



Vegdirektør Arne Korsbrekke

Tidligere vegdirektør Arne Korsbrekke er gått bort, og vegvesenet har mistet en av sine betydeligste menn.

Vegdirektør Korsbrekke var født i 1877, og ble uteksaminert fra Trondhjem Tekniske Lærestanstalt i 1901. Etter at han allerede i 1901 var blitt ansatt i Statens vegvesen, fortsatte han i 1905 og 1906 sine studier ved den tekniske høyskole i Dresden.

De første år av sin virksomhet arbeidet han — som den gang var alminnelig for vegingeniører — både ved Vegdirektoratet og i forskjellige fylker. I 1920 ble han overingeniør (eller amtsingeniør som det da het) og sjef for vegvesenet i Nord-Trøndelag fylke. Denne stilling innehadde han til han i 1934 ble sjef for Akershus fylkes vegvesen — en stilling som både vegteknisk og trafikkmessig sett er en av vegvesenets aller betydeligste.

Da Korsbrekke ble utnevnt til vegdirektør i 1945, var han således ingen ny mann i vegvesenet. Når han tross sin alder ble utpekt til denne viktige stilling i den for vårt land så vanskelige situasjon, var det for den gode posisjon han hadde opparbeidet seg som vegingeniør.

Korsbrekke kunne ved sin fratreden som vegdirektør i 1948 se tilbake på en viktig og begivenhetsrik tid i vegvesenets tjeneste — en tid som var preget av sterk utvikling både på det tekniske og kommunikasjonsmessige område. Tar man også i betraktning at han som overordnet i denne tid har vært med på å lede vegvesenet gjennom de vanskeligheter som to verdenskriger og deres ettervirkninger har forårsaket, vil det forstås at det har vært stilt store krav til hans initiativ og store arbeidskraft. Disse krav har han i full monn oppfylt.

Vegdirektør Korsbrekke sparte aldri seg selv og gikk rettlinjet og uforferdet inn for det som han mente var rett. Han nøt derfor på alle hold stor

anseelse som en særdeles dyktig vegingeniør. Med sin noble ferd og elskverdige vesen vant han seg gode venner og tillit både i og utenfor vegetaten.

Det er betegnende og karakteristisk for ham hva han uttalte under et intervju i anledning av Vegdirektoratets 100 års jubileum i 1964, hvor han blant annet sa «at en av de viktigste egenskaper for en vegingeniør er å ha glede av arbeidet. Uten arbeids-

glede duger en ikke som vegingeniør. Kravene vil alltid bli for store. Hjelp medarbeidere og underordnede og spar ikke på anerkjennelse når et godt arbeide er utført. Gå aldri fra et gitt løfte.»

Korsbrekke var også en meget søkt mann utenfor vegetaten, og han har gjennom årene vært medlem av flere viktige komitéer og foreninger.

For sin innsats på det nasjonale og skandinaviske plan var han tildelt ridderkorset av St. Olav og var kommandør både

av svensk og dansk orden.

Allé vi som har hatt den glede å arbeide under vegdirektør Korsbrekke, har lært å sette pris på hans gode egenskaper både som vegdirektør og menneske, og vil for alltid stå i takknemlighetsgjeld til ham.

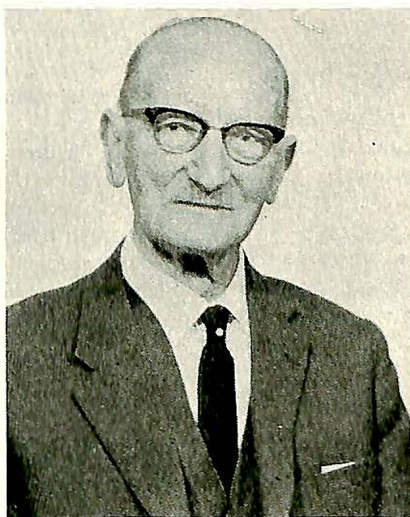
Vi takker i ærbødighet og minnes samværet med et stort og fint menneske og lyser fred over hans minne!

H. W. Paus.

*

Vegvesenets grand old man, vegdirektør Arne Korsbrekke er gått bort og dermed har vår stand mistet en av sine store.

Tross sin høye alder — over 87 år — var han helt til siste dag levende interessert i vegvesenets ve og vel og var for bare noen dager siden på sin siste vegbefaring. Turen gikk til motorvegen gjennom Skedsmo som vakte hans beundring, men også bekymring for fremtiden.



Vegdirektør Korsbrekke ofret hele sitt arbeidsliv i Statens vegvesens tjeneste.

Selv om den virkelig store revolusjon i bilismen først kom etter hans avgang, fikk han vel mere enn noen annen norsk vegingeniør merke hva biltrafikken kom til å stille av krav til våre veier. Det er i høy grad hans fortjeneste at et fylke som Akershus har klart seg så godt som tilfelle har vært, gjennom det store og aktive arbeide han la ned for legging av faste vegdekker i dette fylke.

Da krigen var slutt var det nærmest en selvfølge at både myndighetene og etaten krevet ham som sjef for vårt vegvesen, selv om han allerede dengang var nådd en alder som bare gav ham en funksjonstid på ca 3 år.

Det er symptomatisk for hans innstilling at den første og store sak han drev gjennom som vegdirektør var normaler eller standardbestemmelser for

bygging av veier, og at han personlig fant frem til et av de viktigste kriterier for slike normaler.

Det var naturlig at en mann som vegdirektør Korsbrekke ble utpekt som tillitsmann for medarbeiderne i etaten, og han har bl. a. vært formann i Vegingeniørenes avdeling av Den Norske Inge-niørforening.

Vegdirektør Korsbrekke hadde ved siden av sin store fagkunnskap også utpreget forståelse for sine medarbeideres trivsel. Han hadde en overlegen evne å administrere sitt kontor og sin etat på, og forsto til fulle å skaffe interesse for den oppgave som pålå den enkelte medarbeider. De unge fant i ham en alltid villig og god rådgiver og veileder, og lykkelig er den unge ingeniør som har fått sin praktiske utdanning under hans ledelse.

Det blir tomt i rekkene ved hans bortgang.

Karl Olsen.

Verdens første praktiske brenselcelle

Verdens første praktiske brenselcelle, en innretning som omdanner kjemisk bundet energi direkte til elektrisk energi, ble demonstrert ved Thornton forsknings-sentrum tilhørende Shell Research Ltd. i Chester i Nordvest-England.

Cellen er resultatet av seks års intens forskning utført for det britiske ministerium for luftfart med sikte på å fremstille en celle som kan arbeide ved atmosfære-temperaturer og -trykk, og som bruker et billig og letthåndterlig brensel og som likeledes har et kompakt og lett transportabelt utstyr.

Denne modell som bruker metanol, et billig petroleum-derivat, er i stand til å avgi 5 kilowatt og fører med seg nok brensel for 12 timers kontinuerlig drift. Sam-

menlignet med dieseldrevet generator er brenselcellen meget stillegående, har en ren eksos og gir høy nytte-effekt.

Cellen bruker ikke brensel direkte. Metanolen blir først omdannet til hydrogen, som renses før det kommer inn i cellen, hvor det forbinder seg med luft som tilføres ved hjelp av en lavtrykksvifte for å frembringe elektrisitet i cellen.

Det prinsipp cellen virker etter, ble første gang demonstrert som et laboratorieeksperiment av engelsk-mannen Sir William Grove så tidlig som i 1839, men dette er den første celletype som er egnet til praktisk anvendelse.

Cellen, som på bildet er montert på en liten lastebil, leverer kraft til en elektrisk hammer som er i stand til å bryte opp betong. (British Information Services.)

r.



Fig. 1. Cellen leverer kraft til en elektrisk hammer.

Prefabrikerte betongelementer til bruer

Overingeniør Bjørn Vik

DK 666.982/.984:625.745.1

Hvert år bygges det rundt regnet 300 bruer i våre riksveger, og hertil kommer dessuten endel bruer i forbindelse med fylkes- og bygdeveger. Selv om de store bruanleggene vekker størst oppmerksomhet, og selvsagt også er mest krevende med hensyn til planlegging og utførelse, er likevel bruene med små og middelstore spennvidder helt dominerende i antall. De omfatter 60—70 % av det bygde bruareal, og nærmere halvparten av de samlede byggeomkostninger. Det er derfor all grunn til å vise også disse bruer stor oppmerksomhet. Man kan gjerne arbeide endel selv med små bruer, når det årlig bygges mange av hver type.

Fig. 1 viser disse brutypers andel av den samlede utførte bruflate. Kurvene viser endel tilfeldige variasjoner, fordi det i statistikken er angitt årstall for fullføring av bruene. Likevel kan man se en viss tendens, særlig i de siste par år.

Som små og mindre spennvidder regnes her området fra 10 til 30 meter. De vanligste typer har vært platebruer av armert betong og bjelkebruer med dekke av armert betong. Selve hovedbjelkene kan være av betong eller stål, og det siste har hittil vært mest vanlig. I de senere år har vegvesenet også brukt endel prefabrikerte spennbetongbjelker.

Det er generelt en tendens til å foretrekke betong som byggemateriale på grunn av de betydelig mindre krav til vedlikehold. En førsteklasses utført betongkonstruksjon vil som regel være nesten vedlikeholdsfri. Betongbruer er også ofte billigere å bygge enn stålbruer i det aktuelle spennviddeområdet. Dette gjelder imidlertid ikke ubetinget, idet stillaser og forskaling ofte kan fordyre betongbruer betydelig. Under enhver omstendighet kan det være en god del arbeide både med planlegging og bygging av stillaser. Det har derfor vært litt for fristende å bruke bruer av helvalsede stålbjelker, selv når betong ville være billigere og bedre. Stillasproblemen kan imidlertid i stor utstrekning

elimineres ved bruk av betongelementer både ved bjelke- og platebruer.

Stålbjelkebruer vil selvsagt fremdeles være en riktig løsning i endel tilfelle. I den senere tid har det også vært forsøkt sveisede stålbjelker istedenfor de vanlige helvalsede, en utvikling som synes meget lovende både prismessig og med hensyn til leveringstid. Disse konstruksjoner ligger utenfor rammen av denne artikkel, men det blir gjort rede for en type brudekkeelementer som kan brukes på stålbjelkebruer.

Bjelkebruer av betongelementer.

Bjelkebruer er en meget stor gruppe. I enkelte år er det gjennom Vegdirektoratets bruavdeling blitt ekspedert bestillinger på over 1 000 tonn helvalsede stålbjelker til en innkjøpspris av over 1 mill. kroner. I de siste par år er imidlertid forbruket blitt noe redusert. I stedet har vegvesenet brukt stadig flere prefabrikerte bjelker av spennbetong. Bjelkebruer av armert betong støpt på

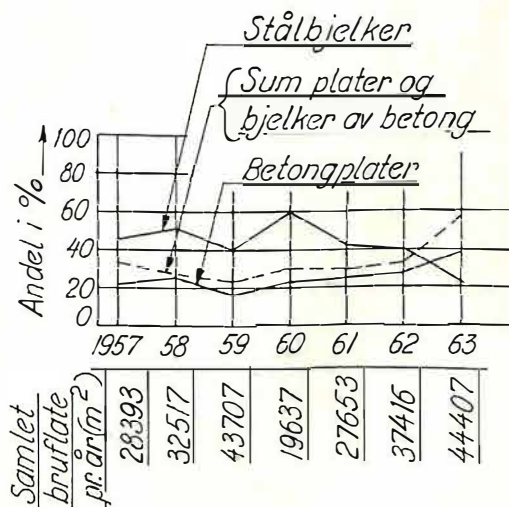
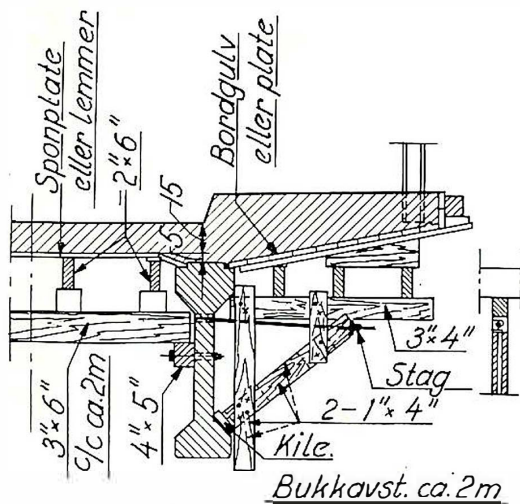
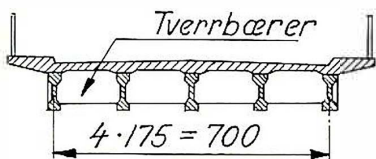


Fig. 1. Oversikt over utført årlig bruflate og de enkelte brutypers prosentvise andel herav.



Forskaling.

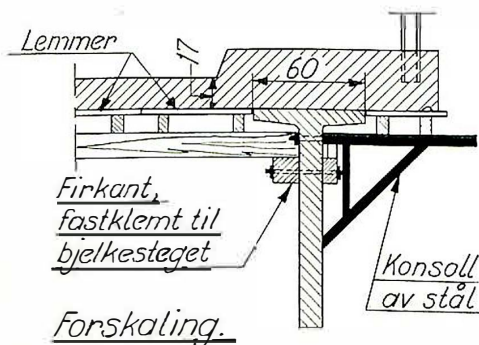


Brutverrsnitt

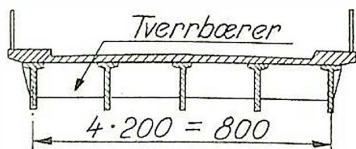
Fig. 2. Prefabrikerte spennbetongbjelker med dekke av armert betong.

stedet bygges praktisk talt ikke mer. Derimot vil utførelser av spennbetong (kabelbetong) støpt på stedet ofte være den beste løsning.

Spennbetongbjelker støpt i fabrikk vil i stor utstrekning kunne erstatte stålbjelker og brukes på samme måte. Konstruksjonshøyden blir omtrent lik for begge typer. En betongbjelke blir imidlertid betydelig tyngre enn en tilsvarende stålbjelke, og man må derfor nesten alltid ha et større antall



Forskaling.



Brutverrsnitt.

Fig. 3. Prefabrikerte spennbetongbjelker med dekke av armert betong.

betongbjelker. Senteravstand mellom bjelkene har gjerne vært 1,5—2,0 m, mot 2,5—5,5 m ved stålbjelker.

Generelt vil transport og montasje bli endel dyrere og mer besværlig ved betongbjelker. Vekten pr bjelke har vært fra 7 til 10 tonn (15—20 m spennvidde) og opp til nærmere 15 tonn ved 25 m spennvidde. Stålbjelker veier gjerne fra 4 til 6 tonn pr stk. Dessuten må en spennbetongbjelke behandles noe mer forsiktig. Den bør stå oppreist og må ikke heises eller lagres slik at den får store negative momenter. Montasje fra lekter er greit, men er bare unntaksvis mulig. Det vanligste har ellers vært å bruke kranvogn.

Transportomkostningene er svært variable. Det fordelaktigste er å kunne kjøre bjelkene direkte fra fabrikk til brusted på bil over rimelige avstander. Jernbanetransport er også brukbart, og avstanden er da av mer underordnet betydning.

I Østlandsområdet har leverandørene i stor utstrekning levert bjelkene på brustedet og oftest også utført såkalt «tørr montasje». Dette vil si at bjelkene plasseres på underlaget uten noen form for støpearbeide eller pussing. Ved vegvesenets bruer av denne typen har det nesten uten unntak vært brukt de nå velkjente neoprenelager. I de fleste tilfelle står bjelken ganske støtt på slike lagerplater, og det behøves bare relativt enkle avstivninger som sikring mot at bjelkene velter. Som regel støpes tverrbærerne først, og man har da et helt stabilt system mens brudekket støpes. Det er vanlig med en tverrbærer i feltmidte for å få bedre lastfordeling. Samtidig avstiver tverrbæreren spesielt ytterbjelkene i nødvendig utstrekning under støpearbeidet.

Prefabrikerte spennbetongbjelker har vært brukt med fordel også til kontinuerlige brusystemer, ved at det er lagt inn vanlig kamstålarmoring i brudekket for å oppta støttemomentene fra trafikklasten. Bjelkene har i almindelighet vært fritt opplagte for belastningene fra sin egen vekt og fra dekket med forskaling.

Fig. 2 og 3 viser to karakteristiske bjelketyper som har vært brukt endel.

Elementer til platebruer.

For små spennvidder, dvs. under ca 15 m ved fritt opplagte bruer, kommer normalt platebruer i betraktning. Når spennvidden overstiger 12 m, vil man søke å spare vekt ved å gå over til ribbeplate eller på annen måte skjære vekk overflødige deler av konstruksjonen. Selv der hvor platebruer faller billigst, kan imidlertid ulempene med forskalingen bli utslagsgivende. Det har derfor vært forsøkt å bruke prefabrikerte deler med en slik form at man

mest mulig unngår forskalingsarbeide, og stillaser bortfaller helt. Samtidig bør man legge vekt på i størst mulig grad å beholde platebruenes meget gunstige lastfordelende evne. Fig. 4 viser en type som har vært forsøkt endel i de siste par år.

Elementene, som er av spennbetong, har bredere underflens enn overflens og legges tett sammen. Pga. de uunngåelige unøyaktigheter i dimensjoner og dessuten særlig uberegnete sidevegs utbøyninger, må elementene være litt smalere (ca 1 cm) enn den forutsatte senteravstand. Sprekken mellom elementene kan i nødvendig utstrekning tettes med isolasjonsbånd. Spennarmeringen i elementenes underkant er dimensjonert for beregnede krefter både under montasje, støping og senere nyttelast. På stedet legges bare inn en underkant tværarmering gjennom hull i elementene. I overkant legges vanlig svinnarmering i begge retninger. Dette gjelder utførelsen som i fig. 4 a, som i ferdig tilstand virker meget nær som en isotrop plate. Tykkelsen blir også omtrent den samme. Denne typen er antagelig å foretrekke når samlet tykkelse ikke overstiger ca 50 cm. Må man ha tykkere plate, vil det lønne seg å lage hulrom for å redusere vekten. Fig. 4 b viser en slik utførelse. Mellom elementene legges sponplater e. l. som blir liggende i konstruksjonen. Det viser seg at man ikke trenger tverrbærere, bortsett fra ved oppleggene. Lastfordelingen blir endel dårligere enn ved en massiv plate, og det må dessuten legges noe mer armering i underkant av dekket. Fordelene ved å slippe tverrbærere oppveier de nevnte ulempene. Når det først lages hulrom, kan det lønne seg å velge høyden litt større enn strengt nødvendig. Normalt område vil være 55—70 cm totalhøyde.

Det er også blitt bygd kontinuerlige bruer av slike elementer. Armeringen for støttemomenter har da vært vanlig kamstål, som legges i påstøpen (dekket). Spennvidden kan normalt gjøres 20—30 % større enn ved fritt opplagte bruer.

Det ser foreløpig ut til at de her omtalte brutyper prismessig er likeverdige med eller noe bedre enn platebruer av armert betong når transportlengden ikke er altfor stor. Det betyr trolig at man ved større bruk av elementer vil redusere omkostningene, samtidig som byggetiden blir betydelig kortere. På steder hvor stillasomkostningene er over gjennomsnittet, vil slike elementbruer være enda mer fordelaktige.

Når spennvidden er for stor, blir disse typene uøkonomiske pga. den sterkt økende egenvekt. Fig. 5 viser en annen type, som antas å være brukbar opp til 20 m spennvidde.

Elementene legges så tett at dekket kan forskales med sponplater e. l. Man får relativt mange bjelker,

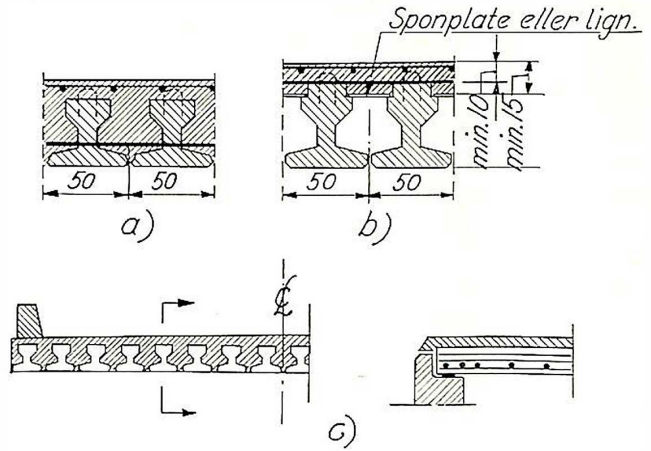


Fig. 4. Platebruer av elementer.

som i samlet pris må regnes å bli dyrere enn vanlige spennbetongbjelker. Imidlertid er forskalingen lett og billig, og byggetiden blir redusert. Denne brutypen er foreløpig forsøkt bare en gang og ennå ikke fullført. Det kan derfor vanskelig trekkes generelle konklusjoner. Det er likevel grunn til å tro at en slik brutype i endel tilfelle er en økonomisk og lettvinnt løsning. Tverrfordelingen er ikke helt god uten tverrbærere i feltmidte, men likevel tilstrekkelig for vanlige belastninger. Forholdene blir i så måte omtrent som ved vanlige stålbelegbruer, som også utføres uten lastfordelende tverrbærere.

Forøvrig vil bruksområdene for de forskjellige brutypene overlappe hverandre noe, og for spennvidder over 17—18 m vil det ofte være aktuelt å bruke vanlige bjelker som beskrevet i foregående avsnitt.

For de her beskrevne brutyper vil det endelige

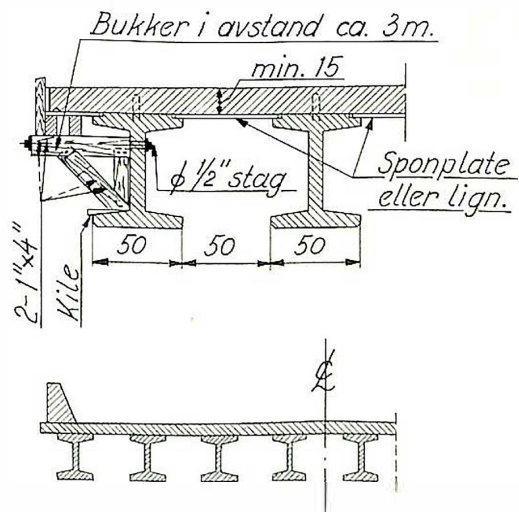
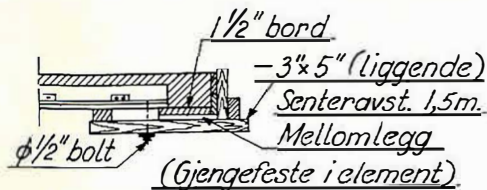
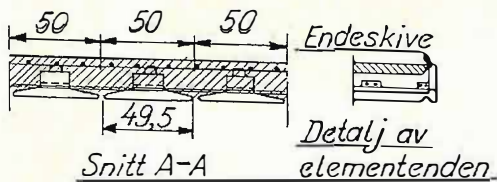
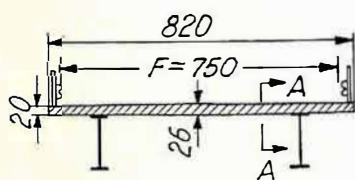


Fig. 5. Brutype for midlere spennvidder (normalt 15—20 m).



Alternativt kan sidekantene støpes på stedet.



Brutvernsnitt

Fig. 6. Brudekke av betongelementer.

statiske system, som bærer trafikklaster, oppføre seg som såkalte ortotrope plater. De beregnes relativt enkelt og raskt ved bruk av «lastfordelingsfaktorer». Slike hjelpemidler er vist i diagrammer i flere håndbøker [1]. Selve brudekket må dessuten dimensjoneres for direkte belastning fra hjultrykk.

Skjeve bruer av denne type har en noe avvikende bærevirkning, og det er for tre aktuelle typer gjennomført endel beregninger på elektronisk data-maskin. Resultatene av dette vil antagelig gi et tilstrekkelig dimensjoneringsgrunnlag for slike skjeve bruer. For massive skjeve plater i ett spenn eksisterer det ganske omfattende tabellverk [2].

Ved disse brutypene legges vanligvis elementene på neopreneplager, på samme måte som ved ordinære spennbetongbjelker.

Elementer til brudekker.

I forbindelse med bruken av prefabrikerte vanlige spennbetongbjelker har forskalingsproblemer for brudekket ofte vært drøftet.

Som alternativer til de løsningene som er nevnt for bjelkebruer tidligere i artikkelen, har en vurdert muligheten for å bruke tynne prefabrikerte betongplater som forskaling. Når disse platene blir liggende i konstruksjonen, kan trolig overdekningen for dekkearmeringen reduseres til 1 cm i underkant. Derimot er det foreløpig ikke grunnlag for å regne slike plater med som en del av det bærende dekke-

tverrsnitt, uten at det legges inn armering for å overføre skjærkreftene i den horisontale kontaktflaten. Bruk av slike betonglemmer medfører derfor ekstra vekt, og platene vil lett kunne koste over 20 kr pr kvadratmeter fra fabrikk i innkjøp. Disse spørsmål vil etterhvert bli forsøkt utredet.

Lignende problemer eksisterer for dekkene på våre stålbejelkebruer, hvor dessuten ofte både bjelkeavstanden og den utkragende del av platen er betydelig større enn ved betongbejelkebruer. Stålbejelkebruer er stadig en meget aktuell type, fordi gruppen også omfatter sveisede stålbejelker med litt større spenn og brulengder.

Løsningen av disse forskalingsproblemer hører ikke hjemme i denne artikkelen. Derimot er det grunn til å nevne et forsøk på å bruke bærende elementer av spennbetong. Det er valgt samme prinsipp som for platebruerne på fig. 4 a, og man kommer da ut med samme totaltykkelse som ved et vanlig armert dekke. Fig. 6 viser et eksempel, hvor vegvesenet har innhentet tilbud fra flere leverandører. Det dreide seg her om en leveranse på ca 270 elementer. Total brulengde er ca 140 m, men pga. skjev tilslutning må det støpes vanlig armert dekke på et parti i hver ende. Det er ellers mulig at elementer med dobbelt bredde og to steg kan lønne seg, når det finnes tilstrekkelig løfteutstyr.

Etter de noe ufullstendige kalkulasjoner som hittil er gjort, ser det ut til at elementdekket — trass i forholdsvis lang transport — koster omtrent det samme som et vanlig dekke. Gevinsten vil da være en reduksjon av byggetiden. Arbeidet med planlegging av bukker, forskaling etc., er heller ikke medregnet. Når dekket lages av elementer, vil i dette tilfelle bukker og forskaling bortfalle helt. Vekt pr element er ca 750 kg.

Når dette arbeidet er fullført, vil vi kunne vurdere eventuelle fordeler på et sikrere grunnlag.

Det er selvfølgelig nærliggende å prøve andre elementtyper, enten av spennbetong eller armert med vanlig kamstål. Det er andre steder gjort forsøk med plateelementer i full tykkelse. For å få tilstrekkelig bæreevne uten vesentlig økning av dekketykkelsen, må imidlertid stripene ha en viss bredde, helst ikke under 1 meter. Samtidig må lengden være omtrent lik dekkets totalbredde, iallfall når det er bare to hovedbjelker. Dermed blir vekten av hvert element temmelig stor, minst rundt 4 tonn ved dobbeltsporede bruer, og det vil ofte kreves en betydelig transportkapasitet. Man må derfor antagelig se bort fra en slik løsning foreløpig, unntatt kanskje hvis man kan støpe elementene selv like ved brustedet eller kjøpe dem fra en nærliggende fabrikk.

Valg av brutype og byggemåte.

Det er overalt i verden en tendens i retning av prefabrikasjon når det bygges i betong. Dette gjelder til dels også ved store spenn, men når delene blir for store og for tunge er det nødvendig og ofte også lønnsomt å fremstille dem i umiddelbar nærhet av brustedet. Ved Årnes bru veide de største bjelkene ca 170 tonn, og ble relativt lett fløtet på plass med pontonger. Elementer med så stor vekt lar seg vanskelig transportere på land, og selv de nær 15 tonn tunge bjelkene til Sandviksbrua ville mange steder medføre vansker under transport og montasje. Ved de små og midlere spennvidder som denne artikkel tar sikte på, lønner det seg imidlertid nesten alltid å kjøpe elementer fra en betongvarefabrikk. Etter hvert som bruken av betongelementer øker, kan elementene standardiseres i stor utstrekning, slik at både administrasjonsarbeide og pris vil kunne reduseres. Norsk Betongforening har etter anmodning fra Vegdirektoratet nedsatt en komité som skal søke å utarbeide standard betongelementer til bruer. I første omgang har denne komitéen tatt for seg typiske bjelkebruer, hvor valg av brusystem, bjelketverrsnitt og forskalingsmåte for dekket skal løses som et hele. Endel resultater ventes å foreligge i løpet av 1965. Inntil videre vil bruavdelingen måtte løse de enkelte prosjekter ut fra de foreliggende erfaringer, samtidig som det prøves nye typer når dette kan være fordelaktig.

I en del tilfelle vil imidlertid transportlengdene fordyre elementene for mye. Det er derfor viktig også å finne hensiktsmessige forskalingsmetoder for betongbruer som støpes på stedet, og selv en tradisjonell forskaling vil i mange tilfelle kunne bygges forholdsvis billig. Det blir da tale om vanlige fritt opplagte eller kontinuerlige platebruer, og ved litt større spenn er det blitt brukt tverrsnitt som vist på fig. 7. I de senere år er det blitt stadig mer

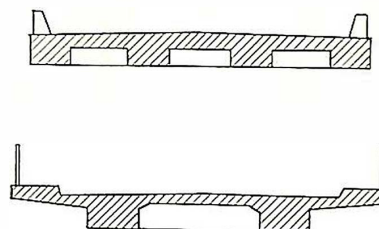


Fig. 7. Aktuelle tverrsnitt for bruer støpt på stedet. Ved bruender og over eventuelle pilarer støpes det ut i full bredde mellom stegene. Hovedarmeringen er kamstål eller spennstål.

fordelaktig å bygge bruer av kabelbetong, hvor spennarmeringen legges inn i konstruksjonen og strammes på stedet. Slike konstruksjoner vil som regel kunne utformes friere og ofte noe slankere enn tilsvarende elementbruer, og foretrekkes derfor bl. a. ved en del bruer i og over de nye hovedvegene.

Konklusjonen må bli at bruk av betongelementer til bruer kan bety vesentlige fordeler med hensyn til byggetid og administrasjon på arbeidsplassen, og i mange tilfelle også direkte reduksjon av byggeomkostningene. Ved planleggingen av bruoverføringer er det imidlertid mange hensyn å tilgodese, og man bør ikke på forhånd binde seg til en bestemt type eller metode.

Hensikten med denne oversikt er å vise endel muligheter ved bruk av betongelementer. Det vil senere bli forsøkt å gi nærmere opplysninger om erfaringer, metoder og priser for slike bruer.

Litteratur:

- [1] Rowe, R. E.: *Design of Concrete Bridges*. C. R. Books, Ltd. London og John Wiley & Sons, New York, 1962.
Sattler, K.: *Betrachtungen zum Berechnungsverfahren von Guyon-Massonnet*. Der Bauingenieur 1955, Heft 3.
Begge disse har omfattende litteraturhenvisninger.
- [2] Homborg/Marx: *Schiefe Stäbe und Platten*. Werner Verlag, Düsseldorf 1958.
Rüsch/Hergenröder: *Einflussfelder der Momente schiefwinkliger Platten*. Selbstverlag des Materialprüfungsamtes für das Bauwesen der Technischen Hochschule München. München 1964.

Motorvognkontroller utført av Statens bilsakkyndige i 1964

Distrikt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																						
																									Antall kontrollerte kjøretøyer										Ant. kontroller		Nektet brukt		Mangler ved (i prosent av 9)							
																									Antall kjøretøyer pr 31.12.63	Personbiler	Busser	Vare- og lastebiler	Traktorer	Tilhengere	Motor sykler	I alt	I prosent av 2	I alt	Høyv. utektr.	Godkjent uten mangler	I alt	I prosent av 9	Lys	Styring	Fjærer	Hjul	Gummi	Karosseri	Fotbrems	Håndbrems
Oslo	108 050	15 550	430	7 238	98	1 038	1 114	25 468	23,6	36 952	2 290	12 466	668	2,8	36,2	24,5	12,0	4,0	9,7	15,8	32,0	15,9	29,0																							
Lillestrøm	30 825	6 186	430	2 200	40	434	994	10 284	32,3	16 914	1 289	3 286	539	5,2	56,5	32,9	13,5	8,0	10,1	16,5	51,0	31,4	37,0																							
Drøbak	9 096	1 910	42	712	32	126	260	3 082	34,0	4 806	276	1 263	197	6,4	48,0	30,0	9,8	5,7	10,6	25,4	29,8	22,6	34,2																							
Sandvika	18 929	3 590	58	524	38	170	560	4 940	26,0	6 982	430	2 588	246	5,0	30,8	20,4	4,7	5,5	9,0	10,7	24,4	19,0	16,6																							
Moss	11 224	2 702	38	948	268	134	750	4 840	43,0	7 670	1 144	1 686	134	2,8	53,0	30,8	13,4	11,8	13,2	39,0	30,0	29,8	53,4																							
Fredrikstad	12 723	2 352	78	572	68	88	1 006	4 164	32,6	6 752	604	1 878	160	3,8	36,2	19,5	8,0	12,8	7,8	29,4	21,4	13,0	43,4																							
Sarpsborg	18 969	4 080	96	1 282	10	70	828	6 366	33,6	8 714	476	3 738	196	3,1	25,8	19,3	7,3	2,4	6,2	11,3	18,6	12,0	15,0																							
Halden	7 824	1 738	24	386	32	86	338	2 604	33,4	3 746	172	1 274	106	4,1	38,0	22,0	14,1	2,0	7,8	15,0	18,2	18,0	29,5																							
Hamar	33 535	4 072	96	1 514	110	308	408	6 508	19,4	9 976	584	2 516	252	3,9	40,0	20,8	10,3	11,5	7,7	17,2	20,4	26,0	29,2																							
Kongsvinger	16 030	1 078	52	424	60	176	134	1 924	12,0	3 572	3 443	690	34	1,8	37,0	33,6	13,1	6,8	7,4	21,6	29,8	15,3	36,8																							
Lillehammer	18 747	2 353	80	1 404	760	227	566	5 390	28,7	8 020	1 994	2 081	225	4,1	36,1	15,0	6,1	6,8	7,2	14,7	12,8	12,6	30,5																							
Gjøvik	25 206	3 362	24	1 190	10	48	422	5 056	20,0	7 700	756	2 020	318	6,3	47,2	33,2	9,3	6,4	10,9	16,2	24,0	21,4	34,8																							
Drammen	19 616	4 054	138	1 274	84	384	558	6 492	33,0	9 324	356	3 052	304	4,7	41,2	16,5	6,0	2,0	5,0	14,4	28,8	28,2	23,6																							
Hønefoss	17 438	4 228	194	2 084	90	194	228	7 018	40,3	10 240	290	3 537	172	2,4	24,6	18,7	10,0	3,5	4,1	11,0	19,0	17,2	13,8																							
Kongsberg	12 552	2 160	62	554	114	124	406	3 420	27,2	4 178	406	2 522	68	2,0	19,0	14,4	5,4	2,2	2,6	6,8	12,6	15,2	12,5																							
Horten	9 269	2 050	80	804	156	184	610	3 884	41,8	5 200	518	2 164	110	2,8	29,6	11,6	3,2	4,6	3,0	12,7	18,7	13,8	25,8																							
Tønsberg	13 509	2 666	34	996	124	46	494	4 360	32,2	5 798	608	2 594	60	1,4	28,0	13,0	9,1	1,3	5,0	5,8	21,8	15,0	8,2																							
Larvik	18 194	3 046	146	1 428	246	144	606	5 616	30,8	8 700	274	1 826	94	1,7	43,3	26,7	13,0	6,5	11,6	25,0	21,0	21,4	36,4																							
Skien	25 793	4 598	84	1 290	100	84	1 116	7 272	28,2	9 372	1 168	3 848	234	3,2	25,4	15,1	3,7	4,4	8,9	8,7	15,3	13,1	13,7																							
Notodden	7 662	1 290	10	556	104	76	270	2 306	30,3	3 076	358	1 428	140	6,1	25,8	16,4	7,2	3,6	9,4	10,7	9,6	10,1	21,4																							
Arendal	15 025	2 496	138	1 112	46	182	562	4 536	30,2	6 334	349	2 638	98	2,1	28,6	16,6	7,0	5,6	8,0	13,7	24,6	21,4	27,4																							
Kristiansand S.	18 880	4 570	78	1 456	36	160	968	7 268	38,5	11 038	1 140	2 928	236	3,2	41,5	23,6	12,3	12,4	10,0	23,5	22,8	22,1	23,5																							
Flekkefjord	5 346	534	36	262	4	6	86	928	17,4	1 372	292	394	24	2,6	28,0	28,0	13,1	8,4	8,0	20,4	25,2	29,0	30,0																							
Stavanger	34 791	6 094	176	2 472	74	120	1 724	10 660	30,6	17 624	370	3 901	154	1,4	51,5	40,5	15,3	13,0	19,0	34,0	51,4	40,0	40,6																							
Haugesund	9 231	2 460	76	1 046	122	100	922	4 726	51,2	7 204	273	1 976	94	2,0	44,5	22,6	9,5	6,5	12,5	30,8	27,8	23,4	29,0																							
Bergen	42 427	8 272	360	3 174	324	82	1 328	13 540	32,1	19 608	1 990	4 463	460	3,4	49,0	32,4	13,1	3,8	11,8	34,0	43,0	25,8	28,1																							
Førde	12 832	844	38	572	194	38	110	1 796	14,0	2 726	316	581	86	4,8	37,0	33,4	11,1	10,5	8,9	24,4	23,5	15,0	18,8																							
Alesund	14 148	2 652	150	946	400	80	56	4 284	30,5	6 902	132	1 474	167	3,9	31,4	31,6	7,9	4,8	7,6	19,6	39,7	24,8	27,2																							
Molde	7 290	380	30	262	58	38	52	820	11,2	1 440	320	314	82	10,0	33,1	12,9	6,8	4,6	4,1	29,8	20,0	18,8	43,8																							
Kristiansund N.	8 355	1 044	62	374	14	26	442	1 962	23,5	3 354	246	604	146	7,4	41,3	27,2	13,4	4,9	17,3	22,5	41,0	21,7	24,5																							
Trondheim	42 730	7 335	98	2 238	45	316	1 126	11 158	26,1	16 202	1 662	5 828	316	2,8	30,0	19,4	9,1	6,5	7,6	15,1	17,9	18,3	26,0																							
Steinkjer	26 783	3 520	90	1 588	60	90	966	6 314	23,6	9 780	638	1 986	220	3,5	48,4	29,5	13,4	6,4	9,3	28,2	34,0	31,4	35,2																							
Mosjøen	13 813	1 022	20	600	10	26	128	1 806	13,0	2 842	466	486	100	5,5	51,8	38,0	14,8	7,1	16,3	25,6	29,4	42,2	45,3																							
Bodø	10 262	1 134	22	586	104	88	82	2 016	19,6	2 356	181	955	118	5,9	24,8	11,8	2,4	6,5	5,4	16,0	20,4	16,4	16,4																							
Narvik	14 052	1 286	52	540	6	18	94	1 996	14,2	3 224	234	550	172	8,6	42,5	40,0	7,4	13,5	10,2	26,8	35,4	35,8	36,4																							
Harstad	6 965	986	58	442	100	38	184	1 808	26,0	2 476	210	934	108	6,0	21,7	18,8	13,2	17,7	9,8	12,7	19,4	14,6	17,4																							
Tromsø	11 124	1 700	26	578	32	32	222	2 590	23,3	3 582	340	1 004	140	5,4	32,2	40,0	19,0	15,7	9,6	13,3	28,6	21,6	18,6																							
Vadsø	9 868	476	6	398	2	—	18	900	9,1	1 266	640	150	120	13,3	48,0	52,7	15,1	18,4	10,0	19,8	46,0	38,7	26,0																							
Vegdirektoratet	—	1 128	62	732	4	74	156	2 156	—	2 762	1 845	356	214	10,0	55,6	30,0	13,1	13,3	17,3	35,0	30,6	24,4	50,0																							
Ikke oppgitt	—	390	48	114	8	16	40	616	—	914	194	192	80	12,9	43,3	28,5	15,9	5,8	11,3	19,2	30,1	22,2	23,3																							
Sum	739 113	121 388	3 822	46 872	4 187	5 671	20 934	202 874	27,4	301 612	29 274	88 171	7 392	3,6	38,9	24,9	10,4	6,4	9,5	19,7	28,6	21,9	28,3																							

Historien om en veg

Jemtlandsvegen 100 år

Vegsjef Johan Bjørnstad

DK 656.1 : 930.85 Jemtlandsvegen

Fra Trøndelag over Verdalen til Jemtland går en meget gammel farled, hvor den svenske kjøpmann Falck allerede i 1798 fikk bygget en slags veg fra Sverige til Norge. Men ved Kgl. prop. 14. desember 1815 ble det bestemt at det skulle bygges kjøreveg mellom de to broderfolk, fra Levanger ved Trondheimsfjorden til Jemtland i Sverige. Anleggsarbeidet kom i gang i 1821 under ledelse av amtets vegmester, major Brun. Men etter kort tid ble anleggslederen satt under tiltale for å ha brukt for mange penger. Denne rettssaken pågikk i mange år til den endelig ble avgjort i Høyesterett i 1831, hvor forøvrig Brun ble frikjent.

Det var sterk motstand både i Stortinget og i den svenske regjering mot å bevilge penger til denne vegen. Det var kongen, Carl Johan, som ivret mest for vegsaken. Det heter at det var én mellomriksveg kongen på liv og død ville ha, og det var den nordenfjeldske mellom Jemtland og Verdalen.

Vegarbeidet kom igang igjen i 1825, under ledelse av vegmester Krogh fra Søndre Trondhjems amt, og det fulgte en komplisert anleggsperiode med vanskelig økonomi og avbrudd i driften. I 1835

var vegen ferdig. Den fikk sin kongelige innvielse i august 1835, da Carl Johan med følge åpnet vegen på sin tur fra Stockholm til Trondheim. Det heter at «hvor fordom den reisende, som søkte en overgang over fjellet måtte utstå de største besværligheter og ofte var nødt til å bruke flere dager for å komme over, tilbakela man nå bekvemt overgangen på fire høyst fem timer med store flerspennige vogner uten noen som helst hindring.»

Nå, dette er vel noe ovedrevet. Oppstigningen mot Skalstufjellet og riksgrensen var så bratt at det måtte nyttes taljer i den verste klev for å få de kongelige ekvipasjer ned. Men vegen ble stadig utbedret nedover dalen. Og sist i 1850-årene ble det satt igang bygging av en ny grenseovergang. Vegen ble anlagt fra Ådalsvollen i Verdalen til Melen ved Anjansjøen på svensk side. Denne vegen ble åpnet for trafikk i 1865, og innledet en ny æra for vegtrafikken.

Store planer ble realisert for ny «kommunikasjonsled mellom Atlanten og Vesterbotn».

Jämtlands kommunikasjonsaktiebolag ble dannet. Den svenske landsekretärare Jakob Thomée og den norske grosserer Johan Heinrich Meyer fra

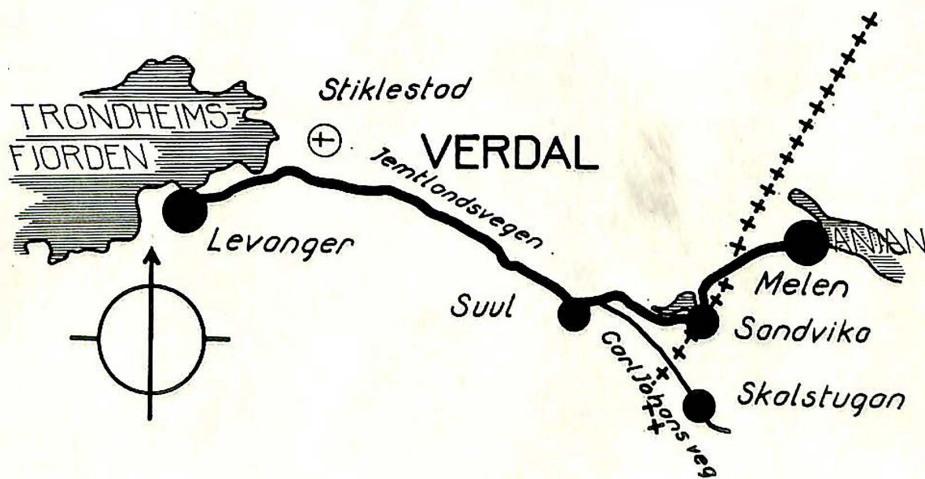


Fig. 1. Jemtlandsvegen fra Levanger til Skalstugan og Melen.

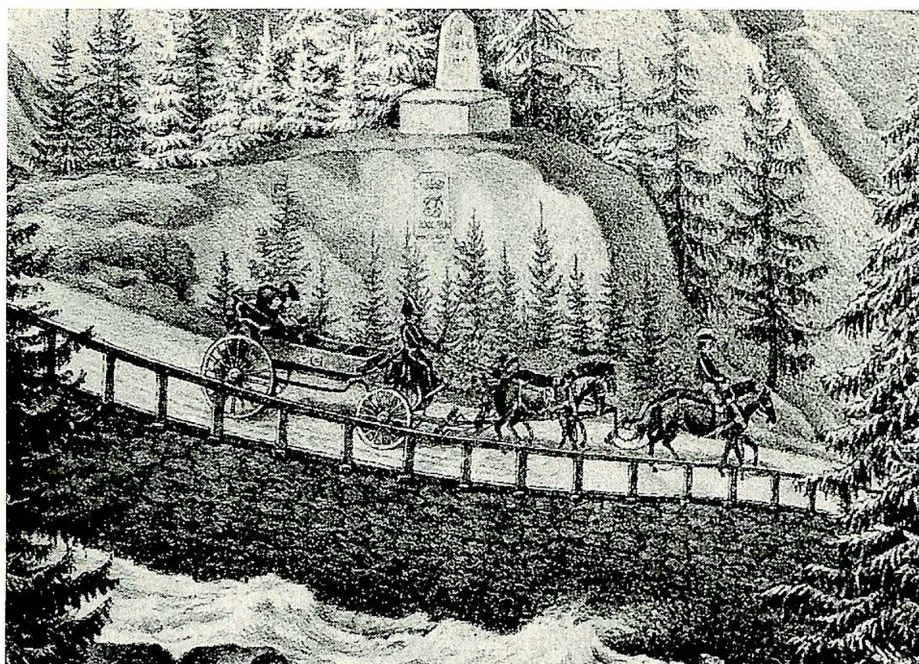


Fig. 2. «Utsigt af Kongen Carl Johans Väg emellan Jemtland och Trondheims Stift, då den första Gången berestes af H. M. Konungen den 29 och 30 augusti 1835.» (Detalj av litografi etter J. Calmeyer).

Levanger samarbeidet. I Melen bygget Meyer gjestgiveri, boder, magasiner og kaianlegg. På sjøene østover i Sverige gikk de 3 dampskibene Thor, Odin og Frej som korresponderte med vegtrafikken til Melen. Meyer kjøpte også Huså bruk med tilhørende skoger i Kall og anla sagbruk. Det var gode tider med liv og rørelse. Enkelte tider kunne det daglig være flere hundre kjørekarer på vegen. Fra Levanger kom sild, fisk og kolonialvarer, fra Melen ble det fraktet trelast og malm.

Vogntrafikken var så betydelig at vegen tok skade og følgende bestemmelse kom fra amtsformannskapet:

«Transport af Varer paa Kjøreredskaper, der have Hjul, hvis Fælgbredde er under 1½ Tomme, forbydes paa bemeldte Vei».

Meyer kjøpte også 5 svære ardennerhester fra Belgia og satte inn i trafikken. Disse hestene drog svære lass, men de var for sene.

Så kommer, datert 10. juni 1871, følgende søknad:

«Til Herr Amtmanden i Nordre Trondhjems Amt.

Vi agte at indgaa til Regjeringen med Anmodning om at blive tilstaaet Tilladelse til at benytte Landeveislokomotiv paa Chausséen mellem Melen

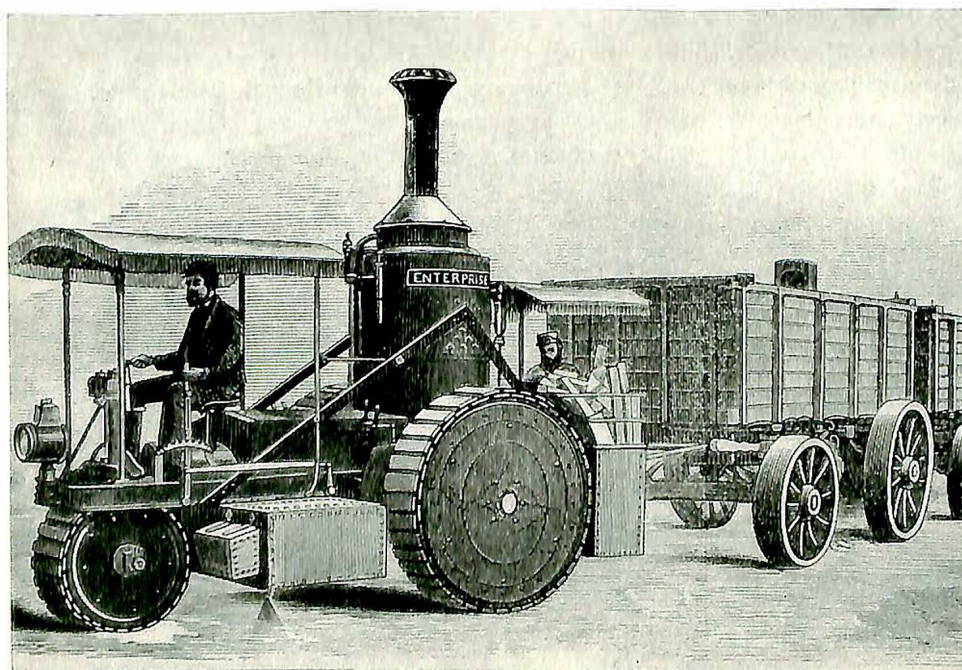


Fig. 3. Det Thomsonske landeveislokomotiv.

(i Jemtland) og Levanger for Transport av Trælast m.m. og tillade vi os forinden at forelægge Sagen det ærede Amtsformandskab. — m. v. . . .

Levanger 10. juni 1871

Ærbødigst

Heinr. Meyer & Co.»

Og Meyer fikk tillatelse, under «iagtagelse af de Regler og nærmere Bestemmelser, som av hensyn til den almindelige Sikkerhed og andre offentlige og private Interesser maatte paakreves».

Et Thomsons landevegsløkomotiv ble innkjøpt i England og kom til Levanger. En meget, meget fremsynt amtsmann hadde dog bemerket at hjulene burde forsynes med «guttaperka».

Denne vognen er muligens den første motorvogn på norsk landeveg. Som sjåfør ble ansatt en ung mann, Jon Lund fra Levanger (uten serti-

fikat). Det ble én tur fra Levanger til Melen, men den endte ikke bra. Det ble et mislykket forsøk. Bruene knakk sammen og vegen ble presset i stykker.

Det ble også slutten for Jemtlandsvegens glanstid i forrige århundre. Høykonjunkturen etter den fransk-tyske krig ble fulgt av depresjon og vanskeligheter, særlig på trelastmarkedet. Meyer ble slått konkurs, og «kommunikasjonslinjen» over Melen måtte legges ned.

Og i 1882 ble Meråkerbanen åpnet. Ingen kjørekarer kom fra Jemtland. En ny tid var kommet. De store bygg stod i Melen. Disse ble senere revet og fraktet til Ålesund etter byens brann.

Men i dag har vegen fått sin renessanse. Store moderne lastebiler drar bedre enn den thomsonske dampvogn, og tømmerlassene er nok for svære selv for ardennerhester.

Motorvognsaker avsluttet i 1964

Statistisk Sentralbyrås oppgaver viser at det i 1964 ble avsluttet 65 481 saker for overtredelse av motorvognloven og trafikkreglene. Det var 7,5 prosent færre saker enn året før. Nedgangen beror først og fremst på at parkometersakene i Oslo er overtatt av kommunen, og ikke lenger blir behandlet som trafikk-saker av politiet. Utenfor Oslo gikk sakstallet opp med 6 prosent.

I nesten fjerdeparten av de avsluttede motorvognsaker var det skjedd skade på mennesker eller på

materiell. Sammenlignet med foregående år viste skadesakene en nedgang i 1964 på vel 10 prosent, mens tallet på andre motorvognsaker gikk ned med 7 prosent.

I alt 32 716 motorvognførere ble i 1964 ilagt straff for overtredelse av motorvognloven og trafikkreglene. Det var en nedgang fra året før i tallet på straffede motorvognførere på 10 prosent. 2998 motorvognførere ble ilagt straff på grunn av promillekjøring. Det var vel 10 prosent flere straffede for promillekjøring enn året før.

	1960	1961	1962	1963	1964
Avsluttede motorvognsaker	59 158	62 240	71 073	70 788	65 481
Av disse:					
Saker med skade på mennesker eller materiell	16 194	17 107	18 209	16 845	15 117
Andre saker	42 964	45 133	52 864	53 943	50 364
Domfelte eller botlagte motorvognførere	23 795	28 507	33 435	36 434	32 716
Av disse:					
Straffet for promillekjøring	2 178	2 411	2 661	2 715	2 998
Inndratte førerkort ¹⁾	2 049	2 308	2 544	2 808	3 273
Innregistrerte motorkjøretøyer (årgjennomsnitt)	494 630	563 629	631 530	687 549	741 751

¹⁾ Politiets foreløpige inndragning av førerkort er ikke regnet med.

Konklusjoner fra den XII internasjonale vegkongress i Roma 1964

Holger Brudal

(Forts. fra s. 59.)

DK 625.7/8 (061.3) Roma «1964»

Spørsmål 4.

Vegbaners overflate-egenskaper.

Forbedring av friksjonsegenskaper for forskjellige vegdekketyper; forandringer forårsaket av trafikk, klima og vegens alder.

1. For å kunne forbedre friksjonsmotstanden på våte veger, er det nødvendig å ha tilstrekkelig forståelse av de forskjellige faktorene som er innblandet. De fleste land understreker viktigheten av en systematisk oppsamling av data fra vegforsøk, hvori også innbefattet spesielt preparerte overflater av eksperimentell art.
2. Trafikken bevirker at overflatens friksjonsevne reduseres på to måter: På den ene side ved polering av steinmaterialene, og på den annen side ved at den gjør overflaten mindre ru. Mange land legger stor vekt på nødvendigheten av en kritisk utvelgelse av steinmaterialer som er motstandsdyktige mot polering, og laboratorieforsøk for dette formål er beskrevet.
3. Årstidens innflytelse er tydelig ut fra observasjoner foretatt på forskjellige tider av året, som viser minimale friksjonsegenskaper om sommeren med økning til maksimal friksjon om vinteren. Under prøvning av friksjonsegenskaper må en derfor ta hensyn til dette.
4. Det foregår også fysiske og kjemiske reaksjoner i overflaten på grunn av forvitring og elde, spesielt i bituminøse vegdekker. Dette kan forårsake at finere partikler eroderes bort hurtigere. Noen land rapporterer om bruk av spesielle bindemidler for å dra fordel av disse effekter.
5. Øket kjørehastighet bevirker generelt at friksjonen på våte veger reduseres. Reduksjonsgraden kan minskes ved å opprettholde en tilstrekkelig ru vegoverflate. Dette er spesielt viktig på motorveger hvor en tillater stor hastighet og på flyplasser.

6. Bruken av gummi med høyt hystereseetap i bildekk er fordelaktig når det gjelder å forbedre friksjonsforholdene. Vegoverflaten må være tilstrekkelig ru for at man skal ha full nytte av denne effekt.
7. Det foreligger interessante rapporter fra Norge om nye erfaringer når det gjelder behandling av veger med harpiksstoffer og sand, og fra Storbritannia og Polen om behandling av landings- og startbaner på flyplasser som kunne være til nytte i vegbygging.

Forbedring av kjøretekniske egenskaper for forskjellige vegtyper; forandringer på grunn av trafikk, klima, og vegens alder.

1. Vegoverflatens jevnhet er en faktor som har stor betydning ved øket kjøredistanse på motorveger hvor det benyttes store hastigheter.
2. Den belgiske rapporten som omhandler bygging av betongveger, understreker spesielt bærelagernes betydning, en effektiv utførelse av fugene og forholdet mellom armering og avstanden mellom fugene.
3. Dårlig overflatebehandling av vegdekker medfører ujevnheter.

Fremskritt når det gjelder å måle friksjonsegenskaper.

1. Stor interesse er knyttet til forskningsprosjekt som tar sikte på å studere de faktorer som har innvirkning på friksjonsforholdene ved store hastigheter, og dette gjenspeiler en tydelig økning av interessen for motorveger. Apparaturløsninger er nå under utvikling i mange land for å komme frem til de forhold som gjør seg gjeldende ved de kjørehastigheter som nå er vanlige.
2. De fleste land rapporterer om forsøk utført ved hastigheter opptil 80 km i timen (50 m.p.h.), og det er lagt spesiell vekt på at erfaring fra fly-

plassarbeider blir brukt til å lede utviklingen når det gjelder vegar.

3. Transportabel apparatur (pendeltype) er nå i vanlig bruk både i Frankrike og Storbritannia. Sammenligningsforsøk med disse maskiner er utført og dette kunne kanskje bli videreført til å forårsake en mer effektiv utveksling av resultater mellom de forskjellige land.
4. Betydningen av å utføre forsøk under like forhold er understreket av mange land.
5. Bruk av ulykkesrapporter er til god hjelp når det gjelder å undersøke friksjonsproblemer, både med hensyn til ulykkessteder og for å oppnå en referanse som resultatene av friksjonsmotstandsmålingene kan sammenlignes med.

Fremskritt når det gjelder måling av kjøretekniske egenskaper.

1. Bruk av rettholt ved måling av ujevnheter for å bestemme vegens kjøretekniske egenskaper er ofte tidskrevende. Mobile utgaver av rettholter som kan øke målehastigheten er under utvikling, og modifikasjoner av den amerikanske ujevnhetsindikator (the American Roughness Indicator) er beskrevet av mange land som det viktigste redskap for måling av vegens kjøretekniske egenskaper.
2. Britene har beskrevet en rettholt montert på en rekke hjul for å minske avvikelsen fra en standard rettholt i forhold til en mobil utgave montert på to hjul.
3. Det foreligger interessante opplysninger fra Japan når det gjelder bruk av instrumenter som måler akselerasjon, for å komme frem til et mål for vegens kjøretekniske egenskaper.
4. Det er tydelig behov for videre utvikling på dette område, noe som er understreket i rapportene fra Belgia og Tyskland, spesielt med henblikk på vanskelighetene med å bestemme en referanse for målingene.

Isbelagte vegar, analyse av fenomenet, botemidler.

1. Den markerte betydning som geografisk beliggenhet har på den oppmerksomhet som er viet dette arbeid, er iøynefallende.
2. Spesiell oppmerksomhet er gitt problemet med glaserte isoverflater, og en har spesielt merket seg utviklingen av et automatisk varselsystem i Frankrike.
3. Det foregår nå en konsentrert innsats i områder hvor isdannelse ofte forekommer, dette kommer i Tyskland klart frem ved at man bruker permanente varselskilt, i Japan ved permanent installerte, kjemiske avisingsystemer og i Storbritan-

nia ved bruk av elektrisk oppvarming i spesielt utsatte fareområder.

4. Det er vanlig anerkjent at grus og sand alene er uten virkning overfor moderat eller tung trafikk.
5. Hvor kjemiske avisingsmetoder blir benyttet, er det enighet om effektiviteten av salt, og mekaniske utleggingsmetoder er beskrevet i flere rapporter.
6. Hvor salt blir benyttet, er det enighet om fordelene ved å legge ut salt på forhånd, og dermed nødvendigheten av en effektiv værvarsling og en utarbeidet plan for utlegging under vanskelige forhold med et effektivt samband.

Spørsmål 5.

Ombygging og utbedring av eksisterende vegar.

Følgende konklusjoner er utarbeidet på grunnlag av de forskjellige rapportene:

1. Forsterkning og utbedring av faste dekker medfører forskjellige problemer som ikke alltid kan løses på en tilfredsstillende måte fra både et teknisk og et økonomisk synspunkt.
2. Spesielt når oppsprekking av dekket skyldes for svake bærelag i forhold til trafikkbelastningene, er en fullstendig ombygging av vegen vanligvis nødvendig. Den beste løsning består for øvrig vanligvis i å forsterke dekket med nye lag når det er mulig å heve planumshøyden.
3. Adskillig fremgang er oppnådd når det gjelder å forsterke faste dekker. Dette spesielle problem er nevnt i en mengde rapporter som omhandler mulighetene til å forsterke dekker ved hjelp av nye betongplater, som enten støpes direkte på det gamle dekket, eller som skilles helt fra det gamle ved hjelp av et mellomliggende lag.
4. Bruken av nye materialtyper er ikke gitt særlig stor oppmerksomhet (harpiksstoffer og andre typer).

Det ville være interessant å undersøke nærmere de studier som er foretatt når det gjelder anvendelsen av disse harpiksstoffene. På grunn av de iøynefallende resultater som er oppnådd med disse stoffer på andre områder, har vi grunn til å håpe på at en i fremtiden også vil kunne oppnå tilfredsstillende resultater ved bruk av disse stoffer i betongdekker.

5. Reparasjon av betongdekker skaper adskillig større vanskeligheter enn reparasjon av fleksible dekker. Denne ulempe reduserer betraktelig de utvilsomme fordeler som stive dekker har, spesielt på grunn av de lave vedlikeholdsutgiftene over lang sikt. For å kunne sammen-

ligne begge dekketyper i detalj, ville det være meget interessant å samle tilstrekkelig data for en fullstendig økonomisk undersøkelse av de virkelige kostnader for disse to dekketyper, ved å ta i betraktning både et langt tidsrom og store arealer.

6. Når det gjelder forsterkning av dekker, er det vist stor interesse for etappevis utførelse som muliggjør ikke bare at setninger kan justeres, men også at arbeidet kan utføres uten at en hindrer trafikken.
7. Forsterkning av dekker, når den utføres til rett tid, krever mindre kostnader enn en ombygning. Når forbedringsarbeidene blir utsatt for lenge, kan det for øvrig bli helt nødvendig med ombygning. Når det gjelder dekkeforsterkning er det derfor god økonomi å benytte en systematisk fremgangsmåte basert på en tilstrekkelig tilførsel av de nødvendige ressurser.

Spørsmål 6.

Spesielle problemer i forbindelse med veger med liten trafikk.

Raske metoder til å oppnå informasjon om jordarter.

Raske metoder for jordartsbestemmelse er nødvendig, spesielt i utviklingslandene hvor det er store arealer som skal dekkes i områder hvor grunnforholdene er lite kjent. Problemet er ikke så vanskelig når det gjelder å planlegge veger i høyt utviklede land, hvor en vanligvis vet en god del om jordartene i de aktuelle områdene. Følgende konklusjoner gjelder derfor i vesentlig grad bare for utviklingslandene.

1. Det er en vanlig tendens i slike land å forsøke å oppnå opplysninger om forekomster og jordartenes byggetekniske egenskaper på en landsomfattende basis. Slike opplysninger er nødvendig for å kunne oppnå en så økonomisk vegplanlegging som mulig. De gir også et grunnlag for å utdanne unge ingeniører til å utnytte mulighetene i deres eget land. Denne tendensen bør oppmuntres.

Kongressen anbefaler

— at medlemslandene forsøker å utføre slike undersøkelser på en systematisk måte, gjerne ved hjelp av internasjonale organisasjoner hvor dette er nødvendig,

— at det meddeles de internasjonale organisasjoner at dette betraktes som en verdifull form for teknisk hjelp,

— at metodene og resultatene som oppnås blir forelagt the Permanent International Association of Road Congress.

2. Flyfotografier blir nå brukt i stadig økende grad i forbindelse med forundersøkelser for å få et bilde av grunnforholdene, og for å lokalisere mulige områder hvor en kan finne materialer som kan benyttes til vegbygning. For å kunne gjøre full bruk av denne metode, er det nødvendig å ha geomorfologiske kunnskaper samt et grundig kjennskap til typiske grunnforhold i de aktuelle områder. Når det gjelder generelle undersøkelser som de som er nevnt tidligere, er det av betydning å utvide bruken av luftfotografier.
3. Flere raske metoder til å bestemme jordartenes byggetekniske egenskaper på en hurtig måte ute i marken er beskrevet. Det kunne være nyttig å gjennomgå og spre opplysninger om de erfaringer som er gjort med disse metoder.

Bruk av tropiske jordarter.

1. Mens det finnes enkelte tropiske jordarter som har egenskaper vesentlig forskjellig fra jordartene i områder med mer temperert klima, så har forskjellen i klimatiske forhold ofte større byggeteknisk betydning. F. eks. er det i meget tørre områder mulig å lage mekanisk stabile bærelag ved hjelp av jordarter som ville være helt ubrukelige for dette formål i områder med større fuktighet. Det er derfor ønskelig at erfaring med vegbygging i tropiske og subtropiske områder rapporteres, slik at en oppnår nøyaktige opplysninger om klimatiske og grunnvannsforhold i de aktuelle områder.
2. Kjennskap til de tilfelle hvor en kan benytte tropiske jordarter har øket betraktelig. Dette medfører en øket mulighet til å benytte lokale materialforekomster til vegbygging, noe som gir en opplagt fordel når det gjelder å redusere byggekostnadene.
3. Det har vært en betraktelig økning i bruken av cement og kalk for stabilisering av jordarter i tropiske områder, hvor denne metoden har store fordeler på grunn av enkel utførelse og forholdsvis lav kostnad, spesielt hvor det er vanskelig å få tak i gode steinmaterialer egnet til vegbygging. Videre kan en redusere behovet for massetransport ved å benytte lokale materialforekomster. Slik stabilisering har også den fordel at en får en veg som krever minimalt vedlikehold, fordi bærelagene er lite mottagelig for skadevirkninger på grunn av vann.

Av spesiell interesse er mulighetene for å re-

dusere kostnadene av bærelag bestående av bitumenstabilisert sand, ved å benytte blandinger med lavt bitumeninnhold. Større erfaring er nødvendig for å utvikle denne muligheten.

Etappevis utbygging og valg av dekketype.

1. Under diskusjonen på Kongressens møter kom det frem to forskjellige syn når det gjelder etappevis utbygging.

Tilhengere av det ene syn hevder at alle anlegg på alle utbyggingstrinn bør kunne nyttiggjøres i neste trinn. Dette medfører at alle jordarbeider, bruer etc. bør utføres i full fremtidig bredde med en gang. Den etappevise utbygging blir dermed begrenset til legging av de øverste lagene i det faste dekket og til utvidelse av dekkets bredde når dette blir nødvendig på grunn av økende trafikk.

Når det gjelder det andre syn, godtar en her at enkelte deler av opprinnelig veg blir liggende utenfor den nye veglinje når utbedring foretas, og i dette tilfellet bør en betrakte verdien av de utskilte delene av vegen som fullstendig avskrevet.

2. Valget mellom de ovennevnte fremgangsmåter må avgjøres på regjeringsplan.

Grunnlaget for et slikt valg er en økonomisk analyse av forholdene, noe som er mulig når tilstrekkelig opplysninger er tilgjengelig. Bare når slike økonomiske analyser er utført, kan en treffe det riktige valg på bakgrunn av den økonomiske politikk og planleggingspolitikken i det enkelte land.

3. Når avgjørelser skal tas i forbindelse med etappevis utbygging, må en alltid ta hensyn til følgende viktige punkter:

- a) At en har garanti for at tilstrekkelig kapital vil bli gjort tilgjengelig for utbedring av vegen når slik utbedring er nødvendig på grunn av økt trafikk.

- b) Stadig og tilstrekkelig vedlikehold er spesielt nødvendig på veger i de tidlige stadier av den etappevise utbygging, da de på dette tidspunkt er spesielt mottagelig for skadevirkninger på grunn av trafikk og ugunstige værforhold. En må derfor fra starten ha tilstrekkelig kapital, arbeidskraft og maskinelt utstyr til å kunne utføre et stadig vedlikehold, slik at ikke investeringene er bortkastet.

- c) Den hastighet trafikken øker med er den viktigste faktor når det gjelder å avgjøre hvilken form for etappevis utbygging som skal benyttes, og om etappevis utbygging i det hele tatt er riktig. Veger i tettbebygde strøk

i velutviklede land må for eksempel vurderes på helt andre måter enn hovedveger i utviklingsland.

4. Overgang fra grusveger til veger med asfaltdekke krever spesiell oppmerksomhet. En slik overgang omfatter en forandring av vegmaterialenes funksjoner, og vegkroppen må derfor bygges om for å kunne tilpasses en asfaltveg.

5. Opplysninger om hvilken virkning vegens forfatning har på utgifter til vedlikehold av trafikkerende kjøretøyer, er samlet i flere land. Slike opplysninger gjør det mulig å bestemme den trafikkmengde som er nødvendig for at det skal være økonomisk lønnsomt å legge på et asfaltdekke ut fra kostnadene i forbindelse med leggingen av dekket og vedlikeholdsutgifter på kjøretøyene.

6. Det er ikke mulig å gi en generell regel for hvilken dekketype som bør benyttes på en veg, da dette i stor utstrekning er avhengig av de lokale forhold, av klimaforhold og av de materialer som er tilgjengelige.

Valg av dekketype bør treffes ikke bare på grunnlag av nåværende trafikk, men også ut fra antatt økning i overskuelig fremtid.

Organisering av vedlikehold og vedlikeholdsmetoder.

Etter å ha observert at det i flere land er en tydelig tendens mot større mekanisering av vegvedlikeholdet (selv om en ikke har kommet like langt alle steder), foreslår en at hvert enkelt land samler så mange opplysninger som mulig om kostnader og effektiviteten av de forskjellige metoder som benyttes, for at en skal kunne komme frem til så billige materialer og arbeidsmetoder som mulig.

Det er nødvendig å understreke at vedlikehold av veger er avhengig av bevilgning av nødvendige midler med jevne mellomrom.

Vedlikehold av veger burde underlegges en spesiell avdeling, særlig med henblikk på mindre viktige veger som ikke kommer inn under hovedvegnettet.

Dårlig vedlikehold av mindre viktige veger fører til at de med tiden ødelegges, og de utgifter som gikk med til anleggsarbeidene, er da bortkastet.

Veger i øde områder.

Etter å ha sett de utmerkede resultater som er beskrevet i den franske rapporten om Sahara, kunne det være nyttig å samle opplysninger fra andre land om lignende prosjekter, og å forbedre utvekslingen av erfaringer på dette området.

Tre spesielle forhold i forbindelse med vegbygging gjennom øde områder er kommet frem:

- a. Under tørre forhold kan en benytte forholdsvis tynne vegdekker.
- b. Av samme årsak kan en benytte mange for-

skjellige materialtyper som ellers er ubrukbare til vegbygging i områder med fuktig klima.

- c. Verdien av å benytte bindemidler for å forbedre kohesjonen mellom partiklene i bærelag bygd opp av sandholdige materialer.

(Forts.)

Driftskontroll ved veibyging

I forbindelse med sivilingeniør T. Borchgrevinks artikkel med ovennevnte tittel i Norsk Vegtidsskrift nr 2, 1965, vil jeg be om å få knytte en kort kommentar.

Ved Norges byggforskningsinstitutt pågår et forskningsprosjekt vedrørende analyse, plan og kontroll av veganleggsdrift. Sivilingeniør Aa. Fjøsne har for øvrig redegjort for prosjektet i Norsk Vegtidsskrift nr 7, 1964.

Med dette prosjektet som min bakgrunn, finner jeg Borchgrevinks artikkel meget interessant og nyttig. Jeg vil gjerne få understreke betydningen av at en snarest kommer frem til en standardisert enhetsspesifikasjon. Dette vil være til stor nytte bl. a. for kalkulasjoner, driftsplanlegging og -kontroll. Statens vegvesen har her et stort ansvar for at et slikt system blir utviklet og benyttet.

Borchgrevinks forslag om offentliggjørelse av enhetspriser er også interessant, og vil bli hilst med glede av mange. Forutsetningen er da at en standardisert oppdeling først gjennomføres.

Selve målsettingen for driftskontrollen kan diskuteres. Jeg tror at i tillegg til Borchgrevinks målsetting bør det å samle erfaringsdata for driftsplanlegging av fremtidige prosjekter komme sterkere inn i bildet. Rapportene blir de samme som ved ren kostnadsoppfølging, men bearbeidelsen kommer i tillegg. Ved å klargjøre kapasitetsbegreper og -faktorer tror jeg likevel denne statistikk kan være meget nyttig. Den er helt *nødvendig* hvis en ønsker å drive med detaljert driftsplanlegging.

Odd Sjøholt.

Norges byggforskningsinstitutt.

Litteratur

Militæres innsats i norsk veibyging. H. W. Paus, Oslo 1964. 40 s.

Etter oppfordring fra Forsvarets krigshistoriske avdeling har avd. direktør H. W. Paus gitt en historisk oversikt over militæres bidrag til vegbyggingen i Norge. Oversikten følger som bilag til Norsk Militært Tidsskrift, nr 10/1964.

Den som i noen tid har hatt sitt virke i Statens vegvesen kjenner vel, iallfall i store trekk, sin etats historie. I jubileumsåret 1964 ble man ved flere anledninger minnet om vårt vegvesens gamle tradisjoner og de menn hvis innsats har lagt grunnen for den status norsk vegbygging har i dag.

Det store innslag av personer med militær utdannelse er iøyenfallende, og preger vegvesenet særlig i eldre tid. Den utdannelse som i dag kvalifiserer ingeniørene til å løse de mange oppgaver innen vår vegetat, er som kjent

relativt ny. I eldre tider var det offiserene som gjennom sin utdannelse var særlig skikket til å innta en ledende stilling både innen vegadministrasjonen og vegbyggingen.

Det er avd. direktør Paus' store fortjeneste at han i sitt skrift har samlet en rekke interessante opplysninger om disse militærpersoner og deres virke. Fra Riksarkivet er hentet data fra tidligere unyttede kilder, og opplysninger som før var spredt i forskjellig litteratur er samlet.

Etter en innledning behandler skriftet generalvegmes-terperioden 1665—1824. Til å lede det norske vegvesen ble i dette tidsrom utnevnt 16 generalvegmes-ter og 1 generalvegintendant. Sistnevnte samt 10 generalvegmes-tere hadde militære grader. Også blandt de underordnede vegmes-ter var det flere offiserer.

Det militære innslag holdt seg stort sett uforandret i vegbestyrerperioden (1824—1893), og i skriftet gis en rekke data om offiserer som har innehatt stillingen som vegbestyrer. Det var disse som foresto hovedutbyggingen i landet i denne tid.

Deretter omtales de militære amtsingeniører vi hadde i tiden 1860—1919. Fra 1864 var vegdirektørembedet opprettet. De tre første vegdirektører var alle offiserer. Den siste sluttet i 1918.

Underoffiserenes og soldatenes innsats i vegarbeidet er særskilt omtalt, og det er ikke ubetydelig det som er utført ved deres innsats helt fra generalvegmes-tertiden til vår egen tid. Over underoffiserene er det gitt en lengre fortegnelse.

Det er et stort persongalleri avd. direktør Paus på denne måte presenterer for leseren. I norsk veglitteratur synes ikke personalhistorien å innta den plass den fortjener. Bl. a. savnes et omfattende samleverk på dette område.

Det er forfatterens fortjeneste at han igjen har samlet biografisk stoff av største interesse og derved gjort denne mangel mindre følelig. Ikke minst av den grunn er vi ham stor takk skyldig.

G. H.

Personalia

Ansettelses ved vegadministrasjonen i fylkene:

- Østfold: Magne Anstokken som kontorsjef.
- Hedmark: Sverre Øverhaug som førstesekretær.
- Oppland: Lars Kleppe og Gunnar Voll som konstruktør III.
- Buskerud: Inger Johanne Nielsen som kontorassistent.
- Aust-Agder: Herman Cappelen Aas som avdelingsingeniør II, Helge Urdal som kontorassistent.
- Sør-Trøndelag: Ole Skavdahl som konstruktør I.
- Nord-Trøndelag: Kuno Anselm Johansson som oppsynsmann.
- Nordland: Olaf Rognan som konstruktør III.
- Troms: Gunnar Berntsen som avdelingsingeniør II.
- Finnmark: Karl S. Fostlund som avdelingsingeniør II, Arnold Kjæring som førstesekretær.