

# MEDDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

NR. 6

Falt for fedrelandet. — Montering av nytt midtspenn på Sarpsbrua. 1942—1943. — Trekull og trekullgeneratorer. — Akkordkjøring med vegvesenets egne sjåfører med vegvesenets biler. — Nye vegkarter. — Norsk Teknisk Museum. — Dødsfall. — Mindre meddelelser. — Litteratur. — Personalia. — Rettelse.

JUNI 1945

## FALT FOR FEDRELANDET

Karl Rasmussen var født 8. november 1916 i Narvik. Han var ansatt i vegvesenet som ekstra-kontorist fra 22. juli 1939 og ble distriktskasserer ved Alta vegavdeling fra 1. juli 1942.

Han hadde militær utdannelse fra befalskolen i Harstad og under krigen i 1940 tjenestegjorde han ved Varanger bataljon som fenrik.



Rasmussen var en flink kar som fort vant sine overordnede tillit.

Han hadde et ualminnelig godt humør og der han var tilstede var det ikke «tyst i salen».

Rasmussen vant seg bare venner og han var alles Kalle.

I mai 1944 ble han tatt under fluktforsøk til Sverige. Et forsøk som ble utført i vårløsningen under uheldige omstendigheter.

Han satt arrestert i Tromsø visstnok bare et døgn og ble tatt under behandling av Gestapo.

Under forhøret sprang han ut av et vindu i 3dje etasje med øyeblikkelig død til følge.

Hva den direkte årsak var til denne hans drastiske handling vet man ikke. Dog antas det at mange menneskesjebner ble forandret ved dette sprang.

Han var en av dem som ga sitt liv for sitt land.

H. Hofseth.

Statens Bilsakkyndige i Aust-Agder, løytnant Arne Turin Bjørge, har ofret sitt liv i kampen for Norges frigjøring.

Bilsakkyndig Bjørge var født den 29. oktober 1901 og ble etter å ha fått en omfattende praktisk og teoretisk utdannelse i motorfaget, militærflyver i marinen. I 1930 tiltrådte han som bilsakkyndig i



Arendal. I denne stilling ydet han et utmerket arbeid. På grunn av sin greie og korrekte framferd var han likt og respektert av alle.

Han sluttet seg med brennende iver til de som «illegalt» kjempet for Norges sak og ble av den grunn arrestert av det tyske sikkerhetspoliti i desember 1942 og dømt til døden i mai 1944.

Det var med dyp sorg alle hans kolleger mottok meldingen om at dødsdommen var fullbyrdet 10. mai 1944.

Arne Turin Bjørges navn skal alltid lyse for oss i glansen av hans fedrelandssinn og hans modige framferd.

Fred over hans minne!



# MONTERING AV NYTT MIDTSPENN PÅ SARPSBRUA. 1942—1943

Av avdelingsingeniør Arild.

Den nye vegbru over Sarpsfossen ble bygget i 1935 som stålfagverksbru av klasse I i 3 spenn på 26,7 + 50,8 + 24,7 m. Brua har fire bærevegger med overliggende brubane av jernbetong med kjørebanebredde 7,0 m + 2 gangbaner à 1,5 m. (Fig. 1.)

Midtspennet ble totalt ødelagt våren 1940. I løpet av sommeren ble det bygget et provisorisk hengespenn beregnet for en 8 tonnsg vogn og med kjørebanebredde 3,0 m. Kablene ble forankret i sidespennene med avstivninger mot de murte pillarer.

I august 1940 ble det innhentet anbud på nytt midtspenn etter de tidligere tegninger, idet dog overgurtens dimensjoner ble øket noe, for å muliggjøre montering og støping av dekket uten stillas. (Ved monteringen i 1935 ble den nye bru opphengt i den overliggende gamle jernbanebru, som senere ble fjernet.) Arbeidet ble bortsatt til Erik Ruuds mek. verksted som billigste anbyder og materialene bestilt fra Tyskland.

Monteringen var opprinnelig fastsatt til mars—april 1941, men vesentlig på grunn av forsinket materialleveranse kunde brudelene ikke sendes fra verkstedet før i november 1942. På grunn av den uheldige årstid for en så vidt vanskelig montering var det spørsmål om å utsette denne til våren, men da den provisoriske hengebru hadde vært trafikkert vesentlig lengere tid enn forutsatt og ikke fortsatt kunde ansees som fullt betryggende, ble det pålagt verkstedet å utføre monteringen hurtigst mulig. Brua ble forutsatt utstyrt med provisorisk trebrudekke inntil jernbetongdekket kunde støpes til våren.

## Monteringsplan.

I kontrakten med verkstedet var ikke foreskrevet noen bestemt monteringsplan, men bare antydning at brua måtte monteres uten fast stillas, samt at den provisoriske hengebru til en viss grad kunde benyttes under monteringen. Etter forslag fra verkstedet ble det sommeren 1942 utarbeidet

en monteringsplan som i hovedtrekkene gikk ut på følgende:

1) De to nedstrøms bærevegger monteres inne på vegbanen på vestsiden, delvis over vestre sidespenn. De forbindes innbyrdes med permanent nedre vindfagverk, vertikalkryss, samt provisorisk øvre vindfagverk. Det legges kjøreskinner under undergurtene og de svake 0-vertikaler avstives med boks. Bæreveggene sammenbygges like inntil søndre fortau, så trafikken kan gå uhindret mens sammenbyggingen pågår. Vekten av 2 sammenbyggede bærevegger er ca. 50 tonn.

2) Etter endt sammenbygging stenges trafikken, den provisoriske hengebru rives, unntatt kablene, mens de to sammenbyggede bærevegger forskyves på tvers til midt i kjørebane, legges opp på ruller og trekkes fram ved hjelp av et krabbespill på østsiden.

3) Når østre bruende er kommet gjennom tårnet og et stykke utover pillaren, monteres opphengningen, bestående av to kabelvogner, taljer og en tversgående i Dip 26 under undergurtene ca. 1 m fra opplagerpunktet (fig. 4). Spill for taljene monteres på overgurtene ved vestre ende.

4) Brua trekkes forbi vippepunktet og, opphengt i kablene, videre til bruenden er ca. 10 m fra østre tårn (fig 2 a og b).

5) Det anbringes en pendelopphengning fra toppen av østre tårn ned til tverrbjelken. Taljene slakkes så bruenden pendler inn mot opplageravsatsen, så langt at vestre bruende så vidt har opplegg på rullen på vestre pillar (fig. 2 b).

6) Brua forankres i denne stilling ved motholdstaljer i vestre ende, hvorpå opphengningstaljene kan løses fra tverrbjelken, overhales og festes til tverrbjelke nr. 2 under undergurtene, ca. 10 m fra vestre opplagerpunkt. Taljespillene flyttes fra overgurtene til de provisoriske tårn med forankring bakover.

7) Ved hjelp av taljene løftes vestre bruende klar av rullene, motholdene slakkes til brua går klar av pillaren og

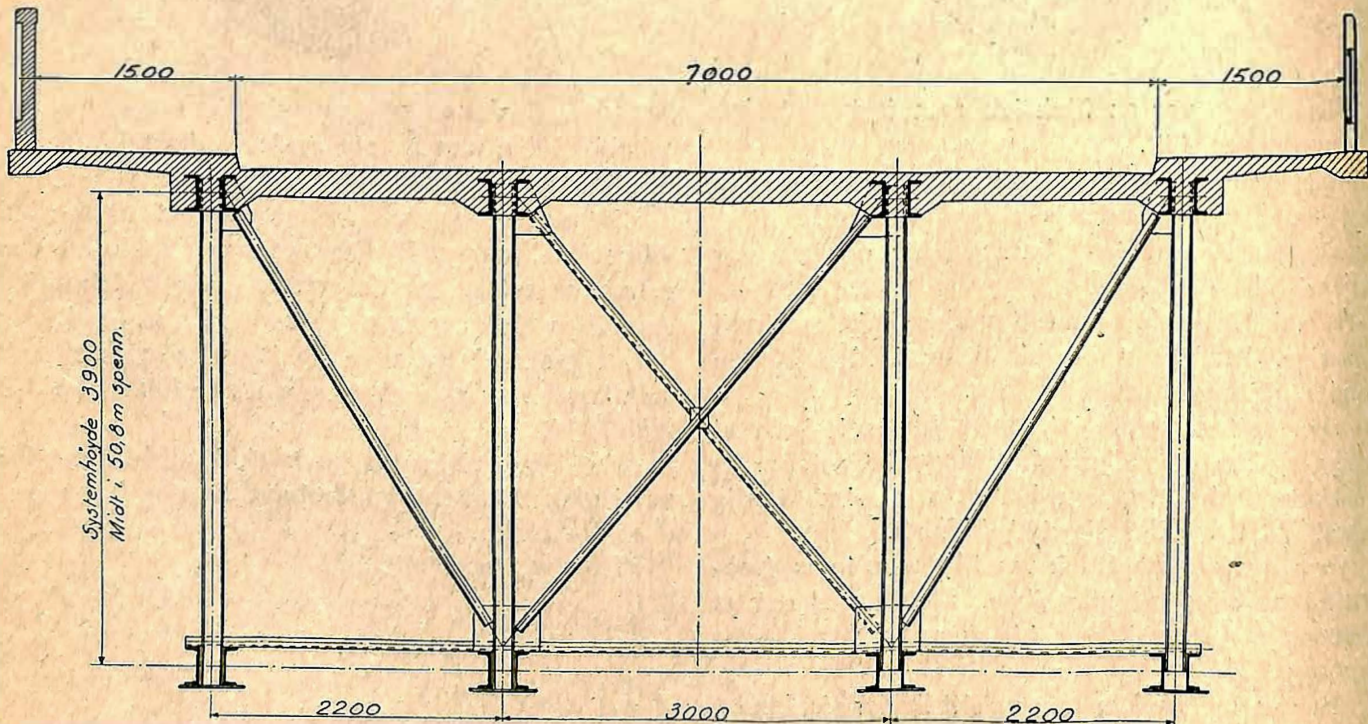
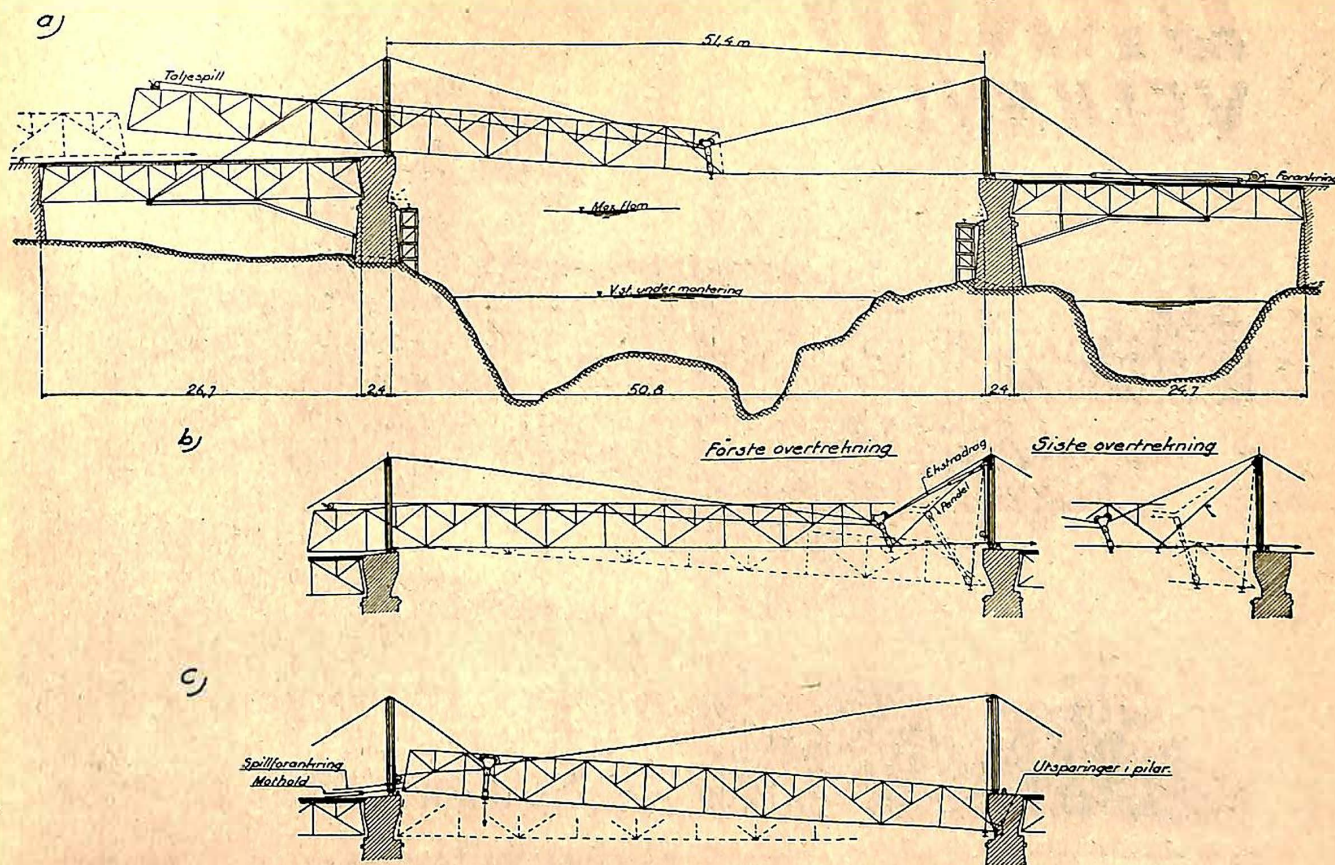


Fig. 1. Tverrsnitt av den ferdige bru.





a) 2 bærevegger under overtrekking, med østre ende opphengt i kabelvognen.  
 b) Østre bruende pendler inn mot pillar.  
 c) Vestre bruende løftes klar av ytre ruller og senkes ned på opplageravsatsen.

Fig. 2.

kån senkes ned på lageravsatsen. Det må på forhånd hugges utsparinger i østre pillar, så brua kan føres langt nok fram. For å redusere utsparingene monteres ikke østre endevertikaler før brua er kommet på plass. Etter nedfiringen kan brua trekkes litt tilbake og opplegges midlertidig på solide trekiler.

8) Det legges hurtigst provisorisk trebrudekke på de to monterte bærevegger, hvorpå trafikken igjen kan åpnes.

9) De to oppstrøms bærevegger sammenbygges på samme sted som de to første.

10) Idet trafikken igjen stenges, forskyves de to først monterte bærevegger med brudekke ca. 4 m sørover (nedstrøms) for å gi plass for uttrekning av de to siste. Under forskyvingen hviler brua på tversgående I Dip 18, opplagt på små stillaser foran pillarene, (antydnet på fig. 2 a). Samtidig kan de to siste bærevegger bringes i stilling på rullene og trekkes fram.

11) Etterat de to siste bærevegger er trukket over og senket ned på samme måte som de to første, forskyves alle 4 bærevegger nordover, (oppstrøms) til sin endelige stilling på lagerne, og resterende nedre vindfagverk og tverrkryss innsettes.

12) Etterat kabler og tårn er fjernet, kan trafikken atter åpnes over de to nedstrøms bærevegger.

Etter den anførte monteringsplan ble det forutsatt to avbrytelser i trafikken på maks. 14 dager hver.

Under trafikkavbrytelsene ble den kjørende trafikk dirigert over elven på et provisorisk ferjested ved Sannesund og på jernbanevogn over jernbanebrua mellom de faste togtider. Den gående trafikk gikk hele tiden på jernbanebruas undergurt, hvor det var anbragt gangbane av tre.

Arbeidets utførelse.

De to første bærevegger ble sammenbygget på brustedet i tiden 1. november — 12. desember 1942. På grunn av dårlig vær, lite dagslys og forskjellige andre vanskeligheter gikk arbeidet betydelig seinere enn forutsatt. 15. desember kunde de sammenbyggede bærevegger settes i bevegelse framover (fig. 3). Overtrekningen gikk etter planen uten større vanskeligheter, men tok betydelig lengre tid enn antatt, vesentlig på grunn av en del kluss med taljer, spill og andre detaljer ved monteringsutstyret. Da bærekablene hang forholdsvis lavt, måtte bæreveggene etter hvert stupes en god del under uttrekningen for å holde kabelvogn og taljer klare før vippepunktet. De forreste vertikalkryss mellom bæreveggene ble løstet, for å sikre en jevn fordeling av belastningen på de to taljer. Etter hvert som kabelvognene nærmet seg østre tårn, inntok taljene en sterkere skråstilling. I tillegg til kabelresultantens økende helling virket en betydelig friksjon ved kabelvognene. Skråtrekket bevirket etterhvert en tydelig vridning og horisontal bøyning av tverrbjelken. Det ble derfor rigget opp to ekstra 5 tonn spill på østre tårn, med toskårne taljer fra tårntoppen langs kablene ned til kabelvognene. Ved å betjene alle tre spill samtidig kunde brua trekkes videre de siste meterne uten at taljenes skråstilling øket, til pendlene kunde kobles inn og taljene slakkes (fig. 2 c).

Det viste seg å bli meget tungt å løfte vestre bruende klar av rullene. Dette skyldtes delvis at de lange taljewirer no var opprullet på tromlene, så disse var helt fulle og gav stor sveivkraft. Med assistanse av donkrafte ble brua omsider løftet klar, motholdene slakket og brua senket ned på plass (fig. 2 c).



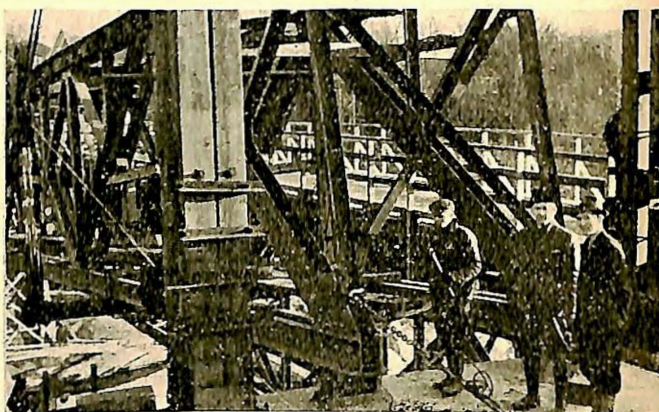
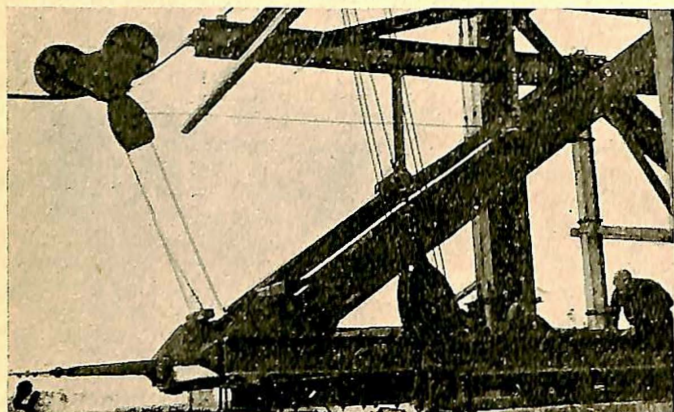
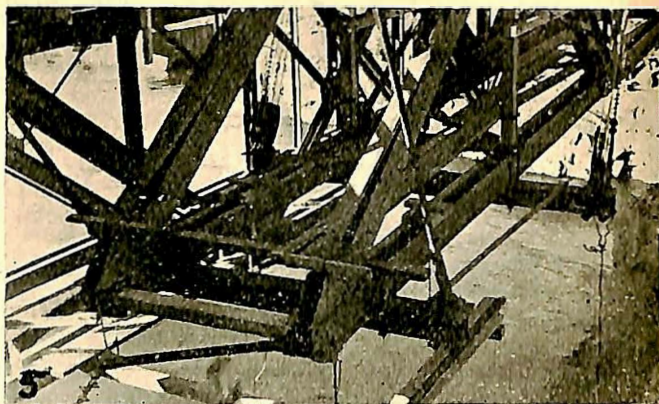
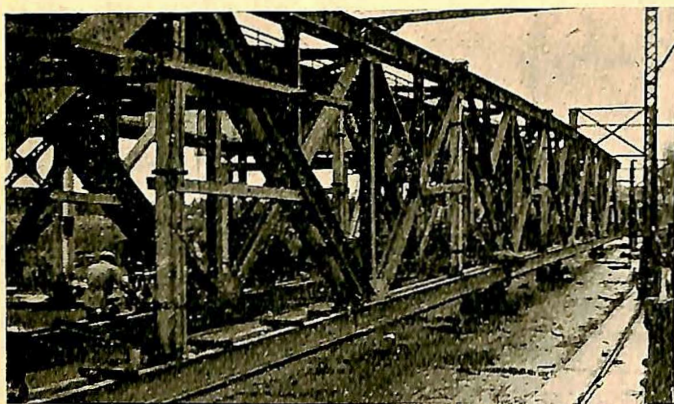


Fig. 3. De to først sammenbygde bæreegger under framkjøring over vestre sidespenn.

» 4. Østre ende av bæreeggene med tverrbjelke, taljer og kabelvogn.

Fig. 5. De to oppstrøms bæreegger med penlene innkoblet på forreste tverrbjelke.

» 6. Vestre ende av oppstrøms bæreegger klar til å løftes.

Det provisoriske dekke ble lagt på to døgn og brua åpnet for trafikk 22. desember 1942.

De to siste bæreegger ble trukket over i tiden 19.—23. februar 1943. For å unngå den ovenfor nevnte sterke skråstilling av taljene med vridning av tverrbjelken, ble denne plasert ved første vertikal, ca. 5 m fra opplagerpunktet, mens den annen tverrbjelke ble anbrakt forrest, og lett kunde nås av penlene. (Fig. 5 og 2 d.)

På fig. 6 sees vestre ende av de to oppstrøms bæreegger opplagt på de ytterste ruller med mothold og tverrbjelke

med taljer på plass. Bakenfor sees det provisoriske tredekke på de to nedstrøms bæreegger.

Det provisoriske dekke ble benyttet til sommeren 1943, da det ble støpt jernbetongdekke i tre langsgående striper, med en kort trafikkstans under støpning av midtstripen.

Gjenoppbyggingsarbeidet ble ledet av vegvesenet i Østfold fylke ved avdelingsingeniør L. Bang. Vegdirektoratets brukontor hadde ved siden av vanlig verkstedskontroll også tilsyn med monteringen.

## TREKULL OG TREKULLGENERATORER

Ved ingeniør W. Myhre.

I samarbeid med den offisielle svenske institusjon *Kolningslaboratoriet*, har et av de større svenske industriforetagender utført en rekke forsøk med trekull, for å finne fram til de egenskaper ved trekullen som gjør den mest egnet som drivmiddel i generatorer. Nærværende redegjørelse er i store trekk hentet fra forsøksrapportene.

Trekullens kvalitet kan bestemmes ved dens kornstørrelse, altså den gjennomsnittlige størrelse på kullstykkene, samt dens fuktighet, askeinnhold, og innholdet av kondenserbare gasser, ofte kalt glødningstapet. Enn videre vil kvaliteten som regel påvirkes av hvorvidt løved eller barved er anvendt til framstillingen.

I de svenske forsøk som her skal omtales ble trekullen brent i retort. Oppvarmingen og tørkingen skjedde relativt forsiktig, dels for å få jevn oppvarming over

hele retorten, dels for å oppnå høy kvalitet på den utvunne terpentin.

Fig. 1 viser et diagram over forkullingsforløpet. Diagrammet gjør ikke krav på å være helt nøyaktig, da temperaturmålinger av forskjellige grunner ikke kan tas over hele retortens indre. Den høye heltrukne kurve (1) angir temperaturen under forkullingen. Den lave heltrukne kurve (2) er et mål for den bortdestillerte terpentin i kg. Tjæredestilleringen begynte etter 12 timer. Den prikkede kurve (3) angir de kondenserbare gasser målt i kg, og kurve (4) er tjæreutvinningen i kg. Da forkullingen begynte og det eksotermske forkullingsforløp inntrådte, ble varmetilførselen til ovnen avstengt. Da temperaturen i ovnens indre var steget til ca. 400° ble varmen satt til igjen, og da temperaturen i retortens indre nådde 550° begynte avkjølingen av kullene. Ved



at varmetilførselen til retortens forskjellige deler gjordes så lik som mulig skulde destillasjonsproduktene bli av ensartet kvalitet.

Med den utvunne trekull ble en lang rekke forsøk gjennomført i laboratoriet og ved praktiske prøver.

**Kullstørrelse.** Det er en kjent sak at jo større overflate kullene i generatorens reduksjonssone har, desto livligere blir produksjonen av kulloksyd (CO) som danner den vesentlige bestanddel av den brukbare generatorgass. Jo mindre kullstørrelsen er, desto større blir den samlede overflate i et gitt volum.

Fig. 2 viser kraftutviklingen med forskjellige kullstørrelser. Kurven viser en øket varmeverdi og øket hk ved minsking av stykkenes størrelse. Det er umiddelbart innlysende at den livligere gassproduksjon ved mindre kullstørrelse vil være særlig merkelig når generatoren skal fyres opp og motoren skal startes.

Som fig. 3 viser, er starttiden omvendt proportional med kullstørrelsen. Disse forsøk ble foretatt i okt.—nov. måned, altså ikke under ideelle startforhold, mens på den annen side kullene var førsteklasses og så vel generator som motor var under hele forsøktiden holdt i utmerket stand.

Den øyeblikkelige og livlige gassproduksjon fra kull i liten størrelse kommer også til uttrykk i de forsøk som er gjengitt i fig. 4, og som angir i minutter hvor lenge generatoren kan bli stående mellom to kjøreturer, uten at startviften er nødvendig ved igangsetting.

De startforsøk og laboratorieprøver som kommer til uttrykk i ovenstående fig. 2 til 4 peker i retning av at kornstørrelsen med fordel kan reduseres helt ned til støv eller «subb». De praktiske kjøreprøver viser imidlertid

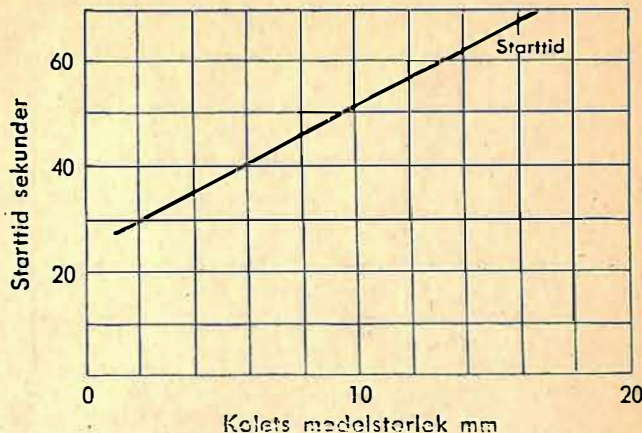


Fig. 3. Jo mindre kornstørrelse desto hurtigere starting.

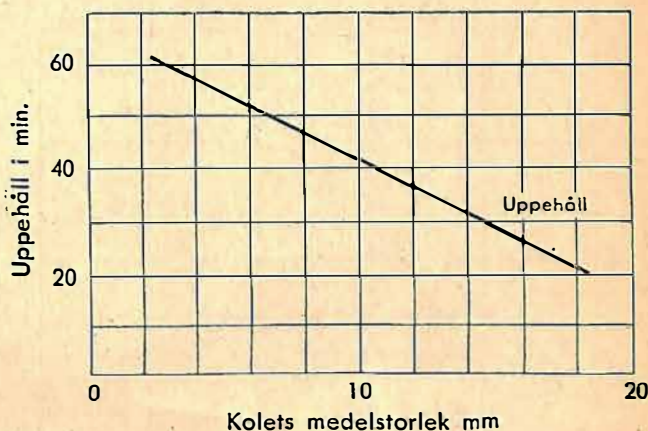


Fig. 4. Jo mindre kornstørrelse — desto lengere kan generatoren stå uten å behøve å flåktas på nytt ved starten.

et annet resultat. Når kornstørrelsen blir meget liten blir kull-laget så tettpakket at gassens gjennomstrømning blir hindret i betydelig grad, og det fine subb vil dessuten avleire seg på filterduker og andre steder i slike mengder at gassens passasje blir ytterligere hindret. Man vil derfor i praksis finne at kullstørrelsen med fordel kan minskes inntil et visst punkt med stadig øking i kraftutviklingen, men ved ytterligere minsking av kullstørrelsen vil de ovennevnte forhold medføre at kraftutviklingen igjen går tilbake. Dette kommer bl. a. til uttrykk i en øking av brenselforbruket for en gitt kraftutvikling.

Kullforbruket har et minimum ved 10 mm kornstørrelse. I fig. 5 ser man dette forhold belyst, idet kullforbruket i kg/mil er angitt for forskjellige kornstørrelser. Ved 10 mm kornstørrelse får man det gunstigste forhold mellom kraftutvikling og brenselforbruk. Det tilsynelatende misforhold at kullforbruket igjen kan økes så kraftig med stadig mindre kullstørrelse ennskjønt gassens varmeverdi øker (fig. 2) tilskrives foruten ovennevnte forhold også at med meget liten kornstørrelse passerer en uforholdsmessig stor del av kullene gjennom generatoren til filterne uten å brennes, og bevirker et direkte brenselstap.

I god overensstemmelse med de her gitte resultater er svensk og norsk offisiell standard for såkalt prima småkull satt til 5—20 mm kornstørrelse.

**Askeinnhold.** Bränlekommissionens oppgave over prima bilkol angir 3 % som maksimalt askeinnhold. Da askeinnholdet ofte består av skadelige urenheter, er det av betydning at denne prosent holdes lavest mulig.

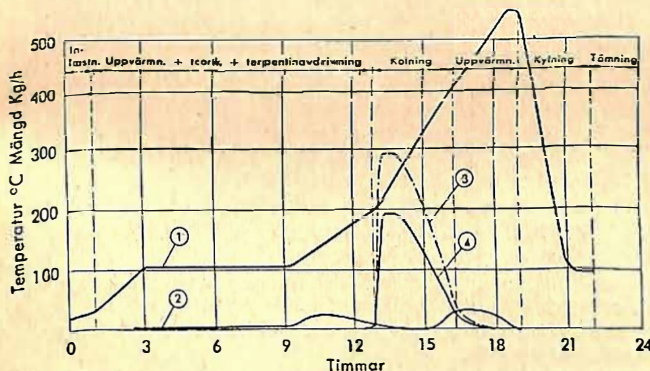


Fig. 1. Kullingsforløpet i en retortovn: 1. Temperaturen under kullingen. 2. Fradestillert terpentin kg/h. 3. Permanente gasser kg/h. 4. Tjære kg/h.

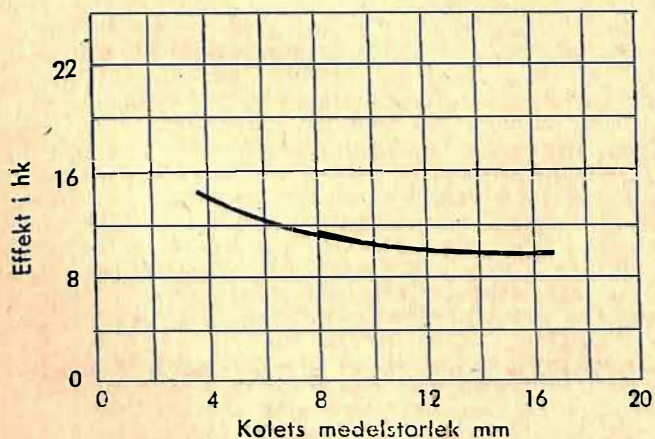


Fig. 2. Jo mindre kornstørrelse desto høyere varmeverdi av gengassen — desto større effekt på motoren.



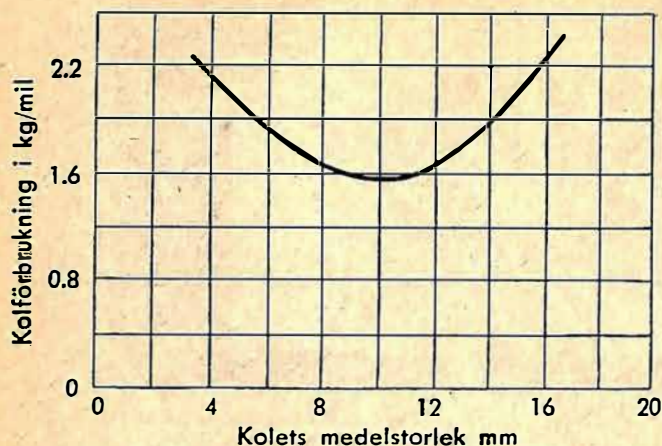


Fig. 5. Kullforbruket har et minimum ved 10 mm kornstørrelse.

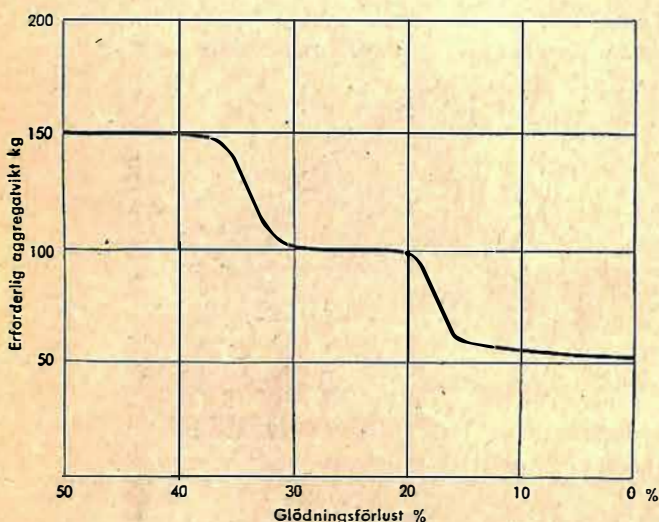


Fig. 6. Jo bedre brensel desto lavere blir den nødvendige aggregatvekten.

Retortkull er som regel fri for urenheter ss som jord, sand, metalldele, o. likn. Det hender at asken inneholder kvartssand, som med jernet kan danne lettsmeltelege silikater. Pottasken kan danne alkaliferrater. Disse saltbelegg kan virke hindrende på generatorens funksjon. Flytende karbonater kan også dannes i forbrenningssonen, og av luftstrømmen suges mot de varmfaste indre dele av generatoren, hvorved jernets karakter endres, og angjeldende dele kan utsettes for rask nedsmelting.

Rene kull er derfor av viktighet ikke bare for å minske arbeidet med slagging og tømning for støv og aske, men også fordi en økende askeprosent øker risikoen for uberegnelige kjemiske reaksjoner inne i generatoren.

I forbindelse med slaggeproblemet kan nevnes, at kull som inneholder meget «subb», altså kullstøv, synes å ha tilbøyelighet til å danne særlig meget slagg. Det antas at kullstvet sildrer ned gjennom generatoren og blander seg med den glødende slaggekake i bunnen, hvorved slaggen kan økes til den mangedobbelte størrelse av det den etter analysen over vedkommende trekulls urenheter skulde kunde bli. En samvittighetsfull harping og stvblsing av kullene må også av denne grunn nøye overvåke.

**Gldningstap.** Gldningstapet angir innholdet av flyktige bestanddele i trekullen, dvs. hvor mange vektprosent som forsvinner ved oppvarming til meget høy

temperatur. Da tjren danner en vesentlig del av de flyktige gasser som forsvinner ved opphetingen, gir glødetapet et uttrykk for tjreinnholdet i trekullen. Et gldningstap på 10 % eller mindre betyr en for alle praktiske behov fullstendig forkulling. De siste 10 % flyktige bestanddele består vesentlig av permanente gasser som vannstoff, kulloksyd og kullsyre samt en del metangass. Så lenge gldningstapet holdes innen 15 %, er tjreinnholdet så lavt at tjren i sin helhet kan spaltes og forbrennes i generatoren. Når gldningstapet øker videre er forkullingen mindre god, og tjreinnholdet i generatorgassen blir større, med bl. a. tjreutfelling på filterdukene som resultat. Brnsekommissionens norm for prima bilkol er derfor satt til 15 % gldningstap som maksimum, det samme som fastsatt av Norges Gassgeneratorstyre for prima smkull.

Med de knott- og trekullkvaliteter man i dag må regne med, er det faktisk ingen vesensforskjell, men bare en gradforskjell mellom konstruksjonen av vedgass- og trekullgeneratorene. En regulær vedgassgenerator overtar på en måte milens eller retortens arbeid, og omdanner veden til trekull med biprodukter. Jo større gldningstap det brensel har som generatoren skal arbeide med, desto tyngre må generatoren bygges for å kunne vareta sine nødvendige funksjoner. Fig. 6 viser hvordan en generators vekt varierer med brenselstapet.

Man ser at for de bedre vedgassaggregater for personbiler (gldningstap 40–50 %) er vekten ca. 150 kg og for gode trekullaggregater som arbeider med trekull med fra 20–30 % gldningstap er vekten ca. 100 kg. Når gldningstapet beveger seg fra 15 % og nedover, muliggjøres konstruktive utforminger som bringer aggregatets vekt ned på ca. 50 kg.

Når generatorkjrere påstår at trekull som er helt gjennombrnt gir dårlig gass, stemmer dette med ovenstående utredning. Ved hel gjennombrenning av trekullen drives alle flyktige bestanddele ut, deriblant også vannstoffet og metangassen, som selv i de små kvanta det dreier seg om gir en merkbar øking av generatorgassens effekt. Idealmlet for gldningstap skulde derfor ligge mellom 10 og 15 %.

Gldningstapet målet ved at trekull som er gjort tørr ved oppvarming til 100 °, opphetes på normert mte til de flyktige gasser er drevet ut. Vekttapet ved opphetingen, i forhold til vekten fr opphetingen, er gldningstapet i prosent. Denne enkle kontrollmåling burde være en fast del av rutinen i trekullbrenningen hos alle kvalitetsprodusenter.

**Fuktighet.** Det er en temmelig utbredt oppfatning at generatorbrensel gir kraftigere gass nr brensel er litt fuktig, enn når det er tørr. Dette er ikke riktig. Forsøk med vedgassgeneratorene viser at motorytelsen faller med økende fuktighetsgrad.

Et liknende forhold gjør seg gjeldende for trekullens vedkommende, idet et betydelig energitap må påregnes nr trekullen først må «kokes» tørr i generatoren. Fuktig trekull medfører dessuten kondensering på filterdukene, så disse blir tette og gassen ikke kan slippe igjennom, og den fuktige trekull gjør det vanskelig eller umulig å frstartet generatoren. Brnsekommissionen fastsetter 10 % som maksimalt vanninnhold i trekullen, mens Norges Gassgeneratorstyre har fastsatt den norske norm til 7 % maksimum. Slik som bilens batterier og garasjeforholdene er for tiden, har bileierne grunn til å være takknemlig for at den norske norm er strengere enn den svenske, så startforholdene ikke gjøres enno vanskeligere på grunn av våt trekull.

**Konklusjon.** På grunn av den store etterspørsel etter trekull i de seinere år, i forhold til produksjonskapasiteten, har trekullkvaliteten stort sett ligget en del under kvalitetsnormen her i landet. Imidlertid må man rimeligvis regne med at vi nr er kommet inn i en etterkrigsperiode, hvor vi fortsatt vil måtte kjøre med genera-



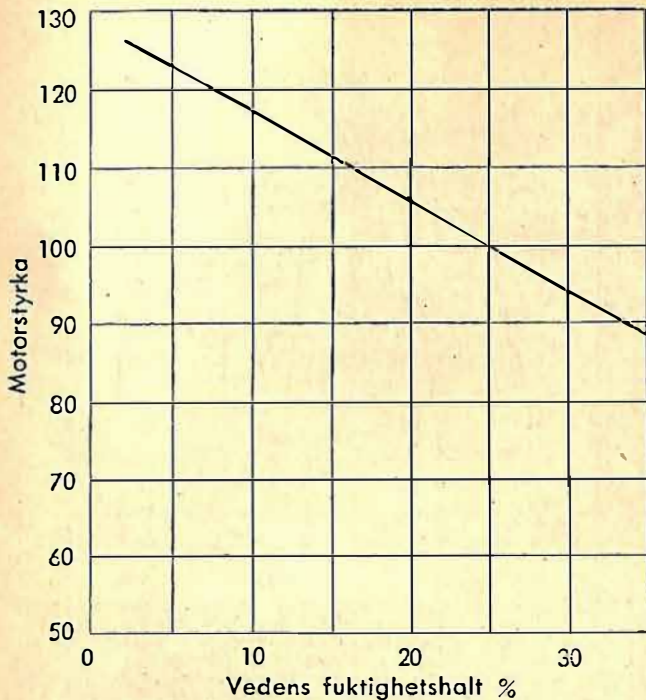


Fig. 7. Jo tørrere ved — desto bedre gass fra vedgass-generatoren.

torer i en betraktelig tid, men hvor publikum vil stille vesentlig strengere krav til trekullen, og hvor konkurransen mellom produsentene vil medføre at bare de som leverer trekull av den anerkjente og fastsatte kvalitet vil finne avtagere.

De norske trekullprodusenter har arbeidet under et betydelig handicap, idet det her i landet neppe stod tilstrekkelig erfaring og bransjekunnskap til disposisjon til å vareta den voldsomme øking i produksjonen som har funnet sted i de seinere år. Det er under disse omstendigheter oppmuntrende å se at flere trekullprodusenter samvittighetsfullt har søkt å skape de nødvendige forutsetninger i personale og teknisk utstyr for å muliggjøre framstillingen av trekull av høy kvalitet. Hos en stor del av både forbrukere og produsenter er der imidlertid til dels mindre godt kjennskap til de eksakte krav som stilles til kvaliteten, og nærværende utredning er framkommet som et lite bidrag til å øke denne kjennskap.

## AKKORDKJØRING MED VEGVESENETS EGNE SJÅFØRER MED VEGVESENETS BILER

I Voldgiftsdommen av 1938 er fastsatt timelønn for sjåførere, maskinførere og høvelførere. Noen revisjon av disse lønnssetninger er ikke seinere foretatt, skjønt leveomkostningene både direkte og indirekte må sies å ha steget en del. Hvis en kunde la mest mulig av de transporter som utføres med vegvesenets egne folk og biler, utføre på akkord, vilde sjåførene ha anledning til å tjene noe mer og sannsynligvis vilde arbeidet bli utført billigere. Noe alminnelig akkordsystem for vegvesenets egne sjåførere er så vidt vites ikke prøvd i noen større utstrekning i andre fylker enn Akershus. For ca. 1 år siden ble i nevnte fylke innført et alminnelig akkordsystem for vegvesenets sjåførere og eventuelle hjelpemenn på bilene. En har nå vunnet så vidt erfaring at en uttalelse om systemet kan gis.

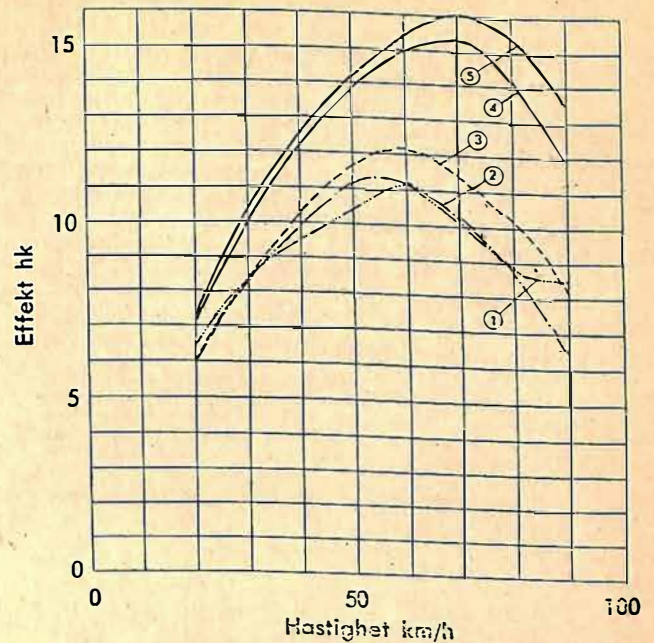


Fig. 8. Hvorledes trekraften varierer med kullkvaliteten. Kurvene 1—3: Offentlige prøver med 3 forskjellige kullsorter. Kurvene 4—5. Hvor utviklingen går med Kålle-generatoren.

Fig. 8 viser oppnådd hastighet samt effektive hk ved forskjellig trekullkvalitet. Det dreier seg her om alminnelige handelskvaliteter innkjøpt hos forhandlere av generatorbrensel. Med den dårligste kvalitet oppnåddes en hk på 11,5 og toppfart 55 km/time, mens den beste kvalitet gav 16 hk og 70 km toppfart. Det bør bemerkes at de to heltrukne kurver, 4 og 5, gir forsøksresultatene ved bruk av den best mulige kvalitet og en generator som var særlig bygget for prima trekull.

Enhver erfaren bilist vil ved å betrakte fig. 8 kunne vurdere hvilken enorm forskjell i kjøreegenskaper — ikke minst i bakker — bruken av forskjellig trekullkvalitet medfører. Hva man ikke kan se av den grafiske framstilling, men hvor forskjellen er enno mer markert, er i hvilken grad slaggingsbehov, rengjøring, vedlikehold, reparasjoner og driftssikkerhet påvirkes av trekullkvaliteten.

Når trekullen framstilles av godt råvirke, holdes innenfor den gitte norm for kornstørrelse, askeinnhold, gløningstap og fuktighet, og leveres støvfrei og ren, er den god og velegnet som generatorbrensel.

Vegvesenets sjåførere utfører som kjent et høyst uensartet transportarbeid. Skulde akkordene beregnes på grunnlag av det utførte transportarbeid, måtte en antagelig ha en rekke satser, en for hvert vareslag eller hver varegruppe. Dessuten vilde bestemmelsen av det transporterte kvantum skaffe meget arbeid. Ved fastsettelsen av akkordsystemet i Akershus fant en derfor ikke å kunne benytte de transporterte masseenheter som grunnlag for akkordberegningen. Akkordsystemet for sjåførene er, som for alt akkordarbeid for øvrig, ment å virke som en spore til og belønning av raskt utført arbeid. Som grunnlag for systemet er derfor valgt det en har kalt den gjennomsnittlige kjøre- eller transport-hastighet. Denne beregnes som forholdet mellom den utkjørte distanse i løpet av lønningsterminen — 2 uker



— målt etter bilens speedometer, og de medgatte maskintimer. Som maskintimer føres opp tiden fra bilen forlater garasjen, til den kommer tilbake etter utført arbeid. Tid til lessing og avlesing etc. inngår i maskintimene, derimot ikke de reglementerte spise- og hvilepauser. Heller ikke tid til starting om morgenen eller spyling og renhold av vogn og motor, når dette utføres ved garasjen. Tid til slagging og oppfyring, samt annet ettersyn av motor og generatoranlegg trekkes ikke fra, hvis arbeidet utføres under kjøring. Akkordtillegget gis bare for maskintimene. Har sjåføren eller hjelpemannen flere arbeidstimer enn maskintimer, betales herfor vedkommendes normale timelønn. For overtidstimer be- regnes tillegget av vedkommendes normale timelønn.

Akkordtillegget blir beregnet etter nedenstående tabell:

Gjennomsnittlig hastighet	Tillegg pr. time til timelønnen	Timelønn for arbeidere med grunnlønn kr. 1,10 pr. time	Timelønn for arbeidere med grunnlønn kr. 1,22 pr. time	Timelønn for arbeidere med grunnlønn kr. 1,40 pr. time
3,5—4,5	0,00	1,10	1,22	1,40
4,6—5,5	0,08	1,18	1,30	1,48
5,6—6,5	0,16	1,26	1,38	1,56
6,6—7,5	0,24	1,34	1,46	1,64
7,6—8,5	0,32	1,42	1,54	1,72
8,6—9,5	0,40	1,50	1,62	1,80
9,6—10,5	0,48	1,58	1,70	1,88
10,6—11,5	0,55	1,65	1,77	1,95
11,6—12,5	0,62	1,72	1,84	2,02
12,6—13,5	0,69	1,79	1,91	2,09
13,6—14,5	0,76	1,86	1,98	2,16
14,6—15,5	0,83	1,93	2,05	2,23
15,6—16,5	0,90	2,00	2,12	2,30
16,6—17,5	0,97	2,07	2,19	2,37
17,6—18,5	1,04	2,14	2,26	2,44
18,6—19,5	1,11	2,21	2,33	2,51
19,6—20,5	1,18	2,28	2,40	2,58
20,6—21,5	1,25	2,35	2,47	2,65
21,6—22,5	1,32	2,42	2,54	2,72
22,6—23,5	1,39	2,49	2,61	2,79
23,6—24,5	1,46	2,56	2,68	2,86
24,6—25,5	1,53	2,63	2,75	2,93

Eventuelt dyrtidstillegg etc. ikke inkludert.

Akkorden regnes å strekke seg over hele lønnsperioden — 2 uker — og den gjennomsnittlige hastighet regnes ut for den hele periode. Gruskjøring er forutsatt utført etter egne satser. Med hensyn til de erfaringer som er gjort bemerkes:

For budsjettåret 1942—43, altså før akkordsystemet ble innført, var den gjennomsnittlige timefortjeneste inklusiv dyrtidstillegg, diett- og overtidstillegg samt feriepenger kr. 1,63 pr. time. For budsjettåret 1943—44 hvorunder akkordsystemet hadde virket omtrent den halve tid, var den gjennomsnittlige timefortjeneste kr. 1,89 og for tiden 1. juli 1944 til 28. februar 1945 er den gjennomsnittlige timefortjeneste kr. 1,93. For begge de siste timefortjenester er samtlige nevnte tillegg inkludert. Stigningen i timefortjeneste i forhold til 1942—43 er således henholdsvis 16,0 % og 18,5 %. Den gjennomsnittlige kjørehastighet — transporthastigheten — er steget fra 7,0 km/time til 10,6 km/time eller en øking på ca. 5 %. I nedenstående grafiske framstilling (fig. 1) er vist fordelingen av den gjennomsnittlige hastighet før og etter innførelsen av akkordsystemet. Den gjennomsnittlige hastighet er i begge tilfelle beregnet for et tidsrom av 2 uker.

Det framgår herav at de fleste transporter før akkordsystemets innførelse ble utført med en gjennomsnittshastighet av 7—8 km/time og etter systemets innførelse med en gjennomsnittlig hastighet av 10—11 km/time. Sjåførlønnen før innførelsen av akkord kan settes lik 100 og etter lik 118,5, den utførte arbeidsmengde kan regnes proporsjonal med den gjennomsnittlige hastighet. Ar-

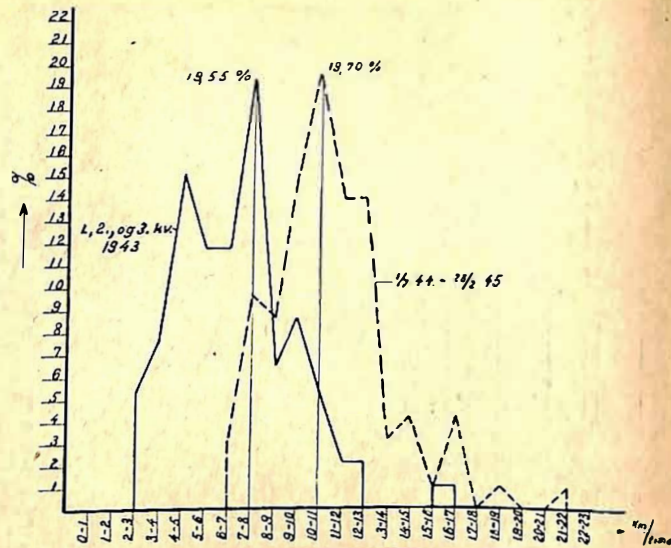


Fig. 1

Fig. 1. I ovenstående fig. er regnet ut den gjennomsnittlige hastighet i km/time for hver bil for hele lønnsperioden. De derved fundne hastigheter er ordnet i hastighetsintervaller. Disse intervaller er avsatt som abscisser. Som ordnater er avsatt hvor mange % av de undersøkte tilfelle faller innen vedkommende hastighetsintervall.

beidsmengden utført på timelønn kan settes = 100 og på akkord = 151, man får da en besparelse i transportutgiftene for så vidt sjåførlønnen angår på 21,5 %.

Eventuelle hjelpemenn på bilene deltar også i akkorden. For beregning av lønningsbeløpene og utskrivning av lønnsbilagene viste det seg mest praktisk å innføre egne lønnslistor med spesielle akkordrubrikker på baksiden. Videre må så vel sjåfør som eventuell hjelpemann føre sine arbeidsrapporter.

Disse gir bl. a. opplysning om utkjørte km samt medgatte maskintimer. Den som forvalter bilene forutsettes å føre kontroll med at rapportene føres riktig.

Til slutt kan bemerkes at i Akershus fylke hvor systemet no har vært brukt i vel et år, er så vel ingeniører som arbeidere godt fornøyd med akkordkjøringen.

T. B. Riise.

## NYE VEGKARTER

I det siste er der kommet to nye fylkesvegkart, Telemark og Vest-Agder. For å begynne nordfra, så er det gledelig å se utviklingen av vegnettet i Telemark og spesielt når de veger som enno er under anlegg blir ferdige, vil der bli lett å komme fram sommersdag.

Særlig viktig blir vegen Haukelid—Vaa (Den gjevste bonde i Totak gjeld var Dyre fra Vaa å nevne) med sin interessante bebyggelse og trasé hvor fortsettelsen på en snau mil fra Vaa mot Rauland kirke etter hvert viser to om ikke tre vegingeniørgenerasjoners skiftende syn på vegstikking og vegkrav, omtrent som når arkeologene finner den ene kultur etter den andre etter hvert som de graver seg nedover i jorda under gamle byer og boplasser. Vegpartiet Haukelid—Vaa muliggjør en bekvem forbindelse Kristiansand S—Rjukan, og når vegen Tessungdalen—Numedal forhåpentlig snart blir ferdig — videre til Geilo og Bergen.

Sluvetrå—Tjønnsstaul og seinere også vegstykket Øygarden—Haugansagi vil forkorte avstanden Oslo—Haukeli i distanse om kanskje foreløpig ikke i tid.

Rjukan—Tuddal sanatorium—Tuddal kirke vil også bli en strålende veg for bilturister og skiløpere når den blir ferdig.



Lokalt vil vel Valebjørg—Momrak få størst betydning. Den vil med ett slag rykke Fyresdal mange mil nærmere kysten og vegene Skottfoss—Valebø—Sauherad og i mindre grad Kilebygda—Drangedal åpner også nye ukjente strøk og muliggjør nye reiseruter. Ja, selv den nye høyfjellsveg Dalen—Stavanger er alt avlagt på kartet, dessverre går det ikke like fort å få den ferdig i virkeligheten; enkelte av de meget viktige gjennomgangsveger er sørgelig seine i avtrekket (som Rauland kirke—Haukeli eller Valebjørg—Momrak f. eks. og mange flere).

Det er således mye å glede seg over ved det nye kart, men tidens vansker har også gitt seg mindre heldige utslag på kartet. Korrekturen av fargeplatene later fremdeles tilbake å ønske. Gunnekleivfjorden er blitt fastland og en snipp av Buskerud fylke oppslukt av Telemark på blad II f. eks. og bygdevegsfargen er fremdeles like vanskelig å skjelne fra landtonen ved lampelys.

Også tegnforklaringen later meget tilbake å ønske, idet der anvendes atskillige tegn som ikke er medtatt i tegnforklaringen. Like nord for Låskasken (ca. 3,5 cm N for A-en i Kragerø) står der f. eks. en stor stjerne som minnet meg om fort-tegnet i gamle dager. Men at det ligger noe fort der anser jeg helt utelukket. Jeg lurte først på om det skulde bety ferjested eller bru under anlegg, men ved litt sammenliknende tegnforskning (kfr. språkforskning) og litt Sherlock Holmsk åndelig oppdagervirksomhet kom jeg til den formodning at det betyr fabrikk eller kanskje industriell virksomhet, hvilket her ved framsettes som den formodentlig riktige løsning.

Selv om Rjukan offisielt ikke er by, vilde nok et detaljkart være meget ønskelig og avmerking av hoteller, apotek, sykehus, bensinstasjoner og bilreparasjonsverksteder på byplanene vilde ofte være mer enn kjærkomment for den ukjente.

Skal man dømme etter kartene, så er der langt færre nye veger under anlegg i Vest-Agder enn i Telemark, men vegnettet på det sørlige blad er jo allerede temmelig tettmasket, selv om en tverrforbindelse Eigeland i Kvinesdal—Tingvatn i Hægebostad på kartet kunde synes ønskelig.

Av Vest-Agderkartet framgår det at vi nå har fått ferdig en ny og kortere vegforbindelse til Stavanger over Kvåle—Eiken—Eiesland—Kvinlåg—Laugstøl—Tonstad i Sirdal og Helleland.

En annen turistmessig viktig ny veg er Lyngdal—Fidje—Ofte; den har flere meget pene partier og byr en ny kortere forbindelse til Herad, et herred som vel bare de færreste norske bilturister har besøkt. Tilbakevegen kan legges om Farsund selv om den nye veg Herad kirke—Strømmen bru fremdeles ikke er ferdig. En avstikker til Lista vil da også lønne seg, det er et ganske særpreget landskap.

Også den vordende direkte Stavangerveg over Heiene er avlagt.

Det viser seg her som ellers at hvor vegnettet er tett, er 1 : 200 000 en for vanskelig lesbar målestokk i bilen, og det bør nok overveies om ikke detaljkartet neste gang bør gjøres dobbelt så langt eller vel så det. Kanskje kunde det brukes tykt papir og trykke på begge sider.

Bykartene er her som ellers det svakeste ved kartet. Hele bydelen nordenfor Otra mangler f. eks. på Kristiansandskartet, likeså vegen langs østsiden av Torrisdalsandkartet, og vegene til Eg asyl og til Ravnedalen—Kristianelven og vegene til Eg asyl og til Ravnedalen—Kristiansands Holmenkollen sans comparison for øvrig — gate navn, apotek, sykehus m. m. mangler også kfr. det foran under Telemark anførte.

På Mandalskartet mangler fylkesvegen til Sånun og Hogganvik og bygdevegen til Valle.

Men også dette kart må ansees for å være et betydelig framskritt for sin forgjenger, som var nokså uhåndterlig i bilen og når neste utgave kommer, blir den sikkert enda bedre. Måtte vi snart kunne få bruke dem i marken igjen.

O. K.

## NORSK TEKNISK MUSEUM

Museet har sendt ut beretning om sin virksomhet i tidsrommet 1. juli 1943 til 30. juni 1944.

På grunn av oppvarmingsvansker var museet nødt til å stenge i ca. 3½ måned og seinere fra 1. juni for evakuering av museets gjenstander. Men forøvrig har det vært et godt år for museet, som i den tid det var åpent, ble besøkt av 12 835 personer.

Museets byggefond er no på kr. 134 566. Byggesaken er no kommet et godt stykke videre, idet det er utsendt innbydelse til dannelse av A/S Norsk Teknisk Museums Nybygg. Hensikten med å starte dette selskapet er å få et økonomisk grunnlag for oppførelsen av det høyst påkrevete museumsbygg for museets samlinger. Den leieinntekt som fås ved bortleie til private institusjoner regner en vil dekke forrentning av byggekaptal samt dekning av utgiftene til driften av bygget.

Medlemstallet er øket fra 1309 til 1464. Av medlemmene er 1196 årsbetalende, derav 202 bedrifter og 20 foreninger. Det er 255 livsvarige medlemmer, derav 79 bedrifter og 5 foreninger.

Som ny formann i styret etter direktør Per Kure er valgt direktør H. F. Frølich. Ordføreren i representantskapet er direktør Andr. Falkenberg.

## DØDSFALL

AVDELINGSINGENIØR JOHS. GROSETH

*In memoriam.*

Avdelingsingeniør i vegvesenet i Akershus fylke, Johs. Groseth er etter kort sykeleie avgått ved døden 14. juni i år bare 50 år gammel.

Etter eksamen fra Norges Tekniske Høgskole og 5 års arbeid i Vassdragsvesenet ble Groseth ansatt som assistentingeniør i Opland fylke i 1923 og som avdelingsingeniør sammesteds i 1929. Han kom i 1943 i samme stilling i Akershus fylke.

I 1930 deltok han som delegert ved den internasjonale vegkongress i Washington og han var før krigen medlem av Lillehammer bystyre.

Sitt lengste virke fikk ingeniør Groseth i Sør-Gudbrandsdal hvor han bestyrte vegavdelingen i 20 år og nedla et betydelig og verdifullt arbeide bl. a. under byggingen av Vignesbrua ved Lillehammer.

Med sin sindige opptreden og sitt inngående kjennskap til landsens forhold hadde han lett for å omgås sine kolleger, oppsynsmenn og arbeidere og alle de mange han i stillings medfør kom i berøring med slik at han vandt alles tillit og aktelse. De vil bevare minnet om ham nå han er borte.

T. B.

## MINDRE MEDDELELSER

TIDLIGERE UKJENT FAREMOMENT FOR SYKLISTER OG BILFØRERE

*Interessante vitenskapelige forsøk som fastslår faste gjenstanders mekaniske påvirkning under fart.*

Det skjer gang på gang at syklistene styrter når de blir innhentet av en bil, til tross for at bilen ikke er borte i dem. På grunnlag av utsagn fra øyenvitner har man fastslått at syklisten plutselig foretok noen merkverdige manøvrer og veltet inn mot bilen.

No har en del danske vitenskapsmenn foretatt en rekke undersøkelser av den virkning faste gjenstander har på en bil som passerer i sterk fart. De resultater de er kommet til er ganske overraskende.

Et av medlemmene av undersøkelseskommissjonen uttaler:



Det er litt vanskelig å forklare det i få ord. Men vi vet jo alle at det har en viss psykologisk virkning når man med sterk fart passerer like forbi en mur, en bro-pilar, et tre eller liknende. Jeg mente derfor at det også kunde ha en viss interesse, hvis man kunde fastslå at der forelå også en mekanisk påvirkning. Hvis dette var tilfelle, vilde det bli av den største betydning for bru-bygging og liknende, fordi man da måtte trekke kjørebanelen så langt bort fra brupilarene som mulig. Ellers vilde der jo oppstå et faremoment når biler kjørte forbi dem i sterk fart.

Man har jo stadig sett hvordan biler slingrer med bakenden inn mot pilarer, trær som står ved vegkanten og liknende, og etter de undersøkelser man har foretatt, viser dette seg å være nokså naturlig.

Et annet medlem av undersøkelseskomisjonen uttaler seg om dette:

— Forsøkene ble foretatt på Falster, hvor man bygde en brupilar og målte trykket når en bil med 100 km fart passerte. Det viste seg da at hvis bilen passerte i en avstand av 50 cm ble den først påvirket av et trykk på 50 kg og 1/20 sekund etterpå av en suging på 100 kg. Dette er jo et ganske sterkt trykk, som kan gi utslag i rattet og påvirke kjørselen, bortsett fra at sjåføren også ble påvirket psykologisk. Under forsøkene viste det seg for eksempel at sjåføren helt automatisk dreide en hel meter bort fra pilaren, og for å få vognen inn i en avstand av 1/2 meter, ble det nødvendig å stille opp landmålerstaver som sjåføren kunde kjøre etter. Hvis han kjørte uten dem hadde han en følelse at han kjørte rett inn i pilaren selv om han var et godt stykke fra den.

Imidlertid har vi enno bare arbeidet med brupilaren. Vi vet enno ikke hvordan virkningen er på syklistene eller på to biler som passerer hverandre, men det blir arbeidet på å få brakt også dette spørsmålet på det rene.

Trafikkipolitiet uttaler at det er meget interessert i resultatene av komisjonens undersøkelser. De kan få avgjørende betydning for anlegget av de mange nye viadukter landet over. Når f. eks. en bil blir så sterkt påvirket når den kjører gjennom en viadukt, så reiser jo det spørsmål seg, om man ikke må skjerpe hastighetsbestemmelsene for kjørsel på disse farlige stedene, eller foreta andre sikkerhetsforanstaltninger. Og trafikkipolitiet venter spent på resultatene av de undersøkelser som foretas med syklistene og eventuelt også med trær ved vegkanten. Hvis det er så at en syklist, når han blir passert av en bil, blir utsatt for et betydelig trykk i én retning, for så umiddelbart deretter å bli utsatt for en dobbelt så sterk suging i motsatt retning, ja da er det ikke noe rart om han har litt vanskelig for å bevare full kontroll over sin sykkel. (Adresseavisen, 28. juli 1944.)

#### ET ALVORLIG SAMFUNNSPROBLEM

Siden krigens begynnelse har de mange kampene i alt krevd 370 000 mann av de britiske stridskrefter, hvorav 140 000 døde. Tallet over offere for trafikkuulykker på vegene var i det samme tidsrom ikke mindre enn 558 000. Dødsulykkene var selvfølgelig ikke tilnærmedesvis så store, men beløp seg i allfall til 39 000 personer. Disse 2 siste tall viser dog at det her foreligger et meget alvorlig samfunnsproblem.

Det var understatssekretæren i ministeriet for krigs-transporter, Noel Baker, som nylig framla disse skremmende sifre for underhuset, og det påstås at dette bragte nesten hele underhuset til å snappe etter luften. I samme forbindelse berørte Baker også spørsmålet om overgang fra venstre- til høyrehåndskjøring. («Vägen» nr. 9, 1944.)

## LITTERATUR

*Svenska Vägforeningens Tidskrift* nr. 3 — 1945.

Innholdsfortegnelse: Högertrafiken på väg? — Höger- eller vänstertrafik av Kapten Sten D. Ekelund. — Expeditionsarbetet inom vägförvaltningarna. — Vagarbetarlönernas utveckling åren 1934—1944 av Byråchefen B. Nyström. — Klistring av asfaltbeläggningar av Civilingenjör Fr. Schütz. — Omlastningsarbetets betydelse vid val av transportmedel och medel för omlastningskostnadernas nedbringande av Vägdirektör K. Kinch. — Några erfarenheter från en betongbeläggning, som utförts med vibro vägmaskin av Vägmästare H. Lingh. — Packning av jordarter genom vibrering av Civilingenjör C. Sallander. — Person-notiser. — Föreningsmeddelanden: Kurs i tjälskadeskydd och grusvägunderhåll; Styrelseberettelse för år 1944. — Notiser.

*Svenska Vägforeningens Tidskrift* nr. 4 — 1945.

Innhold: Brobyggnader 1944. — Brobyggnadsverksamheten inom landsvägsväsendet av Byråchefen R. Kolm. — Befaringen 1940 till Äpartjäkko magnesitfyndighet av Vägdirektör A. Wolff. — Utförandet av startbanor för atlantflyg med hänsyn till bärigheten av Civilingenjör S. Hallberg. — Föreningsmeddelanden: Program för tekniskt möte. Svenska vägföreningens kurs i tjälskadeskydd och grusvägunderhåll i Stockholm. — Boknytt. — Notiser.

*Svenska Vägforeningens Tidskrift* nr. 5 — 1945.

Innholdsfortegnelse: Provisorisk Blasielholmsbro? — Ett förslag till provisorisk bro mellan Kungsträdgården och Skeppsbron i Stockholm. — Enhetlig benämning av bituminösa bindemedel av Civilingenjör S. Hallberg. — Värmets fortplantning vid upphetning av asfalt och tjära av Teknologerna M. Chudi och S. Holmström. — Rättsfall, refererade av t. f. andre Kanslisekreterar C.-A. v. Schéele. — Entreprenader å underhållsytbehandlingar 1945, för vilka entreprenör godkänts av väg- och vattenbyggnadsstyrelsen. — Boknytt: Vägarna i Norrbottens län; Tidskriftsöversikt. — Notiser.

## PERSONALIA

Fra og med oktober 1944 har følgende ansettelser funnet sted i vegvesenet:

*Ivar Austin* som oppsynsmann ved Oppland vegvesen.

*Tor Kristian Nyberg* som assistentingeniør ved Oppland vegvesen.

*Frk. Bergljot Nystad* som kontorist I ved vegkontoret i Nordland.

*Frk. Olga Hunstad* som kontorist II ved vegkontoret i Nordland.

Kontorist *Per Hole* som underkasserer ved Rogaland vegkontor.

## RETTELSE

I artikkelen i nr. 5, «Litt om myke hengebruer» side 53, 2. spalte skal 18. linje f. o. lyde:

Kan regne alle hengestenger omtrent vertikale og i rik-

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/1 side kr. 100,—, 1/2 side kr. 50,—, 1/4 side kr. 25,—.

Ekspedisjon; Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20093, 23465.