

Bilparkens korrosjonsproblemer

Sivilingeniør F. W. Orre, M. N. I. F.

DK 620.193 : 629.113

Som alt teknisk utstyr som er utsatt for påkjenning både ad kjemisk veg og gjennom vær- og temperaturforhold, kommer også bilen inn som et element hvor korrosjonen tildels gjør stor skade og nedsetter kjøretøyets verdi og levetid, om man ikke er oppmerksom på forholdet og tar sine forholdsregler. En bil er et teknisk komplisert og omfattende apparat sammensatt av en mengde deler og den er kostbar både i anskaffelse og drift, slik at man må bestrebe seg på å få den til å holde lengst mulig og til enhver tid være i sådan stand at den tilfredsstillende eierens behov. Reparasjoner på biler er kostbare, nye deler likeså, og bortsett fra den naturlige slitasje vil mange skader kunne tilbakeføres til defekter forårsaket av korrosjon, det være seg i motor eller andre driftsorganer eller i karosseriet. Det vil derfor selvsagt være god økonomi å kjenne til korrosjonens opptreden og til hvordan man kan bekjempe denne også på biler. Man har nå heldigvis midler og muligheter for å kunne motvirke korrosjonen i en rekke tilfelle.

Korrosjon i driftsorganene.

Den korrosjon som brennstoffet forårsaker, oppstår enten gjennom uforbrent brennstoff eller av forbrenningsproduktene. Korrosjon på grunn av uforbrent brennstoff er for det meste vesentlig mindre enn vannkorrosjon. Særlig lettmetaller angripes betydelig kraftigere av vann enn av kullvannstoffer.

Brennstoffets svovelinnhold er av stor betydning. Ved meget sterk kulde og ved avbrutt kjøring eller ved lave driftstemperaturer spiller svovelinnholdet en større rolle enn ved høyere tem-

peraturer. For å unngå korrosjonsslitasje som en følge av svovelsyringdannelse i forbindelse med kondensering av vanndamp ved lave temperaturer, må man sørge for å holde en jevn og riktig motor-temperatur, og foreta de nødvendige tiltak om vinteren for å kunne holde temperaturen oppe.

En må anta at ved lave temperaturer vil sylindring og stempelringsslitasjen være særlig stor. Korrosjonsangrepene vil naturlig nok være sterkest på de steder hvor oljefilmen er svakest, altså i nærheten av stempelringenes øvre dødpunktstilling. Man har ved forsøk funnet at korrosjonsslitasjen ved vannkjølte motorer vil være større enn den mekaniske slitasje ved kjølevannstemperatur under 80 °C, mens den korroderende slitasje sterkt avtar over denne temperatur.

Ved et prøvestandforsøk med full belastning i 476 timer på en 4-sylindret dieselmotor med 125 mm boring og 175 mm slaglengde, kom man til et ganske interessant resultat. Det viste seg nemlig at sylindrer nr 1, hvor kjølevannet ble sendt inn med en lav temperatur, ca 16 °C, hadde fire ganger så stor slitasje som sylindrer nr 4 hvor vannet gikk ut med en temperatur på 80 °C.

Også selve brennstoffkvaliteten har innflytelse på korrosjonens størrelse. Forsøk med samme motor ved bruk av bensin-alkoholblanding og ved bruk av flybensin har vist at ved den vesentlig tyngre fordampbare blanding oppsto flere flytende brennstoffdråper på sylinderveggen enn ved den lett flyktige bensin. Oljefilmen ble nedbrutt og den metalliske overflate ble lagt fri for korrosjonsangrep.

Også vanninnhold i brennstoffet vil gi samme slitasjepoblemer som underkjøling. For dieselmotorer har man ved forsøk funnet ut at svovelinnholdet bare er skadelig når andelen er høyere

Foredrag holdt i N. I. F. Oslo avdeling, Automobiliingenørenes gruppe.

enn 1 %. I alminnelighet forårsaker også ugunstige fysikalske egenskaper ved brennstoffet ofte større skadevirkning enn uønskede stoffer i brennstoffet, nemlig *for høy viskositet og for høyt liggende kokepunkt*, evt. *for stort innhold av hardasfalt eller asfaltforbindelser*. Når asfalholdige oljedråper treffer middels varme sylindreflater, vil de ikke fordampe uten å etterlate seg rester, slik at det danner seg belegg i forbrenningsrommet som brenner fast stempelringer og tetter hullene i innsprøytningsdysene så at innsprøytingen blir forstyrret. Også forsøk med *antibankemidler i brennstoffet* viste at sylinderslitasjen fremmes når det brukes blytetraetyl og jernpentakarbonyl.

Det viser seg altså at brennstoffet har en ganske stor innflytelse på korrosjonsdannelsen i motorens hovedorganer, sylindre, stempler med ringer og ventiler, og dette ansporer selvsagt motorkonstruktørene til stadig å utvikle konstruktive forbedringer og legeringsforbedringer for å kunne møte angrepene på best mulig måte. Som eksempel kan nevnes at man tilstreber å gi sylindreføringene et høyt silicium- og krominnhold. Det har vist seg at disse to stoffer gir god motstand mot korrosjonsangrep. Forkrommede sylindrer med hårdhet på 900—1000 Brinell er meget korrosjonsbestandige, og flere motorfabrikker utstyrer motorene med slike sylindre.

Stemplene vil på samme måte som sylindrene være utsatt for korrosjon, og man har også på dette område lagt ned et stort arbeid for å begrense slitasjen. For å minske angrepene må temperaturen på stempeltoppen holdes nede. Med fordel kan da stempeltoppen poleres, evt. fornikles eller forkrommes. En eloksering av toppen på aluminiumstempler har også vist seg å være gunstig.

Motorens ventiler er organer som angripes. For å motstå angrepene vil legeringen i ventilene gi de beste resultater ved silicium og krom. Varmefastheten stiger dessuten særlig gunstig ved kromlegerte ventiler. Det kan opplyses at nikkel ikke har noen innflytelse på korrosjonsbestandigheten, mens kullstoff, særlig ved dannelse av korngrense-ementit, kan forringe denne. Som nevnt virker antibankemidler, f. eks. blytetraetyl, sterkt korrosjonsfremmende ved temperaturer over ca 750 °C og det er da særlig utblåsningsventilene som angripes sterkest. Det som skjer er at blyholdige forbrenningsprodukter setter seg på ventilene; under 700—750 °C vil disse produkter lett rives i stykker slik at de ikke har noen skadelig innflytelse. Over 750—800 °C smelter imidlertid

disse forbindelser og brenner fast på ventilplateoverflaten. Gjennom katalytisk virkning fører dette til rask korrosjonsslitasje. Overfor disse angrep vil dog de austenitiske krom-nikkelstål være gunstigere enn krom-siliciumstål.

Korrosjon er en hovedårsak til sylinderslitasje. Drosjene i New York City har vært gode prøveobjekter for studering av motorslitasje under kjøring med hyppige stopper, starter og akselerasjoner og mye tomgangskjøring. Et av de større firmaer for vedlikeholdet på dette området, Cab Service & Parts Corp., har utgitt en rapport om olje med additivs innflytelse på sylinderslitasjen.

Basert på data tatt i en periode gjennom 20 år i en flåte på mellom 1600 og 2000 drosjer fastslo firmaet at sylinderslitasje i sylindrens øvre del var den mest fremtredende faktor.

Undersøkelsene ga som konklusjon at korrosjon mer enn friksjon bevirket slitasjen. For å rette på disse forhold ble forskjellige additivoljer prøvd i mindre målestøkk fra 1945, og i større grad fra 1949. En virkelig førsteklasses olje ble imidlertid først levert i 1950. Man brukte da en Supplement nr 1 olje. Drosjeparken var utstyrt med sekssylindrede motorer med forkrommede toppringer.

Fig. 1 viser slitasjen i tommer pr 1000 miles for flåten i 1950 sammenlignet med 2 tidligere vogngrupper som brukte vanlig olje og som hadde støpejerns toppringer. Den stiplede linje for 1950 viser slitasjon for 10 vogner som var utstyrt med støpejerns toppring som en sammenligning.

Slitasjen i sylindrens øvre ende ble målt på 320 motorer på tilfeldig valgte vogner i 1950-parken. Majoriteten viste gunstige slitasjeforhold og ved de få hvor slitasjen var større, mente man dette skyldtes sjåførenes måte å kjøre på.

Bruk av additive oljer og forkrommede toppringer har betydd stor økonomisk vinning for

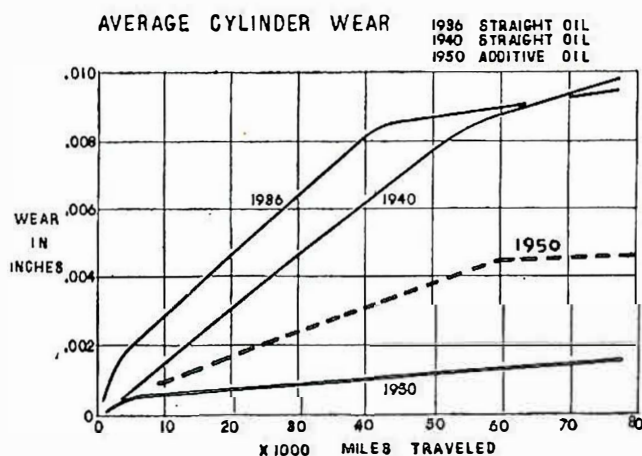


Fig. 1. Sylinderslitasje pr kjørt 1000 miles.

COMPARATIVE OIL & MAINTENANCE COST
ADDITIVE OIL STARTED IN 1950
NEW TAXICABS IN SERVICE—1948 & 1950

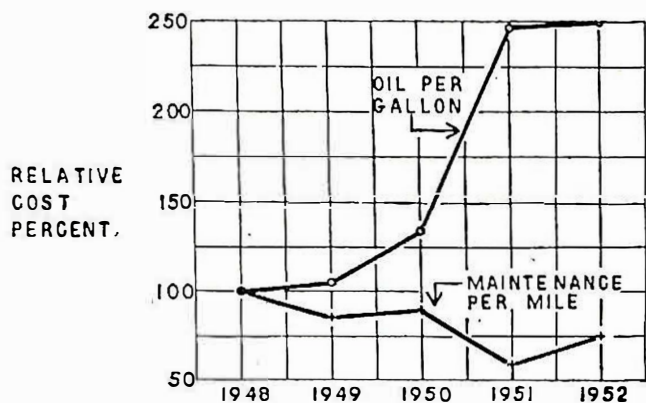


Fig. 2. Diagrammet viser hvordan vedlikeholdskostnadene sank ved innføring av additive oljer.

drosjene og selv om oljeprisen er steget, fremgår det av fig. 2 at vedlikeholdskostnadene er sunket og den tiden vognene er ute av drift er redusert.

En annen form for korrosjon i forbindelse med motoren, er *tæring i kjølesystemet*. Her har man flere eksempler på typisk korrosjon, og det følgende gir et bilde av et tilfelle med grafittisk korrosjon undersøkt ved Studieselskapets korrosjonsavdeling.

I kjølesystemet på en lastebil hadde det forekommet en så kraftig tæring at vesentlige deler av motoren måtte byttes ut etter 2 år. Godset i sirkulasjonspumpen som er fremstilt av støpejern, var i flere millimeters dybde tæret slik at det øverste lag praktisk talt bare var grafitt, som lett lot seg skave av med kniv og ga en «blyantstrek» på papir.

Fenomenet kalles grafittisk korrosjon og består i en utløsning av jern, mens selve skjelettet av grafitt blir stående igjen. Den ytre form bibeholdes som oftest, slik at man ikke kan se at gjenstanden er tæret. Den mekaniske styrke derimot blir naturligvis kraftig redusert, og dette fører lett til brudd. Denne form for angrep er helt spesiell for såkalt grått støpejern og kan forekomme ved kontakt med: 1) saltholdig vann, 2) enkelte jordsmonn, særlig de sulfatholdige, og 3) sterkt fortynnede syrer.

Grafittisk korrosjon er i realiteten en indre galvanisk tæring, da materialet i seg selv er heterogent. Det består av grafitt (rent kullstoff), sementit (Fe_3C) og ferrit (rent jern). Grafitten er den edleste komponent og ferriten den minst edle. Den indre galvaniske tæring vil altså resul-

tere i at grunnmaterialet — ferriten — løses ut, mens grafitten ikke angripes. Ved tilsetning av rikkel vil denne hovedsakelig gå inn som en bestanddel i grunnmaterialet, ferriten, og gjøre dette edlere, slik at tendensen til grafittisk angrep avtar.

Tæringen i foreliggende tilfelle kan altså ikke tilskrives materialfeil eller vanlig galvanisk korrosjon fremkalt ved uheldig sammenkobling av metaller. Det er dog en mulighet for at den spesielle støpejernskvalitet som her er anvendt er uegert eller lavlegert, slik at tendensen til grafittisk korrosjon er stor. Den sannsynligste forklaring i dette tilfelle synes imidlertid å være at vannet på radiatoren har vært surt. Vannet hadde ved avtappingen en pH som ble oppgitt til 5,2. Det har antagelig vært enda surere ved påfyllingen, idet surhetsgraden burde avta etter hvert som kullsyre unnviket ved oppvarming og syrer forbrukes ved tæringen. Denne surhet i vannet kan være forårsaket enten av en naturlig surhet allerede ved påfyllingen, eller ved at det ved en eventuell rensning av radiatoren for rust og «kjelstein» har vært anvendt et syreholdig middel med etterfølgende mangelfull utskylning.

Det gjøres oppmerksom på saken fordi:

1. Rensning av radiatoren med sure midler må etterfølges av en meget omhyggelig utskylning og helst nøytralisering med passende alkaliske løsninger.
2. Bileiere bør få bedre informasjon om hvilken fare påfyllingen av surt vann representerer for kjølesystemet og hvilke midler som kan tilsettes vannet for å hindre tæring.

Korrosjonsangrep i kjølesystemets kanaler oppstår gjerne på steder hvor kjølevannet danner døde vinkler eller stillestående hvirvler og hvor det dermed gis anledning til å oppstå luftblærer. På våte sylindreføring for eksempel vil angrepene være sterkest når kjølevannet fører med seg rikelig med luft, og angrepene rammer i første linje de varmeste deler av sylindreføringen. Kjelstein- og rustdannelse i kjølesystemet forøvrig er jo kjente ting, og det finnes endel preparater i handelen som opplyses å ha rusthindrende virkning og som på den måten ved tilsetning til kjølevannet vil skåne systemet og hindre avleiringer i vann. Forøvrig er en utskylning av systemet fra tid til annen bra, f. eks. ved bruk av en kombinert trykkluft- og vannpistol som kobles til vanninntaket for motoren og blåser luft og rent vann igjennom.

Avleiringer i vannkappen, særlig i topplokket, er mindre heldig, fordi det da lett vil oppstå «hot

spots» hvor varmen fra forbrenningen blir dårlig avledet. Dette igjen forårsaker brente ventiler og andre vanskeligheter.

Som kjent vil surstoff tilført kjølevannet gi rustbefordring i systemet og den mest alminnelige årsak til at vannet får et overskudd av surstoff, er lekkasje mellom bunnen av radiatoren og vannpumpen. På grunn av pumpens sugevirkning vil denne del av systemet ha et undertrykk og luft vil suges inn gjennom en eventuell utetthet. Ved enkelte motorer kan dette bare finne sted ved nedre slangeforbindelse, mens det på andre også kan være i ventildekselet, vannkappens sideplater og ved toppakningen. Enhver lekkasje ved disse steder når motoren ikke går, viser at luft suges inn her når den er igang. Det er en selvfølge at slike lekkasjer stoppes for å hindre at vannet renner bort, men det er like viktig å reparere dem for å hindre lufttilgang og korrosjon.

Rusten vil til dels følge med vannsirkulasjonen og hvis vannet får anledning til å koke, vil den økte agitasjon bringe med seg rustflak fra bunnen av radiatorkappen opp til toppen av radiatoren, hvor de vil synke ned og avleire seg over vannkanalene og tette disse slik at vannsirkulasjonen hemmes. En annen ting som i enkelte tilfelle kan fremme korrosjonen i kjølesystemet er gasslekkasjer hvis toppakningen er utett eller topplokket ikke godt nok tilskrudd. Gassen vil ha korroderende virkning i vannet og fremskynde korrosjon. Jo større svovelgehalt i brennstoffet desto verre.

Som nevnt kan man bruke rusthindrende midler i kjølesystemet. Det kan helles direkte på radiatoren på alle nye biler, men på eldre må hele kjølesystemet renses grundig først. Det er et kjemisk stoff, og er bare beregnet på å hindre rustdannelse, det vil ikke fjerne gammel rust, korrosjon eller kjelstein som allerede er i systemet.

Et sådant antirustmiddel er ikke effektivt lengre enn ca 6 måneder, da må systemet tømmes, skylles godt ut og fylles på nytt, og nytt antirustmiddel helles på. Enkelte frysevæsker inneholder også rusthindrende stoffer.

For å hindre rust og andre belegg, hvis noen del av systemet ikke allerede er tilstoppet eller har tendens til å bli for varmt, kan det være tilstrekkelig å bruke et godt radiatorrensemiddel, men for å være sikker på at all løs rust og andre forurensninger blir fjernet, er en utskylning under trykk å anbefale. Dette må i alle tilfelle gjøres hvis systemet allerede er kommet så langt at det stadig blir overopphetet. Da er heller ikke en utskylning

under trykk alene tilstrekkelig. En sådan vil nok fjerne all løs rust osv., men for å oppløse alt det belegg og bunnfall som har dannet seg av olje, fett, rust og kjelstein i kjølekappen og radiatoren, må det brukes et godt radiatorrensemiddel.

Systemet må først tømmes, etterat motoren er kjørt en liten stund, for å hvirvle opp alt løst bunnfall så at det lettere følger ut med vannet. Neste skritt er å oppløse alt belegg og bunnfall som er blitt igjen. Dette gjøres best ved å oppløse et godt rensemiddel i en bøtte varmt vann og helle oppløsningen på radiatoren. Rensemiddel som inneholder kaustikksoda bør dog helst ikke brukes, særlig på motorer med aluminium topplokk, da disse, og mange andre deler i systemet løses opp av dette stoff. Etterat oppløsningen er helt på, fylles systemet helt opp, så at sirkulasjonen kan komme igang, og med radiatorlokket på kjøres motoren ca 20 min. Den må kjøres sakte til å begynne med, da det kan bli endel skum, særlig hvis systemet er utett et sted slik at det trekker luft. Varme fremskynder oppløsningens virkning, men den må ikke koke.

Til slutt tømmes systemet helt, og eventuelt kan rester spyles ut. Spylingen vil samtidig nøytralisere det som fremdeles er igjen av rensemidlet i systemet.

Korrosjon på lagermetall kan av og til oppstå i en forbrenningsmotor og da som lagertæring som en følge av en viss oksydasjon av smøreoljen med det resultat at lagermetallet etter hvert slites bort. Som kjent vil en olje når den forbindes med surstoff få en tendens til å oksydere. Hvor lang tid det tar før oksyderingen tar til og omfanget av denne, er avhengig av forskjellige faktorer som temperatur, surstoffmengde og katalytisk nærvær av metall samt oljens egen evne til å motstå oksydasjon. Oksydasjonen kan forløpe på forskjellig måte, men hvis det rent kjemisk dannes syrer vil den uvegerlig inntre. Utenom korrosjonen gir oljeoksydasjonen en rekke andre ubehageligheter som f. eks. slamdannelse.

Oljeselskapene er selvsagt oppmerksom på disse forhold og bringer således på markedet spesialoljer med tilsetninger som skal hindre oksydasjon og korrosjon, samtidig som de motvirker slamdannelse. Generellt er disse tilsetningsstoffer organiske som inneholder fosfor, svovel, phenoler og sulfider. Også metaller som tinn, sink eller kadmium tilsettes for å motvirke oksydasjon. Spesielt for hurtiggående dieselmotorer er det nødvendig med spesialoljer som har «additives».

Lagerkorrosjon er altså et resultat av en kjemisk reaksjon mellom syreprodukter ved en oksydasjon og lagermetallets konsistens. For eksempel vil syrene angripe kobberlegeringen i lagerskålene og danne en porøs kobberstruktur som etter hvert vil bryte sammen. Spesielle tilsetninger mot korrosjon kan også tilsettes oljen i form av organiske sulfider, metallsalter o. l.

Når det gjelder *drivverket*, f. eks. differensialen, vil også en form for oksydasjon kunne gjøre seg gjeldende, idet det danner seg små groper i kronhjulets bronse ved snekkedrift, og dette vil resultere i økt slitasje. Her har også oljeselskapene kommet frem med forskjellige tilsetningsprodukter for å motvirke angrepene.

Av andre korrosjonstilfelle i forbindelse med bilens driftsorganer er vel kjent opprusting av *ekshaustpotten*, hvor selvsagt vanddampen i ekshausten samt andre bestanddeler i avgassene gjør sitt. Ekshaustpotten og dels også ledningen tæres relativt raskt og en har egentlig ikke noe botemiddel mot dette. En stadig kontroll av ekshaustanlegget må selvsagt foretas av hensyn til CO-faren.

Videre kan nevnes rene syreangrep fra blybatteriet hvor særlig poler og kabelsko er utsatt, men også batteriets oppheng og feste. Innsmøring av poler og polsko med vaselin, eller markedsførte spesialmidler for dette formål er da nødvendig for å holde god kontakt og videre bør befestigelsen og batteriplaseringen fra tid til annen ettersees.

Karosserikorrosjon.

Det korrosjonsproblem som er mest omfattende og som faller bileieren mest i øynene, er rustdannelse i selve bilens karosseri. På våre gater og veger og under de norske klimatiske forhold lider bilene sterkt av steinsprut, vann, salt, klorkalcium osv. Det er da særlig skjermene som er utsatt, og alminnelig kjent er vel det ubehagelige syn av rustflekker som stadig eter seg større langs kjedderlistene mellom skjermer og det øvrige karosseri. Dette er et svakt punkt og ellers er kantene rundt dørene, langs eventuelle stigtrinn og langs bagasjeromåpningene utsatte, m. a. o. der hvor vann får anledning til å ligge og «arbeide». Fuktighet under eventuelle filtmatter på gulvet inne i bilen tærer sterkt på dette, idet filten holder på fuktigheten. Ramme og rammebjelker samt andre chassisdetaljer er selvsagt også sterkt utsatt, men tæringen blir ikke her så inngripende fordi materialtykkelsen er stor.

Rusten setter seg imidlertid fast overalt og det er ofte vanskelig å arbeide med chassisdetaljer på noe eldre vogner hvor delene kan være fullstendig fastrustet. Problemene med rust i karosseri og på understell er ganske stor, og innen bilbransjen har man i de senere år satt meget inn på å søke å hindre rustdannelsen så meget som mulig, både ved forebyggende behandling av karosseriet fra fabrikkens side, og ved innføring på markedet av forskjellige typer stoffer som er beregnet til behandling av understell. Fabrikkerne foretar i stor utstrekning en bonderisering av karosseriet før det går til lakking, idet hele karosseriet dyppes i bad under rotasjon på et samlebånd. Dette gir en primær beskyttelse som er meget nyttig.

Men bilene brukes og vegene er så som så, trikkeskinnene i de større byer får sin saltkvote i løpet av vinteren, og bilen gjennomdynkes på den mest brutale måte. Interessant kan det være i denne forbindelse å sitere en notis fra S.A.E. Quarterly Transactions om saltkorrosjonsskader på biler:

«Mangeårige forsøk i Acron, U.S.A., med 1—2 % tilsetning av natriumdikromat til det salt som brukes for sporvegsskinner har vist at tilsetningen vesentlig reduserer korrosjonen på bilens understell og i særdeleshet skjermer.» Forsøkene støtter seg dels på laboratorieprøver og dels på flere års praktiske prøver. Tilsetning av bortimot 2 % syntes å gi maksimal effekt.

Dikromater er imidlertid dyre og ganske vanskelig å få tak i, og man har gjort forsøk med å finne like effektive og billigere materialer som tilsetning til saltet. En hemmeligholdt blanding, Banox, som inneholder metafosfat, var vellykket. Ved neddyppingsforsøk med stål i 14 døgn i saltopløsning uten tilsetning, med 1 % natriumdikromat og med 1 % Banox var korrosjonen på stålprøven i et forhold 97 : 42 : 11. Andre preparater, f. eks. Nalco-818-C har lignende virkning. Med 5 % tilsetning av dette stoff ble korrosjonsvirkningen minsket med mer enn 95 %.

Den gamle, og slett ikke dårlige metode når det gjaldt å preparere bilen under, var å bruke mønje og maling. Imidlertid er dette i de senere år avløst i stor grad av spesielle understellspreparater som kan strykes eller sprøytes på, og som sies å ha vist gode resultater. Forutsetningen er dog at hele understellet er gullende rent før stoffet legges på, ellers kan man risikere at stoffet ikke biter på eventuelle ikke helt rengjorte steder. Vannet trenger inn og det ruster i hemmelighet, verre enn før.

Med de nye damprenseapparater har man imidlertid gode muligheter for å få av all skitten.

Når det gjelder skjermer og skjermkanter inntil karosseriet, er som nevnt dette uhyre svake punkter, og en vil nok stå seg på annet hvert år å ta av skjermene og foreta den nødvendige rengjøring og preparering. Dette forutsatt at bilen er i regelmessig drift året rundt, jo mindre den går desto sjeldnere kan man ta en slik jobb. Særlig på mange nye personbiler hvor platetykkelsen er redusert så meget som mulig for å spare vekt, vil en beskyttelse mot rust være av største viktighet.

Når det gjelder bilens blanke deler, har man mange ganger inntrykk av at bilfabrikkene har tatt et skritt tilbake på den forkrommede veg. Det ser ut som om forkromningen mange ganger er dårligere på bilene nå enn før i tiden, hva det enn kan skyldes. Noen direkte beskyttelse mot rusten her er det vel ikke, bortsett fra innsetting

med ett eller annet stoff under vinteropplag. Med hensyn til karosserier for busser og lastebiler hvor det brukes meget tre og aluminium, er som regel antiparasitt midlet for tre og sinkkromat for aluminium. Forøvrig kokes ofte treverk i linolje der hvor dette overtar viktige funksjoner.

Hvor ulike metaller eller treverk og metall er i kontakt brukes også asfaltemulsjoner som beskyttelse. Ved nagling av aluminiumkonstruksjoner er det en fordel og sikkerhet å dyppe naglene i sinkkromat før klinkingen.

Som man vil se er det mange korrosjonsproblemer i vår bilpark. Det er gledelig at det stadig arbeides med bekjempelse av korrosjonen på dette felt, men ennå er sikkert meget uløst og det ville være å ønske at de organer som steller med forskningen av de forskjellige midler ville høste rike erfaringer til nytte for det store nasjonaløkonomiske aktivum vår bilpark representerer.

Eit fårleg vegkryss

Overingeniør G. Frøholm

I nr 8, 1954, av Norsk Vegtidskrift hadde Maj. ein artikkel om eit fårleg vegkryss. Maj. viser i fig. 2 eit forslag til utforming av eit slikt vegkryss. Det er tydeleg at Maj. har forma dette slik at det *høver for venstretrafikk*. Det kan tenkjast at det er ein kopi av ei svensk utforming.

Som ein ser av fig. 2 kan ein ved høgrettrafikk køyre beint fram og ut i den breide og sterkt trafikkerte vegen med forkjørsrett. Men tanken var vel å hindre slikt ved å få bilane på sidevegen

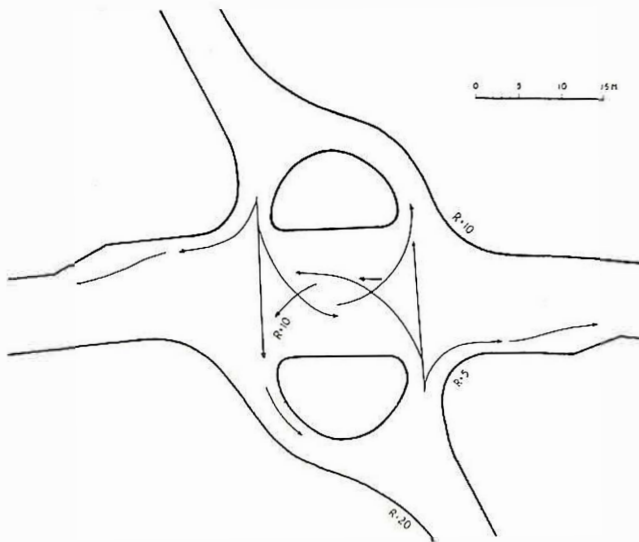


Fig. 2. Forslag til utforming av krysset Mossevegen—Drøbakvegen. (Figuren er hentet fra Maj.s artikkel i N. V. nr 8, 1954.)

til å setje ned farten og helst stogge til det blir trygt å køyre ut på vegen med forkjørsrett.

Skal dette krysset høve for høgrettrafikk lyt det formast omlag slik som vist på fig. 3. På figuren er gjort nokre andre brigde frå fig. 2, men det er detaljer som ein kan forme som ein vil.

Dei to øyane må ikkje vere for store. Bilføraren må tydeleg sjå at dette ikkje er vanlege rundkøyringsøyar, men trafikkdeleøyar. Elles kunne ein resikere at bilføraren køyrer vidare i den trua at han her har vanleg rundkøyring, og at han ikkje kan resikere å bli påkøyrd frå sida.

På ei studieferd gjennom Holland i 1946 kom eg gjenom eit vegkryss som var utforme slik at ein kunne tru det var eit vanleg rundkøyringsvegekryss. Men hovedtrafikkvegen gjekk beint gjennom det

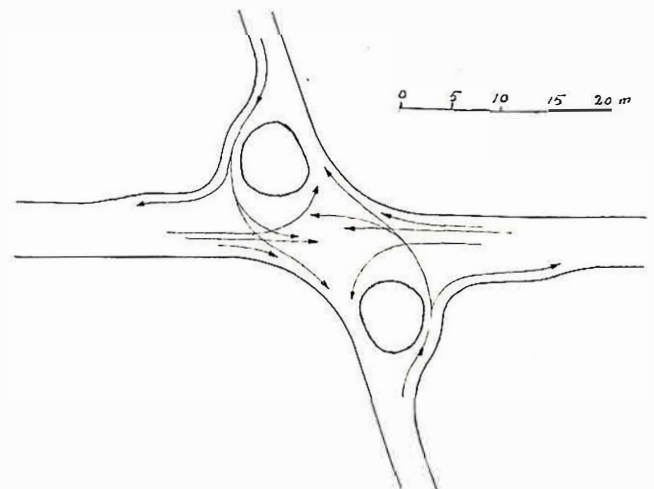


Fig. 3. Overingeniør Frøholms forslag til utforming av det samme vegkryss.

som såg ut som rundkøyringsoy (omlag slik som fig. 1 i Maj.s artikkel viser). Då eg kom til dette krysset var der strødd grønnsaker og andre rester etter ein bilkollisjon utover i og kring dette vegkrysset. Det var tydeleg at ein bilfører hadde teke feil, eller rettare: to hadde oppfatte krysset på kvar sin måte. Resultatet var ein kraftig kollisjon.

Eg meiner derfor det 'er fårleg å forme eit vegkryss slik at trafikkantane kan vere i tvil.

Fårlege vegkryss og vegdele burde vi helst ikkje ha på sterkt trafikkerte vegar. Det kostar nok meir å byggje planfrie kryssingar, men det kostar ogso mykje med mange stygge trafikkulukker. Maj. nemnde at der hadde vore 25 kollisjonar i eit tidsrom på to år i det norske vegkrysset han skriv om. Om vi lågt rekna set skaden til kr 2000 pr kollisjon, blir det tilsaman skader for kr 50 000 i desse to åra, eller kr 25 000 pr år. Dette svarer til ein kapital på minst kr 500 000. Det skulle soleis kunne svare seg å leggje ut 500 000 kr for å få planfri kryssing. Dersom ein kan byggje planfri kryssing for t. eks. kr 400 000 er dette en god forretning. Vi veit at trafikken aukar frå år til år. Om nokre år blir ein kanskje nøydde til å byggje planfri kryssing, sjølv om dei no for det første byggjer om dette vegkrysset på ein billegare og simplare måte. Men dersom ein seinare lyt byggje planfri kryssing, då er kostnaden med den første ufullstendige ombygginga vekkasta. Dertil kjem at det gjerne blir dyrare å byggje den planfrie kryssinga ein gong i framtida enn det er no.

*

I anledning overingeniør Frøholms foranstående notis til Maj.s artikkel bemerker vedkommende som har satt opp tegningen for figur 2, at den foreslåtte løsning selvsagt ikke er basert på venstrekjøring. Forslaget er knyttet til det vegkryss Maj. skrev om, nemlig skjæringen mellom Mossevegen og Drøbakvegen med de vinkelforhold en har der.

Hensikten med å gi vegkrysset den viste form er at kjørende langs fylkesvegen skal tvinges til å bremse opp foran trafikkøylene for så å krysse Mossevegen på raskeste måte *vinkelrett* på dennes kjøreretning.

Overingeniør Frøholms løsning forutsetter at trafikken på fylkesvegen skal kjøre på *skrå* over Mossevegen, idet vegkrysset er utformet med forskyvning til venstre. En slik utformning anses mindre heldig og bør unngås, da den fører til at langsomtgående trafikk fra sidevegen befinner seg lengre tid enn nødvendig på forkjørselsvegen. Faren for trafikkulykker vil derved øke.

Det er en selvfølge at planfrie kryssinger er å foretrekke, men de blir som regel kostbare og trenger ganske store grunnarealer skal man samtidig få tilfredsstillende forbindelseslinjer mellom de vegger som krysser hverandre.

Red.

Ny bilferje i Troms

Harstad Opland Ferjeselskap A/S som trafikerer ferjestrekningene Lilleng—Steinsland og Refsnes—Flesnes i riksveg 795 har nylig anskaffet en ny ferje «Tjeldsund-ferjen III» til en pris av ca 450 000 kr. Ferja ble tatt i bruk i mars måned.

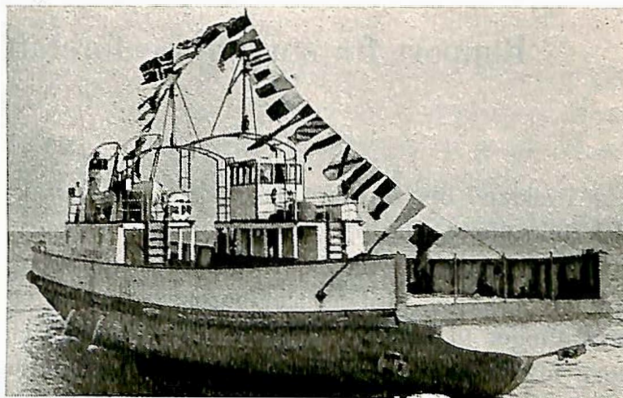


Fig. 1. Den nye bilferja «Tjeldsund-ferjen III».

Ferja er bygd av tre ved Danielsens Baatbyggeri A/S, Seljestad pr Harstad. Den er br.t. 121,16 og har en lengde av 85,0 eng. f. og bredde 25,4 eng. f. Den har to 2-takt 140 hk motorer og propell i hver ende. Den gjør ca 8 mil. Kapasiteten er 100 personer og 10 personbiler, og kan eventuelt ta 3 busser.

Apropos maskinell drift

«Det finnes ikke noe som heter effektivt manuelt arbeid,» bemerket C. H. Buckius, overingeniør ved Pennsylvania vegadministrasjon, da han holdt en tale ved SACE's sommermøte i Atlantic City.

Dette ble sagt i forbindelse med mekanisering av vedlikeholdsarbeidet i denne staten. Det har vist seg at en i dag sammenlignet med midten av tredveårene oppnår mer enn to ganger så meget utført arbeid pr dollar anvendt til vedlikeholdsarbeid.

Det har liten betydning om en vanlig arbeider med lja gjør et hardt eller et lett dagsverk, han er kostbar i alle tilfelle og blir bare effektiv når en plaserer en slåmaskin under buksebaken hans, kunne en si for å illustrere det hele. (Fra Roads and Streets septemhernummer.)

EZ

«Rullende landeveger»

I Østerrike diskuterer man nå å innføre transportmetoder som allerede med hell er benyttet i U.S.A., Canada og Frankrike. For å avlaste vegtrafikken og bedre jernbanens transportøkonomi, overveier jernbanen å anskaffe spesialmateriell som kan transportere lastebiltilhengere over lengre avstander. De store semitrailere vil da på kort tid kunne rygges inn på jernbanevogner på avsenderstasjonen og hentes på en like lettvinnt måte av en ny truck på mottagerstasjonen. På denne måte kan såvel jernbanens som bilens beste transportegenskaper utnyttes og kombineres og transportomkostningene senkes. (Oppl.rådet f. biltrafikken.)

Bilkontroll i Tyskland

Rapport fra studiereise foretatt i mars 1954

Sverre Høydal

DK 351.811 (43)

I Tyskland blir bilkontrollen foretatt etter praktisk talt samme prinsipper som i Norge.

Det er politiet som fører kjøretøykartotek og foretar alle overføringer, nyinnregistreringer og innkallinger til kontroll. I større byer er dette en egen institusjon som i daglig tale kalles «Zulassungsstelle», det offentlige navn er «Amt für öffentliche Ordnung, Verkehrsbehörde». Jeg kan nevne at i Stuttgart — en by på 600 000 innbyggere — består denne avdelingen av en sjef og 36 funksjonærer.

Denne avdelingen fører kjøretøykartotek, eierregister, beregner vegskatten og avkrever denne, utleverer nummerskilter og stempler disse, samt mottar avgift for registreringer. Det er bare sjefen som kan undertegne dokumentene. Ansvarsforsikringen, som er på DM 100 000, tegnes bare i private selskaper. Premien er høyere jo større sylindervolum motoren har, og er den samme som vegskatten. Eks.: Mercedes 170 V, vegskatt ca DM 480,—, forsikringspremie DM 480,—, tilsammen ca kr 1635,— pr år. Volkswagen, vegskatt ca DM 300,—, forsikringspremien DM 300,—, tilsammen ca kr 1025,— pr år. (Kan nevne at den billigste bensinen koster 67 pfennig pr l, dvs. kr 1,15, og dieselolje 42 pfennig pr l, dvs. kr 0,72.)



Fig. 1. Fra «plassen» for bilkontrollen i Stuttgart.

Vegskatten beregnes utelukkende etter sylindervolumet av motoren og er den samme for diesel- og bensindrevet kjøretøy, alderen har ingen betydning.

Når et nytt kjøretøy skal registreres, medfølger fra automobilfabrikken et vognbrev — «Kraftfahrzeugbrief» — utfyllt med nummer og alle dataer på kjøretøyet og undertegnet av fabrikkens representant. På første side er det plass til eierens navn og adresse samt til stempel og underskrift fra Zulassungsstelle. Dette brevet er et meget viktig dokument. Det gir kjøperen bevis på at han er den rettmessige eier av kjøretøyet. Hvis kjøperen ikke kan betale kjøpesummen fullt ut ved anskaffelsen av kjøretøyet, men må ta en del på aksept, beholder banken brevet som pant inntil alt er betalt. Når kjøretøyet skal selges, må vognbrevet forelegges for Zulassungsstelle, og det er her plass for overføring til ny eier.

Dette vognbrev skal oppbevares av eieren, og følger ikke med kjøretøyet. Som dokumentasjon medfølger et vognbevis, «Kraftfahrzeugschein», som blir utstedt til hver ny eier.

Eieren leverer inn papirene til Zulassungsstelle den ene dagen og får dem tilbake den neste samtidig med at alle avgifter blir betalt. Papirene går så med en representant fra Zulassungsstelle til «Technische Prüfstelle» og en bilsakkyndig foretar den tekniske kontrollen.

Når denne har undertegnet den senere omtalte «Prüfungsbefund» og levert den tilbake til representanten fra Zulassungsstelle får eieren utlevert Kraftfahrzeugbrief og Kraftfahrzeugschein og kjøretøyet er klart til bruk.

Den periodevise kontrollen av kjøretøyene foregår ved politiets eller Zulassungsstelles innkallelse. Vanligvis blir kjøretøyene innkalt en gang hvert annet år, drosjer, leievogner og busser en gang hvert år.

Byen Stuttgart med sine 600 000 innbyggere hadde ved utgangen av 1950 i alt 60 600 innregi-

strerte motorkjøretøyer, derav 28 500 personbiler. I 1953 ble det innregistrert 16 000 nye motorkjøretøyer, 12 000 forflytninger til andre distrikter mens 8000 byttet eier innen Stuttgart.

De bilsakkyndige sorterer under organisasjonen «Technischer Überwachungsverein» (tidligere «Dampfkesselinspektion») som er en sammenslutning av tre forskjellige grener av overvåking for offentlig sikkerhet:

1. Inspeksjon og kontroll av alt som har med trykk å gjøre, dampkjeler, trykkluft, gassbeholdere m. v.
2. Inspeksjon og kontroll med elektriske anlegg.
3. Teknisk kontroll av motorkjøretøyer.

I Stuttgart er der ca 30 bilsakkyndige, hvorav de fleste er diplomingeniører. Deres arbeide er å foreta teknisk kontroll av kjøretøyer, prøvning til førerkort, autorisasjon av sjåførlærere og kontrollere deres arbeide, prøvning for offentlig førerkort, utføre beregninger og møte som sakkyndige i retten etter trafikkulykker.

Førerkort for motorkjøretøyer er inndelt i fire klasser:

Klasse I gjelder for motorsykler med motor større enn 250 ccm.

Klasse II gjelder for lastevogner som uten last veier over 3,5 tonn.

Klasse III gjelder for personbiler, vare- og lastebiler som uten last veier inntil 3,5 tonn.

Klasse IV gjelder for motorkjøretøy med motor under 250 ccm og for traktorer som ikke har større hastighet enn 20 km/t.

Førerkort for kl. I gjelder også for kl. IV, kl. II gjelder også for kl. III og IV. Kl. III gjelder også for kl. IV (det er på tale å forandre kl. I og IV slik at kl. I skal gjelde for motorsykler over 100 ccm og kl. IV for motorsykler under 100 ccm samt for traktorer med hastighet under 20 km/t).

For å få førerkort må man være minst 18 år, 16 år for kl. IV. Der Landrat kan gi dispensasjon med hensyn til alderen. Førerkort kan bare erverves ved at man har gjennomgått en offentlig autorisert sjåførskole. For sykler med hjelpemotor under 50 ccm er det ikke nødvendig med førerkort, heller ikke forsikring eller andre avgifter er nødvendig å betale, men føreren må være minst 16 år og medbringe en erklæring fra motorfabrikken om at motoren ikke er større enn 50 ccm. Det er ikke tillatt å kjøre på Autobahn med sykkel med hjelpemotor.

Førerkort for offentlig personbefordring er inndelt i to klasser:

Kl. I for drosje, kl. II for buss og rutebiler. For å få førerkort for kl. I må man ha fylt 21 år og ha kjørt bil i 2 år, for kl. II må man ha kjørt lastevogn, som uten last veier mer enn 3,5 tonn, i minst 2 år og være over 23 år.

Den som søker om førerkort for offentlig personbefordring blir nøye gransket om han er edrue og pålitelig, og må avlegge en meget streng prøve hos en bilsakkyndig. Dette førerkort gjelder bare i 2 år, det må da avlegges ny prøve som er like streng, også kjøreprøve, selvom han kjører rutebil hver dag. Kjøreprøven er for å se om sjåføren har tillagt seg bestemte vaner under kjøringen.

Sjåførskolene, som jeg besøkte noen av, er i Tyskland meget gode. For å bli godkjent som sjåførlærer må man avlegge en meget streng prøve hos en bilsakkyndig. Denne prøve består av:

1. En eksaminasjon i trafikkregler, forskrifter og motorvognens maskineri.
2. Kandidaten må demonstrere en undervisningstime med elever.
3. Kjøreprøve med elev.

For å få tillatelse til å starte skole må sjåførlæreren ha undervisningsrom, modeller av motorkjøretøy, forskjellige bremsesystemer gjennomskåret, alle deler som tilhører en bil, plansjer med trafikksignaler og vegskilter, tavler med magnetiske leketøybiler m. v. Filmapparat og lysbildeapparat er ikke påbudt, men de fleste skolene har dette også.

Hvis kandidaten ikke består prøven, får han lov til å komme tilbake om 6 måneder, består han



Fig. 2. En av de bilsakkyndige i Darmstadt klar for førerprøve i Volkswagen. I bakgrunnen ruiner fra 14. sept. 1943, da 30 000 mennesker mistet livet i løpet av 4 timer.

ikke prøven da får han ikke anledning til å prøve seg flere ganger.

Tillatelsen til å drive som sjåførlærer gjelder også bare i 2 år, ny prøve må da avlegges igjen. De bilsakkyndige kontrollerer hele tiden sjåførlærerens arbeide, og hvis han fremstiller elever for avlegning av førerprøven som ikke har fått fullstendig teoretisk og praktisk utdannelse, kan han miste sin tillatelse hvis dette gjentar seg. Tillatelse kan også tas tilbake når som helst hvis sjåførlæreren viser seg å fare med svindel, nydelse av alkohol eller ved overtredelse av trafikkreglene m. v.

Da jeg spurte diplomingeniør Klopp, sjefen for de bilsakkyndige i Darmstadt, hva de la største vekt på ved bedømmelsen av førerprøven, svarte han: «Vi legger ikke størst vekt på den prøven vi foretar, kandidatene er da som regel svært oppskaket og nervøse, de kan hverken konsentrere seg om den teoretiske prøven eller den praktiske. Det vi legger hovedvekten på er utdannelsen. Derfor har vi stadig kontroll og overvåking av sjåførskolene og påser at elevene der får den riktige forståelse av bilkjøring og trafikkproblemene.» Dipl. ing. Klopp var ingen tilhenger av skriftlige prøver, heller ingen andre bilsakkyndige forresten, han uttalte at den teoretiske prøven skulle like meget være en belæring som en eksaminasjon.

Strykprosenten til førerprøven i Darmstadt i 1953 var ca 8 %. Kandidatene har anledning til å avlegge ny prøve tidligst om 2 uker, og hvis prøven ikke består tredje gang kan man ikke komme igjen flere ganger. Kandidaten blir da erklært som uskikket til å kjøre motorvogn.

I Vest-Tyskland ble det i 1953 utstedt 921 000 førerkort for motorkjøretøyer, av disse var 11 % for kvinner. Vest-Berlin hadde 24 000, 18 % var kvinner. Når vi ser på disse tallene i forhold til folketallet, finner vi at 1,88 % av befolkningen



Fig. 3. Landevegen krever sine offer også i Tyskland.



Fig. 4. Eksempel på trafikkskilt i Göttingen.

fikk førerkort i 1953. Det tilsvarende prosent-tall i Norge for 1953 var 1,8 %.

Vanlig førerkort trenger ikke å fornyes.

I Tyskland er det ingen hastighetsbegrensning på Autobahnen for noe kjøretøy, men utenom Autobahnen er maksimumhastigheten for lastebiler med en totalvekt på over 2500 kg 40 km/t i byer og tettbebyggelse og 60 km/t på landevegen.

De fleste store trafikkulykkene forekommer ved forbikjøring. Det er mangel på tegngivning, forbikjøring i kurver, man svinger for brått ut i vegen og kolliderer med etterkommende kjøretøyer, svinger for hurtig inn igjen og kolliderer med det forbikjørt kjøretøy og selvsagt kjøring med for stor hastighet på glatte veger, samt at sjåføren sovner etter lengere kjøring på Autobahn, og kjøretøyet går over i motgående trafikk kjørebane.

Trafikkpolitiet har til alle tider patruljer ute på Autobahnen og tar seg av råkjørerne, men disse blir ikke tatt strengt nok, som dipl.ing. Klopp uttalte; han sa videre med et glimt i øyet, at det tyske folk skal i dag oppdras så demokratisk at noe straff ikke skal være nødvendig. Han fortsatte: «Dette mener jeg ikke er riktig. Vi kan bare se på våre amerikanske okkupasjonssoldater. De viser en meget større forsiktighet under kjøringen, og deres ulykkesstatistikk er forholdsvis meget lavere enn hos våre bilister. Dette tror jeg for en stor del skyldes de meget harde straffene de får ved uforsvarlig kjøring.»

Som tidligere nevnt er sjåførskolene meget gode, men det koster også mange penger for dem som skal ta førerkort, og det er bare gjennom en

sjåførskole man har anledning til å gå opp til førerprøven.

Innmeldingspenger til sjåførskolen i Darmstadt (det er litt forskjell på prisen i de forskjellige byer) er for kl. III DM 60,— (kr 102,—). Dette dekker forsikring og teoretisk undervisning, pr kjøretime koster det DM 14,40 (kr 25,—), tilsvarende for kl. II (lastevogn) er DM 72,— (kr 123,—) og DM 24,— (kr 41,—). Gjennomsnittlig har elevene 10 timer ved sjåførskolene. En sjåførskole med to vogner har ca 500 elever om året.

Jeg skal til slutt ta med noen av de tyske forskriftene for hvordan kjennemerkene og lysene bak skal være plasert:

Den nederste kanten av kjennemerket skal foran ha en avstand fra kjørebanelen på minst 20 cm og ikke høyere enn 30 cm. Bak er de tilsvarende mål 30 og 125 cm.

Det skal være to røde baklys som skal være minst 40 cm fra kjørebanelen og ikke høyere enn 155 cm. Maksimumavstand fra ytterkant er 40 cm. Stopplyset (bremselyset) kan ikke plasseres høyere enn 30 cm over baklysene og ikke høyere enn 155 cm over kjørebanelen. Det er tilstrekkelig med ett stopplys.

Det skal være to refleksglass bak som ikke må plasseres høyere enn 60 cm fra kjørebanelen og ikke lenger inn fra ytterkanten enn 40 cm.

Den teoretiske prøven til førerkort.

Den sakkyndige eksaminerer kandidatene i trafikkregler og forskrifter, og stiller forskjellige spørsmål slik at kandidatene må bevise at de virkelig har lært hvordan trafikkregler og forskrifter skal tolkes.

Noen eksempler på spørsmål:

1. Hva mener man med oversiktig og uoversiktig veg?
2. I hvilke tilfelle er det tillatt å bruke horn? (Eneste tilfelle det er tillatt er ved innhentning og forbikjøring, all annen bruk av horn er forbudt.)
3. I hvilke tilfelle skal man bruke retningslysene? (Ikke nødvendig ved igangsetning eller ved forbikjøring unntatt hvis man kjører i en rekke.)
4. Hva vil det si å innordne seg i trafikken?
5. Hvilke gater har forkjørsrett og hva menes med det?
6. Hvor lang strekning trenger man til å stoppe på med en hastighet av 20 km/t, 40 km/t? Svar: 4 m — 16 m.

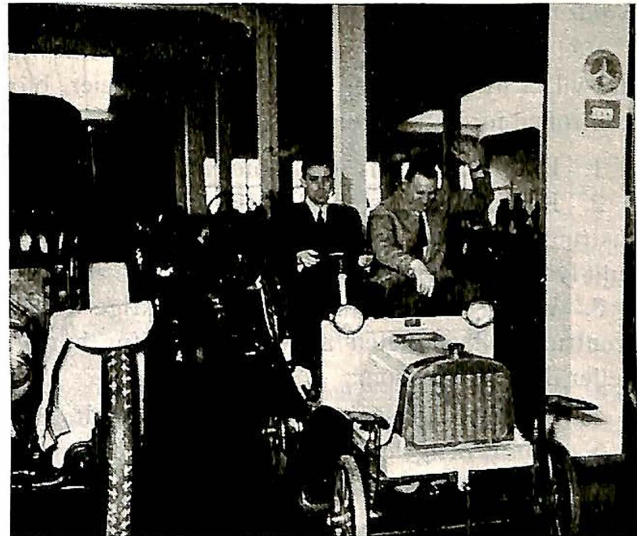


Fig. 5. Tyskland har verdens eldste bilfabrikk, Daimler-Benz, i Stuttgart. Argang 1900 sees her på bilmuseet.

7. Hvordan bremses man inn en motorsykkel?
8. Hva gjør man hvis forgasseren brenner? Elektriske anlegget? Gummien?
9. Hvor stort skal lufttrykket være i ringene på en motorsykkel, og hvorfor skal man ikke kjøre med for lite luft?
10. Hvor meget olje har man lov å blande i bensinen på en 2-taktsmotor. (Det er straffbart å ha for meget olje.)
11. Hvor langt til venstre for en syklist skal man passere ved forbikjøring og hvorfor skal det være minst 1,5 m?

Den teoretiske prøven tok 2,5—3 timer med 16 kandidater.

Den praktiske prøven blir foretatt på følgende måte: Sjåførlæreren sitter ved siden av kandidaten, mens den sakkyndige sitter i baksetet og dirigerer hvor det skal kjøres. Det blir kjørt i mindre trafikerte gater med passeringer av hovedgater som har forkjørsrett, igangsetting i bakke, rygging rundt et gatehjørne. Hele kjøreturen tar fra 15 til 20 minutter.

Motorsykkelpøven.

Teorien på samme måten som for bil.

Den praktiske prøven blir foretatt på følgende måte: Kandidaten må kjøre på «plassen» i alle mulige svinger og åttetall, samt foreta hurtig og langsom bremsing. Deretter må han kjøre bak lærevognen som den sakkyndige sitter i og foreta den samme kjøreturen ute i byen som til førerkort for bil. Kandidaten må under kjøringen ikke vise noen usikkerhet eller ufornuftig bremsing.

Kontroll av kjøretøyer.

Ved kontroll av kjøretøyer ved ny registrering, det vil si ny vogn eller overføring til ny eier, blir kontrollen foretatt på følgende måte:

1. Bil-, understell- og motornummer avleses.
2. Retningsviser som skal ha varselampe på instrumentbordet kontrolleres, blått varsellys for fullt lys, 2 refleksglass bak påbudt.
3. Vinduspuserne må dekke den riktige del av frontruten, hastigheten må ikke være for hurtig, heller ikke for langsom.
4. Sikkerhetsglass i frontruten er påbudt.
5. Dører, hengsler og låser blir kontrollert samt at det ikke er noen sprekker eller skader på skjermene.
6. Forhjulene blir det bare tatt i og ristet på. I enkelte tilfelle blir vognen jekket opp.
7. Over grav: fjæringen kontrolleres at den er lik på begge sider.
8. Alle bolter i styringen og festene til rammen skal være forsynt med låsmuttere eller splinter.
9. Universalledd og koblinger blir nøye undersøkt samt fjærer og deres opphengninger.
10. Bensin- og oljeledninger blir ettersett.
11. Vognen blir kjørt inn i mørkerom der lyset blir kontrollert. Vognen blir plasert 5 m fra veg-

gen, høyden på sentret av lysreflektoren blir målt, dette blir avsatt på veggen med en glider og sentret på lysbunten skal da ligge 5—7 cm under det avsatte merke.

12. En kjøretur, der styringen og bremsene blir prøvd. Styringen blir prøvd ved å kjøre på ujevn veg uten å holde i rattet. Bremsene blir prøvd med Siemens bremsemåler, der retardasjonen blir avlest direkte. For håndbremsen skal retardasjonen være 1,5 m/s² og for fotbremsen 4 m/s².

Hver sakkyndig kontrollerer ca 15 kjøretøyer pr dag (8,5 timers dag).

Kjøretøyene blir av politiet innkalt til kontroll hvert annet år, rutebiler og drosjer hvert år. Denne kontrollen blir ikke tatt så grundig, hovedsaken er å kontrollere bremses, styring og lys. Når kontrollen er over, har den sakkyndige fylt ut et «Prüfungsbefund» i 3 eksemplarer og notert hvilken mangelklasse kjøretøyet tilhører. Det ene eksemplar får bileieren, det andre går til politiet og det tredje beholder Technische Prüfstelle.

Ved mangelklasse II blir som regel kjøretøyet ikke etterkontrollert, men ved III blir kjøretøyet innkalt av politiet til en bestemt dag som var avsatt til etterkontroll. Ved mangelklasse IV blir nummerskiltene fjernet.

Drivstoffer til transport.

Det britiske Institute of Petroleum holdt sitt sommermøte for 1954 i Llandudno i Nord-Wales i dagene 13.—15. mai. Hovedtema for foredragene i år var oljens betydning i moderne transport i alminnelighet og i Storbritannia i særdeleshet. De mange interessante foredrag er sammenfattet i en oversiktsartikkel: Spotlight on Transport Fuels, i Petroleum Press Service for juni, som i det følgende er gjengitt noe forkortet. (Teknisk Ukeblad nr 43, 1954.)

Storbritannias årlige utgifter til transport utgjør for tiden ca 40 milliarder kroner, dvs. 13,5 % av nasjonalinntekten. Av dette beløp ble i 1953 brukt 9 milliarder kroner til drivstoffer, og herav var 7,8 milliarder til flytende drivstoffer. Resten gikk med til kull eller elektrisitet som var fremstilt ved hjelp av kull. Ikke mindre enn to tredjedeler av disse 7,8 milliarder kroner var skatter og avgifter, som i Storbritannia ser ut til å legge en viss demper på ekspansjonen på dette område, i likhet med hva tilfelle er også i en rekke andre land. Samtidig fører de til et noe skjevt bilde ved en økonomisk sammenligning, da ikke alle energiformer som brukes ved transport, er beskattet likt. Gassolje (solarolje) har samme avgift som bensin — ca 55 øre literen — når den brukes til drift av biler, men er avgiftsfri når den brukes til drift av lokomotiver. Likeså er både den og petroleum fri for avgift ved bruk til traktorer, mens bensin til samme formål må svare fulle avgifter. Flybensin til bruk på innenlandsrutene må også svare fulle

avgifter, mens petroleum til jetmotorer er avgiftsfri. Slike skjevheter i beskatningen har i Storbritannia ført til overveiende bruk av petroleum i landbruket og til en kombinasjon av propell- og jetmotorer på de innenlandske stamflyruter, der ellers propellerdrift ville vært foretrukket av tekniske eller andre årsaker.

Landevogstransport.

Da ingen bensin som er fremstilt bare ved destillering av råolje (straight-run bensin) har tilfredsstillende oktantal, har oljeraffineriene tatt i bruk katalytiske prosesser til fremstilling av store mengder bensin med høyt oktantal. Den mest brukte prosess — katalytisk cracking — er imidlertid basert på bruken av destillater fra råoljen, og disse trengs også til fremstilling av andre oljeprodukter. Som følge herav er tilgangen av slike destillater ofte litt av et problem. Hvis bruken av dieselmotorer ikke skal hemmes av mangel på drivstoff (hvor disse destillater er blant de viktigste), må oljeraffinerienes anstrengelser derfor gå i retning av økt fremstilling av dieseloljer, bl. a. ved en innblanding av restoljer fra destilleringen eller crackingen.

Det er i første rekke de store transportselskaper som har hatt fordel av å gå over fra bensin til dieselolje. Dette ble anskueliggjort av en representant fra London Transport Executive. Han fortalte at samtlige busser til London Transport nå har dieseldrift. Denne krever et årlig utlegg av 130 mill. kroner til drivstoff,

dvs. ca 15 % av selskapets totale driftsutgifter. Men utlegget ville vært omtrent det dobbelte om man fortsatt skulle ha brukt bensin. Utgiften til drivstoffer vil kunne reduseres ytterligere om man blir i stand til å bruke litt tyngre dieseloljer, og det er beregnet at en overgang fra sp. vekt 0,84 til sp. vekt 0,87 ville føre til en besparelse på 3,5 %, eller noe over 4 mill. kroner i året.

Jernbanetransport.

Det er flere grunner til at jernbanene har vært forholdsvis langsomme i retning av å nyttiggjøre seg de fordeler som olje har i sammenligning med kull, og da særlig dieseldrift istedenfor dampdrift. Dieseldrift av jernbaner kom først ordentlig i gang i midten av tredve-årene. Siden den tid har overgangen vært jevn og i enkelte land påfallende hurtig, skjønt den ingensteds har vært så rask som i U.S.A., der nå vel tre fjerdedeler av jernbanetrafikken er basert på dieseldrift. Mens Storbritannia har spilt en viktig rolle som leverandør av diesellok til oversjøiske jernbaneselskaper, har dets egne jernbaner bare gått over til dieseldrift av skiftelok og i den senere tid for enkelte linjer av forholdsvis mindre betydning. Hvis de britiske jernbaner hadde vært helt omstilt til dieseldrift, ville de trenge over 1,8 mill. tonn dieselolje i året, tilsvarende ca 60 % av Storbritannias nåværende forbruk av gass- og dieseloljer. Det er selvsagt ingen utsikt til en vidtgående overgang til dieseldrift i et kullproduserende land av Storbritannias utstrekning, uansett fordelene ved en slik overgang.

Ifølge American Interstate Commerce Commission er driftsutgiftene ved diesellok bare 30 % av driftsutgiftene til damplok, regnet pr tonnkilometer ved godstog, resp. 50 % av utgiftene til dampdrift, regnet pr kilometer ved persontog, forutsatt samme belastning ellers. Men for å rettferdiggjøre de store kapitalutgifter til diesellok, må de i løpet av et år tilbakelegge en strekning som er 2½—3 ganger så lang som kjørelengden for de damplok som de i tilfelle erstatter. I Storbritannia er det derfor forholdsvis få tog som det ville svare seg å basere på dieseldrift. Forutsetter man imidlertid at 75 % av trafikken besørges av elektrisk drift og de resterende 25 % pluss skiftetjeneste av diesellok, ville de britiske jernbaners kullforbruk på 13,5 mill. tonn i året, bli redusert til noe over 2,5 mill. tonn.

Som i landevegs- og sjøtransport kunne bruken av olje som drivstoff uten tvil økes adskillig om man kunne gjøre dieselmotoren mindre fordringsfull når det gjelder oljens kvalitet, og dette gjelder i enda høyere grad for de lok som er utstyrt med gassturbiner. Gassturbinens termiske virkningsgrad er foreløpig noe lavere enn dieselmotorens, og dens mange fordeler kan derfor bare komme til full nytte, hvis den kan baseres på særlig billige drivstoffer. De fleste av de ca 15 lok som hittil er utstyrt med gassturbiner og som trafikerer jernbanelinjer i forskjellige deler av verden, går på destillater, men det ventes at forbedringer av godset i turbinbladene og kjølesystemet vil gjøre det mulig å bruke restoljer (residuals) som drivstoff.

Sjøverts transport.

Nesten ni tiendedeler av verdens handelsflåte brenner nå olje, og nesten en tredjedel er basert på dieseldrift. Stadig flere store skip med langsomt gående dieselmoto-

rer er i den senere tid utstyrt for drift med restolje av den type som ellers brukes til dampdrift (Bunker Fuel C). Denne utvikling ventes å fortsette og vil redusere behovet for gass- og dieselolje til bunkring. Det er dog ennå mange skipsredere som holder på bruken av vanlig dieselolje og sparer seg installeringen av spesialutstyr til sentrifugering og forvarming av oljen. Bruken av restoljer til skipsdieselmotorer ville være langt mere fristende om de også kunne brukes til mindre, hurtiggående dieselmotorer. I så fall ville det bli mulig å bruke samme billige drivstoff både til hovedmotorene og til hjelpemotorene. Det ser dog ut til å skulle vare lenge før dette mål er nådd.

Bruken av restoljer til dampmaskiner har også skapt en del nye problemer ettersom man har tatt i bruk stadig tyngre oljer. Noen av dem er svært tykke og har en viskositet av helt opp til 6000 sek. Redwood I. og et svovelinnhold på opptil 5 %. Forurensningene i slike oljer er vanskelige å fjerne, og skipets bevegelse i sjøen hindrer at de avsetter seg på bunnen av tankene. Det høye svovelinnhold fører også til økt korrosjon av brennerne. Under gunstige forhold kan tilsetninger til slike oljer av spesielle kjemikalier redusere korrosjonsfaren i dampkjeler og muligens også ved gassturbiner. Men brukt i dieselolje ville de sannsynligvis være mere til skade en nytte og forårsake avsetninger i innsprøytningskanalene. Det er heller ikke praktisk for oljeselskapene å distribuere restoljer med slik tilsetning for noen formål og uten tilsetning for andre.

Flytransport.

Mens behovet for flytende drivstoffer til landverts, jernbane- og sjøtransport dekkes ved rikelig tilgang på oljer av standardiserte kvaliteter, er stillingen annerledes når det gjelder drivstoffer til fly. Flymotorene utvikles jo først og fremst i takt med de forbedringer og oppfinnelser som gjøres på militærflyvningens område, og her har fremgangen vært overveldende i de siste 15 år og særlig i årene etter krigen. I begynnelsen av førti-årene besto forbedringene mest i en økning av oktantallet for flybensin til vanlig propellerdrift. Like etter krigen distribuerte oljeselskapene ikke mindre enn fem forskjellige typer flybensin til de store internasjonale flyplasser, med oktantal fra 73/80 for små opp til 115/145 for de største flymotorer. Den beste flybensin inneholder alltid som blandingskomponent kullvannstoffer med særlig høyt oktantal, fremstilt ved hjelp av kompliserte, katalytiske prosesser.

Jetmotorens seiersgang innebærer at flyene kan bruke enklere og billigere drivstoffer, men den har reist problemer på andre områder. På grunn av jetmotorens forholdsvis høye forbruk av drivstoff er det etter hvert blitt store mengder som kreves på dette nye felt. Ved raffineringen av råolje får man imidlertid bare 6—8 % utbytte av den petroleum som er det vanlig brukte drivstoff for jetmotorer. For å forebygge en fremtidig mangel av denne fraksjon i tilfelle krig, måtte derfor oljeraffineriene utvikle en type med økt destillasjonsområde (a wider cut), som foruten petroleum med kokeområde 160—240 °C, også omfatter bestanddeler såvel fra Straight-run bensin (koker under 160 °C), som fra mellomdestillatene i overkant av petroleums kokeområde. I den aller siste tid har drivstoff av denne

type — med betegnelsen J.P.4 for den blanding som nå er standardisert til militærfly — vært av interesse også for sivile jettfly, selv om disse enda praktisk talt utelukkende er basert på vanlig petroleum. Denne er lyspetroleum med frysepunkt under $\div 40^{\circ}\text{C}$ og anses som det beste drivstoff til jetmotorer. Tilstrekkelige forsyninger er sikret til drift både av sivile jettfly og fly med kombinert propeller- og turbindrif. Selv om så mange som 1200 slike fly skulle være i drift i 1965, dvs. over en tredjedel av verdens sivile trafikkfly idag, vil deres forbruk av petroleum utgjøre bare litt over en prosent av verdens beregnede produksjon av råolje i samme år.

H. R.

Snekjetting og vinterdekk

*Sivilingeniør E. M. Hansson, M. N. I. F.
tekn. kons. KNA*

Det heter at en helst bør kjøpe nye dekk om høsten, og det er særlig to grunner til det. Den ene er at dekkene om sommeren blir nokså varme og at den varme gummi slites fortere på de nye dekkene enn på gamle nedslitte dekk. Den andre grunnen er at om vinteren gjelder det å ha så skarpe kanter som mulig i mønsteret på dekkene, derfor bør en starte vintersesongen med nye dekk.

På en personbil med vanlig kjøring slites ikke moderne dekk så meget at det blir tale om nye før det er gått noen år. Det hender til og med at cordlagene blir «utslitt» og råtner før mønsteret er slitt ned — så en må kjøpe nye dekk av den grunn.

Det er gjort svært meget forskningsarbeid når det gjelder bildekk — som jo for øvrig alt vedrørende bilen. Produsentene og mange spesialiserte forskningsinstitutt anvender store summer til forsøk og eksperimenter. Men det ideelle dekk for all slags føre lar det seg neppe gjøre å komme fram til. Det finnes dekk som egner seg best til spesielle føreforhold, men etter undersøkelser foretatt i Canada og U.S.A. er en kommet til at en nok ikke kan se helt bort fra snekjeder. Av og til er føret slik at snekjeder gir bedre resultater enn alle nåværende typer av dekk. Det er sikrest å ha snekjeder liggende i bilen inntil videre. Dessuten må en ha dem der av hensyn til bestemmelsene i trafikkreglene for å sette dem på hvis myndighetene mener det er nødvendig. På isete veger kan de imidlertid gjøre kjøringen meget vanskelig, det kjenner vel mange til av egen erfaring.

Men det er meget viktig at kjedene ikke legges for stramt — de må kunne vandre på dekket. Ved den tekniske avdelings bilkontroll ble det i vår funnet ikke så få dekk som hadde gnagsår i sidene — så dype at dekkene var blitt ødelagt. Snekjeder sliter dessuten sterkt på dekkene så de bør bare brukes når det er nødvendig.

Skal en bruke snedekker om vinteren?

Det må avgjøres for hver enkelt bileier. Blir bilen bare kjørt i bygater eller på vinterveger som er pløyd helt ned til vegbanen, er betingelsene som snedekkerne er

laget for ikke til stede. Dekkenes oppgave er at det dype mønster presses ned i underlaget og griper. Løs sne på is fyller bare igjen mønsteret og dekket griper ikke mere enn andre dekk. Heller ikke på blank is eller annen hard flate er slike dypmønstrede dekk de beste. Her er dekker med smale spalter i mønsteret som oftest best.

Mange kjører imidlertid under så varierende forhold at det lønner seg for dem å ha et sett vinterdekk som ekstra tilbehør. De bør da bare brukes på sneføre og settes bort om sommeren.

Ellers er flere fabrikker kommet fram til mønstre til dels med lameller — tverrgående spalter av forskjellig utseende — som gir en meget god friksjon i all slags føre. På enkelte dekk kan en få skåret riller ved henvendelse til vulkaniseringsverkstedene og derved få gjort dem bedre for vinterkjøring.

Det legges meget arbeid i reklamen og det kan være vanskelig for en legmann — det er vi vel stort sett — å avgjøre hva som kan være det beste.

Det samme råd går derfor igjen når det gjelder dekkene: Få dem kontrollert av fagfolk og spør fagfolk når det skal kjøpes nye dekk. Kanskje kan det lønne seg å legge ny bane på dekkene hvis bilen blir kjørt meget. Da kan en få lagt på baner av snedekktypen, bane med innebygd spiraltråd som griper som katteklør eller en vanlig bane.

«De vinglete tråsykler»

Forhåpentlig begynner norske vegmyndigheter snart å lære litt av danskenes og nederlenderens velvillige innstilling til oss stakkars miskjente syklist. I all fall er det å håpe at de norske er mer observant på behovet til det store antall syklist enn svenskene synes å være etter en artikkel av Einar Nordendahl i nr 7 av Svenska Vägföreningens Tidskrift om bygging av Åresundsbrua. Han skriver bl. a.:

«Det er i sin orden å bygge brua uten sykkelbane. Sykkeltrafikken er i slike trafikkårer ikke økende, snarere i tilbakegang. Vi må vende oss til det faktum at i storbyen har de vinglete og ømtålelige tråsykler og «mopeder» ingenting å gjøre. I billandet U.S.A. så i hvert fall jeg sykler bare rent sporadisk. De fleste så jeg i en småby der skoleungdom moret seg med å sykle på hovedgatens fortau, som heldigvis var nokså bredt. Kjørebanelen hadde ikke plass til en så ømtålelig trafikant som en syklist. Motorsyken, som også er en farlig innretning, er likeledes sjelden i U.S.A. Man pleier å si at foruten politiet er det bare meget fattige negrer som bruker motorsykel.»

EZ

Litteratur

Dansk Vejtidskrift nr 11, 1954.

Innhold: Bivejsnettets utbygning og vedligeholdelse i Vejle amt. — Utradisjonel vejbelægning. — Det aktuelle vejtræs-spørsmål. — Vejassistent Johs. Jensen, Viborg, død. — Fra domstolene og ministerierne. — Foreningsmeddelelser — Kursus. — Rettelse.

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

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

Abonnement- og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 41 71 35.