

NORSK VEGTIDSSKRIFT

1966



OSLO

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD

Inspeksjon og vedlikehold av bruer

Overingeniør Per G. Hansson

Vegdirektoratet

DK 625.745.1.059

1. Innledning

I ethvert vegsamband vil det være en rekke faktorer som er bestemmende for sambandets kapasitet. En av disse faktorene og ofte minimumsfaktoren er bruene. Vi hadde i Norge pr 31. desember 1964 ca 22 800 km riksveger, hvor det er noe over 7500 bruer med en gjennomsnittsavstand på 3,0 km. Hertil kommer vel 27 000 km fylkesveger med forholdsvis noe færre bruer, slik at vi i alt har ca 15 000 offentlige vegbruer i landet.

Fig. 1 viser klassifisering pr 1. januar 1965 av riks- og fylkesvegbruer etter gammel inndeling. Av de ca 7500 riksvegbruerne kan vi regne at ca 3500 bruer (47 %) er beregnet etter lastklasse 1/58, 2/58, 1/47, 1/30 og 2/47 og er klassifisert for 10 tonns akseltrykk (eller mere), ca 2400 (32 %) er beregnet

etter lastklasse 2/30 og klassifisert for 6 og 7 tonns akseltrykk. Av de resterende 1600 bruer (21 %) er ca 1400 (19 %) bygget for 5 tonns akseltrykk mens ca 200 (2 %) kun tåler 3 tonn eller mindre akseltrykk.

Det er særlig de to siste gruppene, men også 6—7 tonnsgruppen som med de overbelastninger vi i dag vet forekommer, kan være en fare for trafikken og av denne grunn trenger hyppige og nøyaktige inspeksjoner.

2. Bruas bæreevne, absolutt og relativt, og i forhold til vegen

Enhver bru er basert på visse kjennskaper og antagelser m.m. om materialer og utførelse, samt forutsetninger om å kunne bære visse bestemte laster eller lastkombinasjoner. For å dekke usikker-

Foredrag holdt ved et kurs i vedlikehold i Vegdirektoratet.

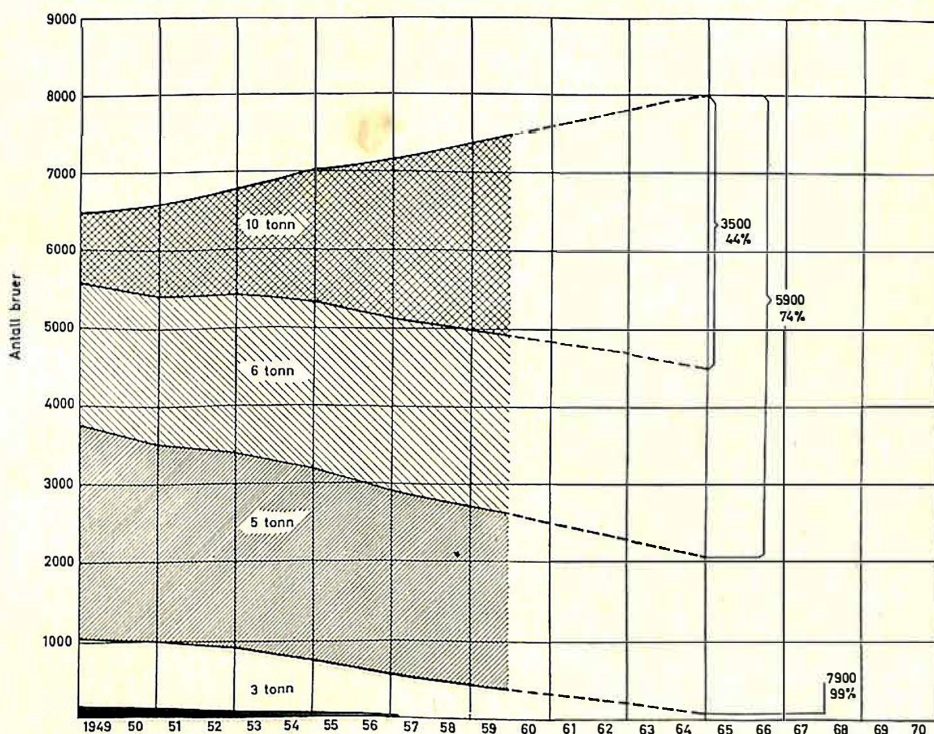


Fig. 1. Klassifisering av riks- og fylkesvegbruerne etter den gamle inndeling.

Tilsyns- og ordrerapport

fylke							
For inspektøren							
VeglBru nr.	Bruenavn	Dato Sign.	Inspeksjonsrapport	Dato Sign.	Ordre om utbedring	Dato Sign.	Ufart utbedring event. vedl. ferdigbrutegning

Fig. 2. Tilsyns- og ordrerapport.

heten i kjennskapet til materialene, beregningsforutsetninger, utførelse og vedlikehold, må en regne med en viss sikkerhetsfaktor. Denne må velges så stor at sannsynligheten for at skadelig (eller katastrofalt) sammentreff av mulige uheldige omstendigheter blir tilstrekkelig liten. Har en brukonstruksjon f. eks. en sikkerhetsfaktor på 3, betyr det ikke at konstruksjonen er 3 ganger sterkere enn nødvendig og vil kunne belastes med 3 ganger tillatt last før noe galt skjer eller den bryter sammen. Således kan to like konstruksjoner beregnet med samme sikkerhetsfaktor, ha helt forskjellig bæreevne avhengig av hvor godt utførelse og vedlikehold svarer til forutsetningene. Det som i det ene tilfelle kan være en ganske liten overbelastning, kan i det annet tilfelle være en vesentlig, ja kanskje katastrofal overbelastning. Enhver overbelastning vil redusere sikkerhetsfaktoren, men likevel kunne det være berettiget å redusere denne hvis en var sikker på at belastningsforutsetningene ble overholdt. I dag vet vi at det foregår ulovlig kjøring i en utstrekning som vi ikke liker å tenke på. Vi får håpe at en effektiv vektkontroll etter hvert vil lære trafikantene å overholde vektbestemmelsene. Med mindre margin for denne usikkerhet vil det da bli større muligheter for å heve den legale belastning.

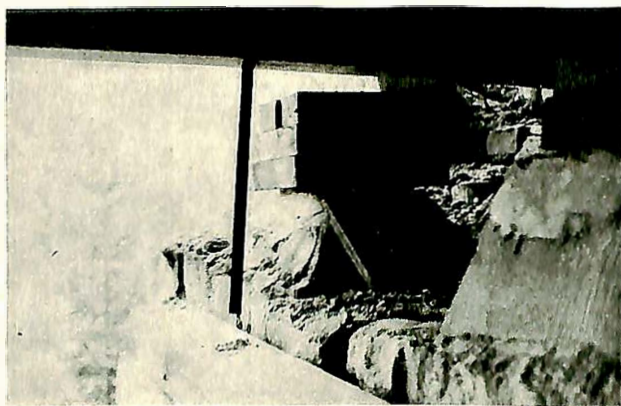


Fig. 3. Landkar på en stålbjelkebru.

3. Inspeksjon av bruer

Jeg skal nå gå over til å omtale den inspeksjon av bruene som bør foretas og den måten arbeidet bør legges opp. Jeg tar bare med den inspeksjon en kan vente at ingeniører i distriktene har forutsetning for å kunne foreta. Mere spesielle inspeksjoner av brukspertter blir ikke tatt med her.

3.1 Inspeksjonens omfang

En brukonstruksjon vil alltid være utsatt for naturkreftenes påvirkning og slitasje fra trafikken. Med årene vil disse kreftene i mer eller mindre grad tære på konstruksjonen, og vi kan få en gradvis nedsettelse av konstruksjonens bæreevne. Graden av slitasje, korrosjon o.s.v. vil variere med materialene og med det vedlikehold konstruksjonen har fått. Bedre materialer og vedlikehold gir mindre slitasje og lengre levetid for konstruksjonen.

Bruas overbygning kan få skader fra endringer i underbygningen. Denne utsettes også for angrep fra naturens side.

Som tidligere omtalt beror bruas bæreevne (og forholdene ved brusted) på en rekke forutsetninger om materialenes tilstand, lagrenes stilling, fundamentenes uforanderlighet o.s.v. Inspeksjonens oppgave er å bringe på det rene om disse forutsetninger er endret, og kartlegge eventuelle endringers størrelse.

En fullstendig inspeksjon av en bru kan ofte bli et lengere tids arbeide hvis det må foretas oppmåling, nivellementer o.s.v. Det bør derfor være en plan i arbeidet med inspeksjonen, som vi bør inndele i grupper etter deres omfang.

1. Hovedinspeksjon
2. Naglekontroll ved stålkonstruksjoner
3. Årvisse inspeksjoner
4. Temporære inspeksjoner

3.1.1 Hovedinspeksjoner

Med en hovedinspeksjon mener jeg en fullstendig inspeksjon av hele brukonstruksjonen, såvel underbygning som overbygning. En brukonstruksjon bør hovedinspiseres minst hvert femte år. Da skal en gå igjennom hele konstruksjonen, og alle avvikelser fra tegninger og forutsetninger oppteignes og noteres omhyggelig.

Hovedinspeksjonen bør omfatte:

Underbygningen

Her skal landkar, pilarer, vingemurer, støttemurer og forbygninger undersøkes. Det må kontrolleres om det har oppstått forvittringer, sprekkdannelser, frost eller isskader og om det kan iakttas setninger, forskyvninger, utbulinger eller undervasking.

Spesielt må en undersøke om lageravsatsen er i god stand. Her vil en ofte i opplagerskiktet kunne oppdage løse steiner eller sprekker i betongen.

Skulle det være tegn som tyder på forstyrrelser i fundamenter, bør forholdene undersøkes nærmere, eventuelt ved fjernelse av overliggende masser, samt ved å sette inn bolter eller lignende i konstruksjonsdelen. Disse bolter innvelleres og innmåles i forhold til uforstyrrelige fastmerker (helst i fjell). En kan da senere konstatere om det foregår endringer og bestemme deres størrelse og retning. Er det tegn som tyder på vesentlige bevegelser i grunnen, bør Veglaboratoriet konsulteres.

Der en har trepeler, trespuntvegger eller steinkister, må en undersøke om disse til visse tider av året står over vannet.

En må undersøke om vassdraget viser tendens til nedgraving av bunnen mellom eller ved fundamentene.

Det skal kontrolleres at lageravsatser, steinkjeller og steinkar er frie for all slags vegetasjon og lageravsatsene er frie for grus og jord.

En skal undersøke om jordkjegler er i ordentlig forfatning.

Fenderverk m.m.

Ved inspeksjon av fenderverk og andre ledeverk som påhviler vegvesenet å vedlikeholde, må en undersøke om treverket er angrepet av råte, om peler i dykdalber er knekte eller avbrutte, om beskyttelsesbjelker er utslitte og om beslag og bolter er angrepet av rust. Ved inspeksjonen må en bedømme i hvilken tilstand maling eller impregnering er.

Ligger vedlikeholdet av disse anordninger under andre etater eller institusjoner, plikter en å gjøre disse oppmerksom på en eventuell dårlig forfatning, hvis dette innebærer fare for skader på brukonstruksjonen.

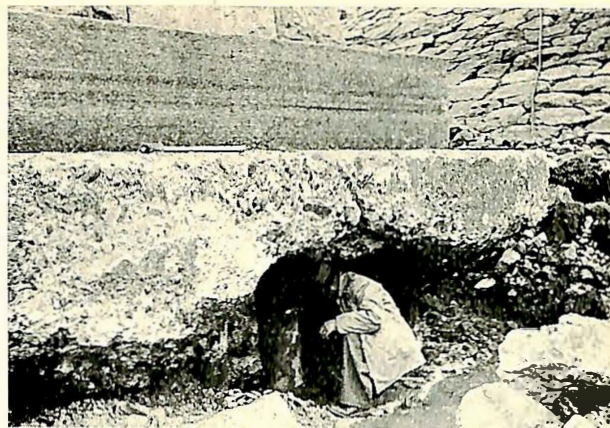


Fig. 4. Undergravning av tårnfundament på en stor hengebru.

Lager

Lager og ledd er meget sterkt påkjente konstruksjonsdeler. Ved inspeksjonen må en kontrollere at det er fullstendig anlegg mellom ruller og over- og underlager samt mellom underlager og lagerskiktet på landkaret. En må kontrollere at det ikke er brudd eller vesentlige skader i lageret, styretapper eller lignende. Alle skader bør merkes med gul farve inntil skaden er utbedret.

For bevegelige lagerdeler, ledd og pendelpilarer må en kontrollere at de har den riktige stilling og at det er tilstrekkelige bevegelsesmuligheter, idet en tar nødvendig hensyn til den opptredende temperatur.

Det må kontrolleres at lagerdelene er frie for jord-, grus- og vannansamlinger og at det er nødvendig avløp for vannet.

Ved kontinuerlige bruer er det meget viktig at oppleggene befinner seg i *innbyrdes riktig høyde*. Dette bør kontrolleres ved nivellement.

Ståloverbygning

Inspeksjonen av stålkonstruksjoner foretas i normale tilfelle ved besiktigelse.

Ved inspeksjonen undersøker en om de enkelte

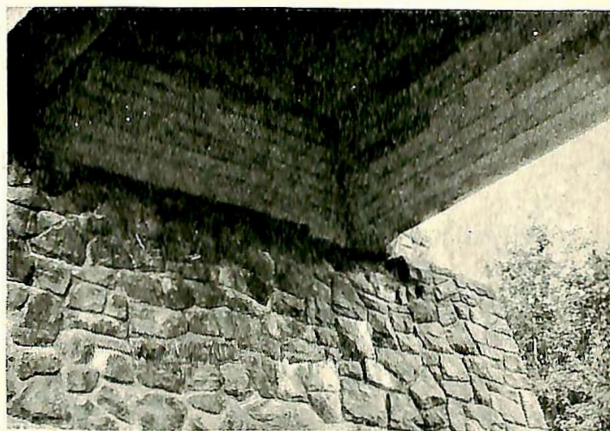


Fig. 5. Topp av landkar på en betongbjelkebru. Kmsning av opplegget for lageret.

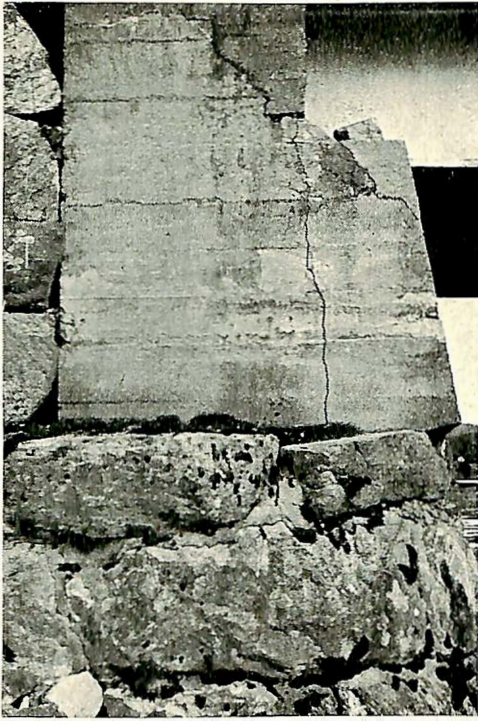


Fig. 6. Topp av landkar på en stålbejelkebru. Sprekk i betongputen.

brudeler har synlige skader, som brudd, sprekkdannelser, vridninger eller rustangrep, og om det er vannansamlinger på stålkonstruksjonen.

Inspeksjonen skal også omfatte brubanen med slitelag. Her må en bedømme slitasjen samt om vannavløpsanordningene er effektive og tilstrekkelige, om riffelstål og dilatasjoner virker og er forsvarlig festet. Ved tredekker kontrolleres at strøveden er tilstrekkelig festet til konstruksjonen, at boltene har underlagsskiver og er skikkelig tilskrudd, eller at hakeboltene slutter ordentlig om bjelkeflensene.

Skadede deler bør avmerkes med gul farve inntil reparasjoner er foretatt. Alle betydelige skader og rustangrep av et slikt omfang at en må anta at konstruksjonen er vesentlig svekket, må umiddelbart innrapporteres til Vegdirektoratet.

Betongoverbygning

Betongoverbygningens tilstand bedømmes i almindelighet ved besiktigelse. Ved inspeksjonen undersøker en om det er oppstått sprekker. Er det oppstått slike, må en undersøke nærmere om en har overflatesprekker eller mere dyptgående sprekker og hvis det er mulig, finne årsakene til sprekken, f. eks. på grunn av setninger, forskyvninger, krympninger eller temperaturforskjeller.

Særlig skal en undersøke om bruer av armert betong har rustutskillelse eller andre tegn som kan tyde på at armeringsstålet ikke har tilstrekkelig betongbeskyttelse (betongoverdekning).

Steinhvelv

Inspeksjonen av steinhvelv foretas i almindelighet ved besiktigelse, men her bør en minst ved annen hovedinspeksjon foreta oppmåling av hvelvets form. Ved inspeksjonen undersøker en om det har forekommet bevegelser i murverket, som ofte viser seg ved at det har oppstått forskyvninger i fugene mellom steinene. Det må kontrolleres om det er sprekker i steinene eller om noen har falt ut. En bør være oppmerksom på vann eller fuktighetsutskillelser. Overmurens tykkelse bør måles, da denne ofte endres ved fjernelse eller økning av gruslaget. I denne forbindelse undersøkes også om kjørebanelen (som regel grus), rekkverk og kantsteiner er i tilfredsstillende stand.

Treoverbygning

Inspeksjonen foretas i almindelighet ved besiktigelse og ved uttak av prøver med prøvebor.

Ved inspeksjonen undersøkes om treverket er angrepet av råte. Er det tegn til råte, skal borkjerner uttas. Det må undersøkes om bolter er angrepet av rust, om de er fast tiltrukket og om tømmerforbindelsene er i god stand. En bør undersøke om det er vannansamlinger på grunn av mangelfull drenasje. Trebrudekket må inspiseres, og særlig må det undersøkes at strøveden har tilstrekkelig og solid feste ved hjelp av hakespiker eller bolter. Det må undersøkes om rekkverk, kantlister og innkledninger er solid festet og i tilfredsstillende stand.

En spesiell oppmerksomhet må utvises ved inspeksjonen av spikrede trebjelker. Hvis spikrene har hatt anledning til å ruste (av), vil som regel en total sammenstyrting finne sted *uten* forutgående varsel fra f. eks. unormale deformasjoner. Ved inspeksjonen bedømmes i hvilken tilstand maling eller impregnering er.

Maskinelt og elektrisk utstyr ved bevegelige bruer

Hovedinspeksjonen av bevegelige bruer skal også omfatte detaljbesiktigelse av maskinelt og elektrisk utstyr. Brua skal ved inspeksjonen svinges respektive heves og senkes innenfor grensestillingene ved hjelp av såvel hoved- som reservemaskineri.

3.1.2 Naglekontroll ved stålkonstruksjoner

Naglekontrollen gjelder undersøkning og utskifting av nagler (bolter eller skruer). Denne kontroll bør foretas minst en gang hvert tiende år av en erfaren naglekontrollør.

Løse, brukne eller på annet sett skadede nagler skal utskiftes. Dette kan skje ved å slå av naglehodet med spesielt verktøy, men bør *fortrinnsvis foretas med utboring slik at naglehullet ikke skades*. Den nye nagle skal være av det materiale som er

foreskrevet for naglene i konstruksjonen, og ha riktig lengde slik at en får rett slutthode på naglen.

Ved boltforbindelser skal løse muttere trekkes til, mens defekte eller skadede bolter erstattes med nye på samme sett som ved naglede forbindelser.

3.1.3 Årvisse inspeksjoner

Hver bru inspiseres minst en gang hvert år. Dette blir en langt enklere inspeksjon enn hovedinspeksjonen og tar nærmest sikte på å kontrollere at det ikke er oppstått skader som en direkte oppdager på grunn av unormale deformasjoner eller lignende. Ved disse inspeksjonene inspiserer en underbygning og overbygning ved å gå rundt og betrakte de enkelte deler, dog uten å måle opp, ta ut prøver o.s.v. Kun hvis en antar at noe ikke er som det skal være, foretas en nøyere inspeksjon. Denne inspeksjonen kan meget lett foretas når ingeniøren eller teknikeren (oppsynsmannen) er ute i andre gjøremål.

3.1.4 Temporære inspeksjoner, f. eks. ved alvorlige skader og unormale deformasjoner

Foruten de ovennevnte inspeksjoner kan det bli tale om omfattende inspeksjon hvis en får melding om alvorlige skader eller unormale deformasjoner. Disse inspeksjoner må foretas øyeblikkelig og skadens omfang meddeles Vegdirektoratet. Ofte bør akseltrykket nedsettes eller brua helt stenges inntil skadens virkelige omfang og betydning er brakt på det rene av brueksperter.

Ved skader er det ofte nødvendig med provisoriske reparasjoner og forsterkninger, som det vil være opp til den enkelte ingeniør/oppsynsmann å bedømme og utføre, men selv med slike forholdsregler bør akseltrykket inntil videre reduseres og varsel om dette gis.

I denne forbindelse vil jeg nevne at det kan komme på tale å foreta dykkerundersøkelser av pilarer og landkar som står i strømmende vann.

3.2 Inspeksjonsrapport

Over alle inspeksjoner må det føres nøyaktige notater, som angir når og av hvem inspeksjonen er foretatt. Etter inspeksjonen skal det settes opp en rapport hvorav alle opplysninger fra inspeksjonen fremgår.

For inspeksjonen er det utarbeidet spesielle tilsyns- og ordrerapporter, blankett nr 93, se fig. 2 som viser arket for inspektøren.

Disse blankettene, som er heftet som blokker, er bygget opp av grupper på fem ark med forskjellig farge. Blankettene inneholder kolonner for Veg/Bru nr, bruas navn, inspeksjonsrapporten, ordre om utbedring og utført utbedring, alle tre med dato og

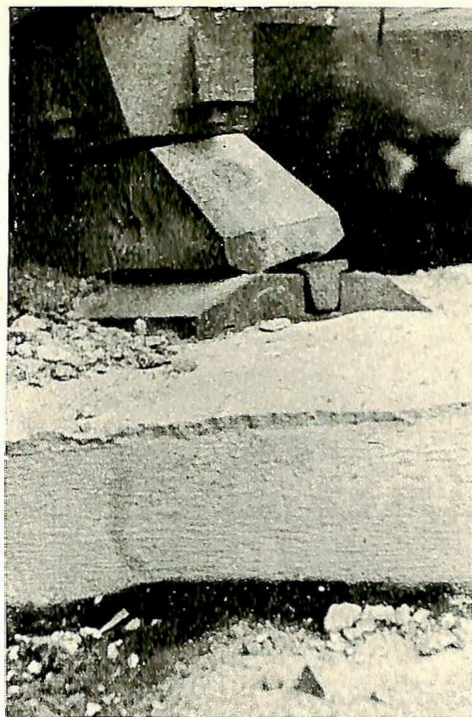


Fig. 7. Bevegelig lager for en stor betongbjelkebru. Lagertappen er vridd av.

signaturkolonne. Første ark er hvitt og er for inspektøren, det andre er blått og for Vegdirektoratet, det tredje er rødt og for oppsynsmannen, det fjerde er gult og for vegsjefen, det femte er grønt og for Vegdirektoratet.

Under eller etter inspeksjonen fyller inspektøren ut kolonnene til og med inspeksjonsrapporten og leverer samtlige fem ark til sin overordnede. Denne treffer på grunnlag av rapporten de nødvendige beslutninger om utbedring av eventuelle mangler og

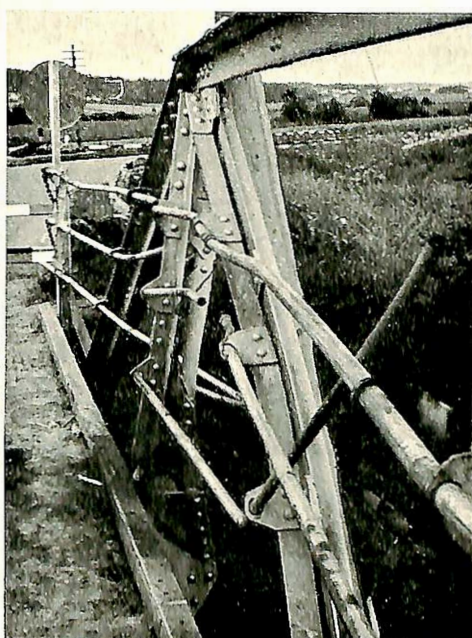


Fig. 8. Skadet bærevegg på en fagverksbru. Brudd i vertikal.

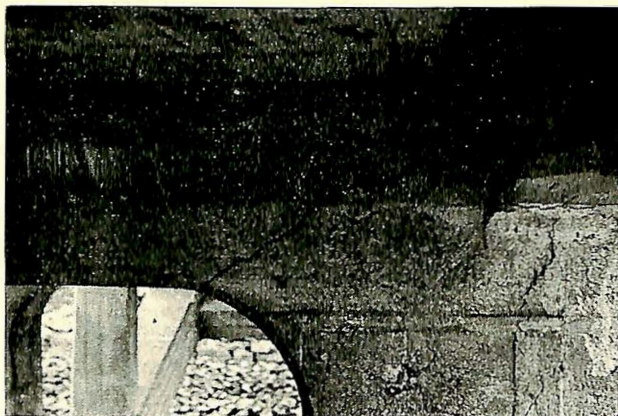


Fig. 9. Sprekk i rammehjørne av søyleleftverrigel på en betongbuebru.

fører dette på skjemaet. Første ark går tilbake til inspektøren, annet ark (blått) sendes Vegdirektoratet, tredje ark (rødt) gis til oppsynsmannen eller formannen som ordre. Når reparasjonen er foretatt, påfører oppsynsmannen de utbedringer m. m. som er utført og returnerer arket til vegsjefen som påfører utbedringens omfang på de to siste eksemplarene som har berodd hos ham. Det siste grønne arket sendes så til Vegdirektoratet.

På grunnlag av de to arkene til Vegdirektoratet blir på baksiden av kartotek kort for bruer påført inspeksjonsdato og vesentlige mangler eller svikt, samt når og hvordan skaden er blitt utbedret. Til-

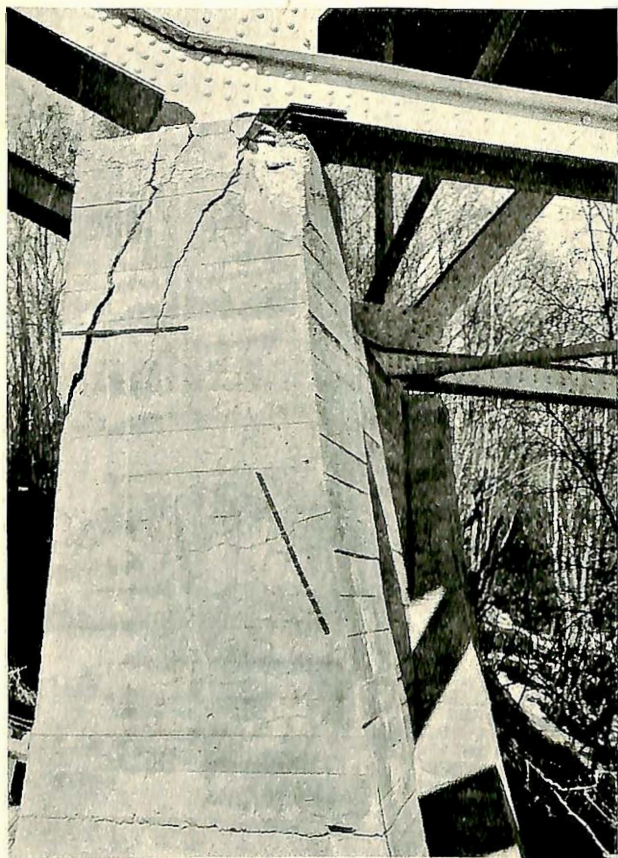


Fig. 10. Knekk i pilar for en fagverksbru.

svarende gjør vegsjefen på sitt kort på grunnlag av arket for vegsjefen (gult). Blanketten kan nå makuleres.

Det er mitt håp at med denne ordning skal de enkelte ledd i administrasjonen kunne vite hvorledes saken står og eventuelt påskynde arbeidet. Jeg ser dette også som den eneste muligheten til å holde brukartoteket à jour.

Som det vil fremgå av blanketten har siste kolonne også teksten «eventuelt vedlagt ferdigbrutegning.» Er det foretatt forsterkninger eller andre vesentlige endringer, sendes rettet kopi av ferdigbrutegningen til Vegdirektoratet sammen med siste ark (grønt) av tilsynsblanketten. Originalen i Vegdirektoratet vil bli rettet i overensstemmelse hermed og nye kopier sendt vegsjefen.

For hovedinspeksjonen kan det bli nødvendig å bruke flere blanketter for en og samme bru, og hvis nødvendig må en nytte egne bilag med skisser m. m.

For de årvisse inspeksjonene vil det kunne føres flere bruer på samme blankett. Blankettene skal sendes i ovenstående sirkulasjon straks inspeksjonen er foretatt, og en skal således ikke la det ligge i påvente av full utnyttelse av blanketten.

Ofte vil det ikke være grunnlag for noen forføyninger, da manglene er uvesentlige eller alt er i orden. I disse tilfelle setter den ansvarlige i ordrekolonnen «ingen forføyning» eller lignende, og arket til oppsynsmannen og det siste til Vegdirektoratet makuleres. Det første arket til Vegdirektoratet skal derimot alltid sendes.

For de temporære inspeksjonene ved skader kan det bli nødvendig å føre nøyaktige tilleggsrapporter, eventuelt opptas forhør og rettslige forføyninger. Ved alvorlige skader må Vegdirektoratet omgående underrettes.

3.3 Temporære eller permanente endringer vedrørende brua

Alle endringer i bruas tilstand, enten det gjelder svekkelser eller forsterkninger, enten de er midlertidige eller permanente, skal omgående meddeles Vegdirektoratet. Disse meldinger må være fullstendige, ledsaget av rettede ferdigbrutegninger, eventuelt av supplerende tegninger m. m. Det er ikke nok å meddele «brua er forsterket med åk til 7 tonn». En slik opplysning er av liten verdi for bruavdelingen. Dette er et forhold jeg sterkt vil presisere, for hvis ikke bruregisteret til Vegdirektoratet gir et såvidt mulig eksakt bilde av bruas tilstand som mulig, kan en komme opp i store vanskeligheter. Jeg tenker i denne forbindelse blant annet på dispensasjoner for tunge transportere. Ved vurderingen her må en legge til grunn de data og opplysninger en har i bruregisteret.

4. Skader på bruer, noen av årsakene

Jeg skal nå omtale en del av de skader en kan få på brukonstruksjonene og angi noen av årsakene. Selvsagt er dette feltet så stort og omfattende at bare en del kan omtales her, men jeg skal prøve å få med det viktigste.

4.1 Underbygningen

Det er en rekke årsaker til skader på fundamentene. Noen av de viktigste er:

Dårlig fundamentering på grunn av utilstrekkelig kjennskap til undergrunnen, hvilket som regel fører til overbelastning med setninger til følge. Overbelastning og pumping fra trafikken på bakfyllen kan resultere i forskyvninger av landkaret. Karet har ikke alltid tilstrekkelig forankring i undergrunnen til å motstå trykket fra høye bakfyllinger. Våre eldre kar har sjelden skrâpeler som kan oppta de økende horisontalkrefter vi får på grunn av belastningsøkning og øking i trafikkens intensitet.

Setninger i karene kan føre til at bjelkene «henger i luften». Fig. 3 viser landkaret på en stålbejelkebru.

Endringer i grunnvannstanden og undergravninger vil kunne føre til alvorlige og meget kostbare skader. Fig. 4 viser tårnfundament på en stor hengebru.

Relative forskyvninger og setninger oppstår ofte ved utvidelse av landkar. Her bør konstruksjonen utføres slik at setningene i den utvidede del kan foregå uten å skade overbygningen.

Tidligere nyttet en meget å mure karene opp av stein og sette lagrene direkte på øverste steinskikt. Hvis steinen ikke er av god kvalitet, har det lett for å oppstå knusing og utsprengninger. Fig. 5 viser toppen av landkaret for betongbejelkebru. En bør utføre øvre skikt i betong, men selv da kan en få betydelige skader hvis ikke øverste steinskikt har god kvalitet. Fig. 6 viser landkartopp for en stålbejelkebru.

4.2 Overbygningen

Som tidligere omtalt, er lagrene konstruksjonsledd som skal overføre store krefter, og det er viktig at de er rett plasert og har den foreskrevne stilling. Hvis det foregår unormale setninger i landkarene eller brua ikke har tilstrekkelige bevegelsesmuligheter, vil lagrene ofte helt kunne ødelegges. Fig. 7 viser bevegelig lager for en stor betongbejelkebru.

Betongledd har erfaringsmessig vist seg å være et punkt i konstruksjonen hvor det er vanskelig å oppnå så god utførelse som ønskelig, og disse ledd bør vies spesiell oppmerksomhet.

Større, alvorlige skader på hovedkonstruksjonen

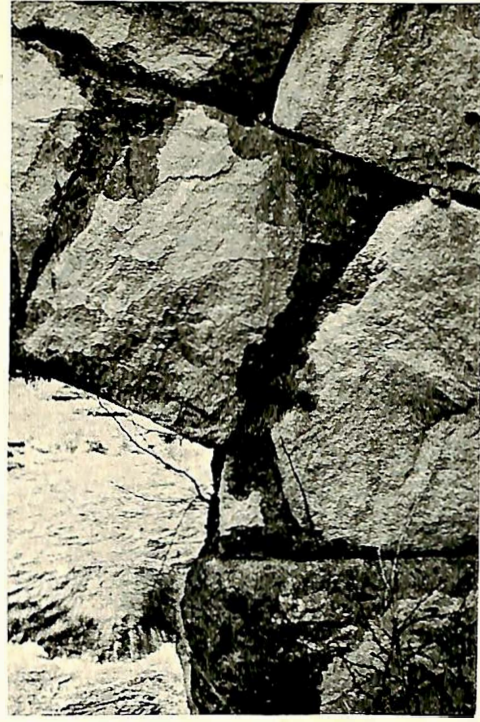


Fig. 11. Sprekk i vederlagersteinene for et steinhvelv.

vil som regel være iøynefallende i et hvert fall hvis skadene ligger over brubanen. Fig. 8 viser skadet bærevegg på en fagverksbru. Hvis skadene er under brubanen, vil de ikke være så iøynefallende, men kanskje like farlige. Fig. 9 viser tverrammene som bærer brubanen på en betongbuebru, og fig. 10 pilaren for en fagverksbru. Mangel på dilatasjon i det innhengte midtspenn resulterte i knusing av pilaren og nær helt sammenbrudd av brua.

For steinhvelvene vil en endring i trykklinjen f. eks. på grunn av overbelastning føre til at en får sprekker i hvelvet og knusinger der trykket blir for stort. Fig. 11 viser vederlagersteinene for et steinhvelv.

De konstruksjonsdeler som oftest får skader, er rekkverkene og brubanene. Disse skader må ikke undervurderes selv om de ikke har betydning for bruas bæreevne. De kan ha avgjørende innflytelse på trafikantenes sikkerhet, og her kan det meget vel være spørsmål om liv. Fig. 12 viser rekkverket for en stålbejelkebru.

Et rekkverk skal i mange tilfelle, foruten å gi sikkerhet for trafikantene, også være til beskyttelse for viktige konstruksjonsdeler, som f. eks. diagonal- og vertikalstaver i fagverk med mellomliggende brubane, hengestenger i hengebruer osv.

5. Utbedring av skader

Hvorledes skadene skal utbedres, må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men alle skader, unormale forhold og avvikelser fra forutsetningene må rettes,

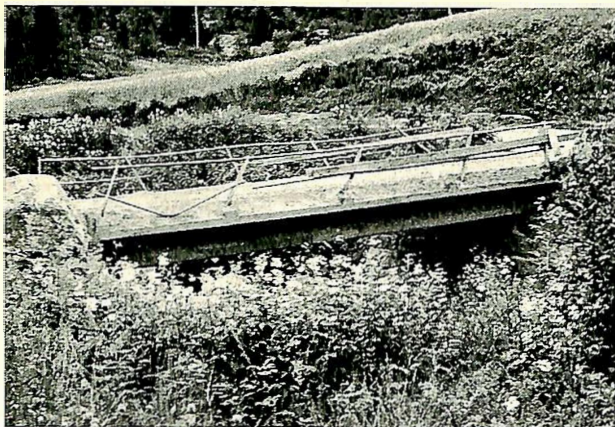


Fig. 12. Uforsvarlig rekkverk.

utbedres og repareres så snart som mulig. Ved større reparasjoner kan det komme på tale med provisoriske utbedringer inntil den permanente reparasjon kan foretas. Varsling om endringer i forholdene ved brustedet må alltid foretas.

6. Vedlikehold av bruer

Jeg vil dele vedlikeholdet i et ordinært og et ekstraordinært vedlikehold, og forutsetter at vedlikeholdet utføres av vegvesenets egne folk.

6.1 Ordinært vedlikehold

Herunder hører de fleste arbeidsoperasjoner som kommer under gruppen rengjøring, maling, utbedring av småskader.

Maling

Ved maling på eldre konstruksjoner må disse være dekket av en tilfredsstillende grunnmaling uten rustgjennomslag eller andre skader. Har en mistanke om rustgjennomslag eller at det er dårlig underlag for den tidligere påførte maling, skal en alltid sandblåse stålet. Ved forsøk er det vist at den utgiften en får ved sandblåsing, hurtig spares inn ved enklere vedlikehold i fremtiden.

All sandblåsing skal skje til klasse Sa 3 etter IVA's normer (Ingenjörsvetenskapsakademin). Kravet til klasse Sa 3 kan i korthet angis som at overflaten etter sandblåsing skal ha en jevn grå farge uten spor av rust eller glødeskall og uten større fordypninger. Et komplett sandblåseutstyr med klokke, slanger, dyser og maske for sandblåseren koster ca 3000 kr.

Alle nye stålkonstruksjoner fra verkstedene blir sandblåst. Jeg regner det som et absolutt krav at også ståldeler som ikke kommer innom verkstedene blir sandblåst (f.eks. stålbejelker).

Den sandblåste flaten skal umiddelbart påføres ett strøk tokomponert washprimer. Denne tørker i løpet av 10—20 min. og må da dekket av blymønje.

Avhengig av de klimatiske forhold skal det nyttes 2 eller 3 strøk blymønje. Etter at blymønjen er tørret påføres 2 strøk dekkmaling.

En stålkonstruksjon som er behandlet på denne måten, vil kunne gi et meget enkelt vedlikehold i årene fremover. Dekkmalingen vil forvitne og den må fornyes hvert 6.—10. år avhengig av de klimatiske forhold. Mekaniske skader og rustflekker må sandblåses og gis ovenstående grunnbehandling.

Rensing av lommer, lagre, lageravsatser, traufor-medede profiler m. m.

Hvis en holder alle deler av konstruksjonen fri for jord, sand, trær m. m., vil utgiftene til det stadig kostbarere malerarbeide og forutgående rensing (sandblåsing) kunne reduseres betydelig, idet rene flater tørre lettere og ikke blir så sterkt korrodert som fuktige, humusholdige ståldeler.

Rensing av kjørebane.

For de fleste noe større konstruksjoner er det ikke regnet med grus på dekket. Det er dog ikke uvanlig at en på en stålbejelkebru med betongdekke kan ha opptil 30—40 cm gruslag. Dette er en belastning som vil være av samme størrelsesorden som konstruksjonens egenvekt. Ofte ligger det så meget grus langs sidekantene at vannavløpskanaler er helt tilstoppet og brudekket står under vann i lengre perioder. All grus som ikke er foreskrevet, skal fjernes.

Rensing av banketter, kjepler m. m.

Banketter og skråninger skal være uten store busker og trær som hindrer sikten for trafikken.

6.2 Ekstraordinært vedlikehold

Det ekstraordinære vedlikehold får en ved konstruksjoner som ligger slik til at spesielle vedlikeholdstiltak må treffes.

7. Avslutning

Betydningen av at en konstruksjon er i god stand skulle være innlysende. Jo svakere en anstrengt konstruksjon eller konstruksjonsdel er, dess viktigere er det at den er i så god stand som mulig for å kunne få den optimale ytelse ut av den. Så mange svake bruer vi ennå har i landet, er det viktig at de ikke blir enda svakere på grunn av vanskjøtsel. Vi har et meget stort ansvar overfor trafikantene, og en konstruksjon må aldri være svakere eller ha dårligere utstyr enn det som er angitt. Manglende eller misvisende oppmerking må ikke lede til skader eller ulykker som kunne vært avverget.

Kjøretøy- og akseltrykkregistrering

Sivilingeniør T. E. Wetteland og avdelingsingeniør A. Ingulstad

DK 681.26 : 629.113

Behovet for kjøretøyveinger

En mest mulig rasjonell anvendelse av de midler som stilles til disposisjon for vegvesenet fordrer et inngående kjennskap til trafikken på vegene. Trafikkmålingene har hittil bestått av maskinelle og manuelle volumtelling, ulike former for korttidsintervjutellinger og registreringsundersøkelser slik som lastebiltellingen i 1954 og 1963. Når det gjelder godstrafikken gir disse tellingene og undersøkelserne en til dels meget grov oversikt over godstrafikkens volum i antall kjøretøyer og tonn gods og OD-mønster. Oppgavene over godsmengdene blir gitt av sjåførene på de enkelte biler, og oppgavens pålitelighet er dermed knyttet til sjåførenes skjønn og deres vilje til å gi sannferdige oppgaver om f. eks. overlast.

For de nødvendige beregninger og vurderinger med hensyn til en optimal dimensjonering av vegnettet for godstrafikken er imidlertid disse opplysningene noe utilstrekkelige.

Beregningen av det optimale akseltrykk for veier og vegnett har to sider: Den ene er vegsiden, hvor vegtrafikkens volum og fordeling på akseltrykk er den dimensjonerende faktor, den andre er godstrafikkens transportøkonomi ved alternative akseltrykk og vognstørrelser. For beregning av det optimale akseltrykk er det derfor nødvendig å kjenne akseltrafikkens volum og fordeling på anvendt akseltrykk. Det er videre viktig å få klarlagt den transporterte godsmengdes fordeling på kjøretøygrupper etter antall aksler og de ulike kjøretøygruppers anvendelse av akseltrykk på hver enkelt veg. De viktigste dimensjoneringsfaktorene for bruene er det normalt anvendte akseltrykk og vogntogenes totalvekt i forhold til antall aksler og avstanden mellom akslene. Det er også nødvendig med en oversikt over sammenhengen mellom kjøretøyets totalvekt og antall aksler og akselavstandene.

Trafikkens anvendelse av akseltrykk, vogntogveier og lengder vil i stor utstrekning være av-

hengig av hva som er tillatt. Opplysningene om trafikken må derfor vurderes på bakgrunn av de akseltrykk, vogntogveier og lengder som tillates på vegene.

Resultatene fra korttidsintervjutellinger og andre korttidsundersøkelser må nødvendigvis settes i relasjon til den årlige godstrafikken for å gi full verdi. De oversiktene som hittil har vært laget, har vært nokså grove, og det må derfor sies å være et reelt behov for bedre kjennskap til godstrafikkens variasjoner over tiden.

I og med utarbeidelsen av en vegplan for Norge er behovet for tilstrekkelig opplysninger om godstrafikken blitt ytterligere aktualisert.

Apparatur for registrering av kjøretøyer og akseltrykk

I flere europeiske land og i Amerika er det blitt utviklet forskjellige typer vektorer for kontinuerlig registrering og veiing av kjøretøyene. De fleste av disse konstruksjonene er imidlertid av stasjonær type, og er til dels tunge og kostbare og krever en omfattende fundamentering.

På oppdrag av Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen i Sverige utviklet Statens Vägintitut i 1959/60 en apparatur for helautomatisk registrering og veiing av trafikken i bevegelse. De kravene som ble stilt til utrustningen var at den skulle være rimelig i anskaffelse og drift, lett transportabel, helautomatisk og anvendbar hele året, vinter som sommer. Siden 1961 har det vært foretatt veiinger med denne vektutrustningen på ca 200 punkter på det svenske vegnett. Da denne apparatur langt på vei oppfyller de krav som er stilt til registrering og veiing også i Norge, ble det i sommer funnet formålstjenlig å anskaffe en slik svensk utrustning.

Utrustningen til en slik mobil stasjon består av to vektplater som felles ned i små fundamenter på hver side av kjørebanelen og veier kjøretøyene i begge retninger. På hver side av vektplatene er det

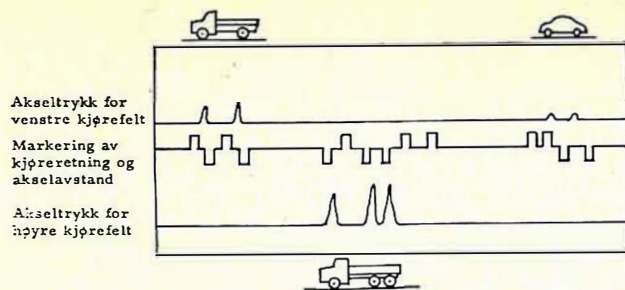


Fig. 1. Diagrammene fra registreringen.

trukket en gummislange over vegbanen. Når et hjul passerer over gummislangen starter apparaturen som er plasert i eget skap eller en brakke ved siden av vegen. Når hjulet deretter passerer vektplaten blir det gitt impulser via en forsterker frem til en blekkskriver. Skriveren tegner opp et diagram hvor høyden på diagrammet angir hjultrykket. Akseltrykket er det dobbelte av hjultrykket. På en annen kurve fås utslag oppover eller nedover fra en horisontal linje avhengig av hvilken av slangene som passerer. Rekkefølgen av utslagene vil angi hvorvidt akselavstanden på det passerte kjøretøy er større eller mindre enn avstanden mellom slangene. Fig. 1 viser diagrammene fra registreringen. Hver hele time registreres på diagrampapiret, og kontroll av vektutrustningen med jevne mellomrom gjør det mulig å registrere dag, uke osv. Det tegnes opp en kurve for hver vektplate, og kjøreretningen kan derved tas ut av diagrammene.

De opplysningene som registreringsdiagrammene gir er da:

1. Om avstanden mellom de to første akslene er større eller mindre enn en valgt avstand, A.
2. Antall aksler og akselarrangementet.
3. Hjultrykket.

De fleste personbiler, varebiler og lette lastebiler har akselavstander som er markert mindre enn de tyngre lastebiler. Det er derfor mulig gjennom Sentralregisterets kartotek å fastsette en bestemt akselavstand, A, som i det vesentlige skiller personbilene og de lette lastekjøretøyene fra de tyngre. Foreløpig er denne akselavstanden fastsatt til 3,3 m.

2-akslede kjøretøyer med akselavstand mindre enn A kan skilles i personbiler og godsbiler ved hjelp av akseltrykket. I Sverige er det funnet at 1 250 kp akseltrykk er en brukbar grense for å avgjøre om et kjøretøy skal karakteriseres som personbil eller lastebil.

For kjøretøyer med flere enn 2 aksler vil således akselavstanden A, antall aksler og akselarrangementet gi grunnlag for en oppdeling av kjøretøyene

i hensiktsmessige grupper med hensyn på kjøretøyenes art og egenvekt. Fig. 2 viser den foreløpige kjøretøygruppering.

Beregning av transporterte godsmengder

Et av hovedmålene ved registreringen er å fastsette godsmengden som transporteres på de forskjellige veger. For å komme frem til godsmengden er det nødvendig å finne gjennomsnittlig egenvekt for de forskjellige kjøretøygrupper. Ved å trekke de beregnede gjennomsnittlige egenvekter for hver kjøretøygruppe fra kjøretøygruppens gjennomsnittlige totalvekt fastlagt ved vektregistreringen kan en tilnærmet beregne de godsmengder som passerer vektstasjonene. Det er nå i gang en spesialundersøkelse på de vegstrekninger hvor vektstasjonene er plasert for å finne de enkelte kjøretøygruppers gjennomsnittlige egenvekt.

Diagrammene fra vektstasjonene vil bli avlest og overført til hullkort og deretter behandlet i datamaskiner og presentert i hensiktsmessige tabeller.

Plasering og drift av vektstasjonene i Norge

Det er en rekke krav som må være oppfylt på stedet for at man skal kunne anlegge en vektstasjon. Først og fremst må vegbanen være jevn så vel i

Totalt antall aksler	Kjøretøysbeskrivelse ved silhuett	Akselkoding	Akselavstand	Kjøretøytype
2			1	10
		22	1	21
3		22	2	22
		222	1	31
		222	2	32
		245	2	34
4	Andre		1	35
	Andre		2	36
		2222	2	42
		2245	2	44
		2452	2	46
5	Andre		1	47
	Andre		2	48
		24522	2	52
		24545	2	54
		22245	2	56
6	Andre		1	57
	Andre		2	58
		245245	2	62
	Andre		1	63
	Andre		2	64
	Andre			01

Fig. 2. Kjøretøygruppering. Akselkoding: Hver aksel har sitt kodetall. Enkeltaksler kodebetegnelse 2. Boggiaksler betegnelse 45. Kjøretøy hvor avstanden mellom de to første akslene er mindre enn A, får avstandskode med oddetall (1). Kjøretøy hvor avstanden mellom de to første akslene er større enn A, får avstandskode med partall (2).

Kjøretøytypekode: Sammentrekning av akselkodene og akselavstandskoden, to sifret kode. Første siffer angir akselantallet, annet siffer type og akselavstanden. Personbiler har koden 10.

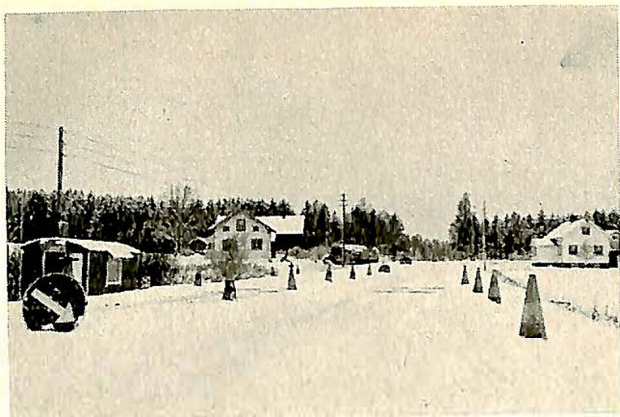


Fig. 3. Målestasjon ved Bjastad i Ski.

vertikal som i horisontal retning, slik at kjøretøyene ikke kommer i svingninger ved passering av vekt-platen og ikke får for stor helling på grunn av vegens tverrfall. Videre må stasjonen ligge på en rett, tilstrekkelig oversiktlig vegstrekning og slik at bilistene i god tid kan bli oppmerksomme på stasjonen og sette hastigheten ned til foreskrevne 30 km/h uten å skape trafikkork eller farlige situasjoner. Det er også nødvendig med strømuttak i noenlunde nærhet av veieplassen. Det er foreløpig anskaffet 1 vektutrustning som betjener 7 forskjellige steder. Stasjonene er gitt bestemte betegnelser og er plassert slik:

- Stasjon C. 1. Rv. 4 ved Damm i Nittedal.
- Stasjon C. 2. E 6 på Hellerudsletta ved Kjellerholen.
- Stasjon C. 3. Rv. 2 ved Oppakermoen i Vormsund.
- Stasjon C. 4. E 18 ved Holmen bru i Asker.
- Stasjon C. 5. E 18 ved Bjastad i Ski.
- Stasjon C. 6. E 6 ved Korsegården i As.
- Stasjon F. 1. E 68 ved Utvika langs Tyrifjorden.

Veiingene på stasjonen foregår i perioder på 7 dager etter en bestemt kjøreplan. Forat veiingen skal bli mest mulig nøyaktig er det av betydning at kjøretøyene reduserer hastigheten til 30 km/h. Selv om merkingen i Norge er blitt utført på samme måte som i Sverige, hvor man stort sett har fått hastigheten ned til 30 km/h, viser det seg at de norske bilister i høy grad neglisjerer påbudet om ned-satt hastighet. Så lenge stasjonen er betjent og bilistene kan se at det er folk til stede kjøres det relativt pent, men når stasjonen er overlatt til seg selv og spesielt ved nattetider kan man ut av diagrammene se at det blir holdt til dels meget høye hastigheter gjennom stasjonen. En har eksperimenter

mentert en del med skilter, bl. a. tatt i bruk skilt av samme størrelse som brukes på motorvegene. Det har også vært eksperimentert en del med avstanden skiltene plasseres i fra stasjonen. Det vil imidlertid være nødvendig med videre forsøk i håp om å komme frem til et arrangement som får bilistene til i høyere grad å respektere de angitte hastighetsgrenser.

Videreutvikling av registreringsutstyret

Utrrustning for veiing av trafikken er så vidt dyr i anskaffelse og drift at det av økonomiske grunner bare kan bli tale om å opprette relativt få slike stasjoner. En viktig oppgave blir derfor å undersøke om det er mulig å finne frem til en form for billige supplerende tellinger som med tilstrekkelig sannsynlig nøyaktighet kan «veie trafikken» på vektstasjonene i perioder når vektene ikke er der, og helst også på veger hvor det ikke foregår regelmessige veiinger. Forutsetningen for at slike tellinger kan gi tilstrekkelig pålitelige resultater vil være at det finnes et bestemt forhold mellom antall kjøretøyer og godsmengden for hver kjøretøytype på de enkelte vegtyper.

Siden vektstasjonene i Sverige ble opprettet har en på grunnlag av de data en har fått inn fra disse funnet visse lovmessigheter innen trafikken med hensyn til gjennomsnittlig totalvekt for hver kjøretøytype, som gir grunnlag for bruk av supplerende tellinger. Det drives nå forsøk med en volumteller som ved hjelp av 3 registreringsslanger differensierer trafikken etter antall aksler og avstanden mellom akslene. Når dataene for registreringene her i landet etter hvert blir bearbeidet vil en også her få grunnlag for utvikling av slike kjøretøydifferensierende trafikktellere som delvis kan erstatte den kostbare vektutrustning.

Fremtidig utbygging av vektregistrering

Den ene vektutrustning som er anskaffet av Vegdirektoratet kom i gang i juli måned i år og har siden vært i kontinuerlig drift. Foreløpig er driften av stasjonene å betrakte som en forsøksdrift. Når resultatene fra registreringene foreligger vil en kunne ta standpunkt til en eventuell videreutbygging av vektregistreringen. Et viktig punkt i denne sammenheng vil være å få klarlagt mulighetene for supplerende tellinger, enten manuelt eller ved hjelp av kjøretøydifferensierende trafikktellere.

Regnskapsstatistikk for veganleggsdrift 1964

Overingeniør Chester Danielsen
Vegdirektoratet

DK 657:351.811

Det er foretatt en analyse av regnskapsrapportene for 1964 fra ca 70 veganlegg innen 6 fylker, nemlig Akershus, Oppland, Aust-Agder, Vest-Agder, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. Analysematerialet er tatt fra innkomne regnskapsrapporter på blankett nr 662 a i det nye regnskapssystem. Analysen omfatter både anlegg i egen regi og anlegg satt bort på entrepriser. Den er begrenset til utførte arbeider og regnskapsførte kostnader i budsjettåret 1964.

Konto 71 Sprengning

Som kjent omfatter denne hovedkonto alle kostnader som medgår til å bringe fjell og steinblokker (og eventuelt jord) i den tilstand at maskiner og redskaper kan anvendes for flytting av massene. Kontoen omfatter alle typer sprengning både med og uten dekning, tunnelsprengning, blokkspregning og murfot- og fundamentsprengning. Sprengning for stikkrenner, kummer og grøfter inngår også i denne konto.

Etter regnskapet skal ellers alle direkte og indirekte kostnader belastes vedkommende arbeids-

konto. I prisen for sprengning inngår således alle direkte og indirekte lønnsutgifter, forbruk av materiell som bor, sprengstoff, trykkluftutstyr, leie av trykkluft- og borutstyr, dekningsmateriell, eventuell omsetningsavgift osv. Det utførte sprengningsarbeide måles i m^3 fast masse.

Fig. 1 viser sprengningsmassene fra 68 anlegg gruppert etter regnskapsmessig enhetspris. Materialet omfatter ca 770 000 m^3 masse til en samlet kostnad på ca 22 mill. kroner.

Som en kan vente er det stor spredning og intet markert gjennomsnitt for sprengningsprisen. Det aritmetiske gjennomsnitt er således lite interessant i dette tilfellet. I stedet er det i fig. 2 satt opp en kurve som viser den kumulerte prosentvise fordeling av sprengningsmassene med hensyn på enhetsprisen. Kurven viser at 50 % av alle sprengningsmasser har en enhetspris på mindre enn kr 19 pr m^3 . Linjene for 25 % og 75 % viser at den midtre halvpart av alle sprengningsmasser utføres for en pris på mellom kr 14 og kr 24 pr m^3 , en fjerdepart ligger under kr 14 pr m^3 og en fjerdepart over kr 24 pr m^3 . Kurven viser dessuten en lik fordeling på begge sider av medianen (lik avstand fra medianen til 1/4 linjene).

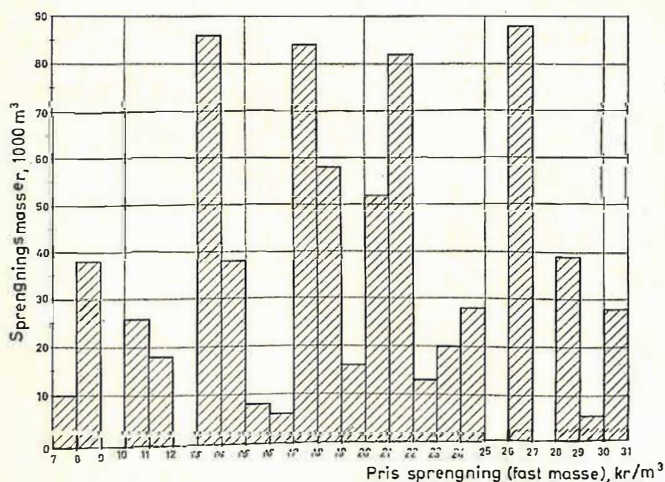


Fig. 1. Sprengningsmasser gruppert etter regnskapsmessig enhetspris.

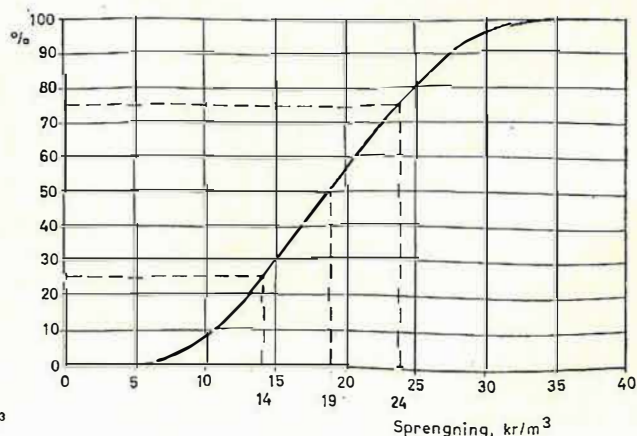


Fig. 2. Kumulert prosentvis fordeling av sprengningsmassene med hensyn på enhetsprisen.

I mangel av bedre data kan fig. 2 gi en viss støtte for fastsettelse av enhetspriser ved utarbeidelse av overslag. Ved å undersøke tilsvarende kurver over flere år vil en kunne få et bilde av prisutviklingen for sprengningsarbeidene. Sammen med lignende undersøkelser for andre representative arbeider kan en på dette grunnlag muligens finne frem til en samlet indeks for byggekostnadene og derved også et realistisk grunnlag for justering av overslag som følge av prisstigninger.

Figur 3 viser et forsøk på å finne om det er noen sammenheng mellom størrelsen på et anlegg og enhetskostnader. Anleggets størrelse er her angitt med antall 1000 m³ sprengningsmasser. Figuren tyder på at det innen det område som er best representert, nemlig anlegg med mellom 5000 og 25 000 m³ sprengningsmasser, ikke er noen sammenheng mellom enhetspris og antall enheter. Det er således andre steder en må lete etter den gevinst som følger med konsentrert anleggsdrift og store anlegg. Det er mulig at anlegg i størrelsesorden over 50 000 m³ sprengning pr år og et større undersøkelsesmateriale kan vise bedre sammenheng her.

Konto 72 Masseflytting

Konto for masseflytting omfatter all transport av vegmaterialer uansett materialtype og alle typer av transportmiddel i bruk på et anlegg. Kontoen omfatter dessuten alle direkte og indirekte utgifter til opplasting, transport og mottak på tipp. Videre masseflytting med hjul- og beltegående planeringsmaskiner.

Utført arbeide blir målt i antall m³ masse som er flyttet. Antall m³ blir registrert enten etter antall billass eller etter måling av skjærings- og fyllings-

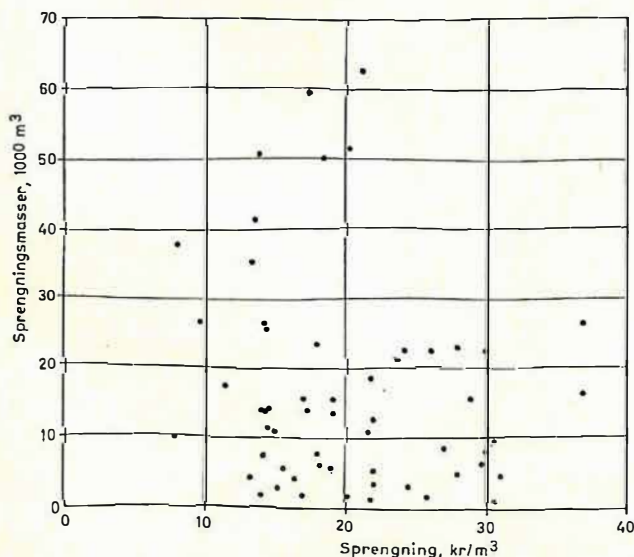


Fig. 3. Sammenheng mellom antall m³ sprengningsmasser og enhetspris (anleggsvis).

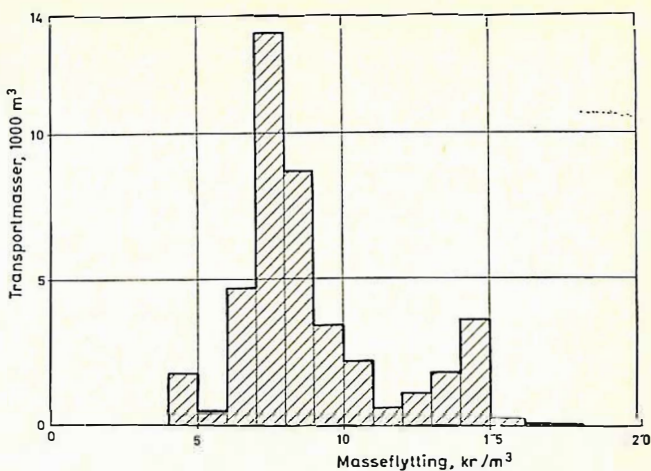


Fig. 4. Transportmasser gruppert etter regnskapsmessig enhetspris.

profilene. For fjellmassene regnes at 1 m³ fjell gir 1,4 m³ transportert steinmasse. Omregningsfaktorer og de forskjellige målemetoder gjør m³-antallet usikkert.

Transportlengden er en avgjørende faktor for enhetsprisen ved masseflytting. Regnskapsmaterialet gir imidlertid ingen opplysning om transportlengder, og dette reduserer selvfølgelig verdien av de opplysninger som kan trekkes ut av materialet.

Figur 4 viser transportmassene gruppert etter enhetspriser, på samme måte som sprengningsmassene i figur 1. Materialet her omfatter ialt ca 4,2 mill. m³ masse fra 68 anlegg. Kurven viser en skjev fordeling med to markerte høydepunkter på kr 7—8 pr m³ og kr 14—15 pr m³. Figuren viser at konto for masseflytting omfatter to typer arbeider, nemlig transport med opplasting og mottak på tipp (dvs. transport med to eller flere maskinaggregater) og masseflytting med planeringsmaskin (dvs. planeringsarbeider). Hovedtyngden av de førstnevnte arbeider ligger innen kostnadsintervallet kr 11—16 pr m³, mens planeringsarbeider ligger i intervallet kr 4—11 pr m³. Det er vel mulig at de regnskapsmessige data fra denne hovedkontoen kunne gi et bedre grunnlag for etterkalkyler og fremtidige overslag hvis det ble gjennomført et regnskapsmessig skille mellom de to typer massetransport. Hvis regnskapet kunne gi opplysninger om transportlengder, ville en også få vesentlig sikrere og mer interessante data.

Figur 5 viser den prosentvise fordeling av transportmassene med hensyn på enhetspris. Kurven illustrerer enda tydeligere enn fig. 4 den skjeve fordelingen av massene langs prisskalaen. Midtpunktet (50 %) ligger på kr 7,50 pr m³, dvs. ca 2 mill. m³ av de regnskapsførte masser er dyrere enn kr 7,50 pr m³ og ca 2 mill. m³ er billigere. Den midtre halvdel (mellom 25 % og 75 %) ligger mellom kr 7,— og kr 9,50 pr m³. Det er videre interessant å legge

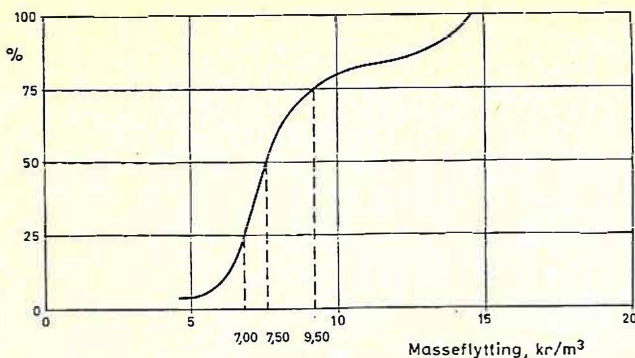


Fig. 5. Prosentvis fordeling av transportmassene med hensyn på enhetsprisen.

merke til at 1/4 av massene (mellom 25 % og 50 %) ligger i intervallet kr 7,— —7,50 pr m³, mens den neste fjerdedel ligger innen det langt større intervallet kr 7,50—9,50 pr m³.

Sammenligner vi denne kurven med den tilsvarende kurve for sprengningsprisene i figur 2, ser vi at transportmassene ligger innenfor adskillig trangere prisintervaller enn sprengningsmassene. En sammenligning av fig. 1 og fig. 4 viser det samme. Selv om hovedkontoen for masseflytting omfatter et forholdsvis uensartet materiale med flere typer prinsipielt ulike arbeider, og med en så viktig ukjent variabel som transportlengden inkludert i m³-prisen, så er spredningen i enhetsprisen forbausende liten.

Ellers kan det være interessant å merke seg at middelprisen for 1 m³ fast fjellmasse plasert i fylling er (kr 19,— + 1,4 · kr 7,50) = kr 29,50 (pr m³ fast masse). En tilsvarende mengde fyllmasse (1,4 m³) tatt fra gravingsmasser koster kr 10,50, (1,4 · kr 7,50). Etter dette koster sprengningsmasser plasert i fylling ca tre ganger så meget som gravingsmasser.

Kostnadsfordeling på hovedkonti

Hovedkonto 71 for sprengning og hovedkonto 72 for masseflytting omfatter de viktigste arbeidsoperasjoner på et veganlegg. De øvrige hovedkonti er ikke på samme måte som disse bestemt ut fra kost-

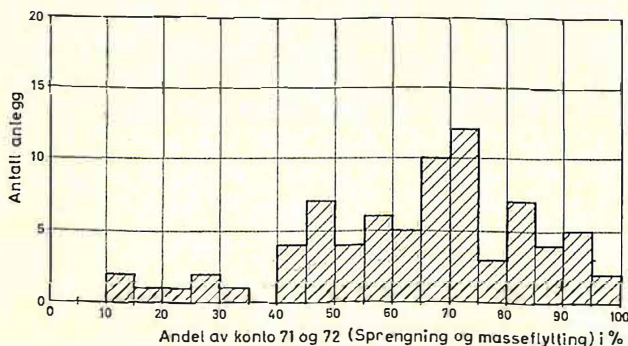


Fig. 6. 76 veganlegg gruppert etter %-andel sprengning + masseflytting.

nadsarten, men omfatter alle kostnader (utenom masseflytting og sprengning) på et spesielt sted på eller utenfor vegkroppen (kostnadssted). De er derfor ikke så entydige som de to første hovedkonti, og det kan være vanskelig å trekke ut enhetskostnader o. l. fra disse hovedkonti.

Regnskapet opererer med følgende hovedkonti for veganleggsdriften:

Konto 70 Hjelpekonti

- » 71 Sprengning
- » 72 Masseflytting
- » 73 Bruer og stikkrenner
- » 74 Andre vegkropparbeider
- » 75 Arbeider utenom vegkroppen
- » 76 Vegdekke
- » 77 Eiendomsinngrep.

Tabellen nedenfor viser gjennomsnittlig prosentvis fordeling av arbeidskostnadene på de forskjellige hovedkonti (konto 71 til 76) for de fylker som er undersøkt.

Fylke	Sprengning %	Masseflytting %	Bruer og stikkrenner %	Andre vegkropparbeider %	Arbeider utenom vegkroppen %	Vegdekke %
	Kto. 71	Kto. 72	Kto. 73	Kto. 74	Kto. 75	Kto. 76
Akershus	10,5	28,5	22,8	23,8	7,0	7,4
Oppland	22,6	42,2	7,9	19,1	5,6	2,6
Aust-Agder	23,3	39,6	6,7	9,7	10,6	10,1
Vest-Agder	30,9	36,8	2,9	13,6	6,3	9,5
Møre og Romsd.	27,6	36,4	9,8	11,5	10,6	4,1
Sør-Trøndelag	27,3	42,3	6,7	11,0	5,2	7,5
Middel	20,3	35,4	12,9	17,0	7,6	6,8

Fordelingen på hovedkonti viser naturlig nok forholdsvis stor spredning, og materialet er vel foreløpig for lite til at det kan trekkes noen interessante statistiske slutninger av det. Større bruanlegg som viser en annen kontofordeling enn vanlig, er for øvrig ikke tatt med i oversikten.

I fig. 6 er ialt 76 anlegg gruppert etter hvor stor %-andel konto 71 og 72 utgjør av de samlede anleggskostnader. For de fleste anlegg utgjør disse konti over 50 % av de samlede anleggsutgifter. For noe over en fjerdedel av de undersøkte anlegg (22) ligger utgiftene til sprengning og masseflytting mellom 65 og 75 % av de samlede utgifter. Andelen av sprengnings- og masseflyttingsarbeider er avhengig ikke bare av anleggstype og distrikt, men også av hvor langt vedkommende anlegg er fremskredet. Regnskapsdata for bare ett år vil ofte omfatte et for kort tidsrom til at en kan få relevante data.

Beretning fra Vegdirektoratets innkjøpskontor

Budsjettåret 1965

I nevnte budsjettår andrer innkjøpskontorets kjøp til kr 69 645 634,02 som fordeler seg på nedennevnte avtagere med følgende beløp:

Østfold	kr 2 952 017,28
Akershus	» 3 385 710,46
Hedmark	» 4 065 486,65
Oppland	» 5 406 362,38
Buskerud	» 3 086 061,25
Vestfold	» 2 089 801,45
Telemark	» 4 777 240,44
Aust-Agder	» 3 063 097,83
Vest-Agder	» 3 511 478,81
Rogaland	» 3 871 973,80
Hordaland	» 3 629 317,49
Sogn og Fjordane	» 4 438 864,68
Møre og Romsdal	» 5 026 444,44
Sør-Trøndelag	» 2 865 190,40
Nord-Trøndelag	» 3 189 282,92
Nordland	» 7 283 996,87
Troms	» 3 652 654,61
Finnmark	» 3 190 520,82
Diverse	» 160 131,44

Diverseposten utgjør innkjøp til kommuner o. l. som gjennom fylkenes vegsjefer har benyttet avdelingen til å ordne kjøpet. Innkjøpene fordeler seg på de enkelte artikler med følgende beløp:

Eiendommer:

25 stk. garasjer, lagerhaller m.v.	kr 1 284 097,21
---	-----------------

Transport- og befordringsmateriell:

110 stk. biler	kr 8 387 921,65
19 » tilhengere »	420 303,99 » 8 808 225,64

Vegdekke- og snørydningsmateriell:

55 stk. motorveghøvler	kr 11 552 744,32
28 » vegvalser »	1 584 256,53
4 » oljegrusmaskineri	» 1 166 580,22
12 » snøfresere »	1 590 091,45
144 » snøploger »	412 054,69
5 » feiemaskiner .. »	340 604,03
3 » merkemaskiner »	260 139,50 » 16 906 470,74

Jord- og fjellarbeidsmateriell:

15 stk. gravemaskiner	kr 2 239 402,00
3 » beltetraktorer med utstyr »	726 344,50
60 » hjultraktorer med utstyr »	4 194 664,04
33 » lastemaskiner »	5 884 246,70

3 » dumpere	» 255 845,52
35 » kompressorer .. »	2 537 544,12
2 » bergboremaskiner	» 15 470,00
2 » borbukker »	171 141,84
1 » betongskrue .. »	14 548,80
1 » borvogn	» 119 560,00 » 16 158 767,52

Grusproduksjonsmateriell:

1 stk. steinknuser	kr 207 121,00
15 » transp. knuse- og sorterverk .. »	3 685 614,92
35 » gruslagringsverk	» 726 364,00
11 » transp. siloer .. »	93 458,00
4 » sikter	» 164 990,00
25 » strøsandanlegg	» 1 132 395,60 » 6 009 943,52

Annet materiell:

19 stk. motorer/ aggregater	kr 1 291 116,89
4 » betongblandere »	23 800,00
2 » kraner	» 131 380,00 » 1 446 296,89

kr 50 613 801,52

Forbruksartikler:

Slitedeler (høvelskjær m.v.)	kr 404 202,54
Klorkalsium	» 15 088 833,94
Skilter/stolper	» 1 189 548,95
Maling	» 1 198 236,81
Diverse	» 1 151 010,26 » 19 031 832,50

kr 69 645 634,02

Sammenlignet med 9 siste år stiller kjøpet seg således:

År	Brakker og forbruksartikler		Sum
	Maskiner	kr	
1956/57	13 618 945,00	10 903 712,00	24 522 657,00
1957/58	9 229 332,00	10 568 369,00	19 797 702,00
1958/59	17 488 170,00	14 892 173,00	32 380 343,00
1959/60	18 993 972,00	13 293 212,00	32 287 184,00
2. halv-år 1960	9 346 911,00	5 483 948,00	14 830 859,00
1961	16 736 675,00	13 314 316,00	30 050 991,00
1962	21 212 217,00	13 709 517,00	34 921 734,00
1963	26 676 430,00	13 499 480,00	40 175 910,00
1964	42 372 215,00	17 804 948,00	60 177 163,00
1965	49 329 704,00	20 315 929,00	69 645 634,00

Statistikken gir intet bilde av de samlede innkjøp til Statens vegvesen, idet de enkelte vegsjefer også kjøper direkte. Særlig gjelder dette vanlige handelsvarer, forbruksartikler, mindre maskiner o. l. De siste kjøpes til dels gjennom lokale forhandlere.

Vegsjef Sigurd Waage in memoriam

Vegsjef Sigurd Waage døde 27. desember 1965 etter å ha vært syk i noen tid.

Vegsjef Waage var født i Lund i Rogaland 1907 og tok eksamen på bygningsingeniørlinjen ved N.T.H. i 1931. De første år som ingeniør arbeidet han dels i veg-



vesenet, dels i N.S.B. Siden 1934 var han knyttet til vegvesenet, og hadde hatt sitt virke i Rogaland, Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Telemark, da han i 1957 ble vegsjef i Nordland. I 1959 tok han over vegsjefstillingen i Hedmark.

Vegsjef Waage gikk alltid med iver og interesse opp i sitt arbeide, og han hadde i sin lange arbeidstid

i vegvesenet mange og store oppgaver å utrede og å realisere. I Hedmark var det kanskje særlig utbyggingen av riksveg E 6, riksveg 3 og Trysilvegen som la beslag på mye av hans interesse og tid, og når Hedmark idag står som fylke nr 1 når det gjelder lengde av lagte oljegrusdekker, så skyldes det Waages sterke interesse for å komme bort fra de vanlige grusdekker på riksvegene.

Mens Waage var ansatt i Telemark var han medlem av styret i Vegingeniørenes forening. Vegsjef Waage var sine kollegers og medarbeideres forståelsesfulle og hyggelige venn og vi minnes ham i takknemlighet. Waage ble bisatt fra Vang kirke ved Hamar 30. desember. Vegdirektør Karl Olsen la ned krans fra Vegvesenet på båren.

Vegsjef Gunnar Slungaard fratrær

Vegsjef Gunnar Slungaard fratrådte sin stilling som sjef for Akerhus fylkes vegvesen den 31. januar etter nådd aldersgrense.



Slungaard ble født den 8. desember 1895 i Tolga. Han ble student i 1916, og tok eksamen på bygningslinjen ved NTH i 1920. Samme år begynte han som ekstraringeniør ved vegkontoret i Nord-Trøndelag. Fra 1923 til 1955 var han ansatt ved vegkontoret i Hedmark, hvor han i 1948 ble overingeniør. I 1955 ble han ansatt som overingeniør i Vegdirektoratet og i 1957 utnevnt til vegsjef i Akershus.

I sitt 45-årige virke i vegvesenet har vegsjef Slungaard i fullt monn fått utviklet sine evner som dyktig vegingeniør. Han har hatt ledelsen av en rekke store anlegg, fra Store Finnskog veg og Kongsvinger bru i Hedmark til de store motorveganlegg i Akershus. Flere innfartsveger til Oslo er fullført under vegsjef Slungaards virke i Akershus. En kan nevne Drammensvegen (E 18) fra Oslo grense til Sandvika og Mossevegen (E 6) fra Korsegården til Vinterbru. Videre må nevnes den første egentlige motorvegparcell, nemlig fra Hvam til Berger på Trondheimsvegen (E 6).

I 1947/48 hadde Slungaard stipendium for å studere svensk vegvesen. Han har deltatt i en rekke kongresser og kurser, og vært medlem av bl. a. økonomiutvalget for samferdselsetatene og utvalget for revidering av vegvesenets regnskapsordning. Han var medlem av Riksvegutvalget av 1963 og av Skjønnsutvalget av 1965.

Ved siden av sitt virke innen etaten har Slungaard hatt en rekke tillitsverv, både private og offentlige. Han har vært styremedlem i Nordisk Vegteknisk Forbunds norske avdeling siden 1955 og styremedlem i Den Norske Ingeniørforening, Vegingeniørenes avdeling i over 20 år, medlem av Kongsvinger bystyre i årene 1936—40 og 1945—48, og medlem av Kongsvinger skolestyre fra 1928 til 1940 og fra 1945 til 1948.

Vegsjef Slungaards virke har alltid vært preget av stor interesse for vegvesenet, han har vært en god sjef for sine underordnede, en grei medarbeider for sine kolleger og en lojal og dyktig støtte for sentraladministrasjonen. Når han nå trekker seg tilbake som vegmann, ønsker vi ham alt godt i årene som kommer.

Personalia

Ansettelses i Vegdirektoratet:

Heine Evjenn som førstesekretær.

Ansettelses i Vegadministrasjonen i fylkene:

Østfold: Rolf Schürmer som overingeniør II, Kjell Loen som avdelingsingeniør I, Helge Hellsaa som avdelingsingeniør II og Anne Lise de Lange som kontorassistent.

Akershus: Per Franing som kontrollingeniør ved motorvegsprosjektet Drammensvegen innen Akershus fylke, Per Bjørtjomli som konstruktør II.

Oppland: Jens Kjolen som avdelingsingeniør II.

Buskerud: Borgny Bråthen som kontorassistent.

Vestfold: Kristoffer Dannevig som avdelingsingeniør I, Per Gullord som tegner.

Vest-Agder: Sigurd Aas som overingeniør II.

Rogaland: Karsten Torkildsen som sekretær II og Sigurd Johan Seglem som konstruktør II.

Hordaland: Aud Kvinge Bjørgaas som kontorassistent og Dagfinn Notnæs som kontorassistent.

Sogn og Fjordane: Signar Bendiksen som avdelingsingeniør I, Anna Knutsen Hamre som kontorfullmektig I, og Kari Lundheim og Svein Mardal som kontorassistenter.

Møre og Romsdal: Magne Jostein Flemsæter, Oddmund Gussids og Andor Wicken som avdelingsingeniør II.

Sør-Trøndelag: Ivar Eggen som avdelingsingeniør I og Knut Vanvik som kontorassistent.

Nord-Trøndelag: Einar Eilertsen som konstruktør I og Sølvi Flotten som kontorassistent.

Nordland: Trygve Hansen som kontorassistent.

Finnmark: Thomas William Thomassen som avdelingsingeniør I.