

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 4

Cementbetongveidekker. — Varige veidekker. — Opgave over registrerte motorkjøretøier i Norge. — Overingeniør Kr. K. Bugge. — Hovdes grusspreder. — Veiøvvelen „Odin“ som snebrøitingsredskap. — „Odin“ veiøvveler direkte koblet til bil. — Antall arbeidere pr. 1. februar 1932. — Mindre meddelelser.

April 1932

## CEMENTBETONGVEIDEKKER

UTDRAG AV RAPPORTER TIL DEN 6TE INTERNASJONALE VEIKONGRESS I WASHINGTON 1930

Av ingeniør Ole Gjorv.

På programmet for den 6. internasjonale veikongress som blev holdt i Washington høsten 1931, var bl. a. under hovedavsnittet „Bygning og vedlikehold“ opført: „Resultater opnådd ved bruk av cement, teglsten (klinker) eller andre kunstig fremstilte veidekksmaterialer“.

Over det tema forelå erfaringsrapporter med beskrivelse av bygningsmetoder etc. fra ialt tretten forskjellige land.

Hvad den siste del av spørsmålet angår, inneholder disse rapporter intet særlig nytt utover det som tør være almindelig kjent her i landet. Jeg vil dog få lov å nevne at der foruten sand som fugemateriale med fordel anvendes både cement og asfalt (bitumen). Det hadde jeg forøvrig også anledning til ved selvsyn å konstatere i New Yorks gater, hvor man hadde fuget med begge deler. Utviklingen går dog i retning av asfalt som det avgjort beste på grunn av dette materials større elastisitet.

Med hensyn til den første del av spørsmålet, cementens anvendelse som veidekksmateriale, rapporteres fra de større land (Tyskland undtatt, antagelig som følge av de økonomiske forhold efter krigen) om tiltagende anvendelse av cement i veibygningen, såvel til underlag for andre dekker som til de egentlige cementbetongveier. Det opplyses at dette delvis skyldes fremkomsten av den hurtigbindende cement, som med fordel kan anvendes til reparasjoner. Dernæst må årsaken søkes i den raske utvikling på veibygningens område i enkelte land i de senere år, hvorunder også cementbetongveibygningen har gjort betydelige fremskritt. Spesielt må U. S. A. nevnes i denne forbindelse. Et par tall vil illustrere utviklingen i dette land. Ifølge „Highway Handbook“ (for 1929) brukte statene til sine state-, county- og localroads i 1928 ca. 1660 millioner dollar, hvorav bortimot halvparten til nybygning, foruten de såkalte Federalmidler for gjennomgangsveier. En stat som Wisconsin som i flateinnhold er av størrelse som halve Norge, brukte ca. 53 millioner dollar dette år. Samme år blev der, ifølge den amerikanske rapport, bygget 14 097 km betongveier i U. S. A.

Det blir herav uten videre forståelig at denne omfattende utbygning har kunnet gi betongveibygningen et støt fremover, spesielt hvad den praktiske side av saken angår i et land som Amerika.

Men også videnskapelig sett er betydelige resultater opnådd, såvel i dette land som i andre.

Alt i alt kan man si at utviklingen i de land som har bygget betongveier i nogen utstrekning, er gått i retning av å forbedre betongens kvalitet. Samtidig har der ved den praktiske utførelse meldt sig problemer som har vært gjenstand for granskning.

Av innen- og utenlandske tidsskrifter tør det vesentligste av de opnådde resultater være kjent. Spesielt antas det å være tilfelle med proporsjonering av betongblandinger efter mere moderne prinsipper. På grunn av cementens store anvendelse i all slags byggverk er dette punkt av mere almenteknisk interesse, og finnes nærmere behandlet i de mange såkalte betongkalendere. Jeg skal på det hold kun for sammenhengens skyld medta et par grunntrekk og forøvrig i all korthet få lov å referere fra forskjellige utland endel av de senere erfaringsresultater som kan tenkes å ha litt interesse for norske forhold, idet følgende avsnitt medtas:

- a. Grunn.
- b. Materialer.
- c. Armering og tverrsnitt.
- d. Fuger.

### a. Grunn.

Et ufravikelig krav er *ensartethet*. Ensartet masse og ensartede friksjonsforhold under platen.

Kan man ikke opnå ensartet masse på annen måte, må dårlig masse som kan forekomme på visse kortere



Fig. 1. Betongvei i Illinois.

strekninger, utskiftes med god masse av den gjengse kvaliteten.

Før cementbetongdekket støpes på planeringen, må denne være valset og justert omhyggelig. Til finvalsingen brukes i U. S. A. 3—5 tonn valser. Partier som efter valsingen er for lave, er tillatt efterfylt. For høie partier i planeringen forbydes. Dette forhold er gjenstand for nøie kontroll, da platetykkelsen er avhengig av jevn planering.

I almindelighet regner man i England med at betongen utvider sig  $5/8''$  pr. 100 fot (1:1920). Legges et lag med *aske* under cementplaten, vil denne utvidelse kunne foregå med letthet, og muligheten for sprekker er redusert. Består grunnen av *sand*, er ikke askelaget nødvendig.

Man har også i England funnet at hvor grunnen er telehivende, vil god drenering være effektiv, særlig når grunnvannstanden lar sig senke på den ene side av veien. Sådanne grunn angies det å være endel av i London-distriktet (yellow clay).

#### b. Materialer.

Den moderne proporsjonering av betongblandinger foregår på grunnlag av den såkalte „vanncementfaktor“, idet man har kunnet fastslå som en kjennsgjerning, hvilket også uten videre er lett å forstå, at det eneste som er bestemmende for fastheten er bindstoffets tetthet. I en blanding av vann og cement som i dette tilfelle utgjør bindstoffet, avtar cementtettheten med økende vanntilsetning, og dermed også fastheten i den materialblanding som skal bindes sammen.

Den amerikanske professor Abrams er kommet til det resultat at for en bestemt cementmengde, for en og samme konsistens, varierer vannmengden med stenmaterialenes graderingsforhold (hulrum). Stenmaterialenes gradering (kornstørrelse) har altså indirekte innflytelse på betongens fasthet.

Man arbeider derfor med „cementvannfaktor“ og graderingskurver for å opnå størst mulig fasthet med minst mulig cementforbruk og med de forhånden værende stenmaterialer.

I U. S. A. har der vært drevet undersøkelser for å bringe på det rene blandingsmaterialenes innflytelse på betongens kvalitet. Av disse undersøkelser som fremdeles pågår, kan man som et foreløbig resultat slutte at nevnte innflytelse er større på betongens strekk- og bøyingsfasthet enn på dens trykkfasthet.

Det fremgår videre av en rapport om sådanne undersøkelser utført ved The State Highway Laboratory, Ann Arbor Michigan, at løse partikler i sandsten (sandstone: hard absorbent, intermediate and soft) og lerskifer (shale) bl. a. som grovere bestanddeler i betong viste avgjort skadelig innflytelse på betongens kvalitet.

Med hensyn til stenmaterialenes kornstørrelse er fastslått som en kjennsgjerning at grovkornet sand gir sterkere betong enn finkornet, forutsatt en og samme vanncementfaktor i de to tilfelle.

Likedan som en viss praktisk konsistens begrenser minskningen av vanntilsetningen, setter her den praktiske bearbeidelse under støpningen en stopper for økningen av stendelenes kornstørrelse.

I U. S. A. er i flere stater som en minste grense for de finere bestanddeler bestemt at minst 5% skal kunne passere et sild med maskevidde 0,295 mm (sild nr. 50), for at overflaten lett skal kunne avpusses. Også for de grovere bestanddeler gjelder det samme som for sand, at med samme cementvannfaktor øker fastheten med kornstørrelsen. Håndterbarheten setter her en praktisk grense. I almindelighet foreskrives i statene  $2''$ — $2\frac{1}{2}''$  som største dimensjon.

Den tyske erfaring går ut på at materialene må være værbestandige og besidde stor trykkfasthet. Flat form på de grovere bestanddeler bevirker sprekkeånnelse og må undgås.

Ved utmålingen av materialene er det spesielt om å gjøre å måle vannet riktig. Det skjer best ved på blandemaskinen å anordne dobbel vanntank, hvorav den ene står under atmosfærisk trykk.

#### c. Armering og tverrsnitt.

For å kunne fastslå hvordan en eventuell armering best bør anordnes, må man ha på det rene hvilke påkjenninger en betongvei er utsatt for i almindelighet. I den *engelske rapport* er gjort litt nærmere rede herfor. Om dagen, spesielt på sommertiden, vil overflaten være utsatt for sterk hete, mens undersiden holder sig forholdsvis kald. Resultatet blir at platen om dagen danner fiskerygg og om natten inntar den omvendte form, slik at kantene søker å løsne sig fra grunnen. Også fuktigheten bevirker utvidelse av betongen, om enn i ringere grad enn temperaturen. Til tross for at man i England sjelden har større temperaturdifferanser enn 90° F., har man kunnet iakttatte dette fenomenet. Hvis platen ligger an på underlaget, vil et hjultrykk bevirke strekkpåkjenning i *bunnplaten* i et område nærmest omkring lasten og strekkpåkjenning i *toppplaten* utenfor samme område. Disse påkjenninger vil være større ute ved kantene enn lenger inne på platen.

I tilfelle av at betongplaten ligger an på grunnen overalt og denne er motstanddyktig nok til å opta det fordelte trykk, trenges selvsagt ingen armering, statisk sett. Er derimot grunnen ikke istand til med sikkerhet å opta hjultrykket, må belastningen fordeles ved hjelp av en armering. Denne må da i styrke stå i forhold til belastningen. Retningen og beliggenheten av påkjenningenes resultat tilsier i dette tilfelle at hovedarmeringen må ligge i bunnen med litt innlegg ved øvre flate. Om denne topparmering er dog meningene delte. En av dens oppgaver skulde være å overføre de spenninger som oppstår ved den ovenfor nevnte bølgedannelse. Disse er imidlertid meget store og kan ikke optas uten av en *meget kraftig* topparmering.

Hvad forøvrig topparmeringen angår, har den i England vist sig å være mest effektiv når den plasseres

over platens midtparti (innenfor en avstand av  $\frac{1}{3}$  av platens lengde og bredde fra kantene).

Hvor dobbeltarmering har vært prøvd i England, har styrken vært lik i topp og bunn. En undtagelse danner dog Glasgow—Edinburgchausséen, hvor øvre armering var  $\frac{2}{3}$  av nedre med tilleggsarmering i strimlene langs kantene ved siden av den langsgående fuge og ved endene av hvert plateavsnitt. Grunnen på det sted hvor denne armering blev anvendt bestod av myr (peat), som angies å ha sterk telehivende karakter (den var 2—13 fot dyp). Betongplaten tykkelse og armeringen ansees som korresponderende størrelser. Hvis den ene avtar, må den annen økes.

Også i Frankrike er gjort prøver med dobbeltarmering hvor man har fryktet setninger i grunnen. Armeringen ( $14 \text{ kg/m}^2$ ) var plassert henholdsvis 4 cm og 2 cm fra topp og bunn. Der blev i ett tilfelle anordnet tverrfuger i 12 m avstand. Resultatet var her godt. Hvorimot et forsøk med svær armering uten tverrfuger har holdt sig dårlig.

En i U. S. A. almindelig måte å dimensjonere armeringen på er følgende: Man antar at der oppstår en revne midt mellom side- eller endekantene. Armeringen må da nå så langt at utvidelse av revnen forhindres når platen ved fallende temperatur trekker sig sammen. Man antar at påkjenningen i armeringen på den måte er lik den halve platevekt multiplisert med friksjonskoeffisienten mellom plate og underlag. Denne varierer fra 1 til 2,3 (hård, tørr lere).

Der foreskrives ofte randforsterkning. I staten Pennsylvania består denne i ytterkant av 2 stk.  $5/8''$  Ø, i innerkanter av 1 stk.  $5/8''$  Ø. Som regel er det et amerikanske bygningsstål som foreskrives.

Om armering i sin almindelighet vil jeg med det samme anføre følgende konklusjoner under henvisning til C. A. Hogentogler „Report of Investigation of Economic Value of Reinforcement in Concrete Roads”, „Part I a. II, Highway Research Board” og W. A. Hatt: „Report on Experiments on Extensibility of Concrete”.

Mengden av sprekker med påfølgende suksessive oppløsning er en funksjon av tiden. Sprekkes antall er således et mål for dekkets levealder. Armeringen reduserer sprekkes antall og forlenger på den måte dekkets levetid. Å forhindre sprekke dannelse ved hjelp av armering er mere økonomisk enn ved å gjøre platen tilsvarende tykkere. Der opnåes større reduksjon i sprekke dannelsen ved å anvende et større antall små armeringstverrsnitt med mindre avstander enn ved færre større tverrsnitt i større avstand fra hverandre.

Der er opnådd større tålighet ved anvendelse av armering enn uten.

Mikroskopisk undersøkelse av armert og uarmert betong viser at sprekke dannelser oppstår tidligere i uarmert enn i armert betong. Disse småsprekker blir hurtig større under trafikken, og når de er blitt så store at de kan observeres av øiet, revner platen.

I tilfelle armering har denne evne til å trekke sprekken sammen, og denne sammentrekning finner sted inntil stålets (jernets) elastisitetsgrense er nådd. Maskearmering synes å minske den skadelige virkning av dårlige herdningsforhold.

En slutning av mr. Breed: „Tension Tests of Concrete Briquettes reinforced with Steel Fabric” går ut på at tett betong armert med  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  % stål-netting gir meget større økning i betongens strekkfasthet enn svarende til armeringens strekkfasthet.

Om cementbetongplaten tverrsnitt synes man nu å være kommet til nogenlunde samstemmighet forsåvidt angår selve formen.

Da kantene som foran nevnt, er sterkere påkjent enn platen forøvrig, synes det naturlig å gi disse litt større tykkelse. Man går i almindelighet ut fra en tykkelse på midtpartiet av 0,7 av kanttykkelsen og beregner denne etter følgende formel:

$$T = \sqrt{\frac{3W}{0,5M}}$$

hvor W = det maksimale hjultrykk og M = betongens bruddfasthet. Platen gies som regel kantfortykkelse i en bredde av to fot på hver side.

De engelske rapportører meddeler at det som følge av mulige mangler i utførelsen har vært påkrevet å foreskrive en større platetykkelse enn teoretisk nødvendig. Det anbefales aldri å gå under 6”, og for hovedveier 8”.

I Tyskland har tykkelsen variert fra 16—30 cm for nye anlegg. Den mest gjengse dimensjon angies til 20 cm. Platen støpes imidlertid her i to skikt med tykkelse henholdsvis  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  og  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  på undre og øvre lag. Hvor grunnen ikke er helt pålitelig anbefales med denne byggemåte en minste tykkelse av 20 cm. Med eldre veier som fundament har man hatt utførelser med fra 7 til 15 cm tykkelse. Erfaringen viser at under 9 cm bør man ikke gå.

I Frankrike anser man for nærværende en platetykkelse av 10—12 cm for å være tilstrekkelig når grunnen er god og trafikken er middels eller liten. Men da man helst har utbygd de mest trafikerte veier med cementbetong og tildels på dårlig grunn, har vært anvendt tykkelse fra 15—17 cm og undtagelsesvis 20 cm eller derover.

#### d. Fuger.

Med hensyn til fuger er man overalt klar over at hvis sprekke dannelse vil undgås, må der fuger til, såvel langsgående som påtvers av veien. Sløifes de transversale fuger, regner man med at platen før eller senere vil revne — hvis den er uarmert i en avstand av ca. 30 fot, armert i en avstand av 50 til 60 fot. De longitudinale fuger som er forholdsvis enkle å anordne, må sies å være almindelig anvendt. De legges i avstander av op til 6 m fra hinannen. Bestemmende for tverrfugenes avstander er følgende: planeringens kvalitet, styrken av cementdekket,

temperaturvariasjonen på stedet og friksjonskoeffisienten mellom dekket og underlaget.

Bruken av tverrfuger i ovennevnte avstander er gjenstand for forskjellig opfatning i forskjellige land. De engelske rapporter sier om disse fuger at de vilde ha vært almindelige hvis de ikke hadde vært så kostbare å anordne og hvis det ikke var så at man hittil ennå ikke hadde funnet nogen tilfredsstillende fugeanordning. Lignende uttalelser har man fra U. S. A.

De engelske krav til fuger er følgende:

a. Såfremt underlaget ikke er riktig godt, skal den ene plate danne understøttelse for den tilstøtende.

b. Bredden avpasses etter temperaturvekslingen.

c. Det stoff som fugen skal fylles med, skal være hårdt nok til å beskytte platen mot randbelastning og samtidig tilstrekkelig sammentrykkbart til å følge platens bevegelse.

Man har forsøkt flere fugeanordninger uten at tilfredsstillende resultater er oppnådd. Armeringen er forsøksvis ført gjennom fugen, selvsagt med det resultat at utvidelsen og sammentrekningen blev hindret. For tiden anser man den mekaniske lås (interlocking joint) for å være det beste.

Fra Tyskland får man beskrivelse av flere mer eller mindre gode fugeanordninger, deriblandt den såkalte *pseudoskjøt*, som går ut på at platen svekkes på det sted skjøten skal bli.

I Belgia anvendes den såkalte *metallskjøt*, idet man istedenfor asfalt benytter metallplater.

I Holland har man ved en vei ved Hilversum innført en meget enkelt konstruert tverrfuge for hver 12—15 m avstand. Bredden var 1 cm og man fylte åpningen med celotex op til  $\frac{3}{4}$  av høiden, resten av fugen fyltes med et filtaktig preparat. Kantene blev avrundet med radius av 8—10 mm. Den hollandske rapport uttaler forøvrig om fuger i betongveier:

For å undgå sprekkdannelser i betongveier, må de ved langs- og tversgående fuger inndeles i avsnitt, som hver for sig, uavhengig av hverandre, må kunne følge de volumforandringer som de er underkastet. Dette oppnåes kun med elastiske fuger. De elastiske fuger må være så enkelt konstruert som mulig.

I U. S. A. brukes fordybling såvel i langsgående som tversgående fuger med eller uten lås. Fugene fylles med asfalt- og fiberstoffer. Særlig elastiske er disse fuger ikke.

Vedlikeholdet av betongveier foregår enten med asfalt eller cement, eller begge deler. Man bruker gjerne asfalt til mindre reparasjoner og cement til større arbeider. I Tyskland og Sverige anvendes dog cement også til utbedringer av sprekker og lignende. Almindelig brukes hurtigbindende cement til reparasjoner for at trafikken ikke skal bli genert mere enn høist nødvendig. 24 timer etter at reparasjonen er utført, kan trafikken settes på.

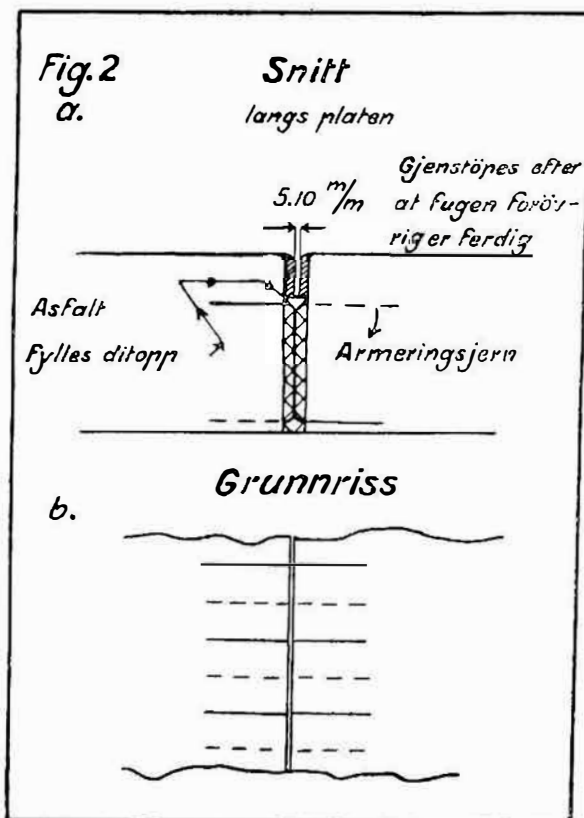
I U. S. A. har man imidlertid også anvendt almindelig cement til reparasjonsarbeider på følgende måte. Man fordobler cementinnholdet, forlenger blandetiden og setter klorkalsium til vannet. Når

lufttemperaturen samtidig da er høi, har man kunnet sette trafikken på efter tre døgn forløp.

Sammenholder man de forannevnte spredte erfaringer, vil man av det anførte fra Frankrike og England se at betongveier der har vært utført under nokså vanskelige grunn- og teleforhold. Bortsett fra drenering er vanskelighetene der løst ved hjelp av armering og fuger.

Fra U. S. A. er referert endel videnskapelige resultater, som går ut på at der oppnåes bedre resultater med armering og mindre betongtykkelse enn uten armering og med større platetykkelse. Lika som man i England er av den opfatning at en økning av armeringen, innen visse grenser, tillater minskning av tykkelsen.

Den slutning ligger da nokså nær å dra at det vil være gunstig her i landet å anvende forholdsvis sterk armering i et forholdsvis tynt cementtverrsnitt. I de moderne betongveier er som nevnt fugespørsmålet ikke helt tilfredsstillende løst. Jeg har tillatt mig å nevne i korthet hvilken løsning problemet har fått i Holland, og jeg vil ytterligere få lov å peke på en anordning som jeg fikk idéen til under overreisen til Amerika og som jeg på turen har hatt anledning til å konferere om med de amerikanske fagmenn på det område, nemlig „*kryssarmerte asfaltfuger*”. Som fremgår av skissen fig. 2 a og b, innlegges armeringsjern vekselvis i den stiplede eller den helt optrukne stilling. Avstanden mellom jernene og disses dimensjon avhenger av hjultrykket.



Fugen fylles med asfalt (bitumen) til over armeringsjernene. Den gjenstående øvre del av fugen gjenstøpes med cementmørtel til en gjenstående åpning av 5—10 mm — beroende på fugenes avstand.

Fordelene skulde ligge i at de forskjellige cementbetongdeler får fri anledning til å ekspandere og trekke sig sammen, *tiltross for at armeringen føres gjennom fugen*. Man opnår en *elastisk* fuge og armeringen (tilleggsarmeringen) kan dimensjoneres slik at det hele hjultrykk blir overført.

Tilslutt skal jeg få lov å gjengi hvad E. W. James, Chief Division of Design, United States Bureau of

Public Roads blandt annet skriver om amerikanske betongveier i sin bok: „Highway Construction, Administration and Finance”.

Portland cementdekker er uten tvil de som for nærværende er mest avholdt av alle veidekkstyper. Det er på denne veidekkstype de fleste studier er gjort med hensyn til antall kjøretøier, hjultrykkets størrelse og den betydning grunnens beskaffenhet har. Som et resultat er denne veidekkstype satt op, ikke så meget som en standard, men som en enhet, med hvilken andre dekker kan sammenlignes når deres relative bæreevne skal bestemmes.

## VARIGE VEIDÉKKER

Foredrag av overing. N. Saxegaard i Bygningsingeniørgruppen 26. februar 1932.

(Forts. fra nr. 3, side 45.)

### 1. *Almene og særlige interesser som knytter sig til spørsmålet om varige dekker.*

Iflg. statistikken for riksveiene faller av de samlede vedlikeholdsutgifter, iberegnet snebrøitingen, den vesentligste del, nemlig 60—65 %, på vedlikeholdet av selve veibanen i den tid av året den er snebar („sommervedlikeholdet”). Det er derfor sterk opfordring til å overveie hvilke reformer der er mulig på dette område, så meget mer som våre reserver av god naturgrus i mange distrikter er nokså begrenset, samtidig med at maskingrus faller dyr og ofte kvalitativt mindre god. Hertil kommer, tross alt hvad der er opnådd med det moderne grusvedlikehold, enkelte mangler av humanitær eller sanitær art, i første rekke *stovplagen*. Den kan visstnok dempes med klorkalsium o. lign., men det koster fra 200 til 400 kroner pr. km og år, og man beholder fremdeles „støv” i flytende form — den ulidelige søle under vedholdende regnvær.

Imidlertid skal det allerede på nuværende stadium i dette foredrag presiseres at man — undtatt veier med særlig sterk trafikk — ikke kan regne med at grusvedlikeholdets kostende *alene*, økonomisk sett, berettiger anlegg og vedlikehold av et varig eller endog halvpermanent dekke, men tar man i betraktning *trafikkens økonomiske vinning*, stiller saken sig helt anderledes. Dette skal senere bli nærmere påvist og illustrert.

Når her nevnes denne vinning, er nærmest tatt sikte på trafikkmidlene som de er idag. Men bedre veidekker skulde naturligvis også muliggjøre større vogner og billigere transport. Likeså øket kjørehastighet, om forholdene på og ved veien tillater det. Hastigheten er ellers ganske stor som den nu praktiseres, og jeg nytter anledningen til å reagere mot skriket på ubegrenset økning.

Det blev før nevnt at kun en meget liten del av vårt lands veinett innen en overskuelig tid kan tenkes å bli belagt med varige dekker. Avdelingsingeniør Thor Larsen ved Veidirektoratet har i en utredning

i dagspressen om „Veidekkes betydning for trafikens økonomi” gått ut fra at dei måskje kan bli spørsmål om ca. 5 % av vårt veinett eller rundt 1900 km med en trafikk av 300 vogner eller derover pr. døgn. Dette er muligens noget lavt anslått, men all trafikkteiling viser — det skal også bli demonstrert her — at trafikken avtar forholdsvis raskt med avstanden ut fra de større ferdelsknotepunkter.

Selv om den totale veilengde med spesielle dekker må bli relativt liten, så representerer den dog meget betydelige trafikkinteresser i forhold til det øvrige veinett. Almindelige og systematiske trafikkteilinger for det hele land foreligger dessverre ikke, men man vil i nær fremtid få nogen veiledende resultater av partielle teilinger, nemlig på riksveiene. Imidlertid gir forhold som folketetthet, antall hester og biler samt bensinforbruket en ganske god rettesnor. På dette grunnlag er den samlede veitrafikk i Norge ved utgangen av 1931 anslått til ca. 1020 millioner bruttotonn-kilometer, hvorav vel 80 % faller på motorvogntrafikken.

Tar man for sig de fylker hvor de varige veidekker skulde antaes å få relativt størst utbredelse, nemlig *Østfold, Akershus, Buskerud, Vestfold* og *Telemark*, så har disse et offentlig veinett på tilsammen 9147 km, derav 2412 km riksvei. I de samme fylker utgjør antall motorkjøretøier (iberegnet tilhengere) minst 40 % eller omtrent 22 000 av landets ca. 55 000. Da her selvsagt må taes i betraktning at en meget stor del av de ca. 10 000 motorkjøretøier i Oslo trafikerer de omliggende distrikter, kan nevnte forholdstall økes til rundt 50 %. Bensinforbruket opgies for de samme distrikter — inklusive Oslo — for siste år til ca. 75 millioner liter av hele landets kvantum, ca. 130 millioner liter. Taes kun delvis hensyn til Oslo, som foran, må kvantumet antagelig reduseres til ca. 60 millioner liter, som utgjør ca. 60 % av tilsvarende forbruk i alle landdistrikter. Lignende forholdstall viser sannsynligvis gummiforbruket.

På grunnlag av disse data kan vel motorvogntrafikken for de 5 fylker settes til omkring 55—60 %

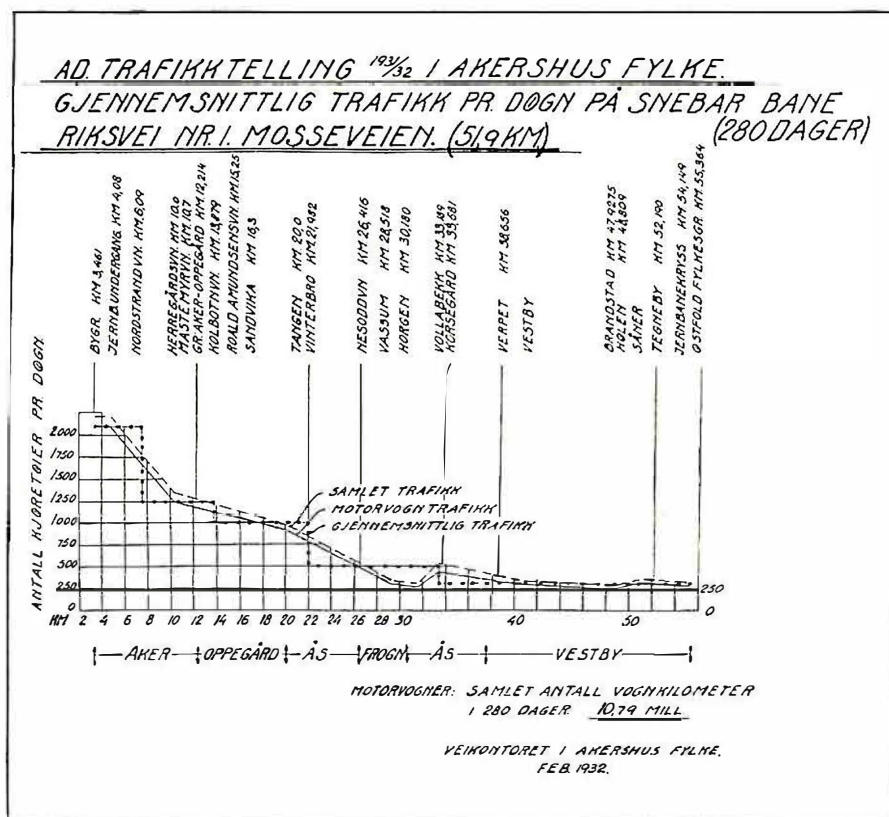


Fig. 16.

av alle landdistriktenes. Og herav igjen vil den vesentlige del falle på de sterkt trafikerte veier nær de store sentrer.

Også utenom disse 5 fylker er der sikkert endel behov for varige dekker på veier nær de store byer og ellers hvor særlige trafikk-, terreng- og andre forhold gjør det ønskelig.

Når det særskilt gjelder *Akershus fylke* som det sterkest belastede veidistrikt, fordi det passeres av all trafikk til og fra Oslo, kan man antagelig regne en årlig veitrafikk av ca. 220 millioner brutto tonn-kilometer, tilsvarende ca. 150 millioner vogn-kilometer. I denne forbindelse har det sin interesse å nevne at Oslo bygrense hver dag passeres av gjennomsnittlig ca. 25 000 vogner — hvorav 1800 hestekjøretøier — derav ca. 15 000 på de 4 riksveier: Drammensveien, Mosseveien, Trondheimsveien og Strømsveien. Av det nevnte samlede vognantall er ca. 1200 rutebiler.

Alene rutebiltrafikken i hele fylket gikk i året 1930 op i næsten 11 millioner vognkilometer, og 67 millioner personkilometer. Rutebilene befordrer 22 000 mennesker daglig til og fra Oslo.

60—65 % av fylkets veitrafikk faller innenfor en sone med radius 20 km fra Oslo som centrum. Det samme område har en befolkning på rundt 150 000, hvortil kommer Oslo med 260 000 mennesker.

For bedømmelse av spørsmålet om varige vei-

dekker gjelder det å skaffe oversikt vedrørende trafikken i årets løp på *snebar bane*. Man har ikke helt sikre opgaver over hvor mange dager det gjelder — det blir jo noget forskjellig for de enkelte år og strøk — men med stor forsiktighet regnes som gjennomsnitt 280 dager. (Sannsynligvis ligger tallet nærmere eller kanskje over 300). På dette grunnlag og med støtte i tellingene i oktober 1931 fremkommer følgende tall for trafikk av *motorvogner på riksveiene i Akershus fylke*:

Nr.	Navn	Lengde km	Motorvogner millioner vogn-km
1	Mosseveien . . . . .	51,9	10,34
3	Fettveien . . . . .	36,0	1,88
6	Kråkstadveien . . . . .	16,2	1,74
7	Enebakkveien . . . . .	28,6	1,41
8	Haldenveien . . . . .	70,8	2,10
40	Drammensveien . . . . .	25,9	20,34
42	Strømsveien . . . . .	21,8	5,09
50	Trondheimsveien . . . . .	87,1	15,43
60	Ringeriksveien . . . . .	12,9	1,80
70	Hadelandsveien . . . . .	21,9	1,42
80	Kongsvingerveien . . . . .	31,1	1,59
90	Feiringveien . . . . .	26,3	0,64
	Tilsammen . . . . .	430,5	63,78

	Km	Motorvogner pr. døgn
	3,2 har	gjennomsnittlig ... 6500
	2,4 ,,	—,,— ... 4800
	17,9 ,,	—,,— ... 2900—2100
I. Sum	23,5 ,,	overi ..... 2000
	9,2 ,,	gjennomsnittlig ... 1900—1600
	30,8 ,,	—,,— ... 1500—1000
II. Sum	40,0 ,,	—,,— ... 1900—1000
III. Sum	68,8 ,,	—,,— ... 700—500
IV. Sum	102,1 ,,	—,,— ... 400—300
V. Sum	81,2 ,,	—,,— ... 250—150
VI. Sum	62,8 ,,	—,,— ... 130—100
VII. Sum	52,1 ,,	—,,— ... 90—70

Gjennomsnittstrafikken for alle riksveiene i Akershus fylke blir etter dette 530 motorvogner pr. døgn på snebar bane. Hestetrafikken utgjør i almindelig-

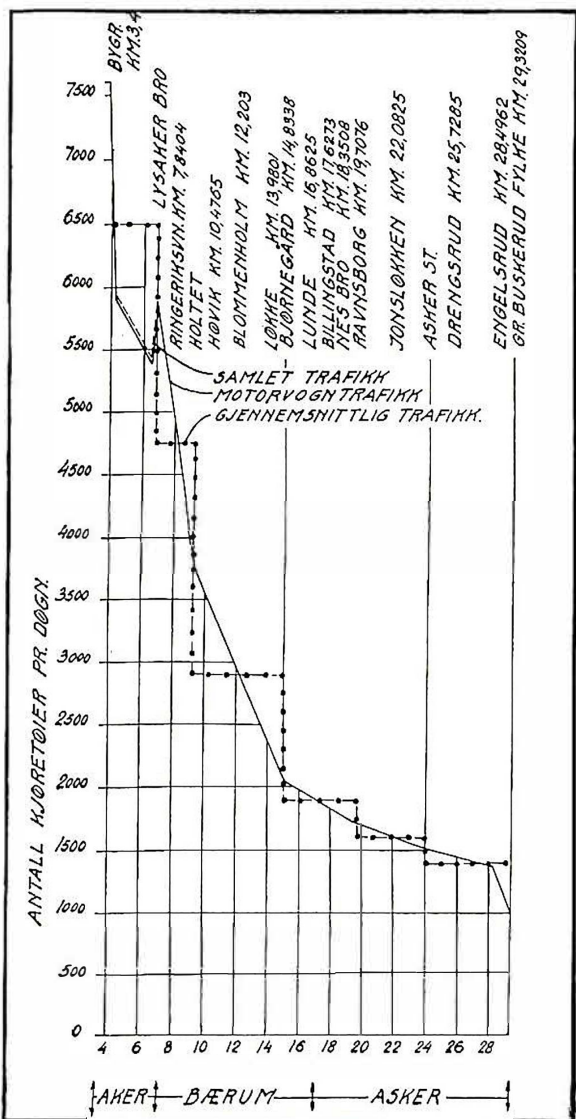


Fig. 17. Gjennomsnittlig trafikk pr. døgn på snebar bane (280 dager). Riksvei nr. 40. Drammensveien (25,9 km). Motorvogner: Samlet antall vogner i 280 dager 20,31 mill.

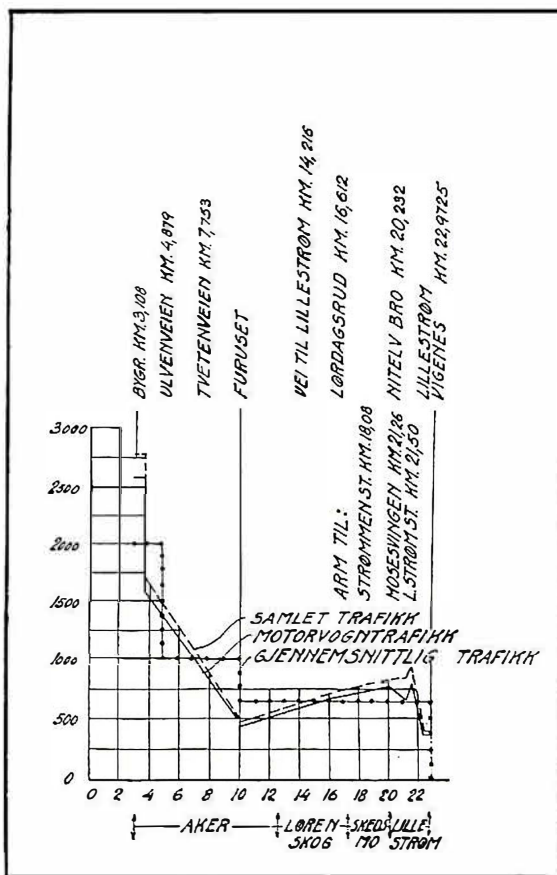


Fig. 18. Gjennomsnittlig trafikk pr. døgn på snebar bane (280 dager). Riksvei nr. 32. Strømsneien (21,8 km).

Motorvogner: Samlet antall. Vogner km: 5,13 mill.

Herav:

- Arm til Strømmen 447 M—0,08 mill. vogner km.
- ” ” Mosesvingen 1205 M—0,23 ” ”
- ” ” Lillestrøm st. 249 M—0,05 ” ”

het fra 1—8 % av den samlede trafikk — undtagelsesvis optil 30 % hvor den rent lokale trafikk kommer i betraktning, så som nær jernbanestasjoner.

2. Den økonomiske vinning ved varige dekker fremkommer således:

a. Beregningsmessige inntekter:

1. Det eldre vedlikeholds kostende.
2. Trafikkens vinning (besparelse i driftsomkostninger).

b. Utgifter:

1. Anlegg av nytt, varig dekke.
2. Vedlikehold av samme.

Differansen mellom disse to hovedposter gir den endelige netto-vinning.

Spørsmålet om beregning av renter og rentesrenter vil bli omtalt senere.

Det er klart at man ved en utredning angående lønnsomheten ved varig dekke må ta rimelig hensyn til påregnelig stigning av trafikken utover tiden og dermed til økning av utgiftene ved det eldre vedlikehold, om dette skulde ha fortsatt. Full proporsjon-

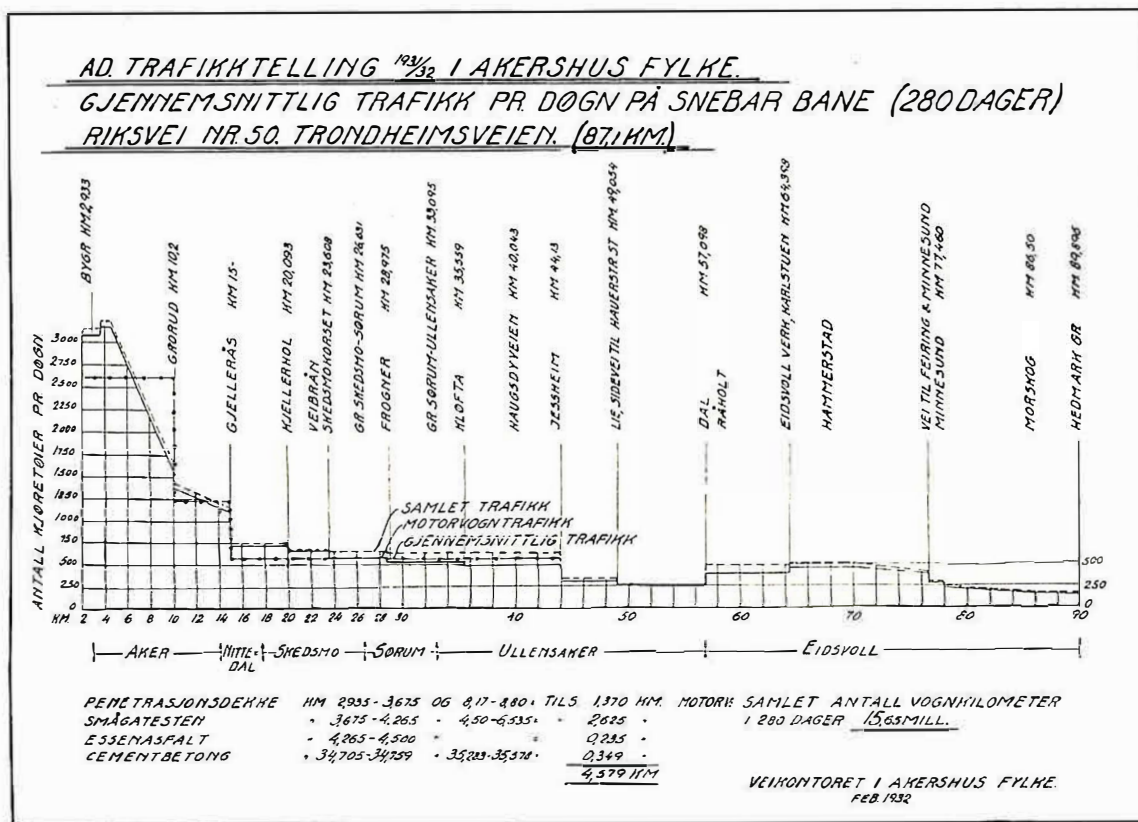


Fig. 19.

alitet kan man neppe gå ut fra, idet grusvedlikeholdet hvor det gjelder nogen større trafikk, før eller senere vilde nå grensen for sin naturlige ydeevne. I virkeligheten vilde dette medføre at veiens kvalitet til sist måtte synke, hvorav egentlig skulde følge at trafikkenes vinning pr. vogn-km ved det varige dekke suksessivt stiger. Det vilde dog falle for vidtløftig å bringe inn i regningen en slik ny variabel, og man får derfor sette trafikkenes vinning pr. v-km konstant gjennom hele varighetsperioden for det nye dekke.

Hvorvidt man også tør regne trafikkenes vinning ens for et større utvalg av varige dekker i relasjon til en standard grusvedlikeholdt vei, er et ikke fullt så enkelt spørsmål. Vinningen består vesentlig i forminsknet bensin- og gummiforbruk, reduserte vedlikeholds- og reparasjonskostninger for vognene samt ikke å glemme en øket levetid for samme.

Vidtløftige undersøkelser av spørsmålet er foretatt i Amerika og delvis videre uttedet i Tyskland. Bensinbesparelsen har vært angitt fra 10—25 % etter det varige dekkens art. Relativt mer fremtredende er vinningen på gummikontoen. Ifl. undersøkelser ved Washington State College skulde gummi-dekkforbruket på et godt „Crush stone” makadam-dekke med 500 vogner pr. dag utgjøre 2590 dollar pr. mile i et år, men på et godt permanent dekke for samme trafikk bare 672 dollar, altså 26 % av førstnevnte. Samme institusjon har også angitt gummi-slitet på grusveier til over det 6-dobbelte av slitet

på god betongvei. I samme forbindelse kan nevnes etter en annen kilde, som meget interessant, at i 1910 kostet 100 tire-miles 1,12 dollars — i 1931 12 cents. Sistnevnte tall tilsvarer knapt 0,3 øre pr. ring-km.

Den veldige forskjell i den nevnte periode av 21 år viser den sterke virkning av kvalitetsstigning og prisnedgang p. g. a. utviklet massefabrikasjon.

Når det gjelder vedlikehold og forlenget levetid av motorvognen, spiller den årlige utkjørte distanse inn. Med omkring 20 000 km pr. år har de først nevnte kilder anslått totalvinningen (iberegnet bensin og gummi) ved kjøring på ekstra gode veidekker istedenfor på almindelig grusvei til gjennomsnittlig 3 å 4 øre pr. vognkilometer. Man synes ikke å gjøre særlig stor forskjell mellom smågatesten, cementbetong og gode asfaltdekker.

Et par av våre egne bilsakkyndige mener at man også med støtte i hjemlig erfaring og skjønn kan bruke de sistnevnte tall og for større rutebiler (busser) ca. 6 øre.

I henhold til det her refererte antas det forsvarlig i den efterfølgende utredning å regne med en vinning for motorvogntrafikken av gjennomsnittlig 3,5 øre pr. vognkilometer. Da hestetrafikken prosentvis er meget liten og dens vinning vanskeligere å angi, er den helt latt ut av betraktning.

Der er med særlig sikte på riksveiene i Akershus opstilt beregninger på nysnevnte generelle grunnlag



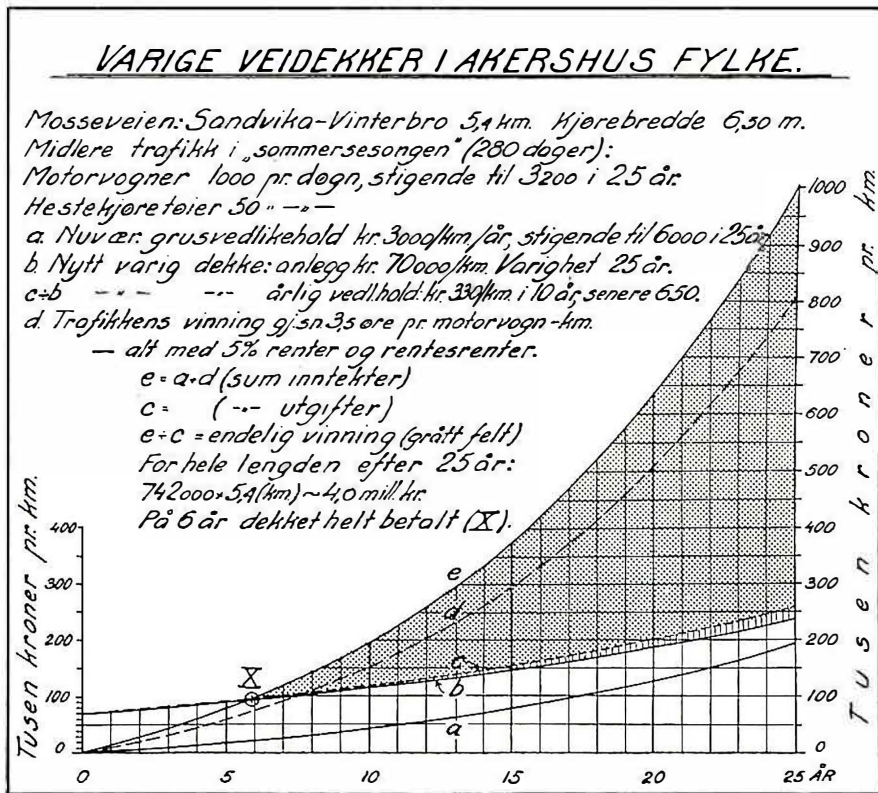


Fig. 20.

og videre under den forutsetning at trafikken efterhvert øker med ca. 5 % av foregående års, hvilket gir omtrent tredobling i en periode av 25 år. I samme tid tenkes det eldre grusvedlikehold å ville ha øket til det dobbelte.

Man har foreløpig gått ut fra 2 hovedtyper for veidekker:

A. Helpermanente, vesentlig smågatesten og cementbetong med middelpriis kr. 10,50 m<sup>2</sup>. Årlig vedlikehold 5—10 øre pr. m<sup>2</sup>.

B. Halvpermanente, så som asfaltemulsjon til kr. 4,00 m<sup>2</sup> — etter 15 år pålagt essenasfalt eller lignende slitenedekke med ytterligere utgift kr. 3,00 pr. m<sup>2</sup>. Årlig vedlikehold i esp. 16—10 øre pr. m<sup>2</sup>, noget stigende i perioden.

I samme prisklasse kan komme Teermak- og andre lignende dekker.

Alle disse anslag menes å være forsiktige.

I de beregnede anleggsomkostninger er foruten selve veidekket kun tatt med som forarbeide avjevning m. v. av eldre veibane, altså ikke de ofte samtidige ønskelige omlegninger, utvidelser m. m., idet slike arbeider må forutsettes berettiget uten hensyn til de varige dekker og derfor ikke bør belastes deres konto.

For alle poster — det eldre grusvedlikehold, nytt veidekke og dettes vedlikehold samt trafikken vinning — er medregnet renter 5 % og rentesrenter i en periode av 25 år. Samtidig er dog vedkommende poster og nettoresultatet opsummert også uten renter.

Det tør være at nogen vil steile ved en slik gjennomført beiegning med renter, men den gir etter mitt skjønn den riktige og klareste oversikt. Man må i den forbindelse ikke overse hvad saken gjelder, nemlig en objektiv bedømmelse av et varig veidekkes lønnsomhet i en bestemt periode efter anlegget. At f. eks. den største inntektspost, trafikken vinning, ikke lar sig direkte innkassere for vedkommende vei eller institusjon eller at man i praksis i det hele disponere midlene anderledes enn forutsatt ved den ideelle oppstilling — har intet med saken å gjøre.

Man kan eksempelvis ta for sig et her i Akershus fylke aktuelt tilfelle: en parsell av Mosseveien fra Sandvika ved Gjessjøen til Vinterbro, hvo i veien forgrener sig sydøstover til indre Østfold og sydover til Moss. Beregningsresultatene oppstilles grafisk pr. km og klargjør med en gang:

I hvilket monn utlegget til det gamle vedlikehold (om det skulde fortsettes i perioden) kan bestride kostnaden av det nye veidekke med tilhørende vedlikehold.

Hvorledes det gamle vedlikehold i forening med trafikken vinning formår å dekke samme kostnad og på hvilket tidspunkt det nye veidekke er betalt (X), og hvorledes netto-vinningen trer frem på et hvert tidspunkt i perioden og tilslutt.

Til kontroll kan man i periodeavsnittet O—X for hvert år ta det overskudd som gies av grusvedlikehold plus trafikkvinning minus det nye vedlikehold, og benytte det utkomne til forrentning og avdrag



(Fortsatt fra side 58.)

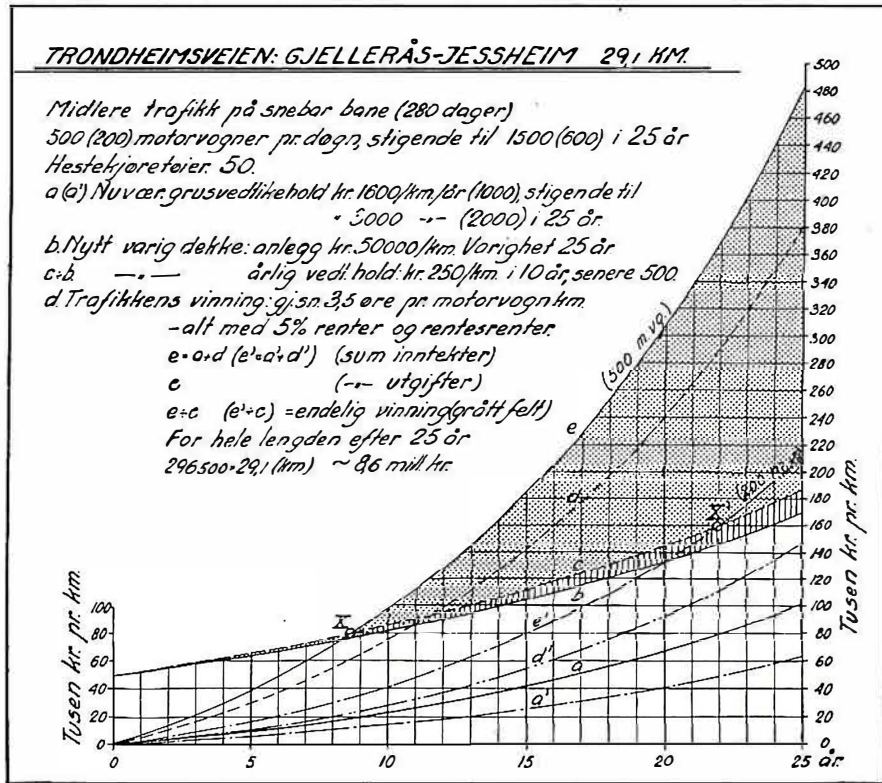


Fig. 21.

vedkommende det nye veidekke. En vanlig elementær utregning vil konstatere overensstemmelse. Det samme gjelder om man vil kontrollere vinningen efter at veidekket er betalt (feltet fra X til høire mellem linjene c og e). Man begynner i så fall en ny regning

fra X — altså fra og med ca. syvende år og utover, og vil finne overensstemmelse med ordinatene i feltet mellem de nevnte linjer.

Som det sees kan ikke, selv her med ganske stor trafikk, det bespakte grusvedlikehold alene bære

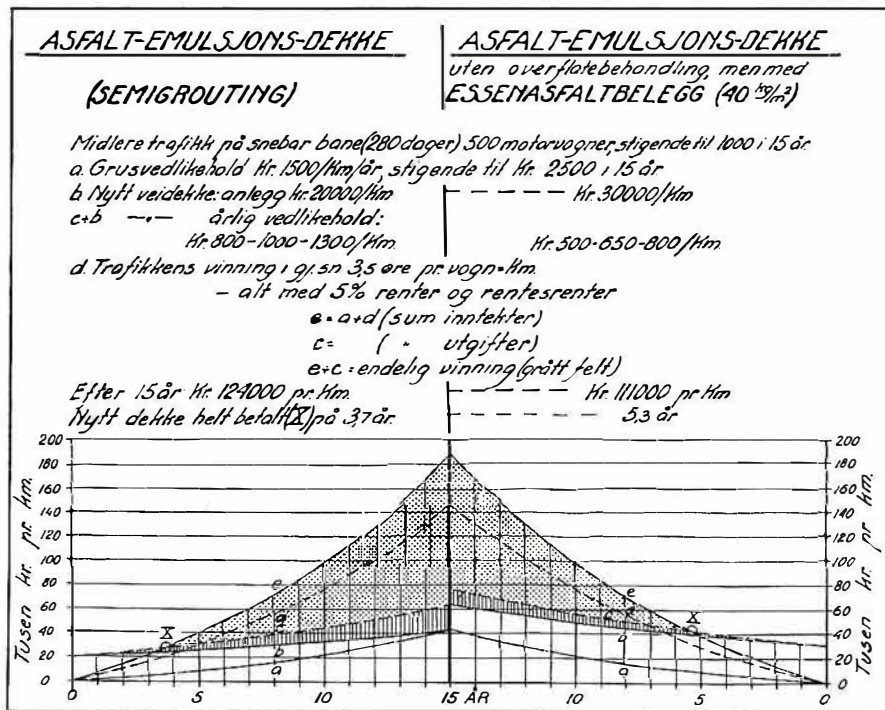


Fig. 22.

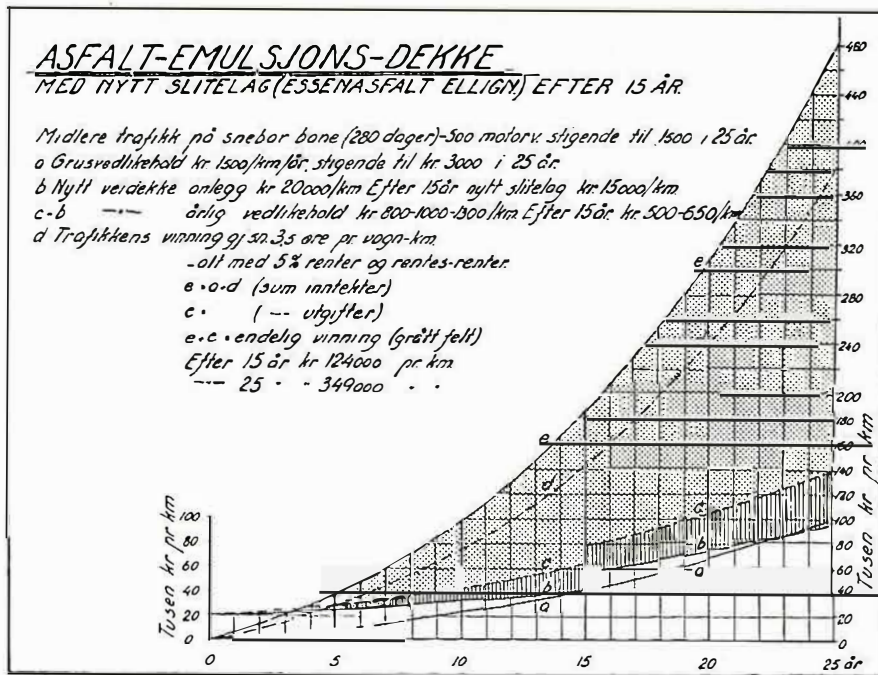


Fig. 23.

forrentning og amortering samt vedlikehold av det nye dekke. Der vil i så henseende ved periodens slutt mangle kr. 66 000 (også et tall som lar sig kontrollere ved utregning på annen måte).

Men med rentefritt lån vilde den til grusvedlikeholdet svarende (og ikke rentebærende) besparelse kunne amortisere det nye dekke og utrede sammens vedlikehold i løpet av 20 år.

På en annen fremstilling er valgt et tilfelle med mindre trafikk (500 motorvogner pr. døgn) med stigning og mindre vedlikehold, men samme veidekkstype (A), hvorved tidspunktet for avbetaling selv sagt ferrykket utover, nemlig til ca. 8½ år. Samtidig er søkt det omtrentlige lavmål av trafikk for å berettigge samme veidekkstype. Det blir rundt 200 motorvogner. I praksis vil man neppe gå så langt ned, med mindre det gjelder rent særlige forhold.

I et tredje og fjerde tilfelle er, for trafikk 500 vogner med stigning, forutsatt halvpermanente veidekker (type B) med normal varighet 15 år — alternativt med ekstra styrkelse av dekket på dette tidspunkt og fortsatt bruk i ytterligere 10 år.

Det viser sig at de halvvarige og billige dekker (type B) tross større vedlikehold stiller sig økonomisk fordelaktigere selv i 25-års periode enn de halvpermanente (type A) — inntil hvilken trafikk er vanskelig å si, da det kan avhenge av flere forhold, men skjønsmessig til 2000 à 3000 vogner pr. døgn, muligens mer. Hvad der således fremgår av beregninger og skjønn bekrefter riktigheten av det refererte danske syn på saken, like så av følgende uttalelse av kommuningeniør Hoel i Bærum:

„Kort sagt anskuer jeg det så at de varigste, men også kostbareste dekker vilde være ønskelige

å ha, men jeg mener den økonomiske situasjon tvinger oss til å bruke dekker som krever mindre kapitalutlegg. Jeg mener videre at man godt kan opstille beregninger, med hensyntagen til forrentning og amortisasjon, som viser at anvendelsen av de billigere „varige” dekker lar sig godt forsvare også i det lange løp.”

Også jeg kan helle til denne betraktning, for såvidt som jeg tar bestemt avstand fra den ensidige opfatning som undertiden gjør sig gjeldende også på dette område, nemlig at *kun* det dyreste — og forutsetningsvis beste — er godt nok. Men full klarhet i saken får man ikke førenn større erfaring er vunnet om bestandighet og vedlikehold av de lettere dekker under vårt klima og våre terrengforhold, likeså om påregnelig stigning av trafikken. Sikkert vil til enhver tid alle veidekkstyper innen et rimelig utvalg finne sin berettigede plass. Og i forbindelse hermed skal innskytes at de typer man hittil nærmest har festet sig ved i vårt land, må kalles utpreget „nasjonale”. Smågatesten holder i så måte uomtvistelig 100 %, men de øvrige ligger ikke langt efter med sine 93—95 %, herunder tatt i betraktning import av asfalt og bitumen, kull og maskiner m. m. De siste kan vel forresten efterhvert fabrikeres her hjemme.

For å belyse gjennom et forholdsvis stortilt, praktisk eksempel

*hvilke summer der kan bli spørsmål om*

når det gjelder såvel anlegg av varige (eller halvpermanente) veidekker som den økonomiske winning derved, har man tatt for sig hele *riksveinettet* i *Akershus fylke*, ialt ca. 430 km. Derav har rundt 33 km hittil fått varig dekke (iberegnet hvad der er kon-



søkes disponert størst mulig beløp til varige veidekker der det mest trenges. Her gjelder det på sett og vis noget større enn det sterkt omdisputerte spørsmål om motorvognavgiftens rettfærdige fordeling på fylkene, når der handler om det almindelige vedlikehold. — Omenn denne sistnevnte sak er viktig nok.

Kunde på nevnte måte f. eks. Akershus fylke foreløbig få 1 million kroner årlig til dette særlige formål mot nu ca. ½ million, vilde man ha gjort en god begynnelse til å realisere den plan som i dette foredrag er skissert.

Av de ca. 310 millioner kroner som representerer anskaffelsesverdien for motorkjøretøier her i landet — eller en verdi av idag av ca. 160 millioner — samt av en bensin- og gummi-import på 15—20 millioner kroner årlig er, som før påvist, en meget stor andel knyttet til landets centrale strøk. Alt som kan bidra til å forlenge varigheten av det erhvervede materiell og til å redusere importen av driftsmidler er en nasjonaløkonomisk vinning, altså en landssak, og ikke en begunstiging av den enkelte landsdel. Hvad der kan foretaes, også i denne sak, til å kaste av det man evner i de nærmeste og virkelig berettigede krav, vil skape lettelser som snart kommer alle fylker til gagn.

Kunde det beskjedne forsøk på en teknisk-økonomisk utredning som er lagt frem i dette foredrag, være et lite bidrag til klarere forståelse av sakens store betydning — har jeg og mine hjelpere fått rikelig lønn for vårt arbeide.

## OVERINGENIØR KR. K. BUGGE

80 ÅR



Vår eldste nulevende veiingeniør, fhv. overingeniør Kr. K. Bugge fylte 80 år den 17. april.

Overing. Bugge blev ansatt i Veivesenet i 1877 og stod i de ambulerende veiingeniørers rekker, inntil han i 1898 gikk inn i den kombinerte veiadministrasjon i Buskerud fylke, først som avdelingsingeniør og fra 1904 som amtsingeniør (overingeniør). Han tok avskjed fra denne stilling i 1923, altså etter 46 års tjeneste i Veivesenet.

## HOVDES GRUSSPREDER

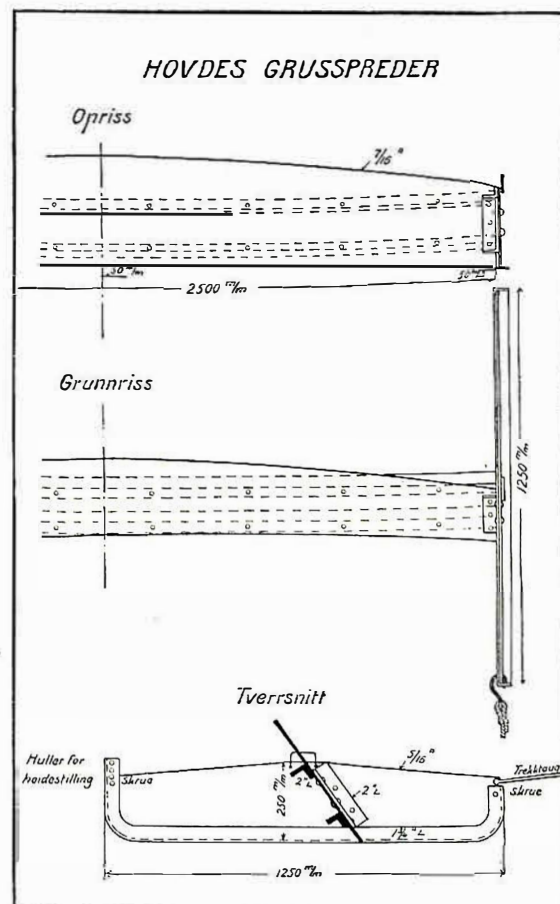
Av avdelingsingeniør H. Skagseth.

Til hjelp under spredning av grusen på veiene har veivokter N. Hovde, Ørstavik, bygd en enkel og sinnrik grusspreder eller „grusbreidar”.

En nærmere beskrivelse av den turde være av interesse, idet Hovde, som har søkt om patent på den, vil forarbeide den for salg til veivesenet.

Grussprederens konstruksjon og virkemåte vil fremgå tydelig av vedlagte to fotografier og arbeidstegning. Den består av et under ca. 55% skråtstillet skjær, som er innspent mellom to sidemeier. Sprederen henges efter bilen når denne tipper og kjører frem. Skjæret er 2,5 m. langt, 45 cm. bredt på midten og 25 cm. i kantene. Nedre kant er buet og har en avstand fra veibanen på 50 mm på midten og 5 mm. i kanten. Denne avstand kan imidlertid reguleres, og grusmengden derigjennem også reguleres. Efter foretatte prøver viser det sig at 1 m<sup>3</sup> grus med letthet kan reguleres på 10—50 m veibane.

Sprederen har særlig evne til å fylle små fordypninger i veibanen og utjevne denne, idet skjæret vil legge igjen en ubetydelig grusmengde hvor veien før er bra, men fylle fordypningene hvor der er sådanne. Sten i grusen av sådan størrelse at den må rakes av, tiiller foran skjæret og legger sig samlet tilslutt, så den lett kan rakes av.





Hovdes grusspreder.

En bredde av 2,5 m antas å være passende for veier på inntil 4—4,5 m kjørebredde, men sprederen kan også leveres for 3 m bredde. Med større bredde blir den for tung og uhåndterlig. Vekten for 2,5 m bredde er 125 kg. Der er da regnet 2  $\angle$  jern på baksiden av skjæret istedenfor 1  $\angle$  jern som fotografiene viser.

For å få grusen ut på kantene anvender veivokteren riven og rakei ut den kant som oppstår langs ytre mei.

For spredning av grusen på holdeplassen følger med et  $\angle$  jern til å feste på skjærets underkant.

Prisen oppgis for 2,5 m bredde komplett kr. 125,00 og for 3,0 m bredde kr. 150,00. Sprederen kan også leveres med regulerbar bredde, men blir da dyrere. Forarbeidet av planker med stålskodde vinkeljernsmeier og stål underkantskinne leveres sprederen 40 kroner billigere.

I det store og hele tror jeg apparatet oppfyller de forventninger man har stilt til det, idet det er arbeidsbesparende og leverer en jevn veibane.

## VEIHØVELEN «ODIN» SOM SNEBRØITINGSREDSKAP

Av overingeniør Rode.

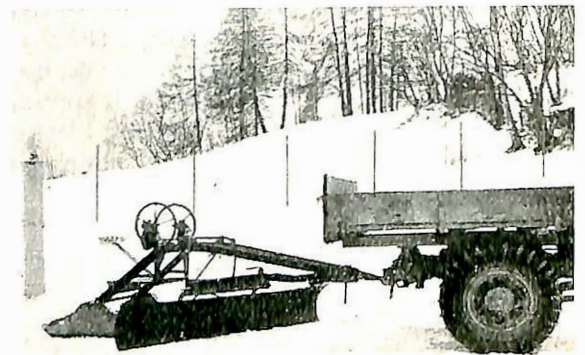
Da det muligens er nogen flere som har skaffet sig en del lettere veihøvler, og gjerne vil anvende disse i størst mulig utstrekning kan det ha nogen interesse å meddele en her uteksperimentert form for å om-

danne veihøvlen „Odin” fra Kvernelands fabrikk til snerydningsredskap.

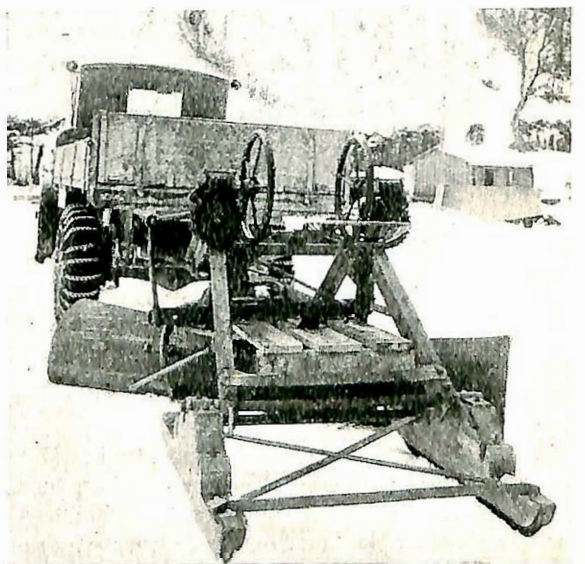
Det hele fremgår best av illustrasjonene:

Bakhjulene fjernes og erstattes med en støtte, særskilt forarbeidet til dette og med T-jern under meiene. Forhjulstillingen fjernes og høvlen henges bak i en bil. Siderattene innstilles så hovelskjæret står passende og derefter stenges siderattene med en enkel låsemekanisme. Høvelbladet har vi her efter hvert omdannet noget, så det kaster sneen litt op og utover når der blir fart på kjøretøiet. Der sitter ingen på høvlen, men der bør som regel være en mann foruten chaufføren med bilen for hurtig omstilling av hovelskjæret o. l.

Det har vist sig at „Odin” med dette utstyr og med leiede biler av lett konstruksjon har klart optil 25—30 cm snefall på en aldeles forbausende måte og likeså forbausende billig.



„Odin” veihøvel tilkoblet lastebil.



„Odin” veihøvel tilkoblet lastebil.

Men der må naturligvis ikke være noe videre skavldannelse, for da passer ikke dette apparat. Videre må der helst være en hård veibane under eller iallfall frosset, da man ellers får nogen hakking og gruskastning.

Om skjæret tørner borti stabber og fastfrostne stener så kastes hovlen nokså lempelig til side uten at noget brekker, så det har vært tatt sneydning på ganske lange veistrekninger med samme bil, fordi man kan kjøre temmelig hurtig og fortløpende.

Hele omdannelsen av hovlen med stotting og det ovrigt særskilte utstyr kommer ikke på mer enn omkring 100 kr., så det er meget lønnsomt for å få benytte hovlen en meget lengre tid av året der hvor der ikke er snedrev.

Det er oprinnelig opsynsmann Selnes som har kommet på ideen og for en del uteksperimentert dette apparat, som iallfall for våre sneforhold her i Trøndelag har vist sig meget heldig og billig til sitt bruk ved siden av de sværere snerydningsapparater.

Det bemerkes dog at i krappe kurver med stor overhøide på veidekket vil Odin-skjæret ha nogen tilboielighet til å skjære nedi, så på en i den henseende meget utpreget veistrekning her, måtte man ha en mann sittende på hovlen for stadig å regulere rattet så der må kjøres forsiktigere.

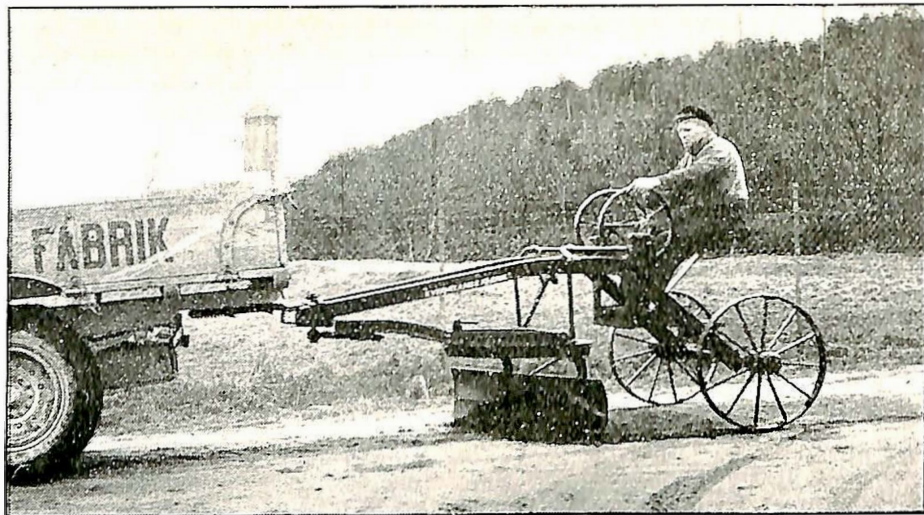
## „ODIN“ VEIHØVLER DIREKTE KOBLET TIL BIL

Som omhandlet i „Meddelelser fra Veidirektøren“ side 9/1931 var der i Vest-Agder gjort forsøk med å fjerne forhjulene på Kvernlands vei-hovl og koble den direkte til lastebil. Da denne anordning virket bra, har Kvernlands fabrikk efter bestilling fra veivesenet optatt fabrikkasjon av høvler av denne type, og der er levert nogen sådanne til enkelte fylker. De erfaringer man har gjort med disse synes å gå i samme

### ANTALL ARBEIDERE PR. 1. FEBRUAR 1932 VED DE AV VEVESENET ADMINISTRERTE VEIANLEGG

Fylke	Antall arbeidere			Sum	Herav på	
	Hovedveier	Bygdeveier			Ordinært arbeid	Nødsarbeide
		Med statsbidrag	Uten statsbidrag			
1. Østfold .....	94	11	32	137	105	32
2. Akershus .....	200	46	363	609	247	362
3. Hedmark .....	254	37	167	458	182	276
4. Opland .....	155	178	110	443	264	179
5. Buskerud .....	281	10	72	363	79	284
6. Vestfold .....	103	37	80	220	69	151
7. Telemark .....	268	106	71	445	279	166
8. Aust-Agder .....	168	54	149	371	302	69
9. Vest-Agder .....	130	96	19	245	245	
10. Rogaland .....	169	81	173	423	384	39
11. Hordaland .....	312	287	394	993	686	307
12. Sogn og Fjordane .....	289	77	33	399	381	18
13. Møre .....	84	54		138	123	15
14. Sør-Trøndelag .....	180		47	227	122	105
15. Nord-Trøndelag .....	82	25	9	116	107	9
16. Nordland .....	317	60	33	410	192	218
17. Troms .....	214	79	36	329	65	264
18. Finnmark .....	196	46	28	270	39	231
Sum .....	3496	1284	1816	6596	3871	2725
1. februar 1931 .....	3367	691	1169	5227	3594	1633
1. „ 1930 .....	2706	926	835	4467	3404	1063
1. „ 1929 .....	2668	951	840	4459	3121	1338
1. „ 1928 .....	2686	913	1180	4779	3306	1473
1. „ 1927 .....	3018	1007	1230	5255	2956	2299





„Odin“ veihøvel direkte koblet til lastebil.

retning som i Vest-Agder. Således har avdelingsingeniør *Nilsen* i Sogn og Fjordane fylke oplyst at man er „særdeles vel fornøyd med høvlen for direkte kobling til bil sammenlignet med den almindelige type. Høvlen har fått en meget støvere gang og jevner lengdeprofilen bedre. De gamle „Odin“-høvler vil bli ombygd for direkte kobling. Enda er selvsagt høvlen noget lett. Man har derfor i Breim støpt ut hjulene

med betong. Jeg har ikke sett høvlen etter at dette er gjort, men veivokteren sier at forbedringen er merkbar.”

I tilslutning til sin foran nevnte rapport i „Meddelelse fra Veidirektøren“ 1931 har Overingeniøren i Vest-Agder påpekt ønskeligheten av at der istedenfor vanlige jernhjul leveres hjul med kompakt gummi, så man slipper å foreta denne forandring selv.

## MINDRE MEDDELELSER

### EN NY ELEKTROMAGNETISK RETNINGSVISER FOR BILER

Veidirektoratet blev forleden ved ingeniør *Hans Heiberg* demonstrert en hos oss ukjent type retningsviser, såkalte pendelvinkere, d. v. s. retningsvisere hvis armer ved bruken stadig beveger sig op og ned om en fast lagret bolt, altså pendler. Herved oppstår et meget tydelig signal for forandring av kjøretningen, som er lettere å opfatte enn ved retningsvisere med stillestående armer. Disse pendelvinkere har fått stor utbredelse i Tyskland og er flere steder foreskrevet av myndighetene. De leveres i 2 størrelser. Den ene størrelse har 350 mm armlengde, den annen 200 mm armlengde. Utsalgsprisen er henholdsvis 95 kr. og 40 kr. Strømforbruket skal ikke være større enn ved enhver annen elektromagnetisk dreven retningsviser. Oppfinnelsen som er tysk, er patentert i inn- og utland. Eneforhandler for Norge er firmaet *Heiberg og Tornberg*, Oslo.

### AMERIKAS VEIBYGNING

Efter de foreliggende opplysninger har U. S. A. (forbundsstaten) i året 1931 ialt anvendt 964 mill. dollar til veibygning. Det tilsvarende tall for 1930 var 980 mill. dollar og 800 mill. i 1929. I 1932 er forutsatt anvendt 884 mill. dollar, altså næsten 10 % mindre enn i de to foregående år. I 1930 blev bygget<sup>1)</sup> 56 000 km veier og i 1931 ca. 60 000 km. Staten Louisiana var nr. 1 med hensyn til veibygning, idet

<sup>1)</sup> Med „bygget“ menes visstnok utbedrings- og veidekksarbeide på (oftest) eksisterende veier.

der i denne stat blev utført ikke mindre enn 5120 km. I flere stater er anvendt betydelige summer til veibygning som nødsarbeide. Bl. a. har Michigan stilt 10 mill. dollar til disposisjon for å skaffe 30 000 arbeidsledige beskjeftigelse. For mest mulig å bekjempe den store arbeidsledighet blir det nu forlangt ved alle statens veiarbeider i Michigan, at alt jordarbeide utelukkende skal utføres som håndarbeide. Også de nødvendige betongarbeider skal næsten i sin helhet utføres for hånd. Lignende bestemmelser gjelder også i de øvrige stater som har måttet igangsette nødsarbeider. *Verkehrstechnik.*

### TRAFIKKULYKKER I PARIS

I 1931 blev 499 personer drept ved trafikkulykker i Paris. Dette betegner en ganske betydelig tilbakegang i ulykkes antall sammenlignet med året 1931, som hadde 603 ulykker med dødelig utgang. Av de 499 ulykker i 1931 falt 60 % på fotgjengere, 16 % på syklistene og 24 % på dem som benyttet andre kjøretøier (biler, sporvogner, omnibusser etc.). *Verkehrstechnik.*

### EN GJENNEMGANGSVEI PÅ KUBA

På Kuba blev forrige år åpnet en ny vei som fører gjennom øen fra den ene ende til den annen i en lengde av 1109 km. Øen er i det hele 1300 km lang og dens største bredde er 150 km. Innbyggerantallet er 3,6 mill. Veianlegget blev påbegynt i mai 1927 og blev ferdig i februar 1931. 70 procent av arbeidet var bortsatt til et amerikansk entreprenørfirma med en gjennomsnittlig arbeidsstyrke på næsten 9000 mann, mens de øvrige 30 procent blev utført av et innenlandsk firma.

Veidekket består av asfaltbetong i 5 cm tykkelse på et 15 cm underlag av cementbetong, som dog er noget forsterket hvor undergrunnen krever det. Kjørebredden er 6 m med utvidelse til 8 m på tettere bebygde steder. Entreprenøren har stilt garanti for arbeidet i 6 år.

De samlede omkostninger androg til ca. 380 millioner kroner og finansieringen foregikk på følgende måte: Ved lov av juli 1925 blev spesielle avgifter lagt på gjennomgangstrafikken, på rente- og forpaktningssinntekter, engroshandelen, brennstofforbruket o.s.v. Denne bestemmelse førte til det ønskede resultat og gav tilstrekkelig sikkerhet for et lån på 225 mill. kroner, som senere blev øket med 150 millioner.

Det er forbausende at et lite land med mindre enn 4 millioner innbyggere kan anvende et så stort beløp til et enkelt formål; men det blir jo noget forståeligere når man betenker at Kuba har så store naturlige rikdommer at landet i mange år har hatt en aktiv handelsbalanse med et forholdsvis stort utførsels-overskudd (1929: innførsel 807, utførsel 1016 mill. kr.). Den som tok initiativet til det store veianlegg, den nåværende president, general Machado, har fremholdt at hovedhensikten med anlegget skulde være å trekke reisende til landet, som disse tidligere helst har undgått på grunn av de dårlige kommunikasjoner. Veiens betydning er allerede merkbar ved den stadig voksende trafikk av reisende og varer. Omkostningene ved transport av kaffe og tobakk er på grunn av veien gått ned med 10%. Landbrukets og industriens utvikling tiltar og forøker landets rikdom.

*Highway Eng. and Constructor.*

#### NAFOLEONS VEI I FRANKRIKE

Som tidligere omhandlet var det bestemt at den av Napoleon den store ved hans tilbakekomst fra Elba benyttede vei (Route Nationale nr. 85) herefter skulde kalles „Route Napoleon” og at den skulde merkes med spesielle skilter hvorpå en orn er tegnet. Denne bestemmelse blev truffet av de lokale interesserte, men Statens myndigheter har foreløbig nektet tilatelse og der er opstått en slags politisk strid om saken.

*„L'Illustration”*

#### EN SNETUNNEL

På strekningen fra Årdalsvann i Sogn til Tyinset har A/S Tyinfallene for nogen år siden bygd en transportvei i en lengde av 30,7 km. Veien når op til en høide av ca. 1100 m o. h. og på enkelte partier danner der sig store snefonner. Billedet viser et sådant fonnparti, hvorigjennem der en vår blev gravet en tunnel.

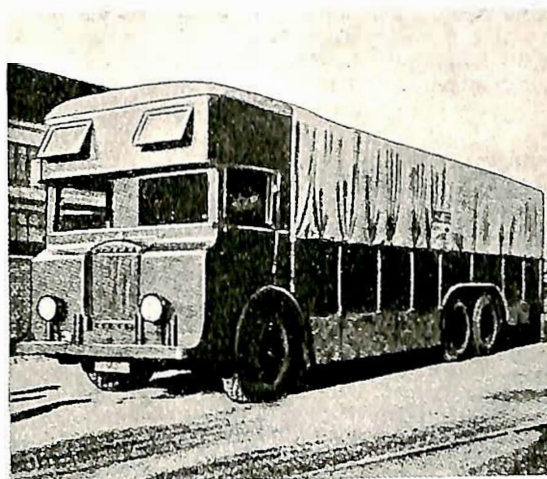


Snetunnel. Veien Årdal—Tyin.

#### SKOFABRIKK I TSJEKKOSLOVAKIA BYGGER SIN EGEN DIESEL-LASTEBIL

For økonomisk å komme på fote igjen efter krigen har det i Tsjekkoslovakia i stor utstrekning vært nødvendig å omlægge industrien.

Fabrikker som tidligere fremstilte krigsmateriell, er nu gått over til å levere forskjellige industriprodukter, hvoriblandt automobildele; men det er et stort sprang fra skofabrikasjon og til å fremstille en spesiallastebil så komplisert og egenartet at bil-



Specialbil til transport av skotøi.

fabrikkene hittil ikke har interessert sig for å levere den. Dette store sprang er for nylig tatt av en tsjekkosllovakisk skofabrikk, T. & A. Bata i Zlin.

Da fabrikkene trengte en spesialbil til langveis transport — vesentlig til å frakte skoene fra fabrikkene til dens 1800 utsalgssteder — og da man ikke blandt standard-biltyper kunde finne en passende bil, blev denne konstruert og delene samlet og sammenbygd på selve skofabrikkene.

Bilen, som sees på hosstående fotografi, er 34 fot lang, 7½ fot bred og 10 fot høi. Understellet (Mercedes) er forsynt med en 6-cylindret Diesel-motor, som — når bilen er fullt lastet (10 tonn netto) — bruker 1 gallon råolje pr. 7 miles. Hastigheten er da 25 miles i timen. Over føreriset er anbragt en koe for reservechaufføren.

Ved denne bil er Bata-fabrikkens transport-utgifter redusert til ca. 1/3.

Efter „Commerce Reports”.

#### ET VEIDEEKKSEKSPERIMENT

I „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 3 for 1931 er bragt nogen meddelelser om et forsøk i Illinois U. S. A. med metall som fundament for stenbrolegning.

I „Concrete” nr. 2 for iår er inntatt en meddelelse om resultatet av disse forsøk.

Provestrekningene blev lagt i september 1930, på en veistrekning hvor grunnen bestod av leire. I 9 måneder tålte den den vanlige trafikk, som efter amerikanske forhold karakteriseres som lett.

I juni 1931 blev de utsatt for en øket trafikkprøve med en 4-hjulet „Liberty truck” med massiv gummi med totalvekt 18 tonn og 8 tonn på bakakselen. Dette er de største tillatte akseltrykk i Illinois. Der nevnes ikke i hvilken utstrekning provestrekningen blev utsatt for denne belastning.

Under disse forsøk sviktet veidekket totalt for alle tre typers vedkommende. Hele veidekket boide sig under hjulene. De enkelte sten knaket og flere brakk istykker.

Prøvestykkene med  $\frac{1}{4}$ " ugalvaniserte jernplater og plater med bølger tvers på veiens lengderetning var i adskillig dårligere tilstand enn det tredje stykke med plater med bølger langs veiens lengderetning.

Svikten var særlig stor langs kantene. På lengere stykker blev de ytterste rader av sten løftet over jernet som skulde støtte brolegningen.

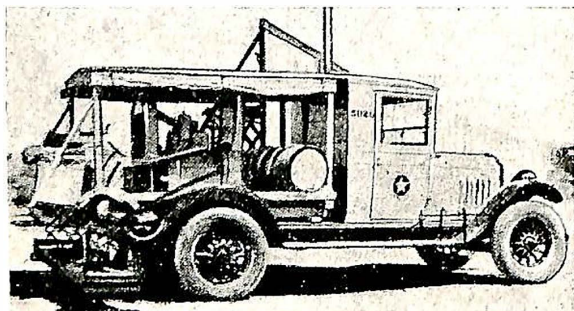
På de tilstøtende partier av veien lå samme brolegning på betongfundament. Dette veidekke tålte belastningene. Prøvedekkerne er fjernet og erstattet med dette standarddekke.

Der trekkes den slutning at en stenbrolegning ikke kan tåle den moderne trafikk når den ligger på et elastisk fundament. Den må ha en fast og urørlig understøttelse.

Johannes B. Irgens,  
ingeniør.

#### MAGNETISK „SØMPLUKKER”

Veivesenet i Texas har nylig satt i drift en lastebil forsynt med en kraftig plateformet elektromagnet, anbragt like over veibanen. — Strøm til elektromagneten leveres av en bensinmotordrevet dynamo på bilens lasteplan.



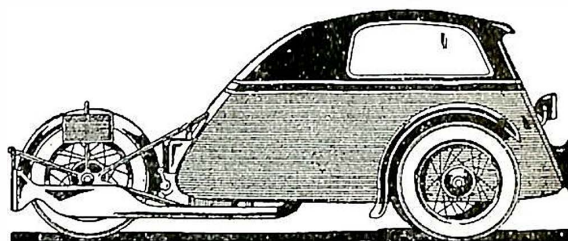
Erfaringene viser at det er ganske utrolig mange søm, spiker, jernsplinter etc. som magneten befrier veibanen for, hvorved mange punkteringer undgås.

#### TRAFIKKULYKKER KUNDE FOREBYGGES



Likegyldige fotgjengere og bilister forårsaker ulykker. Men veiingeniørene kunde forebygge en hel del, hvis de fikk mer handlefrihet og spesialkunnskap, sier Englands „Trygg-Trafikk”.

#### AUTOMOBIL MED 3 HJUL



Denne, av en italiener oppfunne, „Tri Cab”, en mellomting mellom en motorsykkel og en bil, har fått stor utbredelse i Turin. Brennstofforbruket andrar til ca. 4 liter pr. 100 km og maksimalhastigheten er 70 km i timen.

#### VEITRAFIKKFORENING I SVEITS

I desember 1931 blev der i Sveits dannet en forening, „Gotthardstrasse”, med det formål å øke trafikken på veien over St. Gotthard og i dennes trafikkområde. De for denne forening vedtatte statutter inneholder bl. a. følgende interessante bestemmelser:

„Foreningen Gotthardstrasse vil arbeide for det formål at St. Gotthardveien kan bli åpnet for trafikk om våren tidligere enn hittil og bli holdt åpen lenger om høsten. Den vil også foranledige at en minst mulig strekning blir stengt for trafikk om vinteren i den kortest mulige tid og vil søke å vekke interessen for forbedringer såvel på St. Gotthardveien som på dens tilførselsveier. Foreningen vil enn videre ta sikte på å få istand sådan overenskomst med jernbanen, at automobiler kan transporteres lett og billig og vil forøvrig søke å fremme trafikken over St. Gotthard. Foreningens virkefelt omfatter hovedsakelig kantonene Tessin, Uri, Schwyz, Luzern, Zürich og Zug, men også de kantoner som er berørt av den internasjonale gjennomgangstrafikk over St. Gotthard. Som medlemmer kan optas: Offentlige myndigheter og tjenestemenn, trafikk-, turist- og transportforbund, andre selskaper, forretningsfirmaer og enkeltpersoner. De i art. 4 nevnte medlemmer betaler en årskontingent som for enkeltpersoner og firmaer skal være minst 20 fr. og for andre minst 50 fr. Dessuten kan frivillige bidrag mottas. Pengene skal brukes på beste måte til fremme av de i art. 2 nevnte formål.

Automobil-Revue.

#### RUSTBESKYTTENDE MALING FOR BILSKJERMER M. V.

Det innen gummiindustrien kjente firma The B. F. Goodrich Rubber Co. har bragt i handelen et nytt gummiprodukt som skal egne sig godt som rustbeskyttende middel. Stoffet, som er en gummi-komposisjon benevnt „Thermoprene”, reagerer ikke for syrer og skal med fordel kunne brukes som chassis- og skjermmaling på biler som trafikerer klor-kalsiumbehandlede veier. Til dette bruk fremstiller fabrikken en bestemt type benevnt „1021”, som har en brunlig farve og tørker i løpet av ca. 1 time. „1021” anbefales også som grunnfarve for Duco lakker. Goodrich representeres i Norge av K. Lund & Co., Oslo.

#### UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris:  $\frac{1}{1}$  side kr. 80,00,  $\frac{1}{2}$  side kr. 40,00,  
 $\frac{1}{4}$  side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Akersgaten 7 IV. Telefoner: 20701, 23465.