

## Bituminøse vegbelegninger

Veg- og kommunalteknisk kurs i Dansk Ingeniørforening

Overingeniør Holger Brudal

DK 625.85

Mandag morgen den 5. november 1951 møtte 12 forventningsfulle nordmenn opp for å delta i ovennevnte kurs, og de ble ikke skuffet. Så vel foredragenes innhold som arbeidsgruppens tilretteleggelse av hele kurset lå på et meget høyt nivå. Uten forkleinselse for noen kan det vel sies at ved slike tilstelninger er det sekretæren som bærer hovedbyrden. Når deltagerens ønsker og behov er i de grader forutsett som tilfelle var ved dette kurs, så skjønner man uvilkårlig at her har avdelingsingeniør A. O. Malvig, Vegdirektoratet, København, hatt, ikke bare én, men mange fingre med i spillet. Deltagerens antall oppgis til hele 290. Som vanlig var ingeniører fra de øvrige nordiske land innbudt. Det som uvilkårlig må imponere en nordmann er det betydelige antall av meget gode foredragsholdere som danskene alltid kan mobilisere ved slike kurs. Såvel blant de praktiserende vegingeniører som blant entreprenørene finnes der en rekke ingeniører som åpenbart har komplettert sine omfattende praktiske erfaringer og iakttagelser med rett dyptgående teoretiske studier.

Kurset var denne gang viet utelukkende til behandling av bituminøse vegdekker. Der ble ialt holdt 7 foredrag. For hvert foredrag var der på forhånd utpekt én hovedinnleder for diskusjonen, som forøvrig var svært livlig, og mange av tilhørerne deltok i den. Da foredrag og diskusjon fant sted både om formiddagen og ettermiddagen, formelig «struttet» deltagerne av føring med vegvitaminer, og for å sette kronen på verket er deltagerne allerede nå i begynnelsen av februar blitt tilstillet en bok på 220 sider med gjengivelse av foredrag og diskusjonsinnlegg samt tilhørende hefte med illustrasjoner på 56 sider. La det være sagt med en gang at hvis man ikke allerede har sikret seg denne bok så bør man skynde seg. Den er utgitt på «Teknisk Forlag» (A/S Dansk Ingeniørforenings Forlag)

Ingeniørhuset V. Farimagsgade 31, København V. Den koster kr. 22,—. Bokens tittel er: «Bituminøse Vejbelægninger».

Den som skal referere dette kurs er nærmest fristet til å si «Les boken selv.» Hermed gir jeg ordet til hver især av foredragsholderne. dvs. ordene er delvis temmelig fritt gjengitt, delvis direkte sitert.

### Foredrag A.

Foredragsholder: Overingeniør, cand. polyt. Rud. R. Frederiksen. Emne: Fabrikasjon av asfaltpulvermaterialer m. v.

Da man for ca 20 år siden så smått begynte å anvende pulverasfalt omfattet begrepet pulverasfalt i hovedsaken et rett finkornet, graduert materiale med en virkelig pulveraktig konsistens. I dag forstår vi ved asfaltpulvermateriale en lang rekke forskjelligartede blandinger av asfalt og steinmateriale. Pulverasfalt omfatter således i dag materialer fra fineste sortering 0—2 mm. inntil grove materialer med maksimal kornstørrelse helt opp til 20—30 mm.

Mengden av produserte masser er steget fra ca 30 000 tonn i 1936 til ca 535 000 tonn i 1950, og meget tyder på at den var ennå større i 1951.

Foreningen av asfaltfabrikanter har gruppert pulvermaterialene etter steinmateriale og asfaltinnhold. Der er 3 hovedgrupper, nemlig:

Gruppe I. Materialer, i hvilke steinmaterialet består av ren knust granit og filler.

1. 0—x mm. med minst 6 % total bitumen.
2. y—z » med høyst 5 % » »
3. y—v » med høyst 4,5 % » »

NB. y skal være  $\geq 2$  mm.

z » »  $\leq 20$  »  
v » »  $> 20$  »

*Gruppe II.* Materialer i hvilke steinmaterialet består av uknust singel, ral, perlestein eller lign.

1. 0—x mm. med minst 6 % asfalt
2. y—z » med høyst 5 % »
3. y—v » med høyst 4,5 % »

*Gruppe III.* Materialer i hvilke steinmaterialet består av en blanding av ren knust granit og grusgravstein.

1. 0—x mm. med minst 6 % asfalt
2. y—z » med høyst 5 % »
3. y—v » med høyst 4,5 % »

0—x omfatter materialer som f. eks. 0—3, 0—5 og 0—10 mm. y—z mm omfatter åpne bunnlagsmaterialer, i det y er minst 2 mm og z høyst ca 20 mm.

y—v mm omfatter de mere grovkornede bunnlagsmaterialer, grusbetongmaterialer og lign. idet y fremdeles er minst 2 mm, mens v kan anta størrelser opp til 30—35 mm.

Man søker å oppnå en bestemt ideal kurve etter ligningen  $y = c \cdot k^q$ . y er vektprosenten av materiale mindre enn k, hvor k er kornstørrelsen, c er en konstant, som er bestemt ved at y skal være 100 når k er = maks. Størrelsen q settes lik  $\frac{1}{2}$  eller for grovere materialer  $\frac{2}{3}$ .

Da man vanligvis kommer til å mangle noe av det aller fineste materiale, er det nødvendig å tilsette et såkalt fyllstoff, som er et materiale med kornstørrelse mindre enn 70  $\mu$ .

Det er av den aller største betydning at fyllstoffet er av den rette karakter, og det er meget viktig at man velger det rette selv om det skulle bli kostbart. Som gode fyllstoffer regner man pulverisert hård kalkstein, sement og lign.

I de siste 3—4 år er asfaltgrusbetong som hører inn under gruppe II kommet sterkt til anvendelse. En god kornfordeling har her særlig betydning da forkilingsvevnen hos de rett runde, uknuste materialer ikke er så stor som for knuste materialer. Der vil være grunn til å nevne de såkalte ru belegninger, dvs slitedekke-materialer med kornstørrelse på 10—20 mm eller 6—12 mm. Disse materialer utlegges med 30—40 kg pr m<sup>2</sup> ovenpå et strølag av alminnelig pulverasfalt 0—3 mm i en tykkelse av 5—10 kg pr m<sup>2</sup>. Etter at vi nå har behandlet steinmaterialet skal den annen, viktige komponent, bindemidlet, omtales. Som sådant anvendes alltid en bløtgjort asfalt, hvilket oppnåes ved tilsetning av olje. Man skjelner mellom fluksasfaltbitumen som er varig bløtgjort og cutbackasfalt som er bare midlertidig bløtgjort, dvs med en lettere,

flyktig olje som etterhånden fordamper, således at belegningen herdner.

Tilsetningen av asfalt varierer fra 4 % for de groveste materialer til 7 à 8 % for de mest fin-kornige pulverasfalter. Asfaltprosenten bør varieres etter trafikken. Sterk og tung trafikk krever mindre asfaltinnhold enn lett trafikk.

Alle de steinmaterialer vi har her i landet (Danmark) er hydrofile. Et av de beste midler mot vannets skadelige virkning er den grundige tørking som foretas i blandeverket. I vanskelige tilfeller kan man tilsette klebeforbedrende stoffer.

Hva blandeverket angår skal nevnes at der ofte innskytes en nedkjølingstrømmel mellom tørretrommelen og blanderen, således at steinmaterialets temperatur senkes til 50—60°C. Dette kan være ønskelig hvor man arbeider med spesielle cutbackasfalter hvis olje ikke tåler sterk oppvarming.

Kapasiteten av et blandeverk var tidligere fra 5 til 10 tonn pr time, hvilket var rikelig til forsyning av flere håndutleggingslag. I dag foretrekker man 20 til 40 tonn pr time eller ennå større. Anskaffelse av de moderne utleggingsmaskiner for pulverasfalt med utleggingskapasiteter på 200 à 300 tonn pr dag har hurtig gjort de eldre anlegg for små. I påvente av de større blandeverk forsøker man midlertidig å øke de for hånden værende blande- verks kapasitet på forskjellig måte. Innførelse av varmeisolerte siloer har betydd meget.

Et par ord om kontroll av de ferdige produkter. En konstant laboratiemessig kontroll av de utleverte materialer er nødvendig selv om sådan kontroll først kan skje etter at varen er utlevert og anvendt. I laboratoriet undersøkes først og fremst asfaltinnholdet, idet kontroll hermed hindrer større systematiske feil, f. eks. ved avveining av bitumen og steinmaterialer. Likeledes bør kornkurven for steinmaterialet undersøkes, hvorved bl. a. den riktige fillertilsetning er under stadig kontroll.

Såvidt foredragsholderen.

Til opplysning for norske lesere skal bemerkes at benevnelsen granit i de her refererte danske foredrag har en helt annen betydning enn den i Norge benyttede, geologiske. Knust granit omfatter eksempelvis knust overstørrelse i et grustak hvor en rekke forskjellige bergarter kan være representert.

Diskusjonens innleder var vegingeniør, cand. polyt. Th. G. Johnsen.

Av hans innlegg skal medtas følgende:

Angående fyllstofftilsetningen er der et punkt som jeg gjerne vil berøre, og det er spørsmålet om man bør sette fyllstoffet til, før eller etter binde-



midlet. I utenlandske fagtidsskrifter har jeg ofte sett at det anbefales å tilsette fyllstoffet til sist, da man i motsatt fall kunne risikere at det bemektiger seg en for stor del av bindemidlet på det grovere steinmaterialets bekostning. Jeg tror imidlertid at man her i landet i alminnelighet setter fyllstoffet til før bindemidlet. Meningene er åpenbart delte på dette område.

Når en teppebelegning er utlagt, skal terdselen ta seg av den endelige komprimering og det kan den kun gjøre så lenge der ennå er noen varme i luften. Det forstår man best når man tenker på, at ved de temperaturer som belegninger har på vegen fordobles viskositeten av bindemidlet for hver gang dette avkjøles ca 5°C, når det tales om asfalt- eller cutbackasfaltbitumen. Før tjære fordobles den endog for hver ca 4°C.

Når man avkjøler en teppebelegning fra 25°C til 0°C, blir bindemidlets viskositet altså ca  $2^5 = 32$  ganger så stor, og man ser lett at ferdseles komprimerende innflytelse går i stå når vinteren kommer.

Det beste tidspunkt for utleggingen er derfor utvilsomt først på sommeren, så belegningen har tid til å bli tilstrekkelig tett innen etteråret setter inn med kulde og fuktighet. I praksis strekker sesongen for utlegging seg imidlertid til hen på etteråret, og en belegning utlagt så sent har fått en dårlig start. For så vidt mulig å hindre regnvannets skadelige innflytelse på en for porøs belegning kan man benytte den gammelkjente metode som kalles forsegling, eller man kan ty til klebeforbedringsmidlene.

### Foredrag B.

Foredragsholder: *Amtsveginspektør, sivilingeniør Peer Holm. Emne: Aabenraa amts vegvesens asfaltpulverfabrikasjon.*

#### 1. Innledning.

Aabenraa amt inntar en særstilling blant landets amter med hensyn til kjørebanebelegninger, idet det vel i øyeblikket er det eneste amt hvor praktisk talt alle landeveger er belagt med tepper. Stillingen for landet som helhet er i følge den siste av Vej-laboratoriet utgitte kjørebanefortegnelse slik, at kun ca 24 % av landevegene for øyeblikket er teppebelagt. — Men de teppebelagte strekninger er jo i rivende vekst over hele landet.

Av bivegene i Aabenraa amt er ca 100 km asfalterte, og dette er også alt sammen med teppebelegninger.

Aabenraa amt inntar enn videre en særstilling blant landets amter ved at det etter hånden er blitt det eneste amt som fremstiller og utlegger teppebelegningsmaterialene selv, og dette såvel til amtkommunens som til sognekommunenes bruk.

Årsaken til den nesten 100 %'s utbredelse i Aabenraa amt av teppebelegningene på et tidlig tidspunkt av denne belegningstypes utviklingshistorie, ligger i det forhold, at Aabenraa amtsråd allerede i 1932, da teppebelegningene begynte å dukke fram, anskaffet et asfaltbetongblandelegg, som man siden har supplert med diverse anlegg og drevet i de 19 år som er forløpet.

Jeg skal kort gjennomgå utviklingshistorien for verket.

#### II. Verkets utviklingshistorie 1932—1951.

Asfaltbetongblandelegget ble oppstilt i Bjærskov ved hovedveg 10, ca 11 km syd for Aabenraa i 1932. Den første blander var en 2-valse blander som kan blande ½ tonn av gangen.

Det første år bestod drivkraften av en traktor, men året etter, 1933, ble der installert elektrisitet, og det tredje år ble anskaffet enda en blandemaskin — en horisontalblander på ½ tonn.

De første belegninger verket utførte på landevegene i Aabenraa var — dessverre må man nå si — tjærebetongbelegninger. Disse tjærebetongbelegninger er — det må man innrømme — ytterst holdbare, men de krakelerer likesom de gamle asfaltbetongbelegninger man ennå har rundt om i landet fra 20-årene. På grunn av krakeleringene kan man ikke legge et nytt slitelag av pulverasfalt på tjærebetongen, i det revnene slår igjennom.

Det var dog kun i et par år man utførte tjærebetong — visstnok kun i 1932 og 1933 — deretter gikk man over til cutbackasfaltbetong.

Den videre utvikling bestod i at man anskaffet lastebiler, i alt 7 stk., til bestridelse av utkjørsel og hjemkjørsel av materialene.

I 1950 ble verket utvidet med et fluksingsanlegg, og man anskaffet en utleggingsmaskin — den amerikanske «Adnun».

Anskaffelsen av utleggingsmaskinen siste år ga støtet til en omfattende utvidelse av verket m. v. i løpet av vinteren 1950/51.

Verket ble utvidet til dobbel kapasitet ved at man anskaffet ytterligere en tørretrommel og ytterligere en elektromotor, således at de to gamle blandeanlegg man hadde kunne arbeide på samme tid. Man utvidet også det nye fluksingsanlegg til

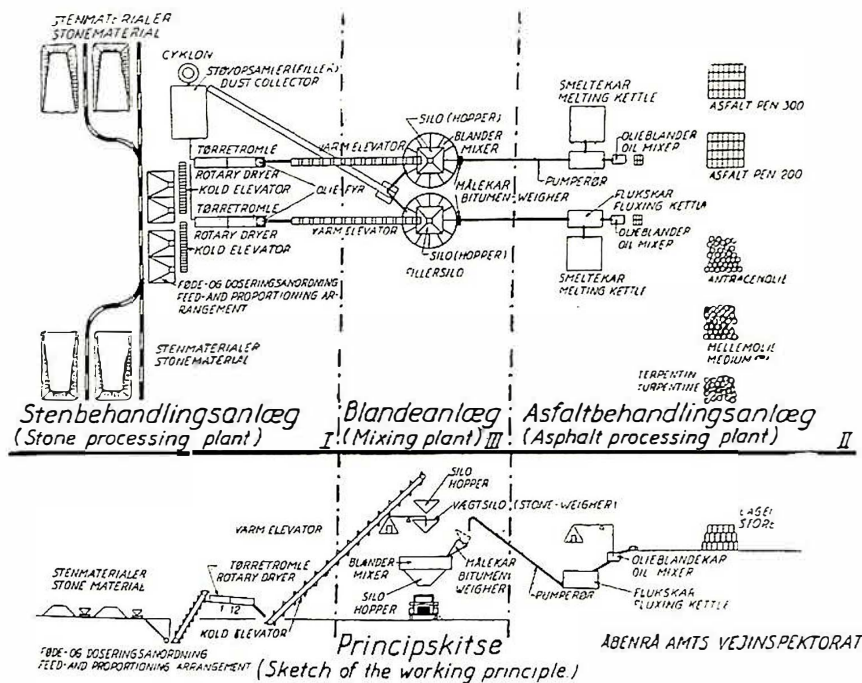


Fig. 1.

dobbel kapasitet og anskaffet dampanlegg til oppvarming av asfalten.

Ennvidere anskaffet man tipp til lastebilene.

Men denne utvikling som ble satt i gang som følge av anskaffelsen av utleggingsmaskinen, er ikke avsluttet ennå. Man skal ennå ha anskaffet siloanlegg.

Utviklingen vil sannsynligvis ytterligere medføre at man må innrette dampvarmede cisterneanlegg til mottakelse av asfalt i bulk, da emballasjeasfalten muligens vil forsvinne fra markedet her hjemme, og man må i så fall formentlig også anskaffe tankbiler til transport av bulkasfalten fra bane eller havn til cisternene ved verket.

Arrangementet ved blandeverket framgår av fig. 1.

### Steinmateriale.

Som steinmateriale har inntil 1951 utelukkende vært brukt såkalt lokal, ren knust granit. Nå har man måttet begynne å ta materialer fra Bornholm. Det lokale steinmateriale er store oversteiner i grustaket. Syklonstøvet er blitt benyttet som filler.

For slitedekker anvendes 0—5 og 0—6 mm steinmateriale.

For bunnlagsdekker anvendes 5—10 og 10—20 mm steiner.

### Bitumen.

Som utgangsmateriale er blitt benyttet asfalt med penetrasjon 200 (A. 200) og 300 (A. 300). Derimot er ikke benyttet A. 1500.

De 2 nevnte asfalter bløtgjøres ved:

- a) fluksing (varigere bløtgjøring) samt
- b) cutbacking (midlertidig bløtgjøring).

De bløthetsgrader av den ferdige asfalt hvilke man ønsker å oppnå ved den kombinerte fluksing og cutbacking er de i Danmark sedvanlige, nemlig:

- 1) for asfalt til pulvermaterialeframstilling: Smeltepunkt K & R, 19°—21° C.
- 2) for asfalt overflatebehandling: Viskositet på 60—70 sek. i tjæreviskosimetret ved 30° C, og endelig
- 3) for asfaltol (til klebing av nye slitedekker til gamle dekker): 3 E° (englerglader).

Asfaltolen fremstilles ved en ren cutbackingsprosess med A. 200 som utgangsbitumen, mens de 2 førstnevnte ved en kombinasjon av fluksing og cutbacking.

De til bløtgjøringen anvendte oljer er følgende:

- I. Den olje man anvender til fluksing er antrasenolje (den tyngste og minst fordampelige av de oljer, som fremkommer ved destillasjon av tjære.)
- II. Den olje som anvendes til den mere midlertidige bløtgjøring — cutbackingen — er hovedsakelig mellomolje (en tjæreolje som destillerer over mellom 170° og 230°). Den anvendes til cutbackingen (av fluksasfalt) til bruk ved pulverasfaltframstillingen.
- III. Den olje som anvendes til cutbackingen (av fluksasfalt) til bruk ved overflatebehandling, er mineralsk terpentin (som har kokepunktsintervallet 150°—200°) eller undertiden traktorpetroleum (som har kokepunktsintervallet 150°—300°).
- IV. Den olje som skal anvendes til den rent foreløpige bløtgjøring av A. 200 til fremstilling av klebemidlet asfaltol, er klar ublandet bensin (som har kokepunktsintervallet 50°—200°).

Av de nevnte oljer er dog kun antrasenoljen og mellomoljen tjæreoljer, og man har vært nødsaget til å anvende mineraloljene (petroleum, terpentin og bensin) til den mest midlertidige bløtgjøring, idet de lettflyktige tjæreoljer dvs. de som destillerer før ca 170°C) ikke har kunnet fremskaffes. Såvidt foredragsholderen.



*Den økonomiske side ved blandeanlegget.*

Denne del av foredraget med den derpå følgende diskusjon vil undertegnede, av lett forståelige grunner, ikke referere. Man måtte i såfall gjengi setning for setning i sin helhet. Mens foredragsholderen ved sine framlagte kalkyler mener å ha påvist store besparelser sammenlignet med hva arbeidet ville ha kostet hvis det skulle ha vært utført av entreprenører så mener disse på sin side at deres avanse ikke er mer enn rimelig.

Jeg vil meget anbefale leserne å lese foredraget og diskusjonen i sin helhet.

*Foredrag C.*

*Foredragsholder: Sivilingenior Rasmus Oluf Andersen. Emne: Utførelse av pulverbelegninger samt grusasfaltbelegninger og disses egenskaper.*

Etter å ha påpekt de fordeler som en teppebelegning menes å ha framfor en overflatebehandling kommer foredragsholderen inn på årsakene til relativt mange mindre gode resultater etter krigen: Han sier herom bl. a.:

Feilslagene viser seg som regel om etteråret og tidligst på vinteren, hvorfor den oppfattelse bredte seg og vant tiltro, at de mange skader hovedsakelig måtte føres tilbake til de nye bitumensorters ringere motstandsevne overfor vann-trengning.

Det er mulig, — ja sannsynlig — at forklaringen i mange tilfelle virkelig må søkes i denne omstendighet; men jeg kan ikke la være å peke på et par andre problemer, som jeg tror har vært medvirkende eller kanskje endog hovedårsak til kalamitetene.

Som bekjent er etterspørselen etter asfaltpulver steget meget sterkt i etterkrigsårene. Så å si samtlige sognkommuner i landet er begynt å interessere seg for de «sorte veger».

En slik utvikling kan naturligvis i og for seg kun glede en «teppebelegningsmann», og den gleder iallfall fabrikantene, som kanskje enda ikke selv er helt uten skyld i den «pulverasfaltfeber», som har grepet sognkommunene overalt i landet.

Den økede etterspørsel betyr naturligvis en øket belastning av produksjonsapparatet, og framkomsten av de mange utleggingsmaskiner har ytterligere akcentuert denne utvikling.

Det betyr i praksis at produksjonen av pulvermaterialer forseres, og en forsert produksjon fører nødvendigvis til en mindre effektiv kontroll med de utgående materialer.

Navnlig går det lett utover materialenes tørring og blanding, og dessuten medfører nattarbeide og opparbeiding av materialer på mere eller mindre veloppvarmede (eller velisolerte) siloer ofte at vi får levert asfaltpulver som under hensyntagen til det anvendte bindemiddels viskositet er vanskelig — for ikke å si umulig — å utlegge på tilfredsstillende måte.

Dette — i forbindelse med mangler ved steinaggregatets art og graduering — er — etter min overbevisning — hovedårsaken til mange mislykte pulverberegninger. Navnlig steinmaterialets tørring er av den aller største betydning for et godt resultat.

Ennvidere uttaler han som sin overbevisning bl. a. at mange overveielser vedr. klebeforbedrende midler til varmt framstilte belegninger har vært helt overflødige.

M. h. t. utførelse av avrettingslag i forbindelse med legging av nytt slidedekke framholdt foredragsholderen at avrettingslaget burde ligge under trafikk minst ett år før slidedekket ble lagt.

I Odense amt har vi da også i stort omfang utnyttet avretningen som en selvstendig vedlikeholdsmetode uten øyeblikkelig tanke på et framtidig slitlag, og vi har erfaringer for at en avrettet kjørebane, hvor den gamle overflatebehandlede kjørebane titter fram i alle vegbanens topper, for de mindre landevegers vedkommende kan ha en levetid av 5—10 år uten vesentlig utbedringsarbeide.

Hvis man vil utnytte en slik avrettet kjørebane i en årrekke, bør man dog sikkert anvende ren knust granit i pulvermaterialet og ikke, som man jo godt kan gjøre hvis pulverbelegningen kommer hurtig etter, anvende et pulver som delvis består av grusgravsmateriale.

Fra avrettingen er der kun et lite sprang til en vedlikeholdsmetode som i de senere år har vunnet en betydelig utbredelse her hjemme og som danner en overgang til de egentlige pulverbelegninger.

Hos oss kaller vi den overtrekk, andre steder betegner man den visstnok som «avrettende overflatebehandling».

Den adskiller seg fra de egentlige avrettingslag derved at man ikke på forhånd oppsøker og inntegner vegbanens lave partier, men straks utsprøyter klebemiddel på hele kjørebanearealet (idet dog naturligvis hver veghalvdel behandles for seg) og deretter påfører en slik mengde pulvermateriale at toppene nesten skrapes, mens hulhetene utfylles.

Til overtrekk anvendes meget varierende materialmengder.

Jeg har sett lagtykkelser anvendt, svarende til et så lite materialforbruk som 7—8 kg/m<sup>2</sup>, hvilket ubetinget er for lite, idet klebelaget da vil slå igjennom på store deler av kjørebanearealet og gjøre vegbanen glatt, likesom man ikke oppnår noen særlig betydelig jevnhetsforsøkelse.

På den annen side kan man undertiden se anvendt materialmengder helt opp til over 20 kg/m<sup>2</sup>, hvilket må sies å være for meget, idet man da utvilsomt vil stå seg ved å foreta en alminnelig avretning etterfulgt noen år senere av en pulverbelegning.

Mine erfaringer går ut på at man ikke bør anvende mindre enn 12 og ikke vesentlig mere enn 18 kg/m<sup>2</sup>.

Innenfor disse rammer har den beskrevne vedlikeholdsmetode sin berettigelse som en behandlingsmåte, som med en forholdsvis beskjeden utgift betyr en stor forbedring av en vegs utseende og jevnhet.

I Odense amt utføres overtrekk som regel med et materialforbruk av 15—18 kg/m<sup>2</sup>.

Foredragsholderen behandler en rekke detaljer vedr. forarbeider og utførelse av vegdekker under anvendelse av asfaltgrusbetong og «egentlige» pulverbelegninger.

Vedr. pulverbelegningen uttaler foredragsholderen bl. a.:

De egentlige pulverbelegninger framstilles, som de jo har hørt i de foregående foredrag, med en maksimal kornstørrelse av 3 eller 6 mm, svarende til henholdsvis 1/8" og 1/4" maskevidde i sorteringssoldene.

Pulverbelegningenes fordel framfor de «riktige» asfaltbetongbelegninger er, bortsett fra de lavere framstillings- og utleggingstemperaturer, at de er i besittelse av en større ruhet, idet deres holdbarhet i langt høyere grad hviler på belegningens kornstabile oppbygging enn på tilsetningen av en større mengde av et høyviskøst bindemiddel.

Mens det optimale porevolum for alminnelig asfaltbetong ligger omkring 3 à 4 %, treffer man ved pulverbelegninger ofte en hulromsprosent på 5—10 i den ferdige belegning.

Det gir seg uttrykk i en overflatestruktur, som mest rammende betegnes som «sandpapirruhet», en ruhet som — riktig klebning og utførelse forutsatt — bevares noen lunne ubeskåret gjennom hele nedslitningsperioden.

Jeg kjenner ikke nøyaktige tall fra ruhetsbestemmelser for denne belegningstype (kanskje hører vi nærmere herom i vegingeniør Ludvigsens foredrag på torsdag); men jeg er blitt fortalt at man finner friksjonskoeffisienter på 0,6—0,8 for nye belegninger, og jeg skulle ta meget feil om ikke koeffisienten holder seg iallfall over 0,5 gjennom en velutført belegnings nedslitningsperiode.

Av faktorer som kan virke nedsettende på ruhetsfaktoren kan nevnes:

- 1) utlegging på et for fett underlag og derav følgende opptrenging av topplags- eller klebebitumen i pulverbelegningen,
- 2) feil som følge av teppelagets forsegling,
- 3) spillolje fra dieselvogner som særlig i Holland er blitt et betydelig problem.

Vi har jo i Odense amt temmelig betydelige strekninger av 12—15 år gamle teppebelegninger, nesten alle sammen utført på sterkt beferdede hovedferdselsårer, og jeg har aldri hørt om eksempler på utskridning i noe slags føre, når bortsees fra islag og snølegging.

Der omhandles forskjellige utleggingsredskaper og maskiner, fra de mere enkle «hjemmelagde» til de mere moderne typer.

M. h. t. garanti uttalte foredragsholderen følgende:

I henhold til § 10 i Ingeniørforeningens betingelser skal entreprenøren yde garanti for en pulverbelegning som utlegges som slitelag på en bituminøs belegning, forutsatt at underlaget tilfredsstiller de fordringer til jevnhet som i § 8 er forlangt for avretnings- eller bunnlag. Garantien omfatter naturligvis ikke revner, bølger og senkninger som skyldes påvislige mangler ved vegens fundament.

Garantiperioden er fastsatt således:

for 20—30 kg/m <sup>2</sup> .....	2 år
for 30—40 kg/m <sup>2</sup> .....	3 år
for over 40 kg/m <sup>2</sup> .....	5 år

Disse fordringer er meget beskjedne og kunne visst — uten å gå fabrikantene for nær — forhøyes til det dobbelte, likesom der formentlig også burde ytes garanti for bunnlag og især for de nå benyttede bunn-slitelag av grusasfaltbetong.

Som regel ser man dog også at entreprenørene, (som jo i de fleste tilfeller er identiske med fabrikantene) uten hensyn til de rent juridisk bestemte forpliktelser, for egen regning omlegger belegninger som er så full av defekter at de vil kunne skade fabrikkens renommé.



## Foredrag D.

Foredragsholder: Sivilingeniør Herman Hansen.

Emne: Fabrikasjon og utlegging av asfaltbetong samt denne belegnings egenskaper og anvendelsesmuligheter.

Innledningsvis omhandles at pulverasfalten har fortrenget asfaltbetongen grunnet en del mindre gode resultater man fikk med sistnevnte for ca 20 år siden. Det forklares at dette skyldes feilaktig utførelse.

Foredragsholderen uttaler bl. a.:

Det vil være naturlig først å prøve å definere hva asfaltbetong er. Ser man etter i «Nomenklaturen», slik som den er utformet i Vegkomiteens skrift nr. 2, 3 utg, fra 1945, står det at asfaltbetong er: «En vegbelegning etter betongprinsippet, framstillet ved utlegging og komprimering av graduert steinmateriale, som ved å blandes med asfaltbitumen (evt. asfalt) eller koldasfaltbitumen er overtrukket med en hinne herav. Bindemidlet er ikke til stede i så stor mengde at alle hulrom i steinmaterialet er utfyllt, og belegningen kan av den grunn komprimeres ved tromling eller på annen måte. Der skjelles mellom belegninger utlagt varmt, dvs. ved en temperatur av ikke under ca 120°C og belegninger utlagt kaldt, eventuelt halvvarmt, dvs. ved en temperatur av ikke over ca 60°C.»

Denne definisjon er jo rommelig og etter min mening alt for rommelig, men jeg innrømmer at det kan være vanskelig å trekke en grense mellom egentlig asfaltbetong og f. eks. pulvermaterialer, idet framstillingen av disse jo skjer på omtrent samme måte og utleggingen av dem helst, mens materialene er varme, hvilket i praksis ofte vil si at de er meget over de nevnte 60°C. Jeg kunne tenke meg å utskille den egentlige asfaltbetong ved å tilføye at det anvendte middel har en slik viskositet at belegningen ikke kan komprimeres tilfredsstillende ved en temperatur på under 120°C. Ved denne tilføyelse får man en tydelig adskillelse fra pulvermaterialene, som jo utmerket kan komprimeres ved meget lavere temperaturer.

Deretter går han inn på omtalen av den historiske utvikling av asfaltbetongdekker og gir et interessant innblikk i de synspunkter som har vært gjeldende ned gjennom tidene i ca 75 år. Vedrørende siktekurven uttaler foredragsholderen følgende: Der er ingen diskusjon om at man skal velge en graduering som gir den mest stabile belegning, men såvel forsøk som praksis har vist at

stabile belegninger kan fåes både når man graduerer etter en kontinuert fortløpende kurve og når man velger en diskontinuert. Det har fra forskjellig side vært anført at en kontinuert graduering skulle følge kurven  $y = c \cdot k^{1/3}$ . Dette er etter min mening ikke riktig; en slik blanding vil bli alt for fillerrik, hvorved man får nøyaktig den samme fare for «rulling» som Richardson omtalte, og lykkes det å unngå den, blir produktet i hvert tilfelle stivt og meget vanskelig å arbeide med og nesten umulig å komprimere tilfredsstillende.

Forskjellige tyske asfaltteknikere er gått inn for en graduering etter ligningen  $y = c \cdot k^{2/3}$ , idet det dog anbefales ved mere finkornede materialer å nærme seg kurven  $y = c \cdot k^{1/2}$ . Det er øyensynlig også her frykten for det vanskelig bearbeidelige materiale som gjør seg gjeldende, for begge gradueringer gir utmerket tette og stabile belegninger.

Det synes forøvrig som om den tendens som i slutten av 20-årene var til å øke fillerinnholdet, man kan nesten si over alle grenser, nå er avløst av en tendens til å forminske det og omtrent eliminere det. Der er således visse stater i Amerika som graduerer etter ligningen  $y = c \cdot k^{1/2}$ , bortsett fra at fillermengden er 3—4 % under det teoretisk beregnede. Som min egen erfaring vil jeg dog gjerne anføre at underskudd av filler er farligere enn et lite overskudd og at det er klokt å være på den sikre siden.

Det må imidlertid slås fast at der intet som helst er i vegen for å framstille en både stabil og siitesterk asfaltbetong, selv om der er sprang i steinmaterialets graduering, det gjøres i masser av tilfeller i utlandet men også her hjemme. Det kan således anføres at Vegkomiteens siktekurve for asfaltbetong har sprang i sammensetningen, men det har ikke forhindret at der er framstillet utmerket asfaltbetong ved å følge denne kurve.

Innen vi forlater spørsmålet om graduering, skal der pekes på en liten ting som man ofte kan være tilbøyelig til å glemme, nemlig at alle siktediagrammer er tegnet ved hjelp av vektprosent og at man derfor må huske å ta den sp. vekt i betraktning — særlig for fillerens vedkommende; det er ikke likegyldig om man anvender sement eller kalk.

På fig. 2 og 3 er der angitt forskjellige siktediagrammer for asfaltbetong både med og uten sprang i sammensetningen, men for dem alle gjelder at de har gitt utmerkede belegninger.



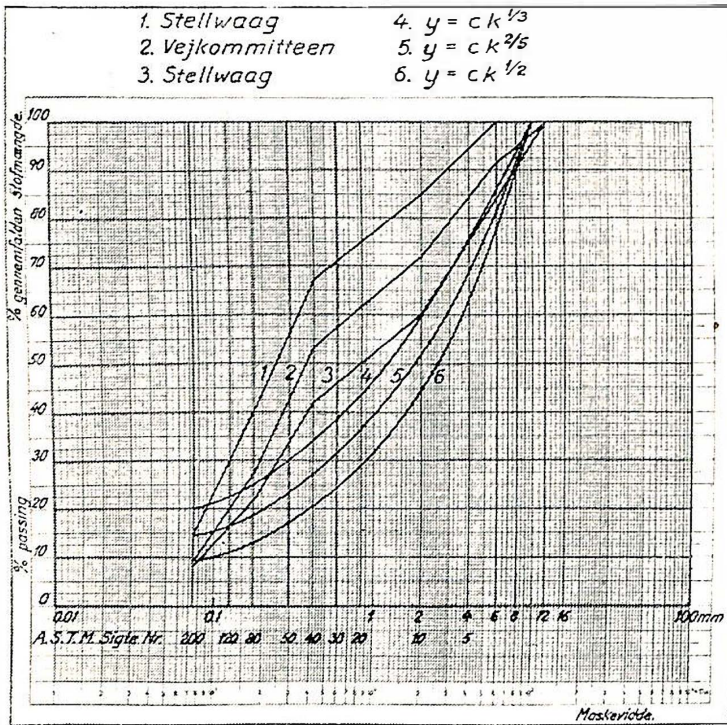


Fig. 2.

M. h. t. asfaltens hårdhetsgrad og mengde uttales følgende:

Når man har truffet sitt valg mellom naturasfalt og kunstig asfalt, kommer spørsmålet, hvilken viskositet, eller sagt med andre ord, hvilken penetrasjon, den anvendte asfalt skal ha. Opprinnelig ble det angitt at man til asfaltbetong skulle anvende asfalt med en penetrasjon på mellom 40 og 60, idet man brukte de hardeste sorter hvor det dreide seg om tung trafikk. Det var nødvendig å anvende disse forholdsvis harde kvaliteter, da stabiliteten i steinmaterialet ikke var altfor god, men det er ingen tvil om at en hel del av de revnede asfaltbetongbelegninger kan komme av anvendelse av for hard asfalt, og er asfalten så ytterligere blitt hardet f. eks. ved et ekstremt høyt fillerinnhold eller ved at der er anvendt en uegnet filler, må det jo gå galt. Med de steinmaterialsammensetninger som brukes i dag er der intet i veien for å anvende vesentlig bløtere bitumener, og det er således slett ikke ualminnelig å bruke asfalt med en penetrasjon på 100 til 120, og jeg skal senere fortelle Dem om en spesiell asfaltbetong hvor man anvender asfalt med en penetrasjon på 200.

Like viktig som det er å ha de riktige asfaltkvaliteter til rådighet er det at der føres nøye kontroll med temperaturen i asfaltkjelene. Det er en kjent sak at asfalten kan ødelegges ved å være oppvarmet i for lang tid eller til for høy temperatur. Men selv oppvarming til en temperatur som ikke er i stand til direkte å ødelegge asfalten, kan

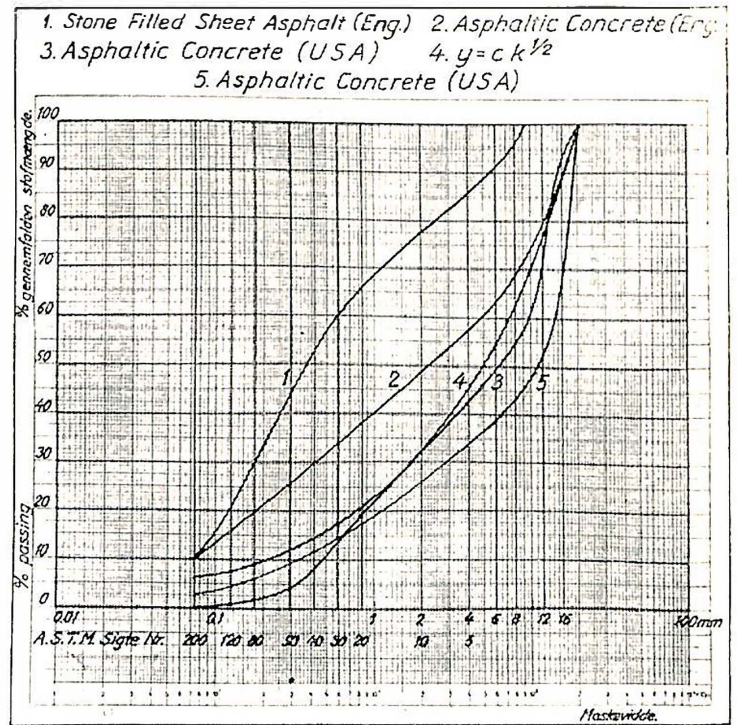


Fig. 3.

bevirke at materialet blir mindre godt og at belegningen blir mere porøs, liksom en for lav temperatur på asfalten, selv om den blandes med steinmaterialer som er oppvarmet normalt, bevirker at materialet blir vanskelig å blande og senere å utlegge og komprimere. Mengden av asfalt som skal anvendes, avhenger naturligvis foruten av den maksimale kornstørrelse også av den måte som steinmaterialet er graduert på. Der kan således være tale om å anvende fra 6—7 % asfalt og opp til 10 % til slitelagsbelegninger, og i visse tilfeller har man vært nede på 5 %. For danske forhold, hvor gjennomsnittstemperaturen er forholdsvis lav, og hvor vi ofte kan ha adskillige grader under frysepunktet, vil det riktige være å anvende en bløt asfalt og å anvende heller  $\frac{1}{2}$  % for meget enn  $\frac{1}{2}$  % for lite. Den bløte asfalt vil alltid minske risikoen for krakelering, likesom den vil muliggjøre at eventuelt oppståtte revner kan lukkes igjen. På den annen side kan det ikke nektes at det av hensyn til skridsikkerhet selvfølgelig er bedre å være i underkanten med asfaltmengden, men forskjellen er så liten at det kan forsvares å anvende en høyere asfaltprosent under hensyn til faren ved en porøs belegning.

Hva steinmaterialet angår uttales følgende:

Endelig er det tilbake å omtale den tredje og største bestanddel, hvorav asfaltbetongen er oppbygget, nemlig steinmaterialet. Selvfølgelig kan man bruke alle slags stein som finnes i landet, men det gjelder dog her som ved pulverbelegnin-



gene, at det beste resultat fås når man anvender de beste stein, dvs granit framfor grusgravsmaterialer, knust stein framfor rund stein, kubiske materialer framfor flisige og stein med ujevn overflate framfor stein med glatt overflate. I Danmark finnes der intet foreskrevet med hensyn til størrelsen av de stein som skal benyttes, men det er klokt å holde seg de engelske normer for øye, som foreskriver at den største steinstørrelse ikke må være over halvdel og ikke under  $\frac{1}{3}$  av tykkelsen av det ferdigkomprimerte lag. Likeså finner man i de engelske normer en bestemmelse om at i blandinger hvor de egentlige stein utgjør mere enn 45 %, skal mengden av den største størrelse ligge mellom 30 og 70 % av det totale steinnhold.

Fabrikasjonen av asfaltbetong skjer som bekjent ved at steinmaterialet tørres og oppvarmes for deretter å blandes med filler og asfalt. Jeg skal ikke komme nærmere inn på en beskrivelse av de anlegg som brukes til fabrikasjonen, de adskiller seg jo ikke vesentlig fra dem man framstiller pulverasfalt på. Der er dog enkelte ting som det er klokt å holde seg for øye. Mens pulverasfalt normalt kan framstilles med en tilfredsstillende steinmaterialesammensetning ved sammenblanding av

to fraksjoner, er det meget ofte nødvendig å sammenblande 4 eller 5 fraksjoner når det dreier seg om asfaltbetong, for å få den ønskede siktekurve.

Med hensyn til framstillingstemperaturen for asfaltbetong gjelder følgende. Asfaltens temperatur bør være ca 160°C, og som allerede nevnt er det viktig at denne temperatur overholdes, da utsving til den ene eller annen side gir dårligere blandinger. Steinmaterialet skal oppvarmes så meget at asfaltbetongen, når den forlater mixeren, har en temperatur på 170—175°C. For fine sammensetninger og noe lavere for grovere materialer. Det er meget viktig å overholde disse temperaturer. Høyere temperatur kan meget lett føre til ødeleggelse av bitumenen, men lavere temperatur bevirker til gjengjeld at materialet blir vanskelig å arbeide med og å komprimere tilfredsstillende. Det må jo ikke glemmes at selv om materialene transporteres tildekket til utlegningsstedet, så har man dog allerede her et varmetap, og et annet og betydelig større fåes under selve utleggingsprosessen. Det er da også forståelig at der er en grense for hvor langt man kan transportere asfaltbetongen når man ønsker å utføre arbeidet på den best mulige måte.»  
(Forts.)

## Trafikktelling i Sverige

*Avdelingsingeniør Svend Major*

DK 656.1 : 313 (485)

Rapport fra konferanse og demonstrasjoner i og omkring Stockholm 17. og 18. mars 1952. Det vises til artikler i Svenska Vägforeningens Tidskrift nr. 7, 1951, av Gustav Ekberg og i Vårt Verk nr. 3, 1951, av E. Hasselquist om samme emne.

I turen til Sverige deltok kommuneingeniør Karl Olsen, sivilingeniør Arne Korsbrekke og, fra Vegdirektoratet, avdelingsingeniør Svend Major.

I Kungliga Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsens hovedkontor ved Västerbroplan ble vi tatt imot av lederen for Vägbyrå, byråsjef A. Tänneryd, som ga oss en omfattende orientering om de trafikktellinger ved hjelp av automatiske trafikktelleapparater som for tiden pågår i Sverige. Han presenterte oss for l:e byråingeniør E. Hasselquist som har lagt opp planene for tellingene, og byråingeniør A. Berglind som leder den praktiske utførelse av dem.

Vi ble møtt med en elskverdighet og hjelpsomhet som knapt kunne ha vært større. Ingeniørene Hasselquist og Berglind, samt en av vegforvaltningens biler, ble de to dagene stilt helt til vår tjeneste.

Biltrafikken i Sverige øker med en ganske utrolig fart. Det viser seg således at sommertrafikken

fra 1936 til 1951 er blitt tredoblet. Helårstrafikken øker ikke fullt så fort. Betrakter en helårstrafikken, viser det seg at utnyttelsen av bilparken er noe synkende med et stigende antall biler. Sommertrafikken derimot øker forholdsvis litt raskere enn antallet biler.

Sveriges Riksdag har bevilget 1,4 millioner kroner til en omfattende trafikktelling. Planer for en telling i likhet med den manuelt utførte telling i 1936 var allerede utarbeidd, men det viste seg umulig å skaffe egnet arbeidshjelp til å utføre en slik telling. En bestemte seg da til å forsøke en telling med Streeter-Amets automatiske trafikktelleapparater.

Prinsippet for disse apparater antas å være forholdsvis kjent. Det spennes en gummislange over vegen. Når et hjulpar kjører over slangen oppstår et luftstøt som over et membran slutter en elektrisk kontakt, strømstøtet registreres så av et telleverk. Vanligvis brukes to typer apparater, et mindre som bare teller antallet av kjøretøyer som har passert i den tid apparatet har stått oppstilt (akkumule-

rende apparater), og en større som teller og hver time registrerer hvor mange biler som har passert (timeregistrerende). Det finnes også et par andre.

Byråsjef Tånnerud uttaler at de erfaringer som er innvunnet, ikke bare har overbevist om at metoden er brukbar, men også om at den er den manuelle metode overlegen.

Trafikktellingen med automatiske apparater, slik denne metoden er utarbeidd i U. S. A., bygger på den observasjon at trafikken på et bestemt sted varierer over døgnet, over uken og over året i visse bestemte, nesten lovmessige, rytmiske bevegelser. Disse bevegelser kan registreres og opptegnes som kurver, og for veger hvor trafikken har samme karakter, f. eks. typiske turistveger, innfartsveger til store byer, veger i industridistrikter, veger i jordbruksdistrikter eller veger med stor tømmertrafikk, viser det seg at disse kurver har en meget ensartet form.

Dette benytter en seg av ved å dele inn det vegnett som skal telles, i grupper av vegstrekninger hvor trafikken kan antas å ha noenlunde samme karakter. En slik inndeling viser seg oftest i praksis å falle godt sammen med en distriktsvis inndeling.

I et slikt telledistrikt (eller gruppe av veger som telles sammen) legges et dobbelt system av tellepunkter. For det første velges et begrenset antall punkter som telles temmelig inngående som kontrolltellepunkter (hovedpunkter). Disse telles gjerne seks eller flere ganger i løpet av et år. Og på grunnlag av disse tellinger setter en opp en ukevariasjonskurve og en årsvariasjonskurve for telledistriktet. Dvs. i praksis tegner man ikke opp kurvene, men regner isteden ut et sett koeffisienter. Der nest telles et forholdsvis meget stort antall dekkpunkter (bipunkter). Disse telles bare en enkelt gang, og en går uten videre ut fra at deres uke- og årsvariasjonskurve har samme form som den en har regnet ut for kontrollpunktene. Ved å benytte seg av de utregnede koeffisienter, finner en da ved enkel multiplikasjon den sannsynlige årsmiddeltrafikk for hvert av dekkpunktene.

Tellinger med automatiske apparater gir bare summen av antall biler. For å få klarlagt trafikens sammensetning, må den maskinelle telling derfor suppleres med manuelle, differensierte tellinger i et så stort antall punkter at en får et noenlunde sikkert grunnlag til å supponere trafikens sammensetning i de øvrige punkter.

I Sverige har en ved planleggelsen av den pågående telling hatt en meget omfattende trafikk-telling fra 1936 å støtte seg til. Dessuten har en

i Sverige 130 faste tellepunkter, hvor det hvert år siden 1936, altså gjennom 16 år, har vært utført temmelig differensierte manuelle tellinger over tre dager (fredag, lørdag og søndag) syv ganger årlig. Det er resultatene fra disse 130 punktene som under den pågående telling brukes til å supponere trafikens sammensetning.

Før den egentlige telling ble satt i gang, ble det utført en prøvetelling i Södermanland län. Prøvetellingen var ganske omfattende og strakte seg over ni uker i april—juni 1951.

Prøvetellingen viste at det blir en meget god overensstemmelse mellom maskinelt og manuelt utførte tellinger. Enkelte grove avvikelser forekom, men disse ble antatt å skyldes at de manuelle tellere i disse tilfelle har «skulket» og satt opp telleresultater på skjønn.

Generelt har en erfart at telleapparatene har fått stå i fred. Ødeleggelse av gummislanger og velting av apparater er unntakelser.

Det viste seg at traktorer med stålhjul skjærer slangene over og at hestesko med brodder kan punktere slangene. Vanskeligheter kan også oppstå med slangene på grusveg når denne avvekslende fryser, tiner og fryser igjen.

En sørger for at brøytesjåfører og høvelførere blir holdt underrettet om når apparater settes opp. Brøytesjåførene får beskjed om å fjerne slangene i tilfelle brøyting blir nødvendig. (Tellingen på det stedet faller da bort i den omgangen.) Høvelførere skal hefte av slangen, kjøre forbi, og hefte slangen på plass igjen.

Pressen, spesielt lokalpressen på steder hvor telling pågår, har omtalt tellingene, og har bidratt til å skape positiv interesse for dem. Kringkastningens medvirken var også planlagt, men falt ved et tilfelle bort.

En fant at planen for en serie tellinger med automatiske apparater på forhånd må være fastlagt til hver minste detalj for hele telleperioden. Det settes opp en fullstendig plan for utsetting og inntagning av hvert eneste apparat med nøyaktig angivelse av dato og klokkeslett.

Dersom tellingen i et punkt på en eller annen måte blir forstyrret, går arbeidet videre frem etter planen, og en lar bare det punkt en har mistet, falle ut i den omgangen. Det velges så mange punkten at dette ikke gir noen vesentlig forstyrrelse av tellingen.

Det ble sterkt understreket at et godt resultat av tellingene bl. a. avhenger av en fullgod service for telleapparatene. Det viser seg at vegene i Sverige, hvor vegbanens hardhet kan variere fra



en oppbløtt grusbane til steinbrulegning, krever et større følsomhetsområde enn apparatene egentlig er beregnet for. Det er en tendens til at små hurtiggående biler kan «hoppe over» (ikke registrere) mens tunge langsomtgående lastebiler kan registrere dobbelt. Til en viss grad kan dette møtes ved å søke å stille opp apparatene hvor kjørehastigheten ikke er for stor, men i alle tilfelle er en meget omhyggelig justering av apparatene med den endelige innstilling under oppsetningen ute på vegen nødvendig. Det stilles derfor krav til tellerne om meget nøyaktig og pålitelig arbeid. Som tellere har en derfor bare ansatt folk med teknisk utdannelse, og de har fått gjennomgå et spesialkurs før de slapp ut på vegene.

Tellingene blir lagt an slik at apparatene er i kontinuerlig bruk gjennom hele året. Hver av tellerne har en spesialinnredet liten varevogn til disposisjon og arbeider med et større sett apparater (for tiden fire timeregistrerende og 12 akkumulerende + reserver). Tellerne må følge med tellingene og søke losji i nærheten av der hvor apparatene skal tas inn neste morgen.

På grunnlag av erfaringene fra prøvetellingene, ble det utarbeidd planer for en omfattende telling. Foreløpig telles de tre landskaper i det sørlige Sverige, som har et relativt tett vegnett. Norrland som i trafikkmessig henseende har en annen karakter, er foreløpig ikke tatt med. En regner å måtte legge tellingene an noe annerledes der.

Sør-Sverige er delt inn i fire telleområder. I år (1952) telles i hvert av disse områder et system av kontrollpunkter. Dekkpunkter vil bli talt neste år. Innen hvert telleområde er valgt hele 182 kontrollpunkter, 91 på hovedveger og 91 på bygdeveger. Disse punkter blir talt i to dager (48 timer) fire ganger i løpet av et år. Hoved- og bygdeveger er holdt ut fra hverandre da en antok at trafikken hadde forskjellig karakter. (Denne antagelse viser seg imidlertid visstnok ikke å holde stikk.)

Kontrollpunktene er så vidt mulig valgt ved vegkryss, og alle fire armer telles. Er det tettbebyggelse rundt vegkrysset (med derav følgende lokaltrafikk) settes telleapparatene *alltid helt utenfor tettbebyggelsen*. Denne regel blir fulgt selv om oppsetningsstedet for apparatene derved kommer flere km fra selve vegkrysset.

Omkring et vegkryss blir vanligvis satt opp én stor timeregistrerende maskin og tre små akkumulerende maskiner.

Etter at disse planer var fastlagt i 1951, har Bureau of Public Roads, Department of Com-

merce, U. S. A., sendt ut et generelt forslag til planlegging av trafikkteiling med automatiske telleapparater. Den framgangsmåte som der anbefales, er noe annerledes enn den som er brukt i Sverige. Den gir spesielt et betydelig mindre regnearbeid.

Under de forberedende arbeider ble det klart at planleggingen og administrasjonen av en maskinell telling var så pass komplisert og krevde så meget arbeid at länenes vägforvaltning ikke kunne ventes å makte oppgaven i tillegg til alt annet arbeid.

Ved Väg- og Vattenbyggnadsstyrelsens hovedkontor i Stockholm ble det derfor satt opp en egen administrasjon av trafikkteilingene. Denne består av 1:e byråingeniør E. Hasselquist som (ved siden av sitt annet arbeid) utarbeider planene for tellingene, byråingeniør A. Berglund som leder utførelsen av tellingene og har den daglige administrasjon, herunder også ledelsen av servicestasjonen for apparatene, og en tekniker som utfører regnearbeidet. Tellingene ute i marken utføres av åtte teknikere. Disse arbeider fire og fire (en i hvert telleområde) i skift på 14 dager. De fjorten dagene de ikke biler rundt med telleapparatene, har de sin fritid og er deretter beskjeftiget med annet arbeid.

Til en videre kartlegging av trafikken er det i Sverige kjøpt inn to stk. permanente trafikkteilingapparater av elektromagnetisk type (Streeter-Amets fabrikat). De er nå under montering, den ene vistnok på Söderteljevägen nær Stockholm bygrense, som er Sveriges mest trafikerte veg.

Det har også vært gjort forsøk på mer inngående analyse av trafikken, spesielt lastebiltrafikken, ved utdeling av kort med spørsmål, som skulle utfylles og postlegges. Denne metode viste seg ikke å gi brukbare resultater.

Det forberedes nå å sette i gang trafikkanalyser etter intervjumetoden. Planen er å ta for seg et bestemt område og innen dette å ta ut et representativt utvalg av biler. Disse følges så fra dag til dag over en bestemt periode, enten ved daglige visitter hos sjåførene eller ved telefonsamtaler med dem. Det foreligger et tilbud fra et privat firma som vil påta seg å utføre en slik analyse. En statistiker er ansatt i Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen med behandling av disse undersøkelser som spesialoppgave.

Kontrollveiing av lastebilers akseltrykk oppgis også å være meget aktuelt i Sverige. Noe slikt arbeid er enda ikke satt i gang, men resultatet av en del stikkprøver, viser at det kjøres med akseltrykk langt ut over det tillatte.

**Konklusjon.**

Trafikktelling med automatiske telleapparater må antas også å kunne utføres i Norge. Det er intet til hinder for å gå skrittvis fram og telle landsdel for landsdel etter behov.

I Norge hvor vegnettet er mindre tett enn i Sør-Sverige antas tellingene å måtte legges an litt annerledes. De systemer som er satt opp i «Traffic Engineering Handbook» utgitt av Institute of Traffic Engineers, Connecticut, og i det tidligere nevnte generelle forslag til planlegging av trafikktelling med automatiske telleapparater, som er sendt ut av Bureau of Public Roads, antas å kunne gi det beste utgangspunkt for planlegging av slike tellinger i Norge.

Maskinelt utførte tellinger forutsetter at det arbeides etter planer som på forhånd er utarbeidd i detalj for det område som skal telles. Utarbeidelsen av disse planer samt beregningsarbeidet antas å måtte utføres av en sentral instans. Dette vil være hensiktsmessig både fordi arbeidet er stort og delvis litt komplisert, og for å få tellingene ensartet for hele landet.

Ved større tellinger vil arbeidet i marken måtte utføres av en eller flere teknikere, eller folk med tilsvarende teknisk innsikt, som får tellingen som sin eneste oppgave så lenge den pågår. Tellerne vil måtte ha passende bil til disposisjon og vil måtte operere med et større sett apparater.

Da de automatiske telleapparater ikke gir noe bilde av trafikken sammensetning, må de maskinelt utførte tellinger suppleres med manuelt utførte differensierte tellinger i et antall punkter.

Som et første skritt i arbeidet med en kartlegging av biltrafikken i Norge antas det å ville være hensiktsmessig å velge et antall faste tellepunkter fordelt over hele landet etter en samlet plan, dvs. punkter som telles manuelt (og differensiert) et antall ganger hvert år. Disse tellinger ville gi grunnlag til å bedømme de generelle hovedtrekk i trafikken utvikling fra år til år. Når senere en omfattende trafikktelling blir satt i gang, vil da tellingene i disse faste tellepunktene gå inn som et ledd i denne.

Det tør også være verdt overveielse å opprette en eller flere permanente tellestasjoner med elektromagnetiske telleapparater. Det er på vegger med meget stor trafikk slike tellinger ville ha størst betydning, og den veg som antas først å komme i betraktning er riksveg 40 like utenfor Lysaker.

**SYSSELSETTINGS-OVERSIKT**

Antall arbeidere ved offentlige veganlegg  
pr. 25. september 1952.

Fylke	Hovedveg-anlegg Mann	Bygdeveg-anlegg		I alt Mann	Herav på		Vegvesenets biler i bruk	Vegvesenets biler ute av bruk
		Med stats- bidrag Mann	Uten stats- bidrag Mann		Ordi- nært Mann	Hjelpe- arbeid Mann		
Østfold . . . . .	73	1	38	112	112	—	8	1
Akershus . . . . .	80	25	34	139	129	10	2	—
Hedmark . . . . .	91	201	27	319	319	—	—	—
Oppland . . . . .	228	101	142	471	471	—	4	—
Buskerud . . . . .	86	28	64	178	178	—	1	—
Vestfold . . . . .	133	13	10	156	104	52	19	—
Telemark . . . . .	82	82	35	199	199	—	1	—
Aust-Agder . . . . .	135	88	42	265	265	—	—	—
Vest-Agder . . . . .	297	145	67	509	504	5	8	—
Rogaland . . . . .	118	154	32	304	304	—	1	—
Hordaland . . . . .	352	61	271	684	684	—	2	2
Sogn og Fjordane . . . . .	306	255	14	575	575	—	8	—
Møre og Romsdal . . . . .	261	121	17	399	399	—	4	—
Sør-Trøndelag . . . . .	140	95	231	466	466	—	4	—
Nord-Trøndelag . . . . .	297	20	82	399	396	3	10	2
Nordland . . . . .	513	189	278	980	957	23	5	—
Troms . . . . .	551	473	319	1343	1343	—	—	—
Finnmark . . . . .	471	56	53	580	580	—	7	5
Hele landet . . . . .	4214	2108	1756	8078	7985	93	84	10
Hele landet pr. 27. sept. 1951	2812	2370	1639	6821	6806	15	72	6

Antall arbeidere ved offentlige vegvedlikehold  
pr. 25. september 1952.

Fylke	Riks- veger Mann	Fylkes- veger Mann	Bygde- veger Mann	I alt Mann	Veg- vesenets biler i bruk	Veg- ve- enets biler ute av bruk
Akershus . . . . .	283	88	237	608	6	—
Hedmark . . . . .	330	42	290	662	21	—
Oppland . . . . .	273	71	159	503	12	23
Buskerud . . . . .	266	61	210	537	11	4
Vestfold . . . . .	77	101	94	272	8	—
Telemark . . . . .	228	29	91	348	16	2
Aust-Agder . . . . .	194	34	101	329	6	5
Vest-Agder . . . . .	143	114	164	421	19	6
Rogaland . . . . .	178	44	192	414	31	5
Hordaland . . . . .	206	77	216	499	22	3
Sogn og Fjordane . . . . .	213	56	77	346	10	6
Møre og Romsdal . . . . .	336	105	291	732	36	14
Sør-Trøndelag . . . . .	173	56	138	367	25	20
Nord-Trøndelag . . . . .	304	31	276	611	10	—
Nordland . . . . .	366	187	132	685	58	42
Troms . . . . .	217	109	55	381	7	4
Finnmark . . . . .	226	23	—	249	26	18
Hele landet . . . . .	4168	1295	2803	8266	358	154
Hele landet pr. 27. sept. 1951	3892	1161	2836	7889	347	182



# Sverige skal nå ta et krafttak for å bringe sitt vegnett i tilfredsstillende stand

Alle nyanlegg utføres telefri og rikshovedvegene får permanente dekker

*Avdelingssjef Axel Ronning*

DK 625.7.8 (485)

I vårt naboland har vegene heller ikke holdt tritt med utviklingen av biltransporten. Gjennomgående er bæreevnen og bredden samt linjeføringen ikke tilfredsstillende, slik at kjøringen kan foregå med stort og regningssvarende materiell og med en rimelig gjennomsnittshastighet. Televanskelighetene har Sverige også i samme utstrekning, som vi har det.

Bilavgiftene i Sverige har i de senere år vært innkrevd med betydelig større beløp enn brukt til vegene, men overskuddet er satt til side og det er gitt løfte om at det senere skal komme vegene til gode. Mangelen på arbeidskraft har nok vært en medvirkende årsak til at det er forholdt slik.

Ved den nordiske vegkongress som ble holdt i Stockholm, 12.—16. juni i år, var de opplysninger som ble gitt bl. a. av *vägministeren, statsråd Hjalmar Nilsson*, om vegvesenets arbeidsplaner og om de beløp som antokes å ville bli bevilget i de nærmeste år fremover, både oppsikts- og tankevekkende. De bar tydelig bud om hvor nødvendig det er at vegene i et moderne samfunn ikke må få lov til å forfalle, slik at de ikke blir tjenlige til å gi produksjonslivet — herunder turisttrafikken — billig, hurtig og sikker transport.

Ifølge *Expressen* nr. 157, 1952, hadde Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen for kalenderåret 1952 foreslått bevilget til veg- og bruarbeider 165 mill. kroner. Av hensyn til arbeidskraften ble det dog bare stilt til rådighet 140 mill. kroner.

Vägministeren uttalte imidlertid at det til neste år — 1953 — skulle kunne investeres 170 mill. kroner i vegene og at det etter hvert skal bli en økning — overensstemmende med Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsens forslag — slik at det i 1954 kan bli anvendt kr. 240 mill. — i 1955 kr. 280 mill. og i 1956 kr. 320 mill.

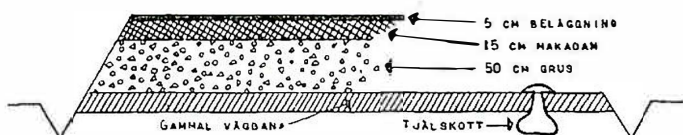


Fig. 1. Telesikring av gamle, darlige veger. Den gamle vegbanen slipper teleskuddene gjennom. I den nye vegbanens gruslag kan dette ikke skje.

Videre meddelte Vägministeren at alle nyanlegg av veger blir bygd telefri og at eldre veger skal forsterkes og gjøres telefrie ved hjelp av et tilstrekkelig tykt gruslag som øker bæreevnen og hindrer telen fra å bryte igjennom (se fig. 1).

Det vil nå bli lagt vekt på at gjennomgangsvegene — rikshuvudvägarna — snarest kan komme i full stand.

*Rikshuvudvägen Stockholm—Malmö* skal i løpet av 3 år få fast dekke over hele strekningen. Den skal få 4 kjørebaneer i nærheten av byene og ellers 7 meters bredde med 2 m brede banketter. Den 10,3 km lange strekning mellom Malmö og Lund blir autostradabygd med 4 kjørebaneer og uten kryssende trafikk. Den påregnes å være ferdig allerede neste år.

*Hälsingborg—Svinesundbroen* vil i år være permanentlagt fra Hälsingborg til Göteborg. Strekingen videre frem til Svinesund forlanger omfattende og kostbare utbedringer, men antas å ville være ferdig og permanentlagt om noen år. Det legges særlig vekt på å bringe denne strekning i god stand av hensyn til den store gjennomgangstrafikken mellom Danmark og Norge.

*Göteborg—Stockholm via Örebro* skal autostradabygges mellom Göteborg og Alingsås. For øvrig blir det på resten av strekningen å foreta betydelige omlegninger og utbedringer.

*Örebro—Karlstad—gränsestationen Hån* (til Oslo): Store arbeider er i gang i grenseområdet samt mellom Kristinehamn og Bodalen. Vegen vil være fullt ferdig om et par år.

*Norrland*: Det arbeides nå på en rekke steder av kysthovedvegen, bl. a. med betydelig bruannlegg.

Meget interessant er vegministerens konklusjon:

«Underhållsarbeidet på vägarna sköts numera i allmänhet bra. Många vägarbeten står på önskelistan och ni kan vara säkra på att vi gör vad vi kan. Vi tar krafttag för att Sverige skall få bättre vägar. Den ökade trafiken ger oss mera vägsatser: 505 milj. kr. är förutsedda för budgetåret 1952—1953. De pengarna får vi behålla för vägar och broar på ett par miljoner när. Arbets-

kraftsbristen är svåraste problemet men den har lättat en aning.

Våra vägbyggare har anammat amerikanska byggmetoder och förbättrat sina egna med utnyttjande av moderna maskiner. 1939 hade vi 27—28 000 vägarbetare. Nu har vi 13 000 men tack vare maskindrift och säsongutjämning m. m. är effekten per arbetare nu ofantligt mycket större.»

Når man skal forsøke å trekke slutninger av det som er anført foran, er det nødvendig å være klar over at Sverige har ca 90 000 km vejer — altså omtrent det dobbelte av vårt vegnett. Sverige har imidlertid ikke det store problem vi har, når det gjelder å skaffe forbindelsesårer til våre vegløse strøk. Det er en oppgave av første orden i vår fremtidige vegbygging. Vi må imidlertid heller ikke forsømme gjennomgangsvegene hvor den store transport avvikles. Her er det om å gjøre at vegenes utstyr og bæreevne tillater anvendelse av stort regningssvarende vognmateriell.

Vi må heller ikke stille oss i den situasjon at vi kanskje mister en betydelig del av inntekten av turisttrafikken fordi de utenlandske bilturister, som nå i stigende antall bidrar til å skaffe oss valutainnkomster, stryker vårt land i sine reisepplaner på grunn av vegenes tilstand.

### Personalia

#### Ansettelse i vegvesenet.

Maskinbokholder *Walter Paunes* i Vegdirektoratet er ansatt som fullmektig I.

Assistent *Willy Aamo* er ansatt som maskinbokholder samme sted.

Midlertidig konstituert assistent I *Øyvind Lahaug* er ansatt i en tilsvarende ledig fast stilling i Vegdirektoratet.

Assistent II fru *Lise Hastun* er ansatt som assistent I samme sted.

Midlertidig assistent II i Vegdirektoratet *Rønnaug Fjeld* er ansatt i en tilsvarende ledig fast stilling.

Ved vegadministrasjonen i Østfold, Møre og Romsdal og Nord-Trøndelag fylke er ansatt henholdsvis *Sverre Gundersen*, *Lyder Vold Hovde* og *John Grotan* som kontorist I.

Som overingeniør II ved vegadministrasjonen i Troms fylke er ansatt avdelingsingeniør *Odd Schneider*.

Som sekretær I i Vegdirektoratet er ansatt sekretærene *Olav Solberg* og *Ingar Evjenn*.

Som tekniker I samme sted er ansatt fullmektig *Edgar Blomberg* og midlertidig tekniker *Konrad Broen*.

I en nyopprettet sekretær II stilling ved Vegdirektoratets Statistiske kontor er ansatt cand. oecon. *Axel Dammann*.

Ved vegadministrasjonen i Akershus fylke er midlertidig tekniker I *Gunnar Tveit* fast ansatt i samme stilling.

Ved vegadministrasjonen i Oppland fylke er ingeniør *Arne Dahl* ansatt som ingeniør I.

Ved vegadministrasjonen i Sør-Trøndelag fylke er ekstra-kontorist *Einar Lødding* fast ansatt som kontorist II.

### Nummererte rundskriv 1952

Nr. 42. 15. august 1952 til vegsjefene ang. snøbroyting 1951—52.

Nr. 43. 16. august 1952 til fylkesmenn og vegsjefer ang. lønns- og arbeidsvilkår for arbeidere ved statens vegarbeidsdrift. Revisjon av overenskomsten av 16. juli 1949.

Nr. 44. 18. august 1952 til vegsjefene ang. finansiering av faste vegdøkker på riksvegene.

Nr. 45. 16. august 1952 til vegsjefene ang. bidrag ved dødsfall til arbeidernes etterlatte.

Nr. 46. 30. august 1952 til fylkesmenn og vegsjefer ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Ny overenskomst av 20. juni 1952.

Nr. 47. 17. september 1952 til vegsjefene ang. reklameskilt ved bensinstasjoner.

Nr. 48. 26. september 1952 til vegsjefene ang. normaler for vegskiltene.

Nr. 49. 26. september 1952 til vegsjefene ang. orienteringstaver og vegvisere: Fellesbestilling.

Nr. 50. 27. september 1952 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Overenskomstens § 2. II, punkt 5. Lønn under sykdom.

Nr. 51. 11. oktober 1952 til vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. overenskomstlønede statsarbeidernes forhold til trygdekassen.

Nr. 43 M. 28. juli 1952 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. salg av personbiler og varebiler som er importert til lager i henhold til rundskriv nr. 23/52 M. datert 27. mars 1952 til de herrer vegsjefer m. v.

S nr. 44 M. 1. august 1952 til Fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, skattefogder, lensmenn, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. vegavgifter og ekstraordinær avgift av bensin.

Nr. 45 M. 26. juli 1952 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motor-kjøretøyer.

Nr. 46 M. 28. juli 1952 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. innpassering i Norge med tråsykler utstyrt med hjelpemotor (knallertsykler) fra utlandet til midlertidig bruk her, jfr. motorvognlovens kap. VI.

Nr. 47 M. 31. juli 1952 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motor-kjøretøyer.

S nr. 48 M. 31. juli 1952 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. eksportprisgrense ved import av stasjonsvogner.

Nr. 49 M. 2. august 1952 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Commer modell S-2523.

Nr. 50 M. 11. august 1952 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt «Volvo».

S nr. 51 M. 28. august 1952 til fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. rundskriv nr. 21/49 M og 24/49 M med endring i. h. t. rundskriv nr. 2/51 M og rundskriv nr. 44/51 M. Overdragelse og fordeling av motor-kjøretøyer som er eller har vært registrert.

Nr. 52 M. 11. september 1952 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt G.M.C.

S nr. 53 M. 13. september 1952 til fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, samferdselskonsulenter, Statens bilsakkyndige og Statens bilfordelingskontorer ang. fordeling av drosjebiler.

Nr. 54 M. 13. september 1952 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Hanomag, Leyland og Willys.

Nr. 55 M. 17. september 1952 til Statens bilsakkyndige ang. traktor for innkjøring i landbrukets driftsbygninger.

Nr. 56 M. 27. september 1952 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motor-kjøretøyer.

Nr. 57 M. 29. september 1952 til bilsakkyndige, politimestre, samferdselskonsulenter og vegsjefer ang. ny § 47 a i trafikkreglene og ny § 57 i forskrifter til motorvognloven.

Nr. 58 M. 2. oktober 1952 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Opel 1½ tonn lastebil.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr. 15,— pr. år. Vegvesenfunksjonærer kr. 5,— pr. år.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefon: 42 00 93.

Annonseavd.: —»— » 42 34 65.