slow-curing og betyr langsomt herdnende. I Sverige er olje med betegnelsen Solex blitt benyttet.

I stedet for olje kan også benyttes tjære. Hermed kommer vi over i en vegdekkeform som ofte er grunnlaget for andre faste dekker, den såkalte

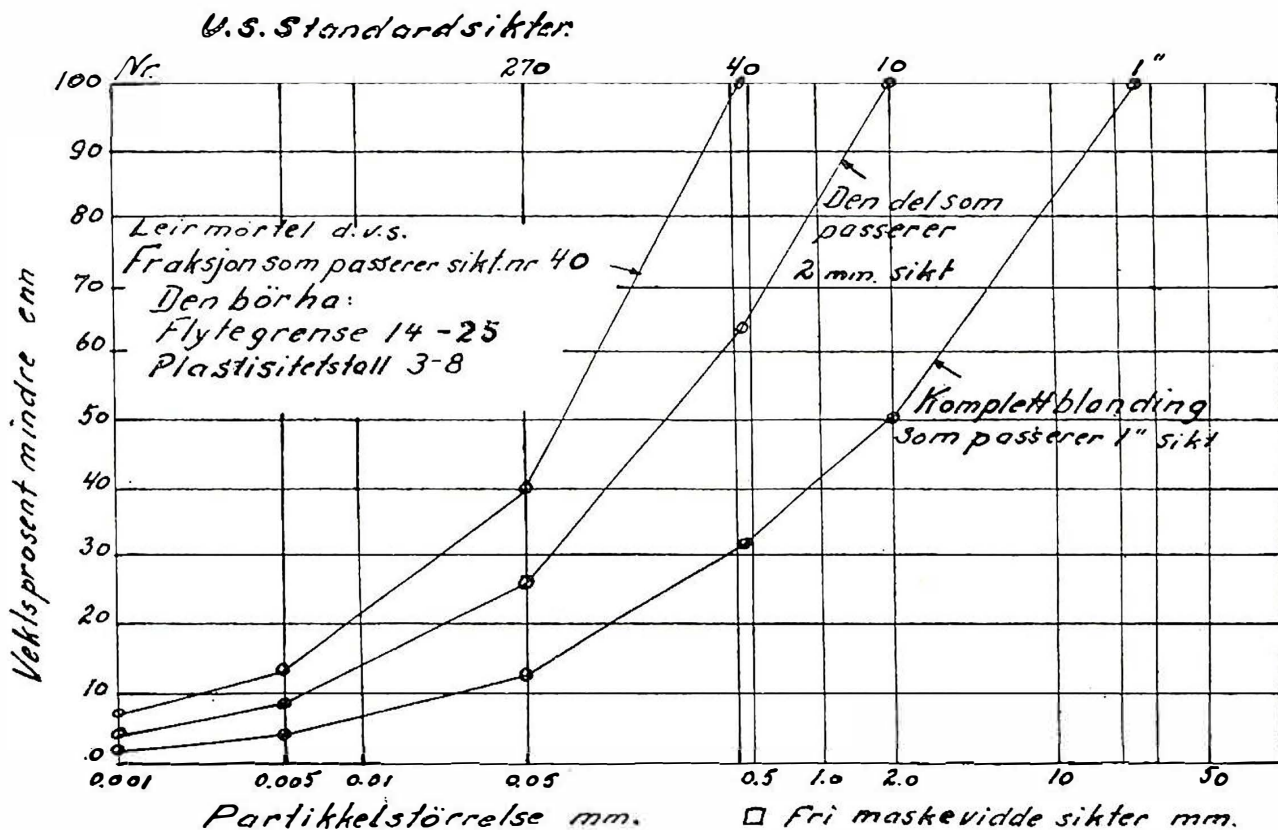


Fig. 2. Ideelle siktetkurver for de angitte fraksjoner etter amerikanske publikasjoner.

Impregnerte vegbane.

Det her i landet hittil mest benyttede stoff for impregnering er impregneringstjære, i arbeidsbeskrivelsen betegnet som Tg. Den har en spesiell evne til å trenge ned i vegbanen, og tjære ansees i alminnelighet for å ha større klebeevne til steinmaterialet, om dette ikke er helt tørt, enn asfalt har.

For impregnering antas også tjære, benevnt R.T.-1 og R.T.-2, etter amerikanske spesifikasjoner å være hensiktsmessig. En handelsvare betegnet tarvia B antas velegnet. Den har vært anvendt i Norge uten oppvarming. Et pukkdekket behandlet med tarvia B lå godt hele året uten videre beskyttelse. Det var 1923, og vegen hadde dengang en betydelig hestetrafikk.

Også cutbackasfalt anvendes for impregnering. MC-0 benyttes på en tett, godt bunnet vegbane, MC-1 hvor vegbanen er løs, men finstoffholdig, og MC-2 hvor den er løs og har mer grovkornet materiale. MC er forkortelse for medium-curing og betyr middels hurtig herdnende.

Mengden av materiale som medgår, kan variere fra 0,9 l pr. m² og kanskje opp til ca. 2 l når vegbanen er løs. Det vanlige ligger på ca. 1 l pr. m² eller vel så det. En må se hva vegbanen «tar».

Overflatebehandling.

Overflatebehandlingen bør alltid skje på en forut impregnert vegbane. Det anvendes oftest et stoff av cutbackasfalt-typen, helst av RC-typen. RC er for-

kortelse for rapid curing og betyr hurtig herdnende. Den graderes fra RC-0 til RC-5. Den høyeste grad anvendes for det mest grovkornige avdekningsmateriale.

Der kan også anvendes en cutbackasfalt av MC-typen.

Enn videre kan anvendes asfalemulsjon. Denne må være tykkflytende da den ellers for raskt vil renne til sidene. Tjære har også vært anvendt. Da den lett forsprøes under luftens innvirkning, blir den som oftest forbedret ved tilsetning av asfalt, ca. 15%. Asfalt i sin helhet vil dog i alminnelighet bli foretrukket.

En vanlig ulempe ved overflatebehandlede dekker har vært at de «sveder». Dette kan komme av at bitumenmengden er for stor i forhold til avdekningsmaterialet eller også av at dette av en eller annen grunn ikke har fått tid eller anledning til å feste seg. Det kan også hende at f. eks. snøkjeder har slått løs steinene, hvilket lettest skjer når disse er særlig grove og ligger dårlig beskyttet.

Poenget er altså å avpasse avdekningsmaterialet til bitumenmengden samt å sikre seg at det materiale som blir brukt virkelig forblir på vegbanen. Vi har funnet det formålstjenlig å spre avdekningsmaterialet i 2 vendinger, selv om der er bare enkel overflatebehandling. Gangen i arbeidet blir følgende:

Asfalten spres i foreskrevne mengde og temperatur så jevnt som mulig enten fra tanksprederbil eller en såkalt «flapperspreder». Umiddelbart etter asfalten spres avdekningsmaterialet, heretter kalt steinmaterialet, hvorpå vales så fort som mulig. Steinmaterialet bør, foruten å være kubisk også være mest mulig ensortert, f. eks.,

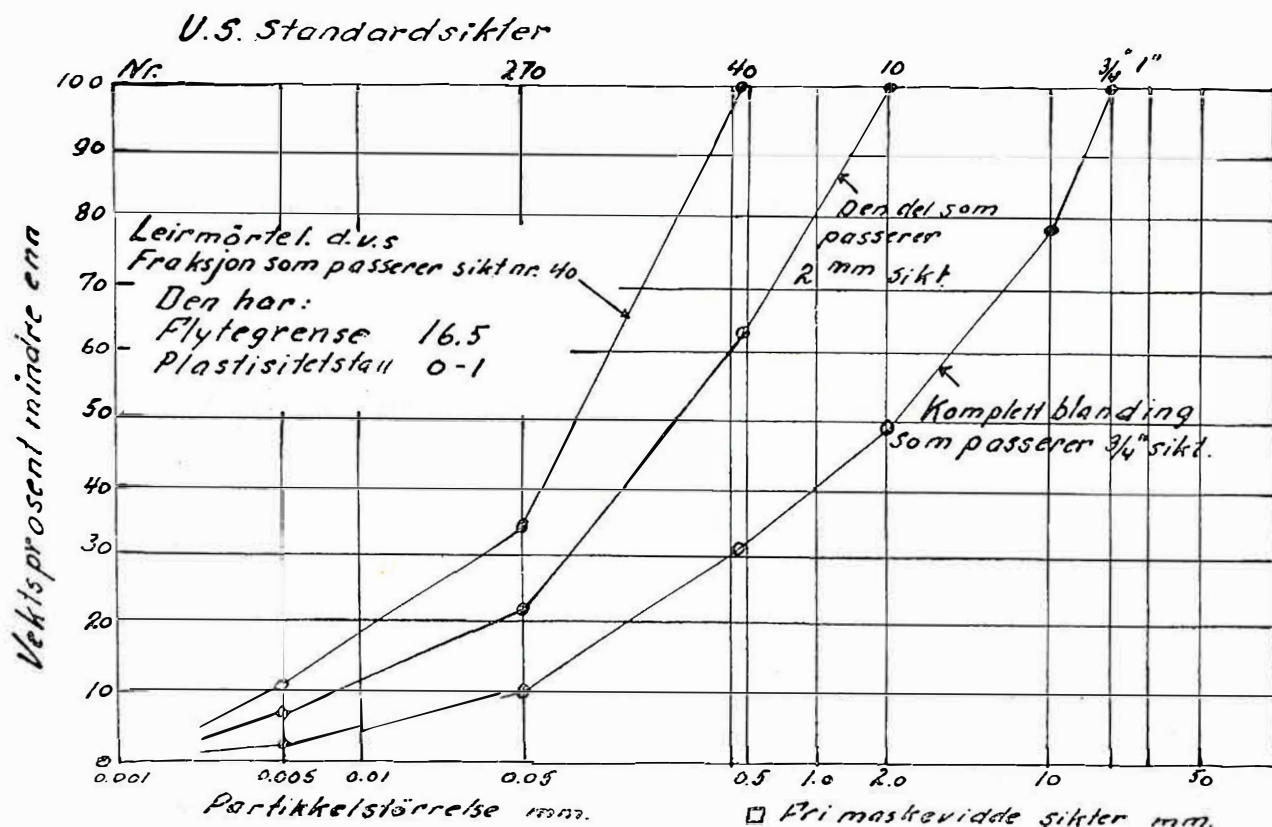


Fig. 3. Kurver for prøve tatt på vegstrekning som var ideell under regn i oktober.

fra 11—16 mm. Etter valsingen foretas en ny spredning av steinmateriale av størrelse fra ca. 4 mm til 8 mm og vales. Ved denne framgangsmåte oppnåes at steinene i det første lag blir liggende tett som mosaikk og godt festet i asfalten. For å oppta overskuddet av asfalt som trenger opp mellom steinene, spres annen mang med mer finkornig materiale, som går ned i mellomrommene og fyller ut disse. Hvis man ikke hadde sortert steinmateriale, men spredt bare én gang og med en blanding som inneholdt steiner fra ca. 4 mm opp til ca. 16 mm, ville en lett, ja ganske sikkert, ha risikert at mange av de små steinene kom underst. De store steiner ville da i en viss utstrekning bli liggende oppe på de mindre og bli kastet vekk av trafikken før de fikk anledning til å feste seg.

Ved dobbel overflatebehandling gjentas samme prosess bare med den forskjell at der benyttes mindre asfalt og mindre steinstørrelse, f. eks. 8—11 mm for første spredning og materiale mindre enn $\frac{1}{4}$ " ved siste spredning.

Ved disse arbeider hvor det brukes varm asfalt, men kalde steinmaterialer, er det forbundet med atskillige omkostninger å få steinmaterialer av forønsket tørrhet hvorfor det ansees å være av betydning å bruke hydrofobbe materialer, særlig under utrygge og ugunstige værforhold.

Pukkdekke med overflatebehandling (Topplagsfylling).

Utleggingen av pukkdekket skal skje omsorgsfullt så dekket blir så jevnt og ensartet som mulig. ●gså for

dette dekke gjelder det at steinen bør være så ensortert som mulig.

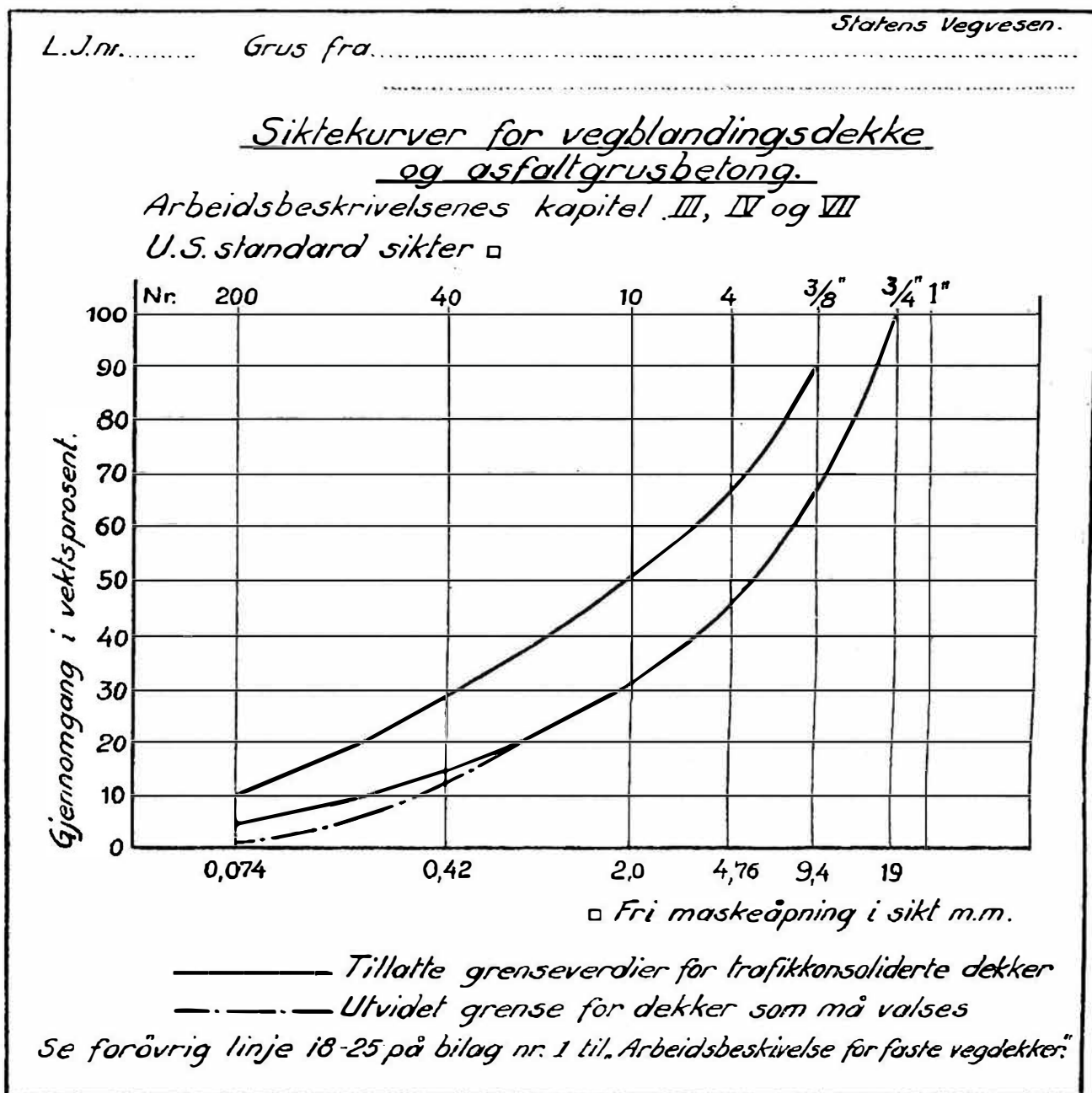
Pukkdekket vales med 8—12 tons valse hvorpå dekkets jevnhet kontrolleres med en 3 m lang rettholdt og en mal, tilsvarende dekkets tverrprofil.

Større ujevnheter enn 2 cm på 3 m lengde utrettes ved at pukklaget rives opp, og materiale påføres eller fjernes etter som det trengs. Det tillates ikke at der ovenpå forholdsvis grov pukk legges finpukk for å rette på ujevnheter. Etter at den utlagte pukkstein er kilet sammen så tett som det lar seg gjøre ved hjelp av valsing, fylles de uunngeelige åpninger med kilstein som spres og feies ned i åpningene. Det må herunder nøye påsees at ingen av kilsteinene blir liggende oppe på pukksteinene. Den gjenstående tetning skjer ved hjelp av sandholdig grus som spres, feies og vannes ned i mellomrommene, og dette holder man på med til pukkdekket er mettet helt opp til overflaten med finkornige materialer. Vegbanen skal da være så fast at den ikke gir etter for valse eller tunge vogner av noe slag.

Det er av viktighet at sand-grusen er passe finkornig så asfalten som benyttes ikke trenger for langt ned. Det anbefales å prøve seg fram på en liten flate før behandlingen begynner.

Anvendelse av asfaltemulsjon.

Det medgår fra 3—4,5 l pr. m² alt etter den tetthet man har oppnådd. Man skal se emulsjonen stående i



Anm.

Fig. 4. Grensekurver for asfaltgrusbetong¹. Maksimale kornstørrelse må høyst være lik halvparten av dekkets tykkelse, helst mindre. Siktekurvene må for øvrig sees under synsvinkel av hva som er framholdt i Arbeidsbeskrivelsen. Merknad: Sum av prosent bitumeninnhold og prosent steinmateriale = 100.

porene, og den skal være brun av farge under spredningen av maskingrusen, som skal være av maksimal størrelse ca. 9 mm.

Anvendelse av impregneringstjære og asfalt.

Framgangsmåten er den samme som ovenfor beskrevet, men pukkdekket må være tørt eller i høyden svakt fuktig når tjæren spres. Der skal anvendes så meget tjære at den blir stående helt oppe i dagen i porene. Der må derfor anvendes temmelig finkornig sand. Overflatebehandlingen blir å utføre som ovenfor beskrevet.

Åpent asfalt(tjære)-pukkdekke.

Pukk materialet blandes i verk med asfalt eventuelt tjære. Mengden av bituminøst bindemiddel kan være ca. 3,5—4,5 vektprosent.

Tykkelsen av dekket kan variere alt etter de lokale krav og forhold, helt fra et 3 lags dekke til et tynt dekke som ofte betegnes som asfaltert singel.

Asfaltgrusbetong.

- a) Vegblandingsdekket.
- b) Verkblandingsdekket.

¹ Den strekede linje for utvidete grenseverdier i fig. 4 skaletter nyeste skjema utgå.

a) *Vegblandingsdekket.*

Dette dekke vil jeg igjen dele i 2 avdelinger:

1. Ugradert vegblandingsdekke.
2. Gradert vegblandingsdekke.

1. *Ugradert vegblandingsdekke.*

I dette tilfelle forutsettes benyttet praktisk talt bare de grusmaterialer som på forhånd finnes på vegbanen og i en tykkelse på ca. 15 mm opptil ca. 20 mm. Som bindemiddel anvendes en langsomtherdnende asfalt S.C. 2 eller også en M.C. 2, hvor undergrunnen er god.

De løse materialer bearbeides med høvel og/eller planskraper så de blir tørre, hvorpå bindemidlet spres i en mengde av ca. 4—5 vektspersent av grusmaterialet og blandes inn i dette så blandingen blir mest mulig jevn. Konsolideringen besørjes av trafikken.

2. *Gradert vegblandingsdekke.*

Dette dekke forutsettes å være av mer varig karakter, og det settes større krav til grusmaterialets siktekurve, men dog ikke så strengt som til det mer høyverdige dekke, asfaltbetong. Man nøyer seg derfor med å sette opp de grensekurver som er vist i fig. 4 eller skjema nr. 406.

Praktiske erfaringer hos oss synes å gå ut på at det er mest hensiktsmessig å impregnere vegbanen før blandingarbeidet pågår. Tykkelsen av det løse gruslag bør ikke være stort mer enn ca. 4 cm da et tykkere lag vanskeliggjør et tilfredsstillende blandingarbeid, og dessuten er generende for trafikken. Hertil kommer at det også er vanskeligere å tørre materialene hvis vi blir overrasket av regn.

For øvrig antas nevnte tykkelse også å være tilstrekkelig på en vegg hvor heromhandlede metode ansees formålstjenlig, og skulle man ønske en større tykkelse, kan arbeidet utføres i 2 omganger eller også kan dekket avsluttes med en kraftig overflatebehandling. Vanligvis vil en sådan være unødvendig, idet det er tilstrekkelig med en lettere forsegling, men en sådan kan vise seg hensiktsmessig for å forebygge ulemper ved mulig ufullstendig blandingarbeid.

Som bindemiddel antas en cutback-asfalt av M.C.-typen, fortrinnsvis M.C.-3, å være å foretrekke, men for enkelte mindre arbeiders vedkommende kan det nok være at en stabil asfaltemulsjon er hensiktsmessig, især på mer avsidesliggende steder, hvor det er særlig vanskelig å få varmet stoffet eller vanskelig å få tørret grusmaterialene på vegbanen. Et asfaltinnhold på ca. 5,0 vektspersent har ofte vist seg hensiktsmessig. Det kan nok variere fra 4 % og kanskje bortimot 6 %.

b. *Verkblandingsdekket.*

Hvor arbeidet er stort nok, antas det formålstjenlig å foreta blandingen i et spesielt blandeverk. Dette krever en større anskaffelsesutgift, men byr på følgende fordeler.

1. En er mindre avhengig av værforholdene, idet materialene tørres og varmes i verket. Derved oppnås dessuten at man er mindre avhengig av å bruke hydro-

fobbe materialer. Følgen er at man kan oppnå lysere vegdekke under anvendelse av lyse bergarter, der som regel er hydrofile. Det gjelder dog bare for grovpartiklenes vedkommende. Som filler kan jo anvendes kalksteinsmel som er hydrofobt.

2. Man kan benytte mer viskos type cutbackasfalt eller endog i enkelte tilfelle en ren asfaltbitumen (oljeasfalt), som da må være relativt bløt. Derved reduseres forbruket av asfalt eller kanskje rettere sagt av de lettflyktige tilsetningsstoffer.

3. Ved et godt og moderne verk kan man sikrere ha herredømme over korngraderingens ensartethet.

4. Verkblanding medfører mindre ulempe for trafikken under arbeidets utførelse.

Ved å ta i bruk stoffer som øker bitumenets klebeevne til steinmaterialene selv om disse ikke er tørre, kan man innrette seg med enklere blandingsverk.

Som bindemiddel anvendes alminneligst en cutbackasfalt, eksempelvis M.C.-4 eller M.C.-5. Innhold av lettflyktige stoffer må ikke være større enn høyst nødvendig for å få blandet og lagt ut massen til forønsket profil.

Under valsingen må det ikke være nevneverdig av de lettflyktige stoffer tilbake i massene, da man ellers kan risikere at de forblir der temmelig lenge, opptil flere år, og gjør dekket mindre stabilt. I enkelte tilfelle hvor forholdene ligger vel tilrette, f. eks. med kort transport etc. kan man som nevnt i stedet for en cutbackasfalt anvende en bløt asfaltbitumen. En må sikre seg at massene ikke blir så avkjølet at de blir for stive under utleggingen.

Enn videre kan en stabil asfaltemulsjon anvendes, i så fall kan en betongblander anvendes for blandingen.

Det er viktig å ha en dyktig høvelfører for utbredningen av massene.

Asfaltbetong.

Forskjellen mellom asfaltgrusbetong og asfaltbetong er etter vår definisjon bl. a. den at asfaltbetongen er et mer høyverdige dekke hvor der stilles større krav til korngraderingen, og hvor bindemidlet alltid består av ren asfaltbitumen (oljeasfalt) av større eller mindre hardhetsgrad, avhengig bl. a. av vintertemperaturen på angjeldende sted.

Bindemiddelmengden er også større. Som følge herav er utlegningstemperaturen atskillig høyere, og der stilles større krav til transportbilene og valser og redskap for utlegging av vegdekket.

Innholdet av asfalt er ca. 5—8 vektspersent.

Sandasfalt.

Det stilles meget strenge krav til korngradering, filler og asfalt. Asfaltinnholdet er ca. 10—12 vektspersent.

Dekket har især fått anvendelse på sterktrafikkerte gater. Således kan nevnes at så vel i Chicago som New York ble det opplyst at nevnte dekke hadde ligget i mange år selv på de med tunge lastebiler sterkest trafikkerte gater.

Sementbetongdekker.

For bortimot 30 år siden begynte man for alvor med inngående studier og forsøk for å finne ut den heldigste utforming for sementbetongdekkets tverr- og lengdeprofil. I de forløpne år har en rekke drøftelser funnet sted, og resultatet er at man ikke er kommet fram til en bestemt konstruksjon godtatt av alle. Der anvendes så vel jevntykke dekker som dekker med kantforsterkning. Likeledes anvendes der dekker som i det hele tatt ikke har armering, ved siden av dekker som har jerninnlegg av vanlig mengde. Den hittil vanlig benyttede mengde armeringsjern er ikke beregnet på å øke dekkets bæreevne. Der oppstår likefullt sprekker og ridser, men armeringen tjener til å holde de forskjellige stykker sammen så videre ødeleggelse hemmes.

I det aller siste er det forsøksvis lagt noen dekker med meget kraftig armering og uten fuger av noe slags. Den langsgående armering er anslått til ca. 0,5—1,0 % av tverrsnittet og den tversgående kanskje litt mer enn normalt. For det første betyr fuger økt arbeid og omkostning ved legging av dekket og for det annet betydelige vedlikeholdsutgifter. Hertil kommer at de er svake punkter, og alle hittidige løsninger er mer eller mindre mangelfulle.

Ekspansjonsfuger har vært anvendt for å unngå de såkalte blow-ups. Etter flere eller ferre års forløp, har sådanne likevel funnet sted. Man har etter hvert gått over til å bruke lenger avstand mellom ekspansjonsfugene, og enkelte stater, f. eks. Wisconsin, har endog sløffet dem helt. Derimot benyttes kontraksjonsfuger utført som blindfuger i innbyrdes avstand av ca. 4,5 m — 6,0 m. I nevnte stat har man rikelige forekomster av sandig grus, og der benyttes et tykt fundament herav under betongdekket. Ved denne byggemåte har man unngått nevneverdige blow-ups og har opptil 10 års gode erfaringer i så henseende.

Også i Iowa er man etter inngående undersøkelser av ca. 15 år gamle betongdekker med og uten fuger kommet til det resultat at ekspansjonsfugene ikke er verdt omkostningene. Det samme synes å være tilfelle også i andre stater.

Spesielt i én henseende antas vi å ha særlige vansker sammenliknet med de land hvorfra vi vanligvis henter opplysninger med hensyn til betongdekkers konstruksjon, og det er anordningene ved den langsgående fuge. Under mangelen på armeringsjern har man i U. S. A. forsøkt å redusere anvendelsen av jerninnlegg mest mulig. Det heter at under visse forhold kan også forankringsstenger over midtfugen sløyfes. Man har i U. S. A. brede banketter utenfor kjørebanelen.

Erfaringer fra en del av betongdekkene hos oss synes å tyde på at forankringsstenger ville vært nyttige. De 2 dekkehalvdelen har nemlig meget ofte glidd fra hinannen så midtfugen er blitt svært mange cm bred, f. eks. 8—10—12 cm eller mer. Vi må søke å få økt bredden av bankettene, og dette arbeid må utføres i god tid så de er faste og stabile før betongdekket legges, men likevel ansees det heldig å ha forankringsstenger. Enn videre må fundament og undergrunn være mest mulig

ensartet i hele vegens bredde, men selv om dette er tilfelle, så kan man likevel få ujevn løfting, nemlig etter midten av vegbanen, hvis snøen ikke brøytes vekk også på vegkantene.

Som konklusjon kan uttales at man ved betongdekker kanskje i ennå høyere grad enn ved andre dekker bør ha ensartede undergrunnsforhold. Man kan få gode resultater både med og uten armering. Det synes som om avstanden mellom ekspansjonsfugene kan være meget lang, opptil flere hundre meter, og nevnte fuger kan endog sløyfes.

En annen sak er at det må anbringes fuger ved bruer og stikkrenner og markerte overganger i undergrunnens beskaffenhet, således mellom skjæring og fylling.

Kontraksjonsfuger, utført som blindfuger, bør anordnes i innbyrdes avstand av ca. 5—6 m.

Jeg kan ikke forlate emnet sementbetong uten å nevne litt om «air-entraining concrete» eller luftporebetong som i U. S. A. i 1946 ble betegnet som det største framskritt på betongteknikkens område i den siste menneskealder. Ved hjelp av visse, meget små mengder tilsetningsstoffer, eksempelvis harpiks (vinsol rasin) eller «darex» blir der i betongen innesluttet noen små luftblærer i en mengde av ca. 3—5 % og ikke mer. Betongen blir derved mer motstandsdyktig mot avskalling, f. eks. etter bruk av klorkalsium for å forebygge glatthet. Stoffet ble påbudt brukt for alle betongdekker i Chicago. Det ble for øvrig hevdet at det burde brukes i betong for et hvilket som helst øyemed. Det gjør bl. a. også betongen lettere bearbeidbar.

Smågatesteinsdekket.

På grunn av dette dekkes karakter kan det få ujevn telehiving uten å ta skade av den art som andre faste dekker; men da smågatesteinsdekket er et meget høyverdig dekke, bør også dette selvsagt ha en ensartet undergrunn. Dets jevnhet er for øvrig også i høy grad avhengig av selve steinens kvalitet. Hvis den er fin-kornig og av ensartet størrelse, så diagonalsetting med fordel kan anvendes, så kan dekket også bli ganske annerledes jevnt enn det vi ofte ser. Imidlertid kommer de store mangler som hefter ved flere av de gamle smågatesteinsdekker av at fundamentet er feilaktig oppbygd. Ved de meget gamle dekker ble det nemlig anvendt et steinlag av temmelig stor tykkelse, og ovenpå dette et sandlag som også var meget tykt. Hertil kommer at begge deler ble anbragt umiddelbart før dekket ble lagt, med det resultat at sanden etter hvert rant ned mellom steinene og smågatesteinen fulgte etter. Følgen var at det oppsto temmelig store ujevnheter og, jeg holdt på å si det verste er, at siden smågatesteinsdekket er et dekke som ikke bør kreve særlige vedlikeholdsutgifter, så blir de nevnte ujevnheter ikke rettet på. Jeg tror de har kunnet ligge der urørt i 10—20 år og kanskje ennå lengre tid. Det kan derfor ikke noksom framheves at fundamentet foruten å være telesikkert også må være helt mettet og stabilt før smågatesteinsdekket anbringes. Fundamentet behøver ikke bestå av steinlag. En velgradert grus ansees like bra. Jeg vet om et smågatesteinsdekke som ligger på et grusfundament hvor der knapt finnes en

stein av knyttnevestørrelse. Under gruslaget var leira så bløt at en 2" lekte kunne skyves ned med bare hendene. Et ømt punkt ved smågatesteinsdekket har vært å få et tilfredsstillende materiale for ifylling i fugene. Hvor sandgrus anvendes, skal den være bindstoffholdig. Eksempelvis bør den inneholde ca. 10 % som passerer sikt nr. 200 med maskevidde = 0,074 mm. Smågate-

steinsdekket bør være innspent mellom sementbetongbanketter.

Hermed menes å være omtalt de dekketyper som i nærmeste framtid antas å bli aktuelle for anvendelse her i landet. En sak for seg er at de omhandlede hovedgrupper kan omfatte en rekke underavdelinger hvis detaljer ikke er nærmere berørt.

VALG AV VEGDEKKETYPE II

TEKNISK OG ØKONOMISK VURDERING VED VALG AV VEGDEKKE

Av overingenior Holger Brudal.

Stort sett kan vel de mange former for vegdekker deles i 2 store hovedgrupper. Den ene gruppe kan kanskje kalles «de vannbundne vegdekker» og den annen «de faste vegdekker», men det er en del overgangsformer om hvilke der kan diskuteres hvilken gruppe de skal henregnes til. Det som skiller de 2 grupper bevilgningsmessig sett, er i første rekke at den ene krever relativt små begynnelses- eller anleggs-utgifter med tilsvarende større årlige vedlikeholdsutgifter, mens den annen krever store anleggsutgifter og — forutsetningsmessig, jeg hadde nær sagt forhåpentlig, små vedlikeholdsutgifter. Sistnevnte forhold må nødvendigvis kreve en del plass i dette foredrag. Skulle spørsmålet helt ut behandles under den rette, eller kanskje bedre sagt, riktigere synsvinkel, måtte man i vedlikeholdsutgiftene også medta driftsutgiftene for landevegstransporten. Dette er jo alminnelig erkjent blant vegingeniører og trafikkanter, men det synes ikke alltid å ha vært tilstrekkelig vurdert ved bevilgningen for vegdekker. Hvorom allting er, førstegangsutgiften har nå alltid hittil spilt en stor rolle ved valg av vegdekkstype, og den vil vel fortsatt komme til å gjøre det.

Som følge herav blir det spørsmål som skal behandles ikke det under videre synsvinkel gjeldende valg av vegdekke, men det blir nærmest begrenset til «hvilket vegdekke skal man velge på de forskjellige vegstrekninger når man har et visst bevilget beløp til sin disposisjon?»

Grusdekket.

a. Det rene grusdekke.

Hermed menes et velgradert grusdekke hvor det er vannhinnene som er bindemidlet, og hvor der som støvdempende middel er anvendt hygroskopiske salter, sulfittut eller liknende. Som ovenfor nevnt forutsettes bare en viss begrenset bevilgning til vår disposisjon, og vi velger da grusdekket først og fremst på de svakest trafikerte veger.

Det vil for mange kanskje falle både tungt og vanskelig å forsone seg med nødvendigheten av fremdeles å måtte bruke grusdekke, men la oss forsøke med noen anstrengelser og med inngående studier å skape noe utav en vanskelig materie. Av rapportene fra de vegingeniører som foretok studiereiser til Sverige i 1947 framgår det at grusdekket fortsatt gjøres til gjenstand for inngående studium og forsøk også der. Å omhandle alle

ulempene ved grusdekket ansees unødvendig, de er velkjente på forhånd og blir ofte nok omtalt og henvist til. Her vil jeg dog få innflette den bemerkning at en del av kritikken ikke treffer det velgraderte grusdekke, men det hyppig forekommende dekke av helt tilfeldig sammensetning. Det pleier å være erkjent at det beste er å henvise til praktiske resultater. Det vil jeg derfor her forsøke å gjøre.

For å unngå misforståelser vil jeg begynne med å referere til de bommerter jeg selv må ta ansvaret for. Det gjelder eksempelvis et arbeid hvor vi mente å anvende velgradert, nærmere bestemt leirstabilisert grus. Dette materiale ble anvendt for utbedring av en gammel veg og ble lagt på i en tykkelse av opptil ca. 30 cm. Året i forvegen var blitt anvendt materialer med tilfredsstillende resultat fra samme materialtak, så grusanalyse ble forsømt det år heromhandlede arbeid ble utført. Dekket ble lagt og trafikantene hadde åpenbart intet utsettende å bemerke. Da inntrådte plutselig et usedvanlig kraftig dagsregn, og vegen ble ifølge beskrivelse forferdelig. Den hadde på den tid en gjennomsnittlig daglig trafikk på ca. 700—800 biler, hvorav ca. 500 lastebiler.

Det er et ordtak som sier at av skade blir man klok. I hvert fall i de vanskeligere tilfelle synes dog betingelsen å være at man fordomsfritt analyserer årsaken til skaden. Det ble gjort i nevnte tilfelle, og det viste seg at det formodede velgraderte dekke langt fra fylte kravene til et sådant. Av de prøver som ble tatt, viste det seg at flere ikke engang inneholdt 15 % stein større enn 5 mm, og mange av dem hadde helt utilstrekkelig med leire. Årsaken var at man i grustaket var kommet inn i lag med langt mindre innhold av grovmaterialer enn tidligere og dessuten kunne ikke den benyttede maskin behandle våt leire. Det som her er uttalt gjelder også senere analyserte prøver fra samme veg. En stor del av den kritikk som er blitt rettet mot grusdekket gjelder derfor ikke det velgraderte, men et dekke av helt vilkårlig sammensetning, langt fra den ideelle.

Nå har vi imidlertid også eksempler på mindre gode resultater også hvor graderingen tilsynelatende er tilfredsstillende. Totalinnholdet av de forskjellige kornfraksjoner kan være riktig, men leira har forekommet i klumper av opptil ca. 1 tommes størrelse med herav følgende mangel på leire i andre deler av dekket. I atter

andre tilfelle har sammensetningen vært heldig, men vannavløpsforholdene har vært for ugunstige. Der er derfor oppstått så mange slaghull at lapparbeidet er blitt for omstendelig. Samtidig har høvling vært vanskelig selv etter meget regn, fordi leira har gjort dekket så hardt.

Etter denne omtale av en del av de ulemper som har vært forbundet med grusdekkene, vil jeg få nevne enkelte av de bedre resultater.

Først vil jeg dog få innflette den bemerkning at et godt resultat er avhengig av at alle som er med på utførelsen er interessert i et godt resultat. Dernest vil jeg ha sagt at de fleste av de arbeider som dommen over grusdekket er basert på, ble utført under krigen da det gjaldt om å sabotere på alle måter. Når man så sammenliknet prisene, tok man gjerne prisen på de steder hvor disse falt høyest og sammenliknet med førkrigsprisen på asfaltarbeider. Hertil kommer at verkblending således som den ble utført under krigen, aldri har vært ansett som den som ville passe hos oss under vanlige forhold. Det er forutsetningen at et grusdekke trenger et rimelig vedlikehold, og man bør derfor heller ikke legge mer arbeid i det enn at dette krav under vanlige forhold oppfylles. En annen sak er det at under gunstige forhold kan vedlikeholdet bli minimalt.

Av leirgrusdekker som har vært utført, har mange ligget flere måneder uten nevneverdig vedlikehold. Noen av dem lå et helt år uten høvling eller lapping. Især ett fortonet seg nærmest helt ideelt. Steinene lå tett som mosaikk. Avdelingsingeniøren fortalte at dette dekke ikke hadde vært rørt i det hele tatt, således heller ikke høvlet. Fra et annet sted har oppsynsmannen skrevet og berettet at et dekke som ble lagt i 1943 på en bestemt strekning ikke ble høvlet før i 1947, altså etter 4 års forløp. Da ble det imidlertid for tørt grunnet mangel på klorkalsium, og det tok skade. Forholdene var på nevnte sted gunstige. Vegen lå i godt fall og dertil delvis i skygge så den ikke hadde så lett for å tørre helt ut. Her er vi ved et av kardinalpunktene ved grusdekket.

Det er av mange blitt hevdet at det er ikke trafikken, men vannet som sliter på vegdekkene. For grusdekket kan tilføyes at det samtidig er like viktig at det ikke blir for tørt. Hvilke dekker har under krigen og senere fått det riktige vedlikehold i denne henseende? Kravet til et grusdekke er at det skal være fritt for slaghull og vaskebrettdannelse ved hjelp av rimelig høvling samt at det skal være støvfritt. På våre svakest trafikkerte veger kan dette oppnåes ved at vegdekket påføres det manglende bindstoff, og at det anvendes f. eks. klorkalsium. På nevnte veger vil dette kreve en meget rimelig utgift. Ettersom trafikken stiger, vil det kreves mer nøyaktighet i dette arbeid og dermed også større omkostninger. Foruten bindstoffet må der påføres også andre forønskede kornstørrelser, og det vil kreves hypigere høvling. Etter hvert kommer man til det kritiske punkt da kravet om fast dekke framsettes. Hvor dette kritiske punkt ligger, kan neppe uttrykkes generelt ved å si at når trafikken utgjør så og så mange biler i døgnet, da er det økonomisk å legge fast dekke. For noen år

siden ble nevnt noen hundre biler i døgnet som grensen, senere ble nevnt 200 biler og enda senere er vel også en mindre trafikkmengde blitt nevnt. Spørsmålet er sannsynligvis langt fra så enkelt. Som i så mange andre spørsmål er det for mange faktorer som gjør seg gjeldende. Likeså sikkert som nevnte trafikkmengde i enkelte tilfelle kanskje kan være relativt liten, like så sikkert vil den i mange tilfelle måtte heves betraktelig.

Det er i årenes løp regnet ut mange slags slitasje-faktorer for de forskjellige slags dekker. Det ligger i sakens natur at slike faktorer må bli mer eller mindre skjønnsmessige for alle de dekker som ikke har en noenlunde konstant karakter gjennom hele året. Utregningen av nevnte faktorer krever et inngående studium og atskillige omkostninger, og det er vel fra utlandet man har hentet dem. Likeså vanskelig som det er å fastslå en gjennomsnittsfaktor for grusdekket for hele året, likeså sikkert er det at slitasje faktoren på et teleodelagt fast dekke er uhyggelig stor hele året igjennom. Man behøver ikke å gå til den ytterlighet å henvise til Mossevegen for å bekrefte dette. Som på så mange andre områder kan man ikke uten videre overføre beregningen fra andre land til vårt. En av dem som har arbeidet meget med bestemmelse av slitasje faktoren for vegdekkene, er professor Moyer ved Iowa University. Selv om det er mange likhetspunkter mellom forholdene i Iowa og hos oss, således med hensyn på slemme teleløsninger, så er der dog den forskjell at så megen ujevn telehiving som vi har, neppe er alminnelig der.

Professor Moyer har satt opp slitasje faktorer for grusdekke og faste dekker. På direkte forespørsel svarte han meg at hans tall gjaldt et alminnelig gjennomsnitts grusdekke og ikke et velgradert leirstabilisert grusdekke. Hans tall for faste dekker gjelder ikke teleskadede sådanne. Hvis man anvender hans tall, må man derfor anvende dem bare der hvor de passer.

Slitasjefaktoren vil hos oss gjøre seg gjeldende bare i barmarksperioden. I denne periode vil den hos mange av de faste dekker dessverre øke betydelig så lenge ujevn telehiving gjør seg gjeldende selv om dekket stort sett kan sies å være bra.

Det ansees å være en graverende mangel hos oss at vi ikke har oversiktlige, pålitelige, enkle regnskaper som viser anleggs- og vedlikeholdsutgifter for riktig utførte, meget enkle leirgrusdekker og for faste dekker, heri inkludert også dem som har tatt stor skade grunnet telen og derved krevet meget store vedlikeholdsutgifter. I henhold til det som ovenfor er framholdt, kan man derfor hos oss neppe si at for den og den trafikk lønner det seg å legge fast dekke. Man må også tenke på hvilken grad av televanskeligheter vil gjøre seg gjeldende, ikke bare i form av sviktende fundament med dannelse av bløte sår og oppkok, men også sjenerende, ujevn løfting.

Her vil jeg be tilhørerne om ikke å oppfatte meg som forkjemper for grusdekker kontra faste dekker. Tvert imot. Av mine publikasjoner vil det framgå at jeg gjennom ca. 25 år har arbeidet like meget for faste dekker. Jeg begynte sogar med dem. Det jeg her vil forsøke å gjøre er å gi en upartisk, fordomsfri, kritisk

vurdering av de forskjellige dekker, for den vesentligste del basert på egen iakttagelse og de slutninger jeg mener å ha lov til å trekke derav.

Det felt hvor vi hos oss særlig har forsømt oss, er å finne hensiktsmessige overgangsformer mellom grusdekket og de faste dekker, hvorunder man søker å bibringe de førstnevnte dekker de gode egenskaper som de faste dekker har, uten å påføres så store utgifter og vanskeligheter forårsaket av telen, som hittil har vært tilfelle i altfor høy grad ved en flerhet av de faste dekker. At der finnes hensiktsmessige slike overgangsformer, er jeg selv ikke i tvil om.

Derved kommer jeg over i den annen del av grusdekkene, nemlig

b. Grusdekke med fast hud.

Som grunnlag for utviklingen av denne dekketype skal nevnes en del iakttagelser gjort på leirgrusdekker som ble lagt under krigen. Et av dem lå på en relativt sterkt trafikkert strekning, især festet jeg meg på dette sted ved at der syntes å være megen hestetrafikk, i hvert fall de ganger jeg så dekket.

Dette lå delvis på strekninger med gode vannavløpsforhold og delvis på partier med mindre gode sådanne. Ett år etter at dekket var lagt, var det i meget god stand, og vegvokteren fortalte at vedlikeholdsutgiftene hadde vært ringe. Det hadde innskrenket seg til noe lapping på de av vannet mest utsatte steder. For øvrig var det ikke engang blitt høvlet. Når man tenker på hvordan biler med snøkjettinger kjører i spor slitt gjennom snødekket, og hvor vannet renner i strie strømmer under snøløsingen, når man enn videre tenker på hvordan hestehovene hamrer løs på dekket under barfrost og hele den tørre årstid, og at man har oppnådd ovenfor nevnte resultat bare med leire og lut, så synes det nesten utrolig. Men det er altså et faktum. Så inntraff det forhold at vegvokteren ikke fikk hverken sulfittlut eller klorkalsium til å bevare dekket, og det begynte gradvis å ta skade. Hvis man nå hadde beskyttet dekket både mot vannets og tørkens ødeleggende virkning, eksempelvis ved hjelp av en hensiktsmessig impregnering, så synes det å være mulighet for at dekket kunne være reddet i lengere tid. Det samme gjelder en annen strekning som lå ideelt etter 1 års forløp og også godt etter 2 års forløp, for ikke å snakke om det som lå bra i 4 år.

For ytterligere å styrke impregnerings huden kunne jeg tenke meg å spre et ganske tynt lag asfalt og derpå et par millimeter av sandgrus som skulle klatte seg fast i impregneringshuden. For å lette impregneringens nedtrengning kunne det tenkes å benytte litt mindre mengde leire, men dog tilstrekkelig til å binde grusdekket.

På bakgrunn av iakttagelser gjort på de nevnte rene leirgrusdekker, men også på impregneringsarbeider foretatt på veier av mer tilfeldig sammensetning synes det å være grunn til å forsøke den her skisserte utførelse. Man skulle derved oppnå å kombinere grusdekkets og asfaltdekkets gode egenskaper.

Foruten dekkets verdi i seg selv oppnår en å legge et godt grunnlag for utbyggingen av et solidere fast dekke hvis undergrunnen viser seg bæredyktig og fri for altfor

sjenerende telehivinger. Hvis på den annen side undergrunnen viser seg å være altfor vanskelig, har man oppnådd asfaltdekkets gode egenskaper for en sesong samtidig som ikke så store verdier blir ødelagt som hittil. I sistnevnte tilfelle ville nemlig også et kostbarere fast dekke blitt ødelagt og i tillegg hertil ville det vært meget vanskeligere å utbedre teleskadene etter teleløsningen. Et dekke som det nevnte antas derfor å være langt mer hensiktsmessig enn et asfaltdekke på sviktende undergrunn.

Fra mine første arbeider med asfaltdekker for ca. 25 år siden husker jeg hvordan vi feiet og feiet for å fjerne det løse materiale før overflatebehandlingen skulle finne sted. Da vi til slutt hadde fått pukkdekket så noenlunde rent for det løse materiale, var pukksteinen selv løsnet. Jeg måtte tenke på dette nesten håpløse arbeid da jeg så det ovenfor nevnte leirgrusdekke hvor steinene lå fast og godt og tett som mosaikk.

En annen måte å framstille det forønskede «gulv» for impregneringen, især hvis man har for hånden store mengder av maskinknust stein av størrelse ca. $\frac{3}{4}$ " til 1", kunne være først å framstille et lag med leirgrus av de bestående vegmaterialer. Derpå kunne man spre fra grusspredevalse eller annen hensiktsmessig spredeinnretning, ja kanskje ved hjelp av bare bil med tippanordning, nevnte maskingrus som ville bli liggende tett i tett nedpresset i leirgrusen og senere godt bunnet av denne. Man ville dermed oppnå det høvlede dekkets jevnhet. Det antas ikke umulig at en etterfølgende impregnering med «hud»forsterkning ville gi et godt dekke.

De sistnevnte dekketyper må nærmest betegnes som grusdekker hvis stabilitet man har sikret seg ved en overflatebeskyttelse mot vannet og tørken.

Det ugraderte vegblandingsdekke.

Det ble ovenfor framholdt at det ikke var bare trafikkmengden som var avgjørende for når grusdekket måtte avløses av et fast dekke. Også undergrunnens beskaffenhet spilte en rolle slik at det kunne være hensiktsmessig å anvende en overgangsform mellom grusdekket og et fast dekke. Det nettopp beskrevne grusdekke med en beskyttende fast hud kan på sett og vis betraktes som en slik overgangsform. En mer utviklet form, ja en form som i heldige tilfelle kan fortone seg som et godt fast dekke er *det ugraderte vegblandingsdekke*.

Impulsene til dette dekke har jeg fra Wisconsin, U. S. A., hvor det er blitt anvendt i meget stor utstrekning. Således ble der i nevnte stat for noen år siden lagt ca. 2400 km årlig på veier hvor man ventet atskillige teleskader, men hvor noe måtte gjøres av hensyn til den store turisttrafikk om sommeren, det var her kanskje 2000—2500 biler daglig. Det foretas ingen forberedende arbeider. Det blir påført vegbanen et par liter asfalt pr. m², og asfalten blir blandet inn i de grusmaterialer som på forhånd finnes på vegbanen. For en meget rimelig pris erholdes et jevnt og behagelig dekke som holder seg godt i hvert fall til teleløsningen. Er undergrunnen god, så holder det seg fortsatt godt, og svikter undergrunnen og dekket ryker, så er for det første skaden ikke så stor, og for det annet er det lettere

å utbedre et sådant dekke enn et mer bastant asfaltdekke. For det første er nemlig dekket i seg selv tynt, og for det annet anvendes en langsomtherdnende asfalt som er beregnet på lettere å kunne rives opp og behandles på nytt om våren.

Det har vært hevdet at nevnte asfalt ikke kan benyttes hos oss. Dertil er å bemerke at jeg benyttet den på en liknende billig måte for 12 år siden, og dekket har inntil i dag gjort god tjeneste uten hel fornyelse.

Under henvisning hertil vil jeg derfor nytte dette høve til å anbefale forsøkt dette dekke på veger med så stor sommertrafikk at fast dekke er ønsket, men hvor man savner midler til å gjøre vegen telesikker. Det eneste utstyr man trenger, er kokere og spredevogner ved siden av høvel, planskraper, harv og liknende som man forutsettes å ha på forhånd.

På grunn av dekkets ringe tykkelse på ca. 15—20 mm er man ikke så avhengig av værforholdene som ved de tykkere dekker. For øvrig antas det mulig også for heromhandlede dekketype å anvende en asfatemulsjon framstilt av forønsket bløt asfalt, hvorved man blir ennå mindre avhengig av værforholdene.

Det graderte vegblandingdekke.

Dette er en forbedret utførelse av det ovenfor omhandlede vegblandingsdekke og er beregnet på å anvendes hvor vegfundamentet i sin alminnelighet holder. Det antas å være hensiktsmessig under følgende forhold:

I. Fortrinnsvis anvendelse av cutbackasfalt.

a. På avsides liggende steder hvor man skal utføre arbeider av så ringe omfang at det er for lite til transport av asfaltblanderverk, men hvor man dog har kokere og tankspredere eller liknende for hånden.

b. Det kan også passe på steder hvor større arbeider skal utføres, og hvor man kan regne med tilstrekkelig langvarige oppholdsperioder med varmt, tørt vær.

II. Anvendelse av stabil asfatemulsjon.

Har man ikke kokere og heller ikke andre tankspredere enn vanlige vanntanker, kan en stabil asfatemulsjon anvendes. Man er da ennå mindre avhengig av værforholdene. Som grunnlag for denne uttalelse skal nevnes et eksempel fra mitt eget markearbeid utført i 1935. I denne forbindelse vil jeg til sammenlikning få henvise til en uttalelse i en rapport som en av våre kolleger har gitt fra studiereise til utlandet. Det heter der at «overflatebehandlinger som blir utsatt for regn innen 24 timer etter utleggingen tar skade. Regn etter 4 timer etter utleggingen bevirker at dekket i prøvemaskinen ble ødelagt temmelig fort.»

I sådanne tilfelle tror jeg at steinens klebeevne til asfalten spiller en stor rolle.

For ovenfor nevnte vegblandingsdekke, som ble utført i 1935, ble anvendt naturgrus tilsatt knust gabbro, og det ble benyttet en stabil asfatemulsjon. På det tidspunkt under arbeidets utførelse da det var blitt tilsatt $\frac{3}{4}$ av den beregnede bindemiddelmengde og mens blandingen av de løse masser pågikk, inntrådte det et kraftig regnskylt så vannet strømmet i hjulsporene. Etterpå

kunne man imidlertid vanskelig se forskjell på dette dekke og det som var fullført etter planen. Det viste seg altså at så snart emulsjonen hadde koagulert og festet seg på det hydrofobbe steinmateriale, så ble den også sittende. I henhold hertil antas vegblandingsdekke under anvendelse av naturgrus og asfatemulsjon å egne seg under utrygge værforhold på steder hvor relativt små arbeider skal utføres. Hvis vegbanen er smal og full av kontrakurver, og blandingsarbeid på vegbanen er særlig sjenerende for trafikken, anbefales å blande i verk, idet eksempelvis en betongblandemaskin kan anvendes.

Hermed kommer jeg over til den videre utvikling av vegblandingsdekket i sin alminnelighet, nemlig til blanding av materialene i verk hvis produkt hos oss har fått betegnelsen

Asfaltgrusbetong.

Vi har sett hvorledes man kan bli nødtvunget til å blande på vegbanen fordi man mangler maskin for verkblending, men samtidig vil også forstås at blanding på vegbanen kan være fordelaktig når det vesentlige av de grusmaterialer som trenges, på forhånd finnes på vegbanen.

Metoden har dog sine mangler, og så sant man har store nok arbeidsobjekter, og det vil man som oftest ha, vil det være hensiktsmessig å anskaffe maskiner for verkblending. Har man et moderne slikt maskineri, kan man velge mellom forskjellige typer vegdekker. Trafikkens størrelse, klimatiske forhold, stigningsforhold etc. er nok medvirkende faktorer ved valg av vegdekke, men det som oftest er avgjørende er de materialforekomster en har for hånden.

Heldigvis har vi i vårt land i svært mange distrikter rikelige forekomster av brukbar, ja til dels meget god naturgrus. Ved en rasjonell utvinning av denne vil den falle relativt rimelig i anskaffelse, og den egner seg for forskjellige tykkelser av vegdekket. Jeg vil igjen basere mine uttalelser på praktiske erfaringer og egne iakttagelser. Jeg har med godt resultat anvendt naturgrus for blandingsdekker av tykkelser under 20 mm og opptil større tykkelser, hvorunder oppbyggingen delvis har foregått i flere lag. På et sted hvor oppbyggingen foregikk i 4 lag, ble der i de 2 underste lag anvendt under 3 % asfalt, mens selve slitedekket hadde ca. 4,5—5,0 %. Vi har erfaring for at slike dekker utført uten forsegling har kunnet ligge godt i 10—12 år. De har delvis vært så lyse at de har virket som grusdekker av farge, de har vært ru, og de har motstått godt snøkjettingene. Selv om mange av steinene i grusen har vært av liten slitestyrke, så har skaden dog ikke vært så stor. Steinene ligger nemlig godt innleiret, og selv om de knuses, er de blitt fastholdt i dekket. Hvis man sammenlikner med f. eks. overflatebehandlinger, så kan sies at disse ofte har vært overfete, steinmaterialet er lett blitt knust og kastet vekk av snøkjettinger. Ved overflatebehandling av et pukkdekket settes der meget strengere krav til steinmaterialet. De her nevnte ulemper gjelder spesielt når overflatebehandlingen ikke utføres slik som foreskrevet i våre arbeidsbeskrivelser ifølge hvilke steinmaterialet skal spres 2 ganger for hver gang bindemidlet påføres.

I de distrikter hvor det er sparsomt med grusforekomster, men til gjengjeld gode bergarter, kan det kanskje være mest hensiktsmessig å bruke asfaltpukk (tjærepukk), eksempelvis i form av et såkalt 3-lags dekke. Man kan da nyttiggjøre seg alle graderinger av det knuste materiale. Nevnte dekke kommer i det hele tatt på tale når man har for hånden pukk som ikke kan få bedre anvendelse.

I spesielle tilfelle ved nyanlegg kan det også være hensiktsmessig å anvende asfaltpukk. Hvis man f. eks. bygger en veg som snarest mulig skal forsynes med fast dekke, og som i stor utstrekning har steinfylling, så vil anvendelse av mer finkornige vegdekkmaterialer kreve mer arbeid i oppbyggingen av vegdekket for å hindre at de finere korn ryr ned i steinfyllingen under trafikkens rystelser. Forutsetningen måtte være at steinfyllingen var kommet helt til ro, og at der var blitt anvendt en meget tung valse. I distrikter hvor det er sparsomt med forekomster av naturgrus, kan også *overflatebehandling* være formålstjenlig. Denne setning lyder kanskje noe eiendommelig på bakgrunn av den kjensgjerning at nevnte dekke jo er blitt anvendt i meget stor utstrekning. Min oppfatning, jeg vil få presisere at det kanskje er en noe subjektiv oppfatning, er den at det i mange tilfelle hvor overflatebehandling har vært anvendt, ville ha vært mer formålstjenlig å ha anvendt et blandingsdekke. Etter de innkomne forslag å dømme synes forresten denne oppfatning nå å bli mer alminnelig. Anvendelse av overflatebehandling stiller nemlig, for å kunne hevde seg i konkurransen, meget store krav til det bestående vegdekke. En rekke av de utførte overflatebehandlinger bærer tydelig preg herav. De er sjelden så jevne som ønskelig kunne være. Skal man velge overflatebehandling, må den bestående vegbane være så fast og rik på grovere steinmateriale at den egner seg for impregnering og overflatebehandling. Dertil kommer at den i seg selv bør være så jevn at den nærmest tilfredsstiller kravet til det endelige vegdekke. Ujevnhetene utviskes nemlig ikke nevneverdig ved selve overflatebehandlingen. En ujevn vegbane krever derfor et omstendelig og omfangsrikt utbedringsarbeid som, i hvert fall etter de metoder som hittil har vært brukt, blir relativt kostbart. Ved et overflatebehandlet dekke som i sin tid ble utført i Østfold, medgikk der like meget asfalt for utjevningsarbeidet som for en hel overflatebehandling.

Foruten det meget omstendelige arbeid og bruk av kostbare steinmaterialer medgikk det for en dobbelt overflatebehandling foruten ca. 1 l impregneringstjære pr. m², ca. 3 l asfalt pr. m². Hvis man regner med ca. 5 % asfalt, ville tilsvarende asfaltmengde gi et blandingsdekke med ca. 60 kg grusmateriale pr. m² i gjennomsnitt. Hertil kommer at sistnevnte metode medfører større muligheter for å få et langt jevnere dekke. Denne uttalelse er basert på praktiske erfaringer fra flere steder. Nå medgår forhåpentlig ikke ofte så meget asfalt for utbedringsarbeid som i ovenfor nevnte tilfelle vedrørende overflatebehandling, men selv om der medgikk relativt lite asfalt for utbedringsarbeid, så ville det dog for en asfaltmengde tilsvarende den som medgår for en dobbelt overflatebehandling kunne legges et blandingsdekke på

mellom 40 og 50 kg pr. m². Bortsett fra de spesielle tilfelle som ovenfor er nevnt, er jeg derfor personlig nærmest tilbøyelig til å være av den oppfatning at blandingsdekket alt i alt vil vise seg mest regningssvarende.

En enkel overflatebehandling kan ofte være hensiktsmessig å anvende på et eldre, medtatt asfaltdekke når det ikke er nødvendig å gå til en hel fornyelse av dekket. En heldig og riktig utført overflatebehandling under anvendelse av slitesterkt steinmateriale vil kunne gi et dekke som kan holde i en årrekke. I tilfelle hvor det er om å gjøre å få en ru overflate, kan en sådan tilveiebringes ved en hensiktsmessig overflatebehandling av et blandingsdekke. Det gjelder om å anvende et meget ensgradert steinmateriale med bare den nødvendige mengde asfalt. Av sådan utførelse kan nevnes en som ble utført i Østfold i 1935, og som lå godt til telen ødela vegdekket, samt en som ble utført i 1939 på riksveg nr. 70 i Akershus på grensen mot Opland. I sistnevnte tilfelle ble anvendt en knust, overveiende lys naturgrus som har gitt et meget tiltalende dekke som fremdeles ligger meget godt da undergrunnen her alt overveiende er telesikker.

I de ovenfor foretatte overveielser har vesentlig vært behandlet hvorledes materialforekomstene har vært avgjørende for valg av vegdekkstype samt i noen grad også værforholdene og andre faktorer. Her skal ytterligere nevnes en dekketype hvor værforholdene i vesentlig grad kan være avgjørende ved siden av materialforekomstene. Det er den såkalte

Topplagsfylling.

Under utrygge værforhold da det er vanskelig å få impregneringstørr vegbane, kan nevnte dekke bli en rimelig løsning. Man anvender emulsjon, og vegbanen behøver således ikke være tørr. Har man først fått det grusmettede pukkdekke behandlet med asfalt, er man ikke lenger så avhengig av værforholdene under den videre behandling med asfalt. Sådanne dekker kan gi gode vegbaner, men det kreves stor omhu ved utleggingen av pukkdekket så det blir tilfredsstillende jevnt. Metoden kan også egne seg hvor det kreves omfattende utbedring og styrkelse av vegbanen, samtidig som man har disponibel pukk.

Teppebelegg som består av velgraderte materialer og har relativt stort asfaltinnhold, passer under våre forhold best som fornyelse av slitte, eldre, faste dekker på mer beferdede veger. Hvor det gjelder helt nye vegdekker, antas asfaltgrusbetong i en eller annen form å være mer hensiktsmessig under våre forhold. Det har vært en tendens til å legge et asfaltgrusbetongdekke underst og et teppebelegg ovenpå dette, men på grunnlag av iakttagelser gjort på rene asfaltgrusbetongdekker synes en sådan fordyrelse ikke å være berettiget. Det ansees heldigere å få lagt tilsvarende flere km med faste dekker.

Asfaltbetong og sandasfalt

er høyverdige dekker som i hvert fall etter amerikanske uttalelser kan tåle en hvilken som helst forekommende trafikkmengde. Hvis man har tilstrekkelig store ar-

beidsobjekter og nødvendige maskiner av forskjellig slag, kan det være hensiktsmessig å anvende asfaltbetong selv om asfaltgrusbetong også ville gjøre god tjeneste.

Sandasfalten gjøres ofte ru ved innpressing av småstein.

Sementbetong.

Kvalitetsmessig er dette dekke så velkjent at det skulle være unødvendig å omtale når det bør velges. Imidlertid gjorde betongdekket sitt inntog i Norge under forutsetninger som har vist seg ikke å holde stikk, således som tilfelle er også i andre land. Det ble nemlig til å begynne med av enkelte hevdet at ved anvendelse av betongdekke settes helt minimale, for ikke å si absolutt ingen krav til fundamentet. Praktiske erfaringer etter flere års forløp har dog vist at betongdekket ikke bør legges direkte på telefarlig grunn, f. eks. leire. For øvrig er ujevn telehiving hos oss langt hyppigere enn i de fleste av de land hvor betongdekket har fått stor anvendelse hittil. Enn videre synes det som om vi på flere steder ennå ikke har fått den trafikktyngde som eksempelvis i U. S. A. har forårsaket den meget uheldige, velkjente foreteelse som er blitt betegnet med ordet «pumping», dvs. trafikken pumper eller suger opp gjennom fuger og sprekker i dekket, bløte masser fra underlaget. Med stigende trafikktyngde må vi derfor imøtese slike skader også her. Som følge av disse forhold synes det å bli alminnelig erkjent at også vi bør benytte et fundament eller sandlag under betongdekket. Ujevn telehiving bør også elimineres før dekket legges. På bakgrunn av disse kjensgjerninger kan man derfor ikke bruke de samme argumenter som til å begynne med var tilfelle her i landet ved valg av betongdekke. Saken har imidlertid flere sider og ansees å være langt fra utdebateret ennå. Det ble ovenfor nevnt at masseutskifting kan bli nødvendig for å unngå ujevn telehiving. På steder med store frostdybder blir masseutskiftingen kostbar da den må foretas dypt. Jo mer torv man kan bruke, desto mindre blir totaltykkelsen av utskiftingen, men desto større den elastiske deformasjon. Det er begrenset hva de faste dekkene kan tåle av denne. Hva betongdekket angår, så synes dette i seg selv å være sterkt nok til å overføre trykket til en tilstrekkelig flate, men problemet kan ligge i trykkoverføringen ved fuger og sprekker. Med den hittil vanlige utførelse av betongdekker kan dette medføre vanskeligheter.

Imidlertid har man nå i U. S. A. begynt forsøk med kraftig armerte betongdekker uten fuger i det hele tatt. Med de unormale forhold vi har i dag er ikke heromhandlede spørsmål aktuelt hos oss akkurat nå, men med tiden kan spørsmålet komme til å stille seg annerledes, da omkostningene ved de mange slags fuger både i anlegg og vedlikehold er meget betydelige. For utførelse av betongdekke på omhandlede innskiftede masser, måtte man ha lett maskinutstyr som ikke ga nevneverdig nedbøying på skinnene. Det synes å være slik at betongdekket passer best på steder hvor vegen har meget rommelige kurver og hvor der ikke er nevneverdig av ujevn telehiving.

Smågatesteinsdekke.

Det er meget sjelden å treffe vegingeniører som av egen tilskyndelse ut fra rene vegteknisk-økonomiske vurderinger foreslår bruk av smågatestein. Årsakene ansees velkjente og unødvendige å berøre. Det som hittil har gitt bruk av smågatestein et slikt omfang som skjedd, er vel i første rekke nasjonal- eller kommunal-økonomiske forhold. De dekker som ble lagt for bortimot 20 år siden på stabile sandmettede fundamenter har dog gjort god tjeneste og må betraktes som en god pengeanvendelse.

For øvrig synes det å være erkjent at nevnte dekke er formålstjenlig på vegger og gater med sterk hestetrafikk og tung biltrafikk. Hestekjørere forlanger det ofte anvendt i sterke stigninger, og det synes som om mange drosjesjåfører liker det godt. Som tilfelle er med alle andre dekker er det stor forskjell på smågatesteinsdekkene. Har man ensartet stein av god kvalitet skikket for diagonalsetting, kan man bevislig få jevne dekker hvor den velkjente sterke «dur» i bilen er meget vesentlig redusert.

Som nevnt i denne framstilling er forslagene til valg av vegdekkstyper i det vesentlige basert på egne iakttagelser og vurderinger. På arbeidsplassen kan en tillegge seg enkelte finesser som i alminnelighet ikke står omtalt i litteraturen. For den som skal planlegge og forestå den praktiske utførelse er dette ofte et savn. Det var å ønske at vegingeniørene kunne følge nøye med under arbeidets utførelse og notere seg sådanne finesser.

Ved å samle notatene og sende dem inn hertil kunne de distribueres og komme samtlige vegingeniører til nytte.

TYSKLANDS BILPRODUKSJONSPROGRAM FOR 1948

De tyske bilfabrikanter i den engelske og amerikanske sonen har i samråd med okkupasjonsmakten satt opp følgende produksjonsprogram for inneværende år:

Personbiler	44 707
Lastebiler og busser etc.	39 668
Trekkbiler	3 040
Slepevogner og sidevogner	16 732

Det kan nevnes at planen i detalj forutsetter produksjon av 22 700 Volkswagen, 8350 Opel Olympia, 6577 Mercedes Benz 170 V, samt 1679 spesialvogner (ambulanser og politibiler) av type 170 V, 4400 Opel-Kapitän og endelig 1000 Ford Taunus.

Av lastebiler er det tenkt produsert 3750 Tempobiler fra Vedal & Sohn, Hamburg, 1600 vare- og lette lastebiler fra W. Gutbrod i Lochingen, 4100 Borgward, 8600 Opel-Blitz, 5990 Ford, 5875 Daimler-Benz og 1179 Klöckner-Humboldt-Diutz (Ulm). Av større lastebiler skal bl. a. Büssing-N.A. S. bygge 1620 5-tonnere, MAN (Nürnberg) 1365 5-tonnere og Süd-Werke Gmb. (Bamberg) 1085 4½-tonnere.

Til slutt kan nevnes at man håper på å kunne lage 33 000 motorsykler i 1948.

(Automobilforhandleren.)

KENORA—FORT FRANCES HIGHWAY SIOUX NARROWS BRU

Av O. H. Tjønnas, ingeniør M. E. I. C.

I 1934 vedtok Ontario Government å bygge en forbindelsesveg mellom Kenora, Ont. og Fort Frances som ligger på grensen mot U. S. A.

Kenora ligger ved «the Canadian Pacific Railway» i nordenden av en samling av sjøer som kaldes «The Lake of the Woods» og ca. 120 eng. mil øst for Winnipeg.

Vegen som er ca. 140 eng. mil går for størsteparten gjennom veldige skogstrekninger. Kun de siste 40 mil mot statenes grenser er bebygd. Det var tidligere bygd veg ca. 30 mil sør for Kenora og 40 mil i den andre ende, så det ble i alt ca. 70 eng. mil ny veg å bygge.

Arbeidet, som ble bortsatt på kontrakt til «The Dufferin Paving Co.», Toronto, ble straks satt i gang med en stor arbeidsstyrke så vegen kunne åpnes allerede 1. juli 1936. Ontario Government hadde sine egne ingeniører til stikkingsarbeid, masseberegning og kontroll for øvrig.

Som sjef for arbeidet for Ontario Government ble ansatt mr. McConbrey, som i flere år hadde vært min tidligere foresatte ved «The Canadian Pacific Railway».

I 1932 ble imidlertid alt anleggsarbeid ved jernbanen innstilt og arbeidere og funksjonærer oppsagt. Mr. McConbrey kom så over til Ontario Department for Northern Development og gjennom ham kom også jeg inn der og da dette vegarbeid ble satt igang fikk jeg den spesielle oppgave, som «engineer on bridges» og fikk altså kontrollen med oppførelsen av alle bruer ved anlegget.

De bruer som ble bygd var alle av kreosotimpregneret tømmer. De fleste var mindre bruer, som jeg ikke skal komme nærmere inn på.

Men en av dem, nemlig «Sioux Narrow's bridge», er en av de største fagverksbruer av tre i et spenn som er oppført i Amerika, og det kan muligens ha sin interesse å nevne litt om den.

På hosstående skisse (fig. 1) er i grove trekk antydning vegens beliggenhet. På en strekning av ca. 5 eng. mil går vegen på en lang, smal øy i «The Lake of The Woods» og på sørenden av øya er der et smalt sund, Sioux Narrow, over til fastlandet, som altså er brustedet.

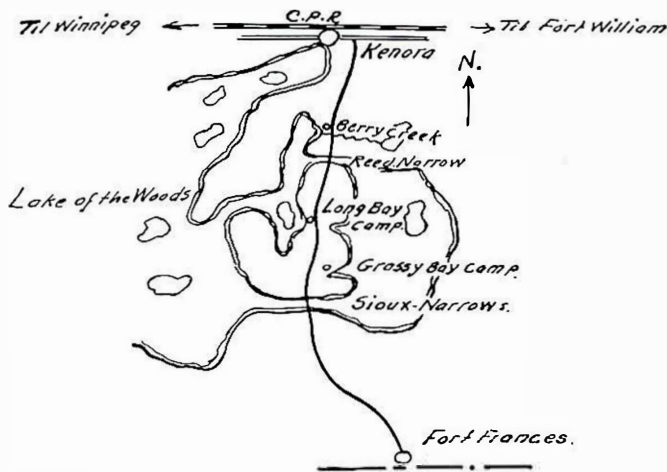


Fig. 1. Kartskisse over Kenora—Fort Francesvegen.

Stillaset (fig. 2).

Et av de vanskeligste problemer var byggingen av stillaset for brua. Vannet var over 30' dypt og fjellet skrånnet sterkt mot midten av løpet eller sundet, hvor der var et 10—15' lag av fin sand over fjellet.

Vi tenkte først på å bygge stillaset på isen, men den tanke måtte snart oppgis, da sundet aldri frøs til selv i sterk kulde. På begge sider av brustedet var isen et par fot tykk, men på det smaleste sted var den knapt 4 tommer.

Vi måtte da ty til peling. Jeg laget tegningen til stillaset, som på midtpartiet måtte gjøres i 2 etasjer. Alt materiale var rundt tømmer, som ble hogd i skogen omkring brustedet. For å avstive pelene under vann måtte vi ta en dykker til hjelp.

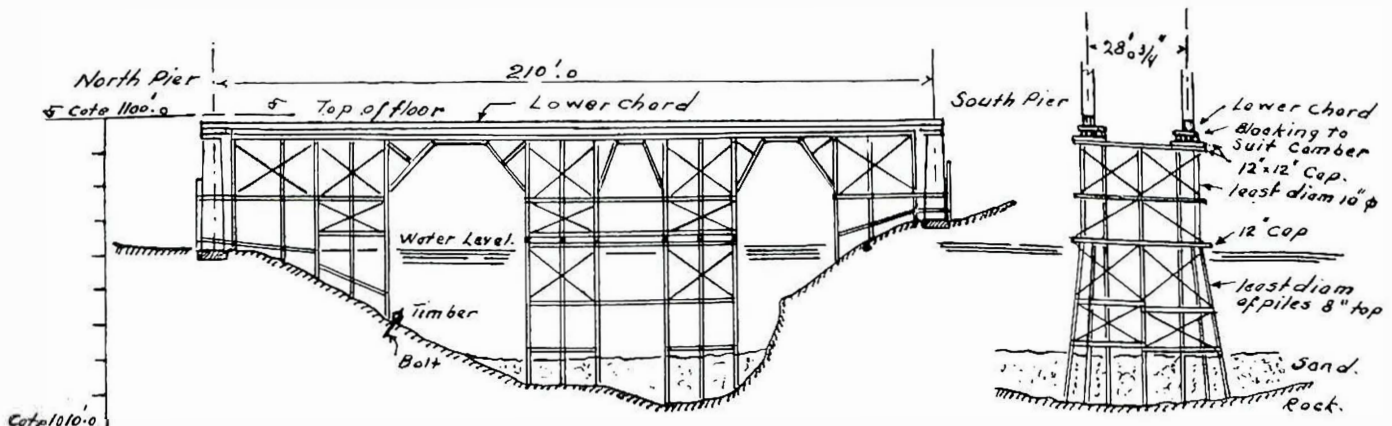


Fig. 2. Stillaset.

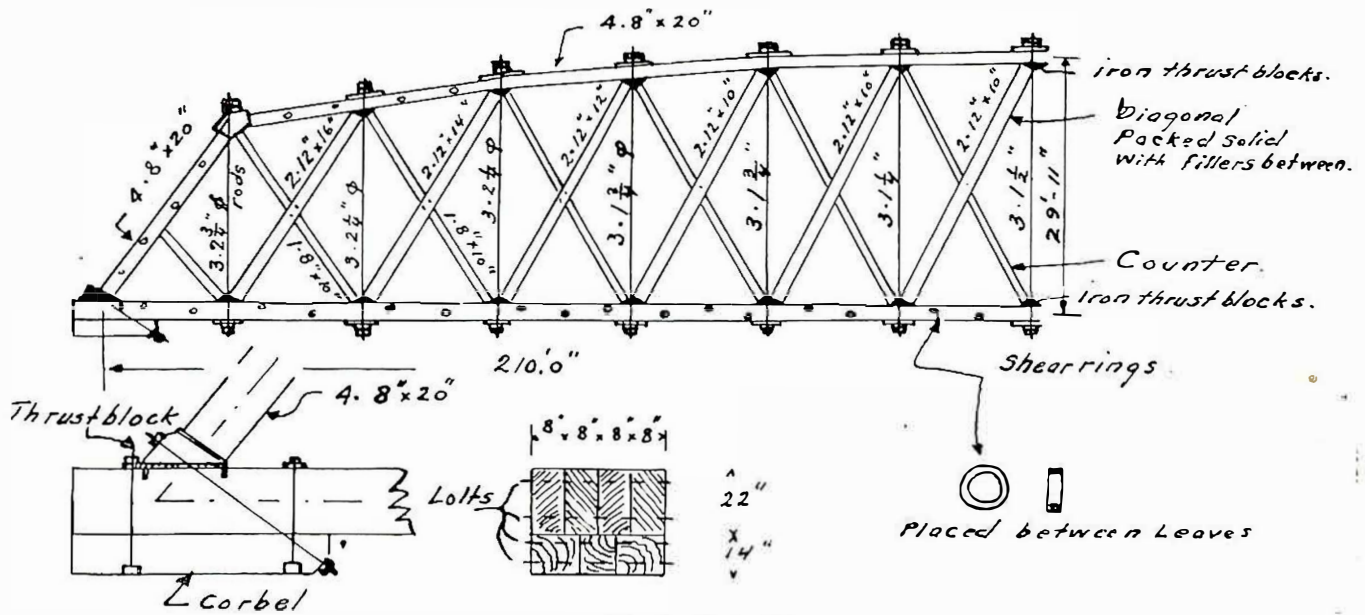


Fig. 3. Fagverket.

Fagverket (fig. 3).

er av det såkaldte «Howe-Truss» system, og har en teoretisk spennvidde på 210'-0". Kjørebanebredden er 24'-0" og last 20 tonn. Den har en vekt av ca. 400 tonn derav er 30 tonn jern. Undre gurt er bygd opp av 4 stk. 8" x 22" planker av forskjellig lengde. Den lengste av disse planker er 72 fot. En kan herav få et lite begrep om tredimensjonene i Canadas skoger. Slik skog er det neppe lenger i østre Canada, men dette er «British Columbia fir».

Mellom hver planke er der lagt inn ringformete dybler, som hviler i sirkulære spor, med en halvpart i hver planke. Det hele er så skrudd kraftig sammen.

Undre gurt har en overhøyde på 9". Den måtte settes sammen på stedet og da jeg nivellerte opp blokkene, la jeg disse etter en parabel av formen $y = ax^2$ (der a med den gitte overhøyde og spennvidde blir $5,68 \cdot 10^{-6}$). Dette viste seg å være riktig. Da vi til slutt satte inn endestykkene i fagverket passet de helt nøyaktig. Øvre gurt er laget på samme måte, men høyden er 2" mindre.

Skråstreverne eller «diagonaler og counters», som de er benevnt på skissen, støtter seg mot massive støtputer av jern.

De vertikale stenger i knutepunktene varierer fra $2\frac{3}{4}$ " ø jern ved endene til $1\frac{1}{2}$ " ø på midten. Det er 3 stenger i hvert punkt. Den ene går gjennom gurtsentrene og de andre to ligger på sidene.

Sideavstivningen (the lateral bracing) på toppen og under, er jernstenger som er lagt i kryss i hvert felt mellom knutepunktene. Dessuten er der med visse mellomrom lagt en tversgående tømmerforbindelse.

Dekkesystemet (fig. 4)

er det såkaldte «laminated flooring». 2" x 4" planker er satt på kant og spikret sammen så det danner en hel plate. Ovenpå er lagt et slidedekke av $2\frac{1}{2}$ " x 6" planker.

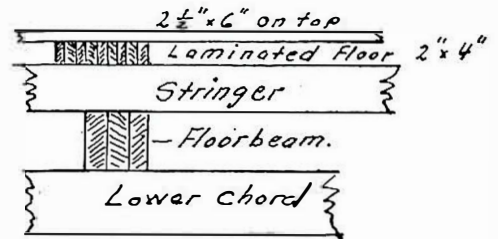


Fig. 4. Brudekkesystemet.

Tverrbærerne er sammensatte konstruksjoner, men langbærerne er enkle bjelker.

Tilslutningen til fyllingen er formidlet ved 5 bjelkespenn på nordsiden og 1 spenn på sørsiden.

Til slutt viser jeg noen fotografier, som jeg tok og som gir et bilde av arbeidets gang.

Vegens betydning.

Kenora—Fort Frances Highway har en kjørebredde på 24 fot med grusdekke og som jeg nevnte, går den

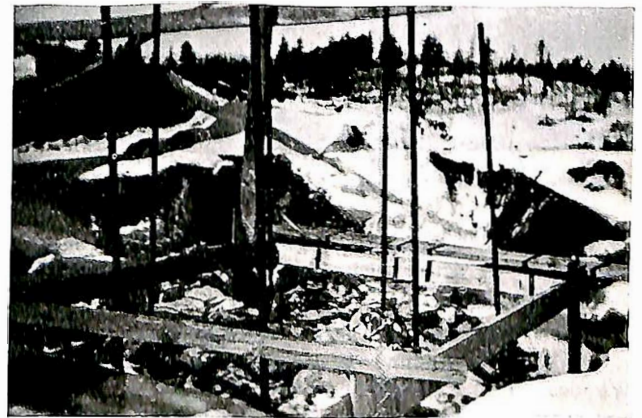


Fig. 5. Østre pillar ved søndre bredd; fundamentering.

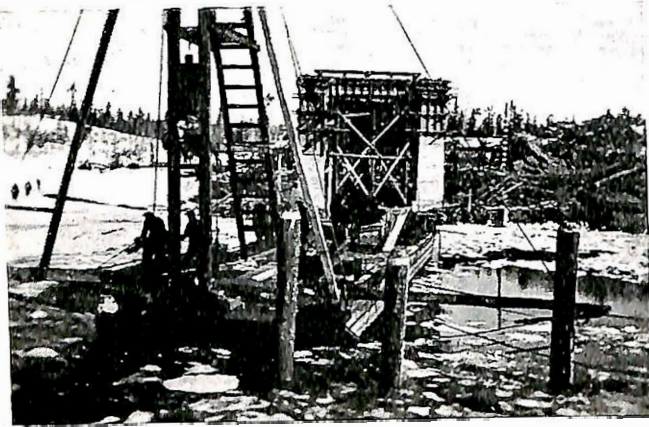


Fig. 6. Driving av peler for stillaset.

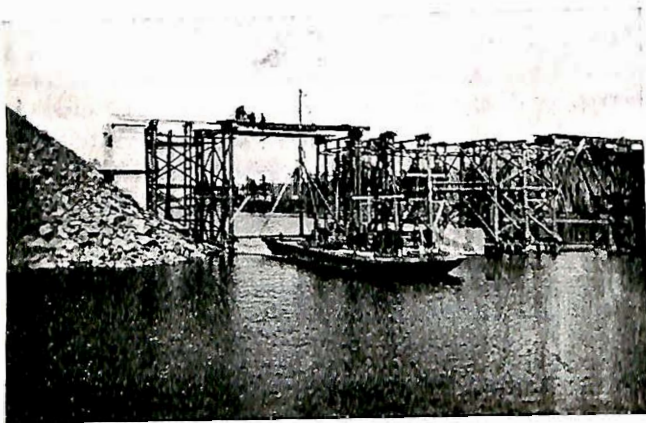


Fig. 7. Stillaset under reising.

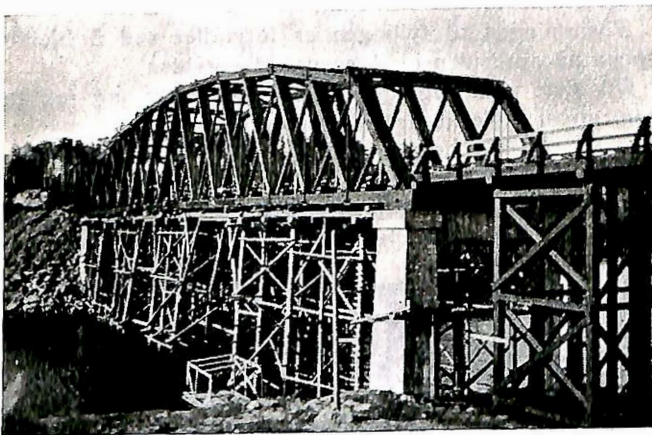


Fig. 8. Sioux Narrow's bru med monteringsstillas.

for størsteparten gjennom utstrakte skogvidder. Og med fullførelsen av denne gjennomgangsåre er det åpnet for mange muligheter.

I Kenora er det en betydelig papirindustri og store sagbruk. The Kewatin and Kenora Pulp and Lumber Co. Woods». I flatbunnete lasteprammer (scows) fraktes tømmeret ofte lange strekninger eller kjøres på isen om tar sitt tømmer fra distriktet omkring «The Lake of The

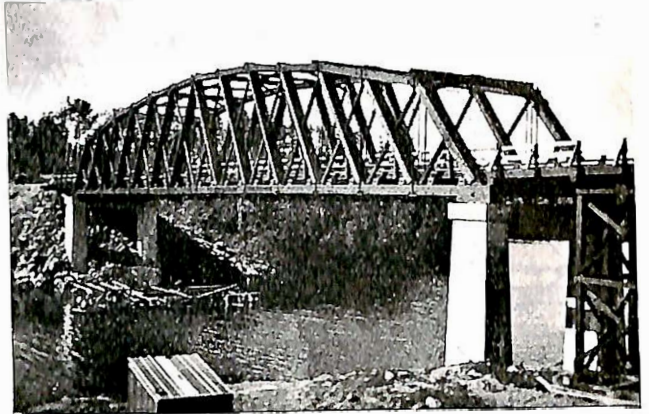


Fig. 9. Den ferdige bru.

vinteren. Nå kan en stor del av denne transport foregå med biter. Endel gruvedrift (gull) er her også.

Men kanskje aller størst betydning har denne vegen for turisttrafikken. Med åpningen av denne rute er det gitt turister og feriefolk adgang til de herligste omgivelser med øyer og holmer, som «The Lake of The Woods» er så rik på. Ikke for intet kalles den sjøen med de tusen øyer. I sjøene vrirler det av fisk: ørret, gjedde, abbor og andre arter.

Fastlandet og de skogkledde øyer er rikere på villt enn andre steder i Canada. Elg, hjort, rådyr og ikke å forglemme bjørnen har sitt tilhold her. Et eldorado for sportsmannen, jegeren og fiskeren.

HOVEDVEGNETTET FOR EUROPÉISK UTVIKLING

Tidsskriftet *Engineering News Record* bringer i nr. 22, 27. mai 1948, en artikkel angående et møte som har vært holdt i Geneve i april måned i år. Der er meddelt blant annet:

Vesteuropéiske land som arbeider sammen i De Forente Nasjoner, har utarbeidet en foreløpig plan for et internasjonalt vegnett bestemt til å opphjelpe langvegs transport til hjelp for den européiske gjenreise. Nettet omfatter gjennomgående ruter fra «tåen» i den italienske støvel til det nordligste Sverige og fra den franske kyst og til bak «jernteppet».

Representanter fra Belgia, Danmark, Frankrike, Italia, Holland, Sverige og Sveits, samt representanter fra okkupasjonsmaktene i Vestsonene i Tyskland deltok i møtet. I møtet deltok også representanter fra U. S. A. og fra «Bank for Development and Reconstruction».

Det er antydnet at nevnte hovedveggruter vil omfatte ca. 10 000 miles (ca. 16 100 km) av eksisterende veger og ca. 1500 miles (ca. 2400 km) nye veger. Rutene i områder avhengig av Russland ble bare antydnet. Ingen deltakere fra de land tok del i møtet. Kaj Bang, byråsjef i Kommunikationsdepartementet i Danmark, var valgt til formann.

Utviklingen av et hovedvegnett representerer annet

skritt i et program for å øke friheten for lastebiltrafikken på europeiske veier. De samarbeidende land har prøvd å eliminere restriksjoner på internasjonal lastebiltrafikk som de betrakter som en meget elastisk form for tilgjengelige transportmidler, særlig verdifull under gjenoppbyggingen.

Siden desember har de deltakende land hatt en overenskomst om å tillate lastebiler å passere landegrensene uten avlastning og kontroll av lasten ved grensen. Opprinnelig var denne overenskomst gjort for 6 måneder, men er nå forlenget videre 6 måneder til utgangen av 1948.

I forbindelse med oppsettingen av den internasjonale hovedvegplan har vegautoritetene i Geneve i møtet uttalt håp om at større utvalgte ruter må bli gitt prioritet. For å fremme reiseforholdene på disse ruter, har de anbefalt ensartet standard for vegdekker og bruer.

Møtet fastsatte tre klasser:

I. 2 kjørebaneer 7 m brede unntatt i fjell-land der bredden kan bli redusert til 6 m.

II. Delt veg med 2 trafikkbaneer à 7 m atskilt ved en midtstripe.

III. Midlertidig type 3 kjørebaneer der geografiske, økonomiske og finansielle forhold gjør det nødvendig. 3 kjørebanebredder er satt til 34½ fot (ca. 11,3 m) eller i rene unntakelsestilfelle 9 m hvor smal bredde er uunnværlig. For klasse 3 er det nødvendig å ha omhyggelig markering av de 3 kjørebaneer.

Regjeringene som deltar er anmodet om å skaffe sentralkomiteen alle tilgjengelige detaljer angående:

1. Den daglige gjennomsnitt- og totale tontrafikk som skal gi grunnlaget for utførelse av de forskjellige klasser og

2. Anslag for framtidig trafikk på alle veier innen planen i vedkommende land.

Veier i et internasjonalt vegnett bør gå utenom byer, men sørge for lettvinde sidelinjer til hovedsentralene. Byggelse langs stamvegen forbi byene burde forbys. Det er nødvendig, anbefaler møtet, at det bygges særskilte fortau for fotgjengere og særskilte sykkelbaneer.

Det ble oppnådd enighet om at kjørebanebredden på bruer og innkjøringen til byer skulle ha samme bredde som veien som går inn til dem. Denne anbefaling ble vedtatt imot Amerikas råd. Amerika forsvarte en bredde tilsvarende veien med «skulder».

Det ble anbefalt at bæreevnen for bruer skulle bli lik på hele vegnettet. En arbeidskomité som behandler spørsmålet om vegtrafikken, skal sette opp standard for vogner på det internasjonale vegnett; totalvekt, akseltrykk, akselavstand og vogn dimensjoner.

På nye veier skulle det ikke brukes plankryssinger, og plankryssinger skulle sørges eliminert på den gamle del av vegnettet.

På grunn av de store variasjoner i geografiske forhold trodde ikke møtet at det var mulig å fastsette minimumskrav til horisontale og vertikale kurver i det internasjonale vegnett. Det anbefaler at vegeningeniører planlegger hovedlinjene for ens fart over så lange distanser som mulig. Videre understreket det betydningen for sikkerheten å ha lang oversikt.

Det neste møte skal holdes 12. juli 1948.

SYSSELSETTINGS-OVERSIKT

Antall arbeidere ved offentlige veganlegg
pr. 24. juni 1948.

Fylke	Hovedveg-anlegg Mann	Bygdeveg-anlegg		I alt Mann	Vegvesnets biler i bruk	Vegvesnets biler ute av bruk
		Med statsbidrag Mann	Uten statsbidrag Mann			
Østfold	54	—	42	96	2	—
Akershus	217	—	105	322	7	4
Hedmark	144	—	165	309	—	—
Opland	285	42	142	469	3	—
Buskerud	108	12	64	184	1	—
Vestfold	140	—	14	154	10	—
Telemark	167	62	106	335	—	—
Aust-Agder	201	—	33	234	—	—
Vest-Agder	208	316	91	615	3	1
Rogaland	153	123	130	406	3	—
Hordaland	435	171	333	939	8	1
Sogn og Fjordane	292	—	360	652	6	—
Møre og Romsdal	435	138	42	615	5	4
Sør-Trøndelag ..	272	—	275	547	—	—
Nord-Trøndelag	145	29	109	283	1	—
Nordland	302	201	130	633	1	—
Troms	467	306	82	855	—	—
Finnmark	395	—	30	425	9	12
Sum hele landet	4420	1400	2253	8073	59	22
Hele landet pr. 15. juni 1947	5955	2008	1502	9465		

Antall arbeidere ved offentlig vegvedlikehold
pr. 24. juni 1948.

Fylke	Riksveger Mann	Fylkesveger Mann	Herredsveger Mann	I alt Mann	Vegvesnets biler i bruk	Vegvesnets biler ute av bruk
Akershus	208	24	220	452	34	10
Hedmark	244	36	328	608	26	3
Opland	335	31	252	618	28	15
Buskerud	211	49	205	465	25	2
Vestfold	96	89	66	251	15	2
Telemark	207	30	103	340	14	2
Aust-Agder	226	69	106	401	3	—
Vest-Agder	185	189	149	523	17	5
Rogaland	134	19	184	337	31	4
Hordaland	250	62	225	537	26	2
Sogn og Fjordane	280	50	68	398	11	7
Møre og Romsdal	195	105	284	584	18	15
Sør-Trøndelag ..	360	21	236	617	23	20
Nord-Trøndelag	253	35	272	560	15	2
Nordland	308	110	236	654	55	42
Troms	258	80	121	459	16	8
Finnmark	236	4	—	240	21	14
Hele landet	4133	1057	3155	8345	423	155
Hele landet pr. 15. juni 1947	4692	1233	3620	9545		

DØDSFALL

Axel Riis.

Den store skipskatastrofe den 11. juni da «København» ble minesprengt, krevde et offer som sterkt vil berøre det danske vegvesen.

Sjefen for Dansk Vejlaboratorium siden dets start i 1928, civilingeniør Axel Riis, var blant de omkomne.. Det var betegnende for hans virke at han kom fra et vegmøte i Malmø, og var på veg til et annet vegmøte. Det er i de siste 20—30 år neppe blitt holdt et vegmøte i Danmark uten at Riis har deltatt i det, enten som foredragsholder eller som ivrig diskusjonsdeltaker. Han var i det hele tatt den man søkte hen til når det gjaldt vegtekniske spørsmål. Han kunne gavmildt øse av sine egne erfaringer fra et mangeårig virke i vegvesenet og av sine solide kunnskaper hentet fra alle de



land som teller mest på området. Disse kunnskaper hadde han ikke bare fra litteraturen, men også fra hyppige møter med kolleger fra flere land, idet han ofte var oppnevnt som Danmarks representant ved internasjonale vegmøter. Hans imponerende arbeidsevne og kunnskapsrikdom ble også både skattet og beskattet av utenlandske vegfolk. Således var han medlem av en av den internasjonale vegforenings komitéer. Han har vært en selvskreven deltaker ved internasjonale vegkongresser.

Under kongressen i München i 1934 var han en av dem som pustet nytt liv i Nordisk Vegteknisk Forbund. Han ble sekretær i Forbundets danske avdeling og dessuten medlem og sekretær i en rekke av utvalgene.

Også som redaktør av Danmarks kommunaltekniske tidsskrift «Stads- og Havneingeniøren» øvde han stor innflytelse på det danske vegvesens utvikling.

Axel Riis var av en stille, beskjeden og bramfri natur så den sterke posisjon han innehadde, skyldtes utelukkende hans uomtvistelige verdi for Danmarks vegvesen. Han gikk aldri på akkord med sin overbevisning. På sin rolige, fordringsløse måte framholdt han sine meninger, og ble hørt.

Også utenom vegvesenet var han aktiv, især på områder hvor han kunne gjøre en innsats for en mer rettferdig samfunnsordning.

De som hadde den lykke å komme i nærmere kontakt med Axel Riis, oppdaget snart hans verdifulle menneskelige egenskaper og fant i ham en trofast venn.

Han hadde planlagt en tur til Norge i sommer, og vi gikk nettopp og ventet på beskjed om tiden for hans reise da vi istedet fikk det triste budskap om hans bortgang. Desto hardere følte ulykken og savnet. Vi minnes ham i dyp takknemlighet.

Axel Riis var Ridder av St. Olavs Orden. H. B.

H. Melin.

Verkställande direktør i det svenske aktiebolaget Väg-förbättringar, civilingeniør H. Melin, er avgått ved døden, 56 år gammel.

Direktør Melin var en blant nordiske vegmenn velkjent personlighet. Han var å treffe overalt hvor det foregikk noe av betydning på vegbyggingens område. Interessert, våken og virksom som han var vil hans bortgang bli et følsomt tap ikke bare for den store bedrift som han ledet, men også for oss vegmenn som kjente ham og som hadde nydt godt av hans viden og store vennlighet. Nordiske vegfolk har mistet en god venn og kamerat som vil bli minnet med takknemlighet. Kb.

PERSONALIA

Ansettelses i vegvesenet.

Som ny overingeniør av kl. A i Møre og Romsdal fylke etter overingeniør Bjarne Høye, som etterfølger den nye vegdirektør Backer som overingeniør i Oppland fylke, er utnevnt nåværende overingeniør B i Møre og Romsdal, Lauritz *Oppegaard*.

Ang. den nye overingeniørs vita i vegvesenets tjeneste henvises til nærmere melding i «Med.» nr. 12, 1946, på side 177 i forbindelse med hans ansettelse som overingeniør B i Møre og Romsdal fylke.

Som avdelingsingeniør av kl. A ved vegadministrasjonen i Akershus er ansatt avdelingsingeniør G. A. *Froholm*.

Som avdelingsingeniør av kl. A ved vegadministrasjonen i Møre og Romsdal fylke er ansatt ingeniør Harald *Edvardsen*.

Ved vegadministrasjonen i Sogn og Fjordane fylke er ingeniør Arne *Grotterød* antatt som assistentingeniør.

NUMMERERTE RUNDSKRIV 1948

Nr. 36. 29. juni 1948 til overingeniørene ang. prov. omlegginger av telefonkurser ved vegforandringer.

Nr. 37. 2. juli 1948 til overingeniørene ang. vegenes oppmerking.

Nr. 38. 5. juli 1948 til overingeniørene ang. ansvarsfraskrivelse ved ferjedrift.

Nr. 39. 5. juli 1948 til fylkesmenn og overingeniører ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Revisjon av overenskomsten av 17. august 1946.

Nr. 40. 12. juli 1948 til overingeniørene ang. rekkverk på veger og bruer.

Nr. 41. 31. juli 1948 til overingeniørene ang. prioritet for forsvarets biler på ferjer i riksvegsamband.

Nr. 27 M. 25. juni 1948 til overingeniørene ang. melketakster for konsesjonerte bilruter.

S nr. 28 M. 9. juli 1948 til politimesterne og de bilsakkyndige ang. militære prøvenummer.

S. nr. 29 M. 11. juli 1948 til politimestrene og de bilsakkyndige ang. ledsager under øvelseskjøring.

Nr. 30 M. 21. juli 1948 til de bilsakkyndige ang. prisbestemmelser for brukte biler.

S. Nr. 31 M. 28. juli 1948 til fylkesmenn, overingeniører, samferdselskonsulenter, statens bilsakkyndige og bensinkontorene ang. kjøring av sand eller grus fra leiet sand- eller grustak.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/1 side kr. 120,—, 1/2 side kr. 65,—, 1/4 side kr. 35,—.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 42 00 93, 42 34 65.