

Prioritering av veginvesteringene

Cand. oecon. Rolv Slettemark

Transportøkonomisk Utvalg

DK 625.7.003.1

1. Innledning

I vegsektoren — som i mange andre sektorer i samfunnet — foreligger det ønsker om store investeringer. Med de beløp som årlig bevilges kan en bare realisere en viss del av de investeringsprosjekter som kunne være aktuelle. Det er økonomien som setter en grense for hva som fra år til år kan investeres.

Når en har å gjøre med et stort vegnett, som eksempelvis landets riksveger, vil det alltid være vanskelig å avgjøre hvor det er mest påkrevet med forbedringer og nyanlegg. Selv om enkeltpersoner har godt kjennskap til sitt distrikt, og kan avgjøre hvor vegarbeidene der bør settes i gang, vil en oversikt på landsbasis alltid by på problemer.

Disse to forhold — sterkt begrensede midler og mindre god oversikt over behovene — fører til at man må søke tallmessige uttrykk for vegenes tilstand. Dette må gjøres slik at vegstandarden i ulike strøk kan sammenlignes. Det vil videre være nødvendig å skaffe oversikt over trafikken ved hjelp av tellinger.

2. Vegelementregistrering og kvalitetsgradering

En vegelementregistrering går ut på å skaffe en tallmessig oversikt over de egenskaper ved vegen som er av betydning for trafikkavvikling og trafiksikkerhet. Man måler stigninger, kurveradius, sikt, vegbredde, avstand til sidehinder m.v. Vegens bæreevne og vegdekkets kvalitet blir også kvantifisert.

Ved kvalitetsgraderingen søker man å gi en gitt veg poeng, alt etter som den tilfredsstillende visse idealkrav. Eksempelvis regnes at kurver med radius over 500 m ikke har noen skadelig innflytelse på trafikkavviklingen, stigninger under 3% regnes heller ikke som skadelige osv. En veg som tilfredsstillende alle de idealkrav som stilles til vegklassen får kvalitetsgraden 100.

Ettersom en veg ikke tilfredsstillende disse idealkravene får den fradrag i poeng. Kurver med radius 300—500 m gir eksempelvis 4 poengs fradrag, er

radius under 300 m gis 8 poengs fradrag. Lignende fradrag gjøres for andre vegelementer. Både vegelementregistrering og kvalitetsgradering er utførlig behandlet i en artikkel i dette blad¹⁾ og detaljene skal derfor ikke gjentas her.

Om en tenker seg at et vegnett var kvalitetsgradert etter regler som antydnet, ville en ha et utgangspunkt for en prioritering av utbedringene. Helt enkelt ville en kunne si at en bør starte der hvor kvaliteten er dårligst og utbedre veger med suksessivt bedre kvalitet så langt vedkommende års midler rekker. Selv om avveien av de ulike elementers betydning i noen grad må bli vilkårlig og vurderingen av det enkelte elements avvik fra idealtilstanden likeens, er det åpenbart at en kvalitets-

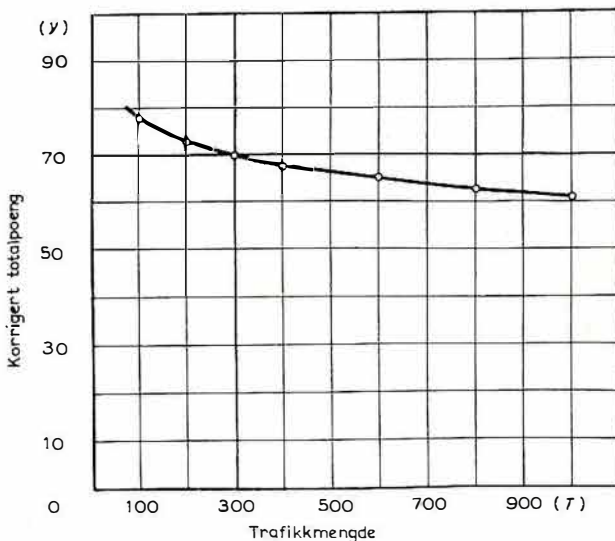


Fig. 1. Kurven for korrigert totalpoeng for en veg med opprinnelig poengsum = 70.

$$y = x + \frac{x(x-100)}{50 \log T_s} (\log T - \log T_s)$$

$$\frac{dy}{dT} = \frac{x(x-100)}{115,1 (\log T_s) \cdot T} \quad ; \quad \text{kurven faller med økende } T, \text{ men i avtagende grad.}$$

y = korrigert totalpoeng

x = opprinnelig totalpoeng, i figuren = 70

T = døgntrafikk for den veg som skal korrigeres

T_s = døgntrafikk for vedk. vegtype, i figuren = 300

¹⁾ Olimb, Erik Brand: Kvalitetsgradering av veger. Norsk Vegtidsskrift nr. 7 og 8, 1961.

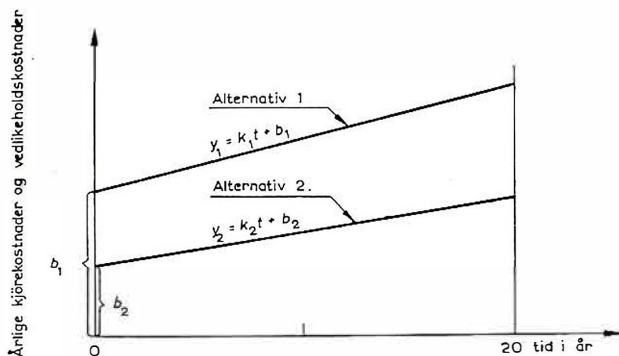


Fig. 2. Kjøre- og vedlikeholdskostnader fremstilt som funksjoner over en 20-års periode.

gradering ville gi et verdifullt utgangspunkt for prioritering.

Ved kvalitetsgraderingen er det imidlertid vanlig å ta hensyn til hvor mye trafikk vegen avviker. Hvis den gjennomsnittlige døgntrafikk på to-felt riksveger f. eks. er 300 kjøretøyer korrigeres totalpoengene oppover eller nedover alt ettersom en gitt riksveg har under eller over 300 kjøretøyer. Et vanlig prinsipp for korrigering er vist i fig. 1.

En veg med trafikkmengde 500 kjt. pr døgn vil etter korrigering rykke lavere ned på kvalitets-skalaen enn en med 200, og blir følgelig utbedret før. Vi ser videre at kurven flates ut mot høyre, en øking i trafikkmengden fra f. eks. 100 til 200 kjøretøyer gir større korrigering nedover, absolutt sett, enn en øking fra 800 til 900. Det er ikke umiddelbart innlysende at dette er riktig. Legges rent økonomisk hensyn til grunn er det klart at en øking fra 100 til 200 kjøretøyer på en gitt veg ikke behøver å forårsake noen ulempe i form av sterkt nedsatt trafikkhastighet e.l., mens en tilsvarende øking på et høyere belastningsstrinn kan det. Det er også kjent at tallet på trafikulykker i mange tilfelle øker progressivt med økende trafikkmengde.

Vi kan tenke oss at et vegnett — eksempelvis landets riksveger — var kvalitetsgradert etter hovedsakelig de prinsipper som er angitt. Det ville da være mulig å sette opp en prioriteringsrekkefølge i samsvar med tabell 1.

Den tekniske standard langs en veg, som det ut fra et anleggs- og trafikksynspunkt er naturlig å betrakte som en enhet, kan naturligvis variere. De poengsummer som er angitt i skjemaet må en derfor tenke seg er gjennomsnittlig poengtall for vegseksjonen (jfr. også avsn. 3). Skjemaet gir da utgangspunkt for en prioritering, man forbedrer etter tur de veger som har lavest poengsum så langt de bevilgede midler rekker.

3. Økonomiske synspunkter — forrentning av veginvesteringene

Når en veg blir forbedret eller bygget om, vil trafikantene spare utgifter til drivstoff, gummi, reparasjoner m.v. Trafikkavviklingen vil bli hurtigere

Tabell 1. Prioritering etter korrigert kvalitetsgrad, med et totalbudsjett på K_t .

Vegseksjon	Anleggs-kostnad	Poengsum korrigert for trafikk-mengde	
A_1	K_1	p_1	$p_i \geq p_{i+1}$ $i = 1, 2, 3, \dots, n-1$
A_2	K_2	p_2	
A_3	K_3	p_3	
\vdots	\vdots	\vdots	
A_n	K_n	p_n	
	$\sum_{i=1}^n K_i = K_t$		

slik at man også får en gevinst i form av spart tid. Vi kaller de besparelser som oppstår for sparte kjørekostnader. Når en veg er utbedret, vil trafikantene spare kjørekostnader i en årrekke fremover. For å kunne beregne forrentningen av en veginvestering er det vanlig å se på besparelsene over en 20-årsperiode.

På fig. 2 er trafikantenes kjørekostnader og vegenes vedlikeholdskostnader fremstilt som rettlinjete funksjoner over 20-års perioden. Alternativ 1 er kostnadsfunksjonen for en eksisterende veg med dårlig teknisk standard, mens alternativ 2 representerer en planlagt moderne veg. Besparelsen i kjørekostnader og vedlikeholdskostnader blir, hvis man bygger om vegen som planlagt:

$$y_1 - y_2 = (k_1 - k_2)t + (b_1 - b_2) \quad (1)$$

eller

$$y = kt + b \quad (2)$$

hvor

$$y_1 - y_2 = y, \quad k_1 - k_2 = k \text{ og } b_1 - b_2 = b$$

Det beløp som må investeres hvis vegen skal bygges om kalles K . Vi har nå grunnlag for å sette opp en rentabilitetskalkyle med forrentningen r som den ukjente størrelse:

$$K = \frac{k+b}{(1+r)} + \frac{2k+b}{(1+r)^2} + \dots + \frac{20k+b}{(1+r)^{20}} \quad (3)$$

For å komme frem til størrelser som er uavhengig av de absolutte verdier på K , k og b divideres (3) med b

$$\frac{K}{b} = \sum_{i=1}^{20} \frac{\frac{k}{b}i + 1}{(1+r)^i} \quad (4)$$

På en elektronisk regnemaskin er rentefoten r beregnet i området $0 \leq r \leq 200$ ved å endre forholdet $\frac{K}{b}$ og $\frac{k}{b}$. Et utdrag av tabellen for r er gjengitt nedenfor:

Tabell 2.

$$r = f \left(\frac{K}{b}, \frac{k}{b} \right).$$

$\frac{K}{b} \backslash \frac{k}{b}$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
10	30,7	33,4	36,0	38,5	40,8	43,0
20	18,6	20,6	22,4	24,1	25,7	27,3
30	13,3	15,0	16,6	18,1	19,4	20,7
40	10,1	11,7	13,1	14,4	15,6	16,6
50	7,8	9,3	10,6	11,8	13,0	14,0

Med en gitt verdi på b avtar r naturlig nok med økende K , forrentningene blir mindre jo mer det må investeres. Derimot vil r stige med økende k , noe som jo betyr at forskjellen på stigningene for de to kostnadsfunksjoner tiltar.

Ved hjelp av tabellen kan forrentningen av enhver veginvestering i prinsippet beregnes²⁾. Hva man trenger å vite for en slik beregning er hovedsakelig:

1. Et anslag på første og tyvende års trafikkmengder.
2. Kapasiteten på de to vegalternativer.
3. Sannsynlig investeringsbeløp som vil medgå til å forbedre vegen.

Det foreligger utarbeidet enhetskostnader for kjøretøyene avhengig av trafikkbeklastning, hastighet, vegens tekniske utforming m.v. Disse er generelle og kan brukes for enhver vegstrekning.

3.1 Et eksempel på beregning av forrentning.

Man har beregnet de to kostnadsfunksjoner til:

$$y_1 = 300 t + 700 \quad (1000 \text{ kr})$$

$$y_2 = 180 t + 500 \quad \text{,,}$$

og derfor

$$y = 120 t + 200 \quad \text{,,}$$

Investeringsbeløpet K er 4 mill. kroner. Vi får her:

$$\frac{K}{b} = \frac{4000}{200} = 20 \text{ og } \frac{k}{b} = \frac{120}{200} = 0,6$$

Av tabell 2 finnes $r = 20,6\%$.

3.2 Prioriteringen av investeringsprosjektene etter forrentning.

Hvis man utelukkende legger økonomiske synspunkter til grunn, kan man si at man bør investere der hvor forrentningen er høyest så langt de gitte bevilgninger rekker. I tabell 3 er satt opp en prioritetsrekkefølge av investeringene etter forrentning på samme måte som etter kvalitetsgrad.

²⁾ Tabellen kan selvsagt brukes overalt hvor det er spørsmål om å spare kostnader eller øke inntekter. Eksempelvis kan nevnes investeringer i jernbanesektoren, post, telegraf, elektrisitetsutbygging, industri o.s.v.

Tabell 3. Prioritering av investeringer i vegprosjekt med et totalbudsjett på K_t kroner.

Vegprosjekt	Investeringsbeløp	Forrentning	$\sum_{i=1}^m K_i = K_t$ $r_{i-1} \geq r_i$ for $i = 2, 3, \dots, m$
S_1	K_1	r_1	
S_2	K_2	r_2	
\vdots	\vdots	\vdots	
S_m	K_m	r_m	

Den rekkefølge som vi har her vil rimeligvis avvike fra den vi fikk i tabell 1. Selv om en veg har dårlig teknisk standard sammenlignet med de ideelle krav man stiller, er det ikke gitt at forrentningen ved å forbedre den vil være høy. Det avhenger bl.a. av hvor mye det må investeres, noe som igjen avhenger av terrengets vanskelighetsgrad, om det må eksproprieres dyr grunn o.l. Forbedringer i teknikk når det gjelder masseflytning, fjellsprenning, brubygging etc., kan videre gjøre det rentabelt å legge om og forkorte en veg som har tålelig god teknisk standard osv.

Hvis kapasiteten for en veg i løpet av få år blir for liten, slik at den ikke kan avvikle den trafikk som den er beregnet for, må den utbygges uten hensyn til prioritering forøvrig. Det vil i slike tilfelle være vanskelig å beregne de økonomiske tap som oppstår om den ikke blir ombygget. Slike tap kan f. eks. være direkte og indirekte tap p.g.a. lange ventetider for en del av trafikken, ekstra kostnader ved å kjøre lange omveier o.l. Utilstrekkelig kapasitet vil med andre ord bli første prioriteringsgrunnlag. I praksis vil kapasitetshensynet bare komme inn på noen av utfartsvegene fra våre største byer. Det synes naturlig å holde disse ut fra prioriteringen av våre hovedveger forøvrig.

3.3 Hensynet til tempoplaner for utbedring av et vegnett.

Moderne anleggsteknikk, som i stadig større utstrekning baseres på maskinarbeid, krever at store arbeider må fullføres uten avbrekk. Skal maskinpark, redskap, arbeidsbrakker osv. stadig flyttes fra anlegg til anlegg vil arbeidet lett bli ineffektivt.

Dette forhold tilsier at det leilighetsvis vil være riktig å fravike den prioritering man er kommet frem til etter en teknisk-økonomisk vurdering. Det kan være riktig å straks utbedre en veg som ikke står for tur på prioriteringslisten, fordi anleggsdriften tilsier det. Egentlig betyr dette bare at man i stedet for å se på de enkelte vegprosjekter isolert, må ta for seg større deler av vegnettet og se på disse som enheter. Bevilgningene må også sees over flere år om gangen. Man ender da i en plan for utbyggingen av vegnettet, og en slik plan må strekke seg

over flere år. I planen bør man ta hensyn til trafikk-behovet over en lang fremtidig periode — 20-30 år eller mer. Selve tempoplanen bør endres i samsvar med de aktuelle forhold etter som arbeidet går frem, kanskje med 3—4 års mellomrom.

4. Sammenfatning

I det følgende ses bort fra de investeringer som må gjøres i trafikksvake veger, mer sosialt betonte veginvesteringer o.l. Videre ses bort fra investeringene i de utfartsveger hvor kapasiteten i de nærreste årene vil bli for liten.

Prioriteringen av veginvesteringen i landets hovedveger synes da å kunne skje etter følgende retningslinjer:

De metoder som har vært brukt for kvalitetsgradering i utlandet granskes kritisk bl.a. ved å studere hvilken virkning de enkelte vegelementene har på trafikkavviklingen. Kvalitetsgraderingen brukes deretter til en foreløpig grov prioritering av de strekninger som det sannsynligvis er aktuelt å forbedre først. Metoden har sin verdi først og fremst fordi den kan gi en relativt rask oversikt over de prosjekter som kommer på tale.

Når en kvalitetsgradering er utført, rentabilitetsberegnes en del av de prosjektene som er aktuelle, hvoretter man søker å samle de deler av et vegnett som ut fra et anleggs- og trafikksynspunkt kan betraktes som en enhet. Prioriteringen kan da skje hovedsakelig med økonomiske kriterier for øye.

Nordisk konferanse om betongdekker og cementbundne bærelag

Denne konferanse, som ble holdt på Voksenåsen i Oslo 12.—16. februar 1962, ble arrangert av Nordisk Vegteknisk Forbunds utvalg for betongveger og utvalg for vegers bæreevne og bærelagets konstruksjon i samarbeide med Den Norske Ingeniørforening og hadde samlet 15 danske, 5 finske, 1 islandsk, 27 svenske og 27 norske, tilsammen 75 deltagere. Konferansen som var lukket, hadde samlet de fremste vegingeniører, flyplassbyggere, lærerkrefter, forskere, entreprenører, rådgivende ingeniører m. v. som var særlig interessert i vegbyggingsteknikken.

På konferansen ble det holdt i alt 20 foredrag av en engelsk, en hollandsk, syv svenske, fire danske og tre norske foredragsholdere. Konferansen ble åpnet av vegingeniør *Backer* og viseordfører i Nordisk Vegteknisk Forbund, diplomingeniør *Junttila*.

Et resyme av konferansens program gir et godt bilde av de emner som ble behandlet:

- I **Överbyggnadens konstruktiva utformning.**
Avdelningschef *Nils Odemark*, Sverige.
- II **Cementbundne bærelag.**

1. **Cementstabilisering.**
Stadsingeniør *Jørgen Vestergaard*, Danmark.
2. **Kontrol af cementstabiliserede bærelag.**
Civilingeniør *J. Kirk*, Danmark.
3. **Lean Concrete Road Bases.**
Mr. *P. J. F. Wright*, Road Research Laboratory, England.
4. **Cementbruksbunden makadam.**
Civilingeniør *Björn Örbom*, Sverige.
5. **Beläggning på cementbundna bärlager.**
Civilingeniør *Björn Örbom*, Sverige.

- III **Experience with Cementstabilized Base Courses.**
Mr. *F. A. v.d. Stuis*, Netherland's Land Reclamation Company, Holland (entreprenør).
- IV **Riding Quality and Experience with Concrete Pavements in Great Britain.**
Mr. *P. J. F. Wright*, Road Research Laboratory, England.
- V **Betongdekker.**
 1. **Betongbeläggningar, konstruktiv utformning och dimensionering.**
Tekn. dr. *Anders Losberg*, Sverige.
 2. **Nogra forskningsrön beträffande betongens sammansättning och egenskaper.**
Civilingenjör *Birger Warris*, Sverige.
 3. **Nya arbetsmetoder vid utförande av betongbeläggningar.**
Civilingenjör *T. Wijkström*, Sverige.
- VI **Vedlikehold, reparasjon og forsterkning av betongdekker.**
Amtsvevinspektør *Knud Dano*, Danmark.
Major *P. Hallström*, Sverige.
Major *J. Gard*, Norge.
- VII **Betongdekkers økonomi.**
Amtsvevinspektør *Knud Danø*, Danmark.
Professor *H. H. Ravn*, Danmark.
Väginspektör *H. Sundström*, Sverige.
Avdelingsdirektör *H. Brudal*, Norge.

- VIII **De gemensamma nordiska rekommendationerna för betongbeläggningar.**
Diplomingenjör *Aulis Junttila*, Finland.

- IX **Orientering om The AASHO Road Test.**
Overingeniør *Sven Thaulow*, Norge.

I programmet inngikk også en filmaften, og deltagerne var innbudt til et møte i Den Norske Ingeniørforening, hvor professor *Bo Björkman*, Stockholm, holdt foredrag om «Vegers økonomi». Etter hvert foredrag var det diskusjon, delvis med forberedte innlegg.

På konferansens siste dag ble det holdt en panel-diskusjon under ledelse av teknisk rådmann *Karl Olsen*, hvor foredragsholderne trakk konklusjoner på grunnlag av sitt eget foredrag og diskusjonen. I forbindelse med konferansen arrangerte A/S Byggtjeneste en litteraturutstilling med bøker, publikasjoner, tidsskrifter, samt bibliografier utarbeidet av Cement and Concrete Association i London.

Konferansens foredrag, diskusjoner og konklusjoner vil bli utgitt i bokform. En del av foredragene vil også bli trykt som artikler i Teknisk Ukeblad og Norsk Vegtidsskrift, det første i dette nummer av NV.

Överbyggnadens konstruktiva utformning

Avdelningschef Nils Odemark

Statens väg-institut, Stockholm

DK 625.73

Titeln «Överbyggnadens konstruktiva utformning» fordrar att vi kommer närmare överens om en noggrann definition av de olika delarna i en vägs uppbyggnad och klarlägga vilka funktioner de olika delarna ha. Konferensens namn «Betongdecker og cementbundne bærelag» ger en antydning om att vi nu har kommit till en konferens, som icke enbart skall behandla vad vi kan beteckna konventionella betongbeläggningar, då man kör direkt på betongbeläggningens överyta, utan här skall även behandlas nya typer enligt idéer, som gå ut på att man begagnar sig av betongens stora tryckutbredande förmåga i form av stabiliserade bärlager för asfaltbeläggningar. Man får alltså så att säga en betongbeläggning, på vilken man lägger redan från början en tunnare eller ofta en på grund av sprickbildningen erforderlig tjockare asfaltbeläggning såsom yta för körningen. Vi ser alltså att vi kan betitla konferensen, kanske, såsom en konferens om cements användning inom den egentliga vägbyggnaden. Men låt oss återgå till definitionen av överbyggnadens olika delar. I fig. 1 visas de definitioner som äro vanliga i Sverige. Med överbyggnaden mena vi samtliga lager som ligger på undergrunden, vilken kan vara den naturliga marken, skärning eller bank.

Överbyggnaden består överst av den yta, *beläggningssytan*, på vilken trafiken framgår. Idén att införa ytan som del i överbyggnaden har tillkommit på grund av att ytan själv, alltså helt oberoende av vad den består av, måste ha vissa grundläggande, mycket viktiga funktioner. Vi måste göra klart för oss at utöver alla konventionella sätt att tidigare behandla detta ämne, dvs. i första hand betongbeläggningar, så har man i viss mån eftersatt fordringarna på lämplig yta för trafiken. Den nya tiden och den nya trafiken och den avsevärt snabbare trafiken fordrar i första hand god friktion och god jämnhet, dvs. sammanfattade i två andra ord: *Trafiksäkerhet* och *god körbarhet*. För trafi-

kanten äro dessa två faktorer de enda för vilka han har något direkt intresse.

Man får komma ihåg, att i vissa länder har beträffande exempelvis betongytor åtgärder vidtagits för friktionen genom att så att säga inbygga i beläggningssytan redan från början en ökad friktion, genom att tillsätta speciella material till betongen enbart i dess yta. Beträffande jämnheten kan man säga att man i flera fall, exempelvis på den nya delen av tyska autobahn mellan Baden-Baden och Basel redan uppnått en ytterligt hög grad av jämnhet på en betongbeläggning. Denna del av autobahn är nyligen färdigställd. En fullt motsvarande jämnhet har uppnåtts på nya asfaltbeläggningar, varvid särskilt må framhållas italiensarnas nya motorväg mellan Milano och Napoli, den s. k. Autostrada del Sole. Det råder inget tvivel om att de båda beläggningstyperna ifråga om möjligheten att utföra dem jämna är fullt jämförbara. En stor fråga, och den viktigaste frågan är emellertid, huruvida de behålla sig jämna på längre sikt. Man kan nu säga, att *bärigheten* skall betraktas såsom åtgärder vidtagna inom överbygg-

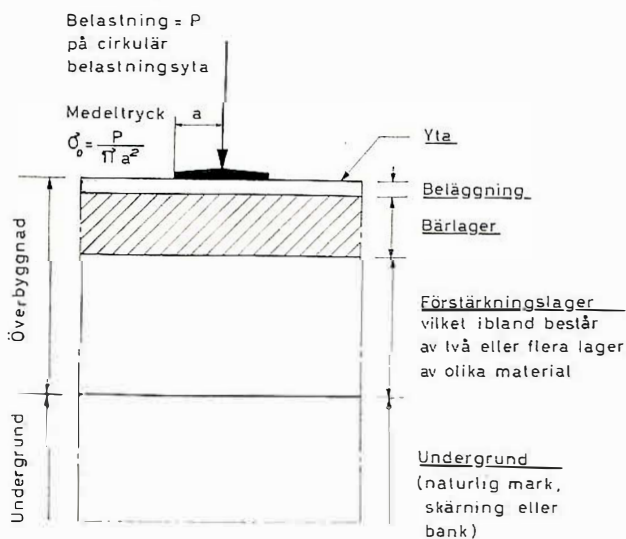


Fig. 1. De i Sverige vanliga definitioner av överbyggnadens olika delar.

Föredrag holdt ved Nordisk konferanse om betongdecker og cementbundne bærelag. Voksenåsen 12.—16. februar 1962.

naden för att bibehålla jämnheten och körbarheten hos ytan. Stora möjligheter ger härvid alla typer av uppbyggnader, vilka innehåller lager som utgöres av betong eller av exempelvis bärlagermaterial, makadam eller eventuellt runt material, som stabiliserats med cement. Dessa lager är i den mån de ligger högt i konstruktionen, dvs. om de enbart täckas av ett asfialt lager att betrakta såsom bärlager enligt titeln på denna konferens. Användes däremot cement för lägre liggande lager i avsikt att förstärka finkorniga jordarter såsom finare sand, bör man betrakta dessa såsom cementstabilisering i konventionell mening.

Det kanske nu är lämpligt att göra en kortare sammanfattning av definitionerna, vilka på svenska språket skulle bli följande: Överbyggnaden = samtliga lager av förstärkande material lagda på en undergrund eller bank. Överbyggnaden i sin tur uppdelas i 1. *körbaneytan* enligt definition, som här tidigare berörts, och 2. *beläggnings*, som antingen kan vara betong i konventionell mening, dvs. då man åker på själva betongytan, eller asfalt. Under beläggningsen kan man ha 3. *bärlager*, som i vanligaste fall hittills har varit ostabiliserat, men vid den moderna trafiken med dess höga krav på bibehållen jämnhet måste utföras med stabilisering av cement eller asfalt. Under bärlagret få vi räkna med 4. *förstärkningslager*, vars tjocklek i första hand blir beroende av undergrundens beskaffenhet. I detta förstärkningslager kan i många fall konventionell cementstabilisering till viss del av förstärkningslagret förekomma.

Meningen är kanske nu att man kan uppfatta konferensens mål såsom en beskrivning och redogörelse av alla åtgärder inom uppbyggnaden som kan utföras med cement såsom bindemedel.

Beräkningsmetod.

Man frågar sig nu, finns det någon möjlighet att införa något slag av beräkningsmetod för uppbyggnaden av en väg, eller skall man helt förlita sig på erfarenhet vunnen genom provkörningar eller möjligtvis genom provbelastningar? Svaret på den frågan kan icke ges i dagens läge. Det torde dock kunna nämnas att man på alla håll i Europa och speciellt i Amerika visar stort intresse för att erhålla en på vetenskaplig grund utarbetad beräkningsmetod, gällande i stora drag för alla typer

av uppbyggnader. Det ser ut som om härvid den s. k. *elastiska metoden* kan användas, där man betraktar överbyggnaden såsom en matematisk modell bestående av en serie förstärkande lager, lagda på varandra, vilka lager karakteriseras genom sin elasticitetsmodul och sina hållfasthetsegenskaper. För att kunna använda detta system måste man dels känna trafiken ifråga om dess tyngd och intensitet, dels kunna beräkna spänningarna i de olika lagren. Det är icke här möjligt att närmare gå in på metoderna, men vissa möjligheter finnas att göra en kort sammanfattning. Vi får betrakta trafiken såsom ett komplicerat fall av krafter av olika storlek, som dynamiskt påverkar konstruktionen. Det är emellertid för närvarande icke möjligt att komma någon vart utan att göra avsevärda förenklingar, vilka såsom slutresultat ge ett s. k. *dimensionerande hjultryck* = P i fig. 1, vilket beräknas med ledning av trafikintensiteten och tyngden av de olika fordonen. I princip gäller då att huvudsakligen de tunga bilarna bestämmer det dimensionerande hjultryckets storlek. Dessa tunga bilar är så gott som ensamma om att åstadkomma höga påkänningar och ojämn yta på beläggningsen och sålunda försämra körbarheten. Då man känner det dimensionerande hjultrycket kan man enligt elasticitetsteorien beräkna — åtminstone principiellt är detta möjligt — alla påkänningar och deformationer i såväl samtliga lager i överbyggnaden som i undergrunden och med ledning härav bestämma bärigheten. Såsom väl känt har en metod för betongbeläggnings, Westergaards formler, sedan länge tillämpats när det gäller konventionella betongbeläggnings. Westergaards metod torde vara utmärkt för en jämförande bedömning av olika tjocka betongbeläggnings, men man måste göra kompletteringar genom att även beräkna spänningar i lager som ligger under beläggningsen, och i många fall måste även spänningar i undergrunden beräknas och en bedömning göras av jordmaterialens förmåga att upptaga trafikspänningarna. Detta har tidigare icke beaktats utan man har stirrat sig blind på själva betongbeläggningsens spänningar och dess förmåga att motstå sprickbildning.

Avslutningsvis må nämnas att konstruktion av betongbeläggnings ävensom förstärkande lager, i vilka cement ingår, är att betrakta såsom ett problem av såväl betongteknisk som jordteknisk natur.

Registrerte motorkjøretøyer pr 31. desember 1961.

Fylke	Personbiler og stasjonsvogner	Busser	Varebiler	Lastebiler, kombinerte biler, trekk- og tankvogner	Spesialbiler og uspesifiserte biler	Sum biler	Traktorer og motortraller	Tilhengere og semitrailere	Motor sykler og mopeder	SUM *) kjøretøyer	Kjøretøyer midlertidig ute av bruk
A. Oslo	55 511	549	8 396	7 189	221	71 866	266	1 805	13 613	87 553	5 142
B. Østfold	18 708	335	3 553	3 354	127	26 077	1 211	1 293	12 778	41 359	3 023
C. Akershus	24 837	303	3 898	3 440	140	32 618	1 029	1 107	9 766	44 524	3 071
D. Hedmark	13 348	254	3 516	2 867	128	20 113	1 680	1 799	15 838	39 430	3 162
E. Oppland	11 651	249	3 379	2 504	153	17 936	3 923	2 567	9 633	34 061	2 972
F. Buskerud	15 656	379	3 925	2 968	118	23 046	2 151	1 827	7 426	34 451	2 624
Z. Vestfold	16 957	217	4 090	2 383	92	23 739	1 664	1 767	8 307	35 477	2 516
H. Telemark	12 933	260	2 715	2 003	117	18 028	989	985	8 110	28 112	2 136
I. Aust-Agder	5 270	140	1 375	937	37	7 759	169	399	3 344	11 671	1 104
K. Vest-Agder	8 481	187	1 796	1 343	80	11 887	141	286	6 087	18 402	1 230
L. Rogaland	13 987	379	5 082	3 199	134	22 781	747	536	10 983	35 047	2 305
O. Bergen	6 323	154	1 209	1 242	68	8 996	38	108	2 048	11 191	733
R. Hordaland	8 521	518	2 483	1 792	96	13 410	656	186	6 721	20 973	1 570
S. Sogn og Fjordane	3 214	128	997	1 040	37	5 416	812	479	2 510	9 217	555
T. Møre og Romsdal	9 829	386	2 495	2 173	119	15 002	1 405	623	6 003	23 035	1 671
U. Sør-Trøndelag	13 096	237	2 836	2 582	102	18 853	2 374	1 524	11 095	33 850	2 574
V. Nord-Trøndelag	6 747	180	1 923	1 351	50	10 251	986	888	9 613	21 739	1 651
W. Nordland	9 673	268	2 168	2 232	98	14 439	1 223	713	11 882	28 257	2 409
X. Troms	4 509	173	1 195	1 124	24	7 025	501	352	4 601	12 481	1 136
Y. Finnmark	2 390	66	612	721	71	3 860	305	222	3 098	7 485	600
Sum registrerte kjøretøyer	261 641	5 362	57 643	46 444	2 012	373 102	22 270	19 466	163 456	578 315	
Midl. ute av bruk	14 436	216	3 373	4 415	99	22 539	977	565	18 098	42 184	42 184
Total	276 077	5 578	61 016	50 859	2 111	395 641	23 247	20 031	181 554	620 499	

*) I summene inngår 26 uspesifiserte kjøretøyer

Eksperiment med trykkluft i Trollfjorden

Resultat: Delvis suksess og atskillige erfaringer.

I november 1961 ble det lagt ut et trykkluftanlegg i Trollfjorden ved Raftsundet. Hensikten var å gjøre et forsøk for å se om det gikk an å holde åpen råk inn fjorden til de to kraftverk i bunnen. Kraftverkene eies av Hadsel Kommunale Elektrisitetsverk, som nå har betydelige utgifter til isbryter hver vinter.

Etter 4 måneders drift viser det seg at eksperimentanlegget som har en trykkluftslange på bare 250 meter, ikke klarer å holde åpen råk. Derimot er det en rekke åpne hull på ca 1 m diameter over hvert hull i slangen.

Anlegget ligger ca 12 m dypt og på et av de verste issteder i fjorden.

Mellom hvert lufthull er det 10 m og hullene er på bare 0,75 mm diameter. Ekspertuttalelser går ut på at det er meget vanskelig å «bryte» is med trykkluft på steder hvor elvevann blandes med saltvann slik som i Trollfjorden, og sannsynligvis er temperaturen på bunnen hvor slangen lå meget lav. Det faktum at man allikevel har klart å lage forholdsvis store hull, tyder tross alt på en viss suksess. Imidlertid ville resultatene sannsynligvis ha blitt bedre om trykkluftslangen hadde vært lagt dypere eller hvis man hadde hullene større og brukte mindre trykk.

Selv om forsøket ikke var helt vellykket, har det gitt erfaringer som kan komme til nytte ved andre anlegg.

Oppgave over førerprøver og fornyelser av førerkort i 1961.

Bilsakkyndig- distrikter	Førerprøver for						Sum fører- prøver.	For- nyelser	Sum total 1961	Sum total 1960
	Motor- vogner	Motor- sykler.	Lett motor- kjøretøy.	Traktor.	Off. person- befor- dring. Buss.	Off. person- befor- dring. Drosje.				
Oslo	8876	1 249	1 451	2	140	345	12 063	18 917	30 980	23 138
Sandvika	2 138	213	277	12	38	81	2 759	3 891	6 650	4 797
Drøbak	1 007	75	113	—	12	22	1 229	1 435	2 664	2 159
Lillestrøm	3 314	252	397	9	63	63	4 098	4 676	8 774	6 868
Akershus fylke	6 459	540	787	21	113	166	8 086	10 002	18 088	13 824
Moss	784	117	190	1	19	12	1 123	1 958	3 081	2 238
Fredrikstad	1 234	112	140	3	23	20	1 532	1 586	3 118	2 222
Sarpsborg	1 227	141	160	10	11	8	1 557	3 025	4 582	3 149
Halden	576	70	66	—	16	5	733	1 279	2 012	1 633
Østfold fylke	3 821	440	556	14	69	45	4 945	7 848	12 793	9 242
Hamar	2 540	485	354	41	47	41	3 508	3 619	7 127	5 457
Kongsvinger	1 380	257	156	11	26	16	1 846	2 013	3 859	2 931
Hedmark fylke	3 920	742	510	52	73	57	5 354	5 632	10 986	8 388
Lillehammer	1 411	422	207	141	28	44	2 253	2 735	4 988	3 890
Gjøvik	1 921	318	151	32	50	31	2 503	2 757	5 260	4 235
Oppland fylke	3 332	740	358	173	78	75	4 756	5 492	10 248	8 125
Drammen	1 576	193	159	11	38	26	2 003	2 765	4 768	3 927
Hønefoss	1 283	214	140	21	35	21	1 714	2 197	3 911	3 060
Kongsberg	918	131	75	12	20	24	1 180	1 335	2 515	1 904
Buskerud fylke	3 777	538	374	44	93	71	4 897	6 297	11 194	8 891
Horten	928	104	95	1	4	23	1 155	1 378	2 533	2 133
Tønsberg	1 119	155	158	4	30	9	1 475	2 336	3 811	2 994
Larvik	1 350	239	207	12	23	34	1 865	2 740	4 605	3 681
Vestfold fylke	3 397	498	460	17	57	66	4 495	6 454	10 949	8 808
Skien	2 365	239	238	24	50	23	2 939	3 176	6 115	4 668
Notodden	626	80	83	11	17	19	836	831	1 667	1 569
Rjukan	217	26	14	—	9	4	270	378	648	488
Telemark fylke	3 208	345	335	35	76	46	4 045	4 385	8 430	6 725
Aust-Agder fylke	1 713	238	165	12	39	42	2 209	2 109	4 318	3 767
Kristiansand S.	1 536	208	225	1	19	32	2 021	2 345	4 366	3 494
Flekkefjord	718	126	80	—	15	17	956	707	1 663	1 347
Vest-Agder fylke	2 254	334	305	1	34	49	2 977	3 052	6 029	4 841
Stavanger	3 525	506	349	17	81	48	4 526	4 730	9 256	7 437
Haugesund	1 039	186	120	8	19	20	1 392	1 394	2 786	2 635
Rogaland fylke	4 564	692	469	25	100	68	5 918	6 124	12 042	10 072
Bergen	2 107	306	276	—	55	37	2 781	2 454	5 235	4 365
Hordaland	2 991	467	362	15	100	76	4 011	3 222	7 233	6 246
„ (Haugesund) .	91	27	21	1	—	8	148	153	301	301
Hordaland fylke	3 082	494	383	16	100	84	4 159	3 375	7 534	6 547
Sogn og Fjordane fylke .	1 254	260	84	50	43	63	1 754	1 327	3 081	2 786
Ålesund	1 883	163	150	77	55	63	2 391	2 246	4 637	3 705
Molde	755	64	55	1	21	18	914	1 099	2 013	1 493
Kristiansund N.	905	146	90	12	12	31	1 256	1 338	2 594	2 140
Møre og Romsdal fylke .	3 543	373	295	90	148	112	4 561	4 683	9 244	7 338
Sør-Trøndelag fylke	3 267	690	383	67	96	48	4 551	5 151	9 702	7 543
Nord-Trøndelag fylke ..	2 704	562	284	26	71	44	3 691	3 061	6 752	5 461
Mosjøen	1 074	218	131	8	32	15	1 478	1 285	2 763	2 468
Bodø	1 353	203	138	13	24	31	1 762	1 175	2 937	2 479
Narvik	1 483	221	68	20	42	54	1 888	1 576	3 464	2 542
Nordland fylke	3 910	642	337	41	98	100	5 128	4 036	9 164	7 489
Harstad	900	129	11	5	8	16	1 069	735	1 804	1 642
Tromsø	1 734	193	169	6	43	33	2 178	1 144	3 322	2 812
Troms fylke	2 634	322	180	11	51	49	3 247	1 879	5 126	4 454
Finnmark fylke	1 294	364	103	10	31	47	1 849	1 162	3 011	2 295
Sum 1961	69 116	10 369	8 095	707	1 565	1 614	91 466	103 440	194 906	154 099
Sum 1960	54 350	12 205	6 993	604	1 569	1 514	77 235	76 864	137 713	—

Sandstrøing på isa vegar

Overingeniør Gabriel Frøholm

DK 625.76 «324»

Dei fleste veit kor fårleg det er å køyre med bil på isa vegar. Friksjonen mellom bilhjulet og isdekket er so liten at det krevst sers langt vegstykke når bilen skal stoggast. Er isen våt vil gummihjulet gli mest som ein kjelkemei. Dette gjeld mest når dei bremser so hardt at bilhjula læser seg fast. Men det gjeld om dei bremser mindre hardt og. Friksjonstallet mellom gummihjul og sleip is er omlag 0,1 — litt større eller mindre etter som isen er.

I vår tid kan dei kjøpe sokalla vinterdekk, enten snødekk eller isdekk. Snødekk har grove tverrstolpar slik at dekket grip godt ned i snøen. Desse snødekke er gode når ein køyrer på laus snø og på vegbane med grovt snølag. Men på blank og sleip is er dei ikkje stort betre enn vanlege bildekk til sommerbruk.

Dei sokalla stopp-dekka eller lamell-dekka har høge mjuke tverrlamellar (stolpar eller lepper) som er so tynne og mjuke at dei bøygjer seg litt når bilvekta klemmer dei mot køyrebana. Desse stoppdekk er litt betre enn standard-dekka, men skilnaden er ikkje stor.

Skal du t. d. stogge bilen på 20 m veglengd, kan du køyre med ein fart på 21,2 km i timen med vanlege bildekk, men du kan under same vilkår køyre 22,5 km i timen om bilen har stopp-dekk. Dette høver på ein slags is. Men er isen våt og sleip lyt du køyre med mindre fart om du skal stogge på 20 m veglengd.

Frå gamalt av har mange nytta snøkjettingar. Snøkjettingar kan vere bra på tunge bilar. Der er hjultrykket so stort at kjettingane kan få litt tak i isen. Men dei fleste personbilane er so lette at kjettingane får ikkje tak i isen. Snøkjettingar på lette personbilar er derfor mest ikkje til nytte. Skal ein lett personbil ha nytte av snøkjettingane lyt det vere sokalla piggekjettingar. Desse kjettingane har piggar som stikk seg ned i isen. Desse piggekjettingane er best for lastebilane og. Men sjølv om bilane har snøkjettingar på lyt dei køyre meir varsamt på islagde vegar.

Men snøkjettingane slit både på vegdekket og

på bildekket. Serleg ille er det for asfaltvegdekke. Stor trafikk med lastebilar som nyttar piggekjettingar kan øydeleggje eit asfaltvegdekke på kort tid. Sjølve snøkjettingane går det og hardt utover. Men for dei er det verst på betongvegdekke. Ein bil på langtur kan kome både på islagde vegar og på vegar utan snø eller is. Det tek lang tid å ta av og ha på att slike snøkjettingar. Derfor lyt bilen køyre med kjettingane på om han kjem på eit kort vegstykke utan snø eller is. For brått kan bilen kome på eit vegstykke der snøkjettingane trengs.

Det er soleis dyrt både for bileigar og for vegvesenet dersom bilane er nøydde til å køyre med snøkjettingar på.

Skal bilane køyre trygt utan kjettingar lyt vegane få god sandstrøing. I nokre land nyttar dei salt til å bråne isen vekk frå vegane. Men dette krev store mengder vegsalt, og likevel kan dei ikkje vere trygge på at isen alltid kjem vekk frå vegen når det er sterk kulde.

Men strøsand eller strøgrus kan dei alltid skaffe fram på alle vegane dersom dei arbeider rasjonelt og har det rette utstyret.

Det kan nyttast *naturesand* eller knust grus og *finpukk*.

Naturesand er det billegaste der dei finn sandtak nok. Men naturesanden har ofte for mykje *runde* korn. Desse runde korna rullar på isen, og då gjev dei liten friksjon.

Knust sand og finpukk har meir *skarpkanta* korn og dertil ofte meir *flate* korn. Dei bit seg betre fast i isen, og dei rullar ikkje so lett. Knust grus er dyrare enn naturesand. Men dersom dei kan knuse grusen der han skal lagrast, sparer dei transportutlegg. Dette kan vege opp mykje av kostnaden med knusinga.

I nokre tilfelle kan det la seg gjere å setje knuseverket slik at sanden kan gå beint frå knuseverket og ned i siloen der sanden skal lagrast.

Siloar for strøsand bør byggjast. Det er det mest rasjonelle. Før har det vore vanleg at strøsanden vart lagra i store haugar langs vegane, under open himmel. Strøsanden kunne då fryse til

eller bli dekt med snø. Når strøsanden skulle strøast på vegen, laut vegvaktar og strøbilfører hogga laus den frosne sanden og deretter med handemakt lesse sanden opp i strøbilen. Dette handarbeidet gjekk seint. Mange ulukker kunne hende på viktige vegar før første strøandsbilen kom fram og fekk strødd vegen.

Dei siste åra har dei nokre stader teke til å nytte transportband med motordrift. Då har dei berre å hogge laus sanden og so kaste sanden oppå transportbandet. Dette gjer dei vanleg med handarbeid, med spade eller skuffe, og det tek lang tid. Dertil kjem at sandhaugen kan vere dekt med snø. Verst er det likevel når sandhaugen er tela. Våren 1961 såg eg i eit fylke at dei laut grave ein tunnel inn i sandhaugen fordi telelaget var so hardt og tjukt at dei fekk hogge berre eit lite hol på den eine sida av sandhaugen. Det var ikkje stor sandmengde dei fekk ut, og seint gjekk det. Nokre stader har dei nytta traktor med lesseskuffe til lessing av strøsand på strøbilen. Dette går fortare, når berre sandhaugen ikkje er tela.

Sjølv i USA arbeider dei lite rasjonelt når det gjeld sandstrøing. Ved ein viktig tollveg såg eg dei nytta store gravemaskiner til å lesse sanden i strøbilane. Dertil nytta dei bulldosar til å skuve sanden opp i lagerhaugen etterkvart som lastebilar leverte sanden til sandlagerplassen. På denne måten laut dei binde store og dyre maskiner ein heil vinter. Det krevst ikkje sandstrøing kvar dag. Ja, det kan gå mange dagar då dei ikkje treng sandstrøing. Men dei dyre maskinene lyt stå der. For ei natt kan det brått krevjast sandstrøing, — og då lyt maskinene vere på plassen.

For å bøte på dette er det dei byggjer siloar for strøsand.

Eg meiner at det er viktig å få bygd nok strøandsiloar langs dei viktige vegane her i landet. Strøandsiloen må vere bygd slik at lastebilar kan køyre opp og tippe sanden eller grusen ned i siloen. Og siloen bør fyllast tidleg på våren, og helst med *turr* sand.

Likevel bør det vere elektrisk oppvarming i siloen, slik at sanden kan vere *heilt turr* og helst litt *varm* før han skal strøast på vegen.

Strøbilen må kunne køyre innunder siloen, slik at sanden kan tappast frå siloen gjennom luker i golvet og ned i strøbilen. Då kan ein mann åleine (bilføraren) lesse bilen på nokre få minutt.

Strøbilen bør vere slik utstyrt at bilføraren åleine kan strø sanden på vegen. Med eit stort billass kan dei strø opptil 9—10 km veglengd. Det bør då ikkje vere meir enn 9—10 km til neste strøandsilo, helst mindre. Der kan bilen få nytt lass og bilføraren kan køyre vidare framover og strø til han når enno ein ny silo. På denne måten kan ein mann med sin strøbil vinne over å strø sand på 30—50 km veglengd og på høgst 2 timar. Deretter kan han snu og strø ein gong til på det same vegstykket dersom trafikken og veret krev det.

Er trafikken stor og vegen islagd lyt strøbilen køyre at og fram og strø sand på vegen gong etter gong. Men det er sjeldan det trengs meir enn ein strøbil på 40—50 km lengd, dersom bilen har godt utstyr, og bilføraren kan nytte bilen og tida godt ut. Men då må siloane liggje so tett at bilen aldri treng køyre tom.

Ein vanleg strøbil bør ta minst 3 m³ sand, helst meir. Med moderne strøutstyr skulle dette lasset kunne tøyast ut til ei veglengd på 7—10 km når dei ikkje strør for tjukt. Det gjeld nemleg å kome snøgt og fort over ei stor veglengd, og heller strø fleire gonger.

Eg vil nemne at det langs riksveg nr 1, Mossevegen i Akershus, er bygd fire siloar langs ei veglengd på 45 km. Der burde vore to siloar til. Når desse to nye siloane er bygde skulle ein strøbil kunne køyre fortløypande frå Oslo-grensa til Moss-grensa og aldri gå tom for strøsand. Bilen bør då fylla oppatt fullt lass frå kvar silo, sjølv om lasset ikkje er heilt utstrødd.

Det er mykje om å gjere å få sanden utpå vegen tidleg om morgonen, før stortrafikken mot Oslo tek til. Derfor bør strøbilen køyre ut nokso tidleg slik at dei får strødd ein gong over heile veglengda før kl 7.

Dette sandstrøingsarbeidet er so viktig for trygg trafikk, at det må ikkje forsømast. Kan vegane haldast godt sandstrødde, då kan alle bilane køyre *trygt utan snøkjettingar*. Då blir det mindre slit på vegdekket, på bildekka og på snøkjettingar. Ja, det vil gå mindre drivstoff for bilane og. Nasjonaløkonomisk og er dette ei viktig sak. Det kostar noko å byggje strøandsiloane. Men so sparar ein arbeid og utlegg heile vintren.

Forholdet mellom kontrollingeniør og entreprenør

Herbert R. Falk, Assistant Civil Engineer, New York State Department of Public Works, skriver følgende om dette emne i «Civil Engineering» juni 1958:

Et av de vanskeligste problemer markingeniøren står overfor, er hans personlige forhold til entreprenøren når ingeniøren er ansvarlig leder av et prosjekt.

Det er meget vanskelig å finne akkurat den rette tonen i det personlige forhold. Noen menn er født til å være leder. De behøver aldri å argumentere. De hever aldri stemmen. De sier «gjør det» og det blir gjort. De har sine medarbeideres respekt og arbeidet blir godt ledet. Andre ingeniører derimot har ikke denne evnen og erhverver den heller aldri. Det faller dem vanskelig å få entreprenøren til å følge deres anvisninger. De tar det enten for lett eller de er for lite elastiske. Resultatet er konstant uenighet og manglende harmoni. Både arbeidet og eieren får lide for det.

Hvorledes skal så ingeniørens forhold til entreprenøren være? Hvorledes kan en oppnå et avbalansert, harmonisk forhold — og opprettholde det?

Det finnes ingen regler. Individene er forskjellige like- som også arbeidet og entreprenørene. Entreprenøren driver forretning som skal gi fortjeneste. Ingeniørens oppgave er å kontrollere at arbeidet blir riktig og godt utført. Disse forskjellige synsmåter er nødvendigvis ikke uforenlige.

En må selv være oppmerksom på og overbevise entreprenøren om at alle arbeider i samme team. Eieren ønsker og har krav på at arbeidet blir utført på beste måte og på korteste tid. Ingeniøren og kontrollørene er der for å se etter dette for eieren. Men ingeniøren må også opptre upartisk og motstå ethvert press for å få entreprenøren til å gjøre mer enn kontrakten tilsier, eller å utføre ekstra arbeid uten rimelig godtgjørelse. En vil finne at de fleste entreprenører ønsker et godt renommé for vel utført arbeid — et renommé han vil søke å befeste.

For å skape interesse for bedre kontakt mellom kontrollingeniøren og entreprenøren og for å hjelpe unge ingeniører i deres arbeid med å utdanne seg til gode ledere, fremsettes til overveielse følgende 6 retningslinjer.

1. Vær bestemt.

Så snart du har gjort deg opp en mening, så hold fast ved den. La oss anta at du inngående har studert et bestemt problem og har tatt din avgjørelse. Du meddeler entreprenøren at en oppgave må gjøres på en bestemt måte. Han «blåser» straks opp, men la ham ikke skremme deg. I ni av ti tilfelle gjør han det for å imponere eller bare for å se hvor alvorlig du mener det. Hvis du lar deg skremme av hans bråk, eller du forandrer mening, vil du få den samme behandling hver gang. Forviss deg om at du har rett. Hvis du mener du har det, hold fast ved det; men hvis du en eller annen gang tar feil, vær da mann for å innrømme det og rett på feilen. Du vil ikke tape ansikt ved å være rettferdig.

2. La ikke noen drive deg.

Mange ganger vil du bli bedt om en hurtig avgjørelse. La ingen mase på deg. Gå tilbake til kontoret og tenk der over saken fra alle sider, du kan være sikker på at motparten har tenkt den nøye igjennom. Spør deg selv om denne forandring eller avgjørelse du nå må ta, bare har betydning i dette ene tilfelle eller om avgjørelsen vil få prinsipiell betydning. Husk at du ved din avgjørelse skaper presedens. Du kan ikke gi entreprenøren en beskjed den ene dagen og en annen den neste.

3. Vær rettferdig.

Mange unge ingeniører og andre har en tendens til å holde seg for meget til spesifikasjonene. De går «etter boka». Selv når de blir vist en like god eller kanskje bedre løsning av et problem, insisterer de på at en skal følge spesifikasjonene bokstavelig. I slike situasjoner er «common sense» ens beste venn. Din dømmekraft vil fortelle deg når entreprenøren ærlig forsøker å gjøre en god jobb. Husk på at mange entreprenører har holdt på i adskillige år og har stor erfaring. Det lønner seg å lytte. Det vil mange ganger hende du vil være glad over at du gjorde det.

4. Vær ikke overstrømmende vennlig.

Mange entreprenører prøver å innynde seg hos ingeniøren. De er ivrige etter å behage ham og bli gode venner. Det begynner med en kopp kaffe, så lunsj og en drink, og før du vet ordet av det vil dere være gode «kamerater». Snart vil du synes at entreprenøren er en god mann, mens sannheten vel er den at han har forretningsjarm.

Nå er du snart oppe i et dilemma, fordi når situasjonen kommer — og det vil den — er det meget vanskelig å be en av dine «venner» om å gjøre noe du meget vel vet at han ikke vil like å gjøre. Dere vil komme til å diskutere med hverandre en god del i løpet av anleggstiden. Ingen ønsker at du skal være stiv og uvennlig. En vennlig, høflig holdning med en viss reserverthet vil hjelpe til å opprettholde en hyggelig forretningsmessig tone. Forbehold vennene dine til ditt private liv.

5. Tenk fremover.

Det tas for gitt at ingeniøren fullt ut kjenner til hva som hver dag foregår på anlegget. Men hva med det som kommer til å hende i morgen? Prøv å se morgendagens vanskeligheter i dag. Se fremover. Forutser du vanskeligheter, snakk om det med entreprenøren. Ditt fremsyn vil sannsynligvis spare penger både for eieren og entreprenøren.

6. Vær diplomatisk.

Et rolig svar gir bedre resultat enn høy tale. Spør eller anmod heller enn å gi ordre. Smør hjulene litt. Ingeniøren er ofte å betrakte som megler, i det han må prøve å opprette et harmonisk forhold mellom partene, eier og entreprenør. Sluttresultatet vil da bli et vel utført arbeid.

For godt eller ondt, du er avhengig av entreprenøren hele kontrakttiden. Med «common sense» og med godt forhold mellom ingeniør og entreprenør vil arbeidet bli tilfredsstillende utført for eieren, entreprenøren vil gjøre det bra og du vil øke din posisjon i ditt valgte yrke.

Finsk vegbygging

Finland har i alt 75 000 sjøer, og tallrike elver og kanaler binder disse sammen til et vidstrakt vassdrags-system som strekker seg over nesten hele landet.

Innbyggerne har i tidenes løp benyttet seg av disse naturlige kommunikasjonene, men etterhvert har jernbanen og siden bilen og flyet overtatt den største del av godstransporten og personbefordringen. Det er særlig kravet til redusert transport- og reisetid som har skapt denne utvikling. Jernbanenettet er imidlertid relativt grovmasket, og det er vegtransporten som har hatt den største utvikling i de senere år.

Fra 1950 til 1959 økte jernbanens persontransporter med 4 %, bilenes med 98 %.

Jernbanens transportytelser uttrykt i person-km var da kommet opp i 2.272 millioner pr år mot bilenes 7.400 millioner (hvorav ca halvparten gjaldt busser).

Jernbanenes godstransporter økte i samme tidsrom med 22 % — bilenes med 117 %.

Jernbanen dominerer ennå godstransporten med 4.200 millioner tonn-km mot bilenes 2.500 millioner. Transportene overføres imidlertid i stadig større utstrekning til veg. Dette bekreftes av flere transportundersøkelser.

Det frie valg av transportform er preget av transportbrukernes bestrebelse for å oppnå de mest økonomiske løsninger. Dette gir verdifulle opplysninger om hvorledes og i hvilken rekkefølge de forskjellige kommunikasjoner bør utbygges for at det nasjonaløkonomiske resultat kan bli best mulig.

Ved granskningen av den sterke forskyvning av transportene til veg var man klar over at vegnettet ikke var i en slik forfatning at det tillot bilen å komme til sin fulle rett som transportmiddel. — Bilparkens frie utvikling ble dessuten hemmet av importrestriksjoner. Den teller nå over 300 000 vogner, men ventes fordoblet eller tredoblet innen 1970.

Det er Staten som nå bygger og vedlikeholder de fleste veier. I følge den siste veglov av 1958 inndeles de offentlige veier i riksveger som helt betales og vedlikeholdes av Staten, — og bygdeveger som også bygges og vedlikeholdes av Staten, men med 20 % bidrag fra kommunen til anlegg og 25 % til vedlikehold.

Denne nye veglov pålegger også Statens vegvesen store forpliktelser til byene. I følge denne lov og bygningsloven av 1959 gjelder de samme bestemmelser som på landsbygden for bygging og vedlikehold av veier i byområder hvor det ikke foreligger noen reguleringsplan. I områder hvor reguleringsplan er vedtatt overtar Staten bare innfarts- og gjennomfartsveger som ikke har direkte adkomst til tilstøtende tomter eller gatenett, unntatt i særskilt utformede kryss.

Dessuten betaler Staten halvparten av utgiftene til gate-dekk på gater av betydning for gjennomgangstrafikken.

Vegloven sikrer en stripe på begge sider av veier på 20 m fra midtlinjen. Fylket kan utvide stripen til 30 m.

Bygdevegens sikringsområde strekker seg minst 12 m fra vegens midtlinje.

Vegloven gir også strenge bestemmelser om adgang til private utkjørsler og om tilknytning av private veier.

Riksvegnettet omfatter nå ca 38 000 km og det offentlige vegnett tilsammen ca 68 000 km. Dessuten vedlikeholder Staten 1.400 km fotgjenger- og sykkelstier og over 1.000 km vinterveger.

Sammendrag av överdirektör K. J. Tolonens foredrag i Opplysningsrådet for Biltrafikken 23/2—1962.

Finland har i tillegg ca 16 000 km busetningsveger, ca 7000 km skogsbilveger og et betydelig antall km private veier.

I forhold til befolkningens størrelse har landet den største veglengde av de nordiske land.

Det var store skader på vegene som måtte repareres etter de to siste kriger, og krigserstatningene og gjenoppbyggingen forøvrig gjorde det først mulig å starte vegbyggingen i større målestokk fra 1953.

Hovedvekten ble da lagt på fornyelse og utvidelse av det bestående vegnett for å senke transportkostnadene, øke vegenes bæreevne og kapasitet, samt bedre trafikk-sikkerheten og kjørekomforten.

Det viktigste var å skape et nett av gode hovedveger med en høy standard, idet dette ville gi de største besparelser av transportkostnadene.

Man bestrebet seg på å korte inn veglinjene mest mulig under hensyntagen til produksjons- og boligsentra og andre trafikkskapende faktorer. Det ble oppnådd en rekke betydlige forkortelser på viktige vegstrekninger. F. eks. kortet man inn 133 km på hovedvegen Helsinki—Torneå, Europaveg 4.

Strekningen Åbo—Torneå ble forkortet med 145 km osv.

Hovedvegene ble i alminnelighet lagt utenfor boligsentra. Disse fikk istedet god tilknytning til trafikkåren.

De mest trafikerte strekninger av hovedvegene, spesielt i nærheten av større trafikksentra ble prosjektert med 4 kjørefelt, selv om de i første omgang ble bygget med 2 felt.

Hittil er det planlagt 28 hovedvegstrekninger, tilsammen 300 km fire-feltet motorveg, og av disse er 3 under bygging.

Som eksempel på planlegging på lengre sikt kan nevnes at de nye vegene får så pass store kurveradier og en slik geometrisk utforming at vegene ikke behøver å flyttes ved en eventuell senere utvidelse.

Det ble lagt stor vekt på å gi innfartsvegene størst mulig fasadefrihet og flerplankryss. Hvor slike kryss ikke lar seg bygge straks søker man å sikre seg området for senere utbygging.

Flere innfartsveger til byene er under bygging, andre er prosjektert eller under planlegging.

Man bestreber seg for å gi sterkt trafikerte veier underganger for fotgjengere og landbrukets transporter hvor dette er mulig. Private utkjørsler søkes begrenset.

Vanlige hovedveger blir i alminnelighet prosjektert for en dimensjonerende hastighet på 100 km i timen. Motorvegen blir dimensjonert for 120 km.

Ved planleggingen la man stor vekt på «til- og fra»-trafikkundersøkelser.

Det var imidlertid ikke bare hovedvegene som ble tilgodesett. Vegbyggingen i kystdistriktene og i de kommunikasjonsfattige strøk måtte også løses, og det var store oppgaver med bygging av bruer og ferjer, fjerne trafikkfeller og farlige jernbaneanlegg etc. Grenseforbindelsen med Sverige og de fire vegforbindelser med Norge har også fått plass i vegprogrammet.

Etter krigen og vesentlig etter 1953 har Finland bygget eller helt ombygget 9 500 km riksveg og har 3 400 km under arbeid. Dessuten er det ca 8 300 km prosjektert eller under prosjektering.

Ved krigens slutt var det bare 158 km veg med faste dekker. Først i 1959 ble arbeidet med de faste dekker for alvor satt i gang. Nå er vel 1.300 km veg belagt med faste dekker, vesentlig asfalt.

Det er lagt 4.850 km oljegrusdekker på veier som ikke

er særlig telefarlig eller nye veger som innen de nærmeste 3—5 år ikke forutsettes å få en gjennomsnittlig døgntrafikk på over 1000 kjøretøyer.

Da det egentlige hovedvegnett nå praktisk talt er utbygget, prosjektert eller under planlegging, vil de nærmeste års prosjekteringsvirksomhet i større utstrekning ta sikte på utbygging av det øvrige vegnett. Det nødvendige analysearbeid er allerede påbegynt.

Ved prosjekteringen anser man det viktig å finne frem til god plasing av de forskjellige serviceanlegg langs vegene, som rasteplasser, bussholdeplasser, melkeramper, kafeer, bensinstasjoner etc.

Det arbeides også meget med en vegoppmerking som passer for de spesielle finske forhold.

Fotogrammetri for planlegging av veglinjer og elektronisk databehandling ved masseberegninger er forlenget tatt i bruk av vegvesenet, og det legges stor vekt på geotekniske undersøkelser. Det er således opprettet et nett av vegtekniske laboratorier i distriktene.

Takket være de forsterkninger som er foretatt i de senere år, kunne det generelle akseltrykk på de finske veger heves fra 6.4 tonn til 8 tonn fra 1. juli 1961.

Lastebilparken viser en tydelig strukturforandring i retning av vogner med større kapasitet. De nye bruene bygges, forutseende nok, for 14 tonn akseltrykk. For vegvedlikeholdet betyr det økte akseltrykk større utgifter.

Et særlig stort vedlikeholdsproblem er holken. Man har derfor bygget et nett av sandsiloer, 41 i betong og 17 innsprenget i fjell.

Lastebilmateriellet søkes bedre utnyttet ved å utstyre bilene med radiotelefoner. 220 vogner har hittil fått slike telefoner, og det er etablert 51 faste radiostasjoner. Er-

fariningene har vært så gode at nettet utbygges kontinuerlig.

I 1959 utgjorde Statens utgifter til vegformål 12,04 % av statsbudsjettet, og i 1960 var de 10,45 %.

I gjennomsnitt har staten brukt 1 milliard norske kroner til vegene pr år i den siste 3 års periode. Hertil kommer kommunenes utgifter.

Sammenligner man vegutgiftene i forhold til befolkningstallet i de nordiske land, har Finland ofret mest på vegene i denne periode.

Hovedparten av veg- og brubyggingen samt hele vedlikeholdet av vegene utføres i egen regi.

Da ca 3/4 av vegbyggingen utføres som sysselsettingsarbeid er det beskjeftiget hele 50 000 mann i vegvesenet. Med den store arbeidsstokk om vinteren har man høstet god erfaring i vinterarbeid.

Foredragsholderen understrekte til slutt betydningen av at Finland produserer lastebiler og de fleste vegmaskiner. Det nye oljeraffineriet gjør det også mulig å bruke større mengder bitumenprodukter og olje til vegdekker.

Lengden av oljegrusdekker på riksvegene pr. 1. januar 1962.

Akershus	24,7 km
Hedmark	102,9 „
Buskerud	38,3 „
Vestfold	45,5 „
Telemark	41,4 „
Sum	<u>252,8 km</u>

Lengden av faste vegdekker

Tabell 1. Lengden av faste dekker på offentlige veger pr 1. januar 1962, fylkesvis fordelt.

Fylke	a	b	c = a + b	d	e = c + d	f
	Riksvveg km	Fylkesveg km	Hovedveg km	Bygdeveg km	I alt pr 1. jan. 1962 km	I alt pr 1. jan. 1961 km
Østfold	259,71	142,99	402,70	14,74	417,44	402,01
Akershus	323,24	118,56	441,80	173,60	615,40	589,63
Hedmark	187,26	10,78	198,04	2,77	200,81	185,67
Oppland	280,32	10,81	291,13	6,88	298,01	284,10
Buskerud	246,70	27,68	274,38	31,58	305,96	272,22
Vestfold	296,52	157,26	453,78	216,83	670,61	650,48
Telemark	216,03	33,16	249,19	13,03	262,22	232,12
Aust-Agder	112,97	19,68	132,65	13,27	145,92	131,34
Vest-Agder	190,31	19,04	209,35	8,51	217,86	191,06
Rogaland	183,20	65,10	248,30	49,80	298,10	273,10
Hordaland	223,30	31,53	254,83	71,66	326,49	311,46
Sogn og Fjordane	118,15	1,60	119,75	16,70	136,45	117,32
Møre og Romsdal	109,99	0,21	110,20	—	110,20	95,02
Sør-Trøndelag	120,95	14,08	135,03	14,85	149,88	138,08
Nord-Trøndelag	130,35	0,47	130,82	0,55	131,37	115,92
Nordland	41,83	—	41,83	0,82	42,65	37,31
Troms	20,00	0,20	20,20	0,40	20,60	20,30
Finnmark	18,26	1,32	19,58	—	19,58	19,17
Hele landet	3 079,09	654,47	3 733,56	635,99	4 369,55	
Hele landet pr 1. januar 1961 ¹⁾	2 859,71	618,12	3 477,83	588,48		4 066,31
Tilvekst	219,38	36,35	255,73	47,51	303,24	

¹⁾ Korrigerert.

Tabell II. Lengden av faste dekker på offentlige vegger pr 1. januar 1962, fordelt på dekketype.

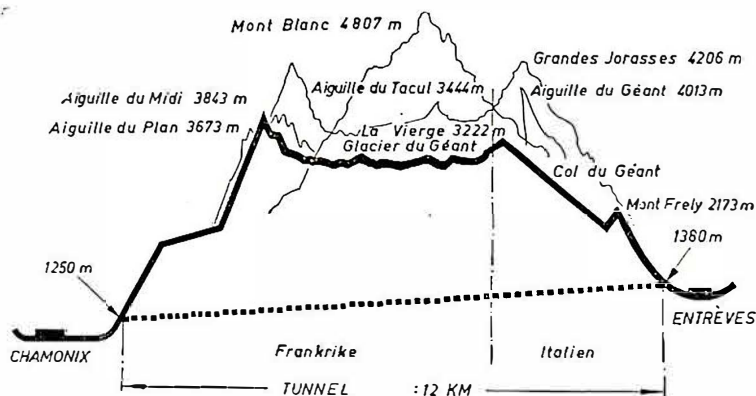
Vegdekke	a	b	c = a + b	d	e = c + d	f
	Riksveger km	Fylkesveger km	Hovedveger km	Bygdeveger km	Faste dekker i alt pr 1. jan. 1962 km	Faste dekker i alt pr 1. jan. 1961 km
Gatestein	52,36	17,79	70,15	0,50	70,65	71,20
Cementbetong	67,07	15,20	82,27	4,42	86,69	88,38
Asfaltdekke på gatestein eller betong uten mellomliggende bærelag	64,90	1,56	66,46	1,18	67,64	62,14
Asfaltdekke på underlag av bituminert materiale	666,53	115,82	782,35	126,62	908,97	841,96
Enkel overflatebehandling som slitelag på varmblandet asfaltdekke	8,02	0,55	8,57	5,83	14,40	124,65
Asfaltdekke på grusunderlag	1 971,29	417,30	2 388,59	402,86	2 791,45	2 444,49
Dobbelt overflatebehandling på grus- underlag	174,96	38,17	213,13	43,61	256,74	257,98
Andre dekketyper	73,96	48,08	122,04	50,97	173,01	175,51
Faste dekker i alt	3 079,09	654,47	3 733,56	635,99	4 369,55	
Faste dekker i alt pr 1. jan. 1961 ¹⁾	2 859,71	618,12	3 477,83	588,48		4 066,31

¹⁾ Korrigert.

Tabell III. Faste dekker på riksvegene pr 1. januar 1962, fordelt på vegdekke og fylke.

Fylke	Gate- stein	Cement- betong	Asfalt- dekke på gatestein eller betong	Asfalt- dekke på underlag av bitum- inert materiale	Enkel overflate- behand- ning som slite- lag på varmb- l. asfalt- dekke	Asfalt- dekke på grus- underlag	Dobbelt overflate- behand- ning på grus- underlag	Andre typer	Alle dekker pr 1. januar 1962
	km	km	km	km	km	km	km	km	km
Østfold	24,17	7,90	26,83	80,90	—	119,91	—	—	259,71
Akershus	—	11,67	27,13	119,46	—	163,28	—	1,70	323,24
Hedmark	—	—	—	62,90	—	123,55	0,81	—	187,26
Oppland	—	0,50	0,10	84,93	5,45	175,89	8,54	4,91	280,32
Buskerud	15,43	8,25	1,80	—	—	189,89	13,45	17,88	246,70
Vestfold	10,11	34,67	—	—	—	168,71	65,31	17,72	296,52
Telemark	1,18	2,76	—	37,30	—	174,79	—	—	216,03
Aust-Agder	—	—	0,82	18,11	—	94,04	—	—	112,97
Vest-Agder	—	—	8,01	62,82	1,45	97,64	—	20,39	190,31
Rogaland	0,50	0,70	—	68,20	—	113,80	—	—	183,20
Hordaland	0,30	—	—	5,47	—	135,51	79,67	2,35	223,30
Sogn og Fjordane	0,67	—	—	—	—	111,38	1,04	5,06	118,15
Møre og Romsdal	—	—	—	20,67	1,12	84,25	—	3,95	109,99
Sør-Trøndelag	—	0,62	0,21	83,18	—	30,80	6,14	—	120,95
Nord-Trøndelag	—	—	—	22,59	—	107,76	—	—	130,35
Nordland	—	—	—	—	—	41,83	—	—	41,83
Troms	—	—	—	—	—	20,00	—	—	20,00
Finnmark	—	—	—	—	—	18,26	—	—	18,26
Hele landet	52,36	67,07	64,90	666,53	8,02	1 971,29	174,96	73,96	3 079,09
Hele landet pr. 1. 1. 61 ¹⁾	52,91	69,37	61,05	612,24	12,87	1 798,61	176,20	76,46	2 859,71

¹⁾ Korrigert.



Gjennomslag i Mont Blanc-tunnelen i 1962.

Hvis man ikke møter noen uforutsette vansker, ventes de italienske og franske borelag å møtes under Mont Blanc innen årets utgang, uttalte nylig professor Loris Corbe, sjef for det italienske entreprenørfirma som har fått kontrakt på den italienske delen av den 12 km lange tunnel under Mont Blanc. (Pr 1. mars stod det 1691 meter igjen for italienerne og franskmennene møtes).

Dermed er man kommet et langt skritt nærmere den dag da bilister på veg til Italias sol kan nytte dette hurtige bindeledd gjennom fjellet, og tunnelturen vil bare ta 14 minutter.

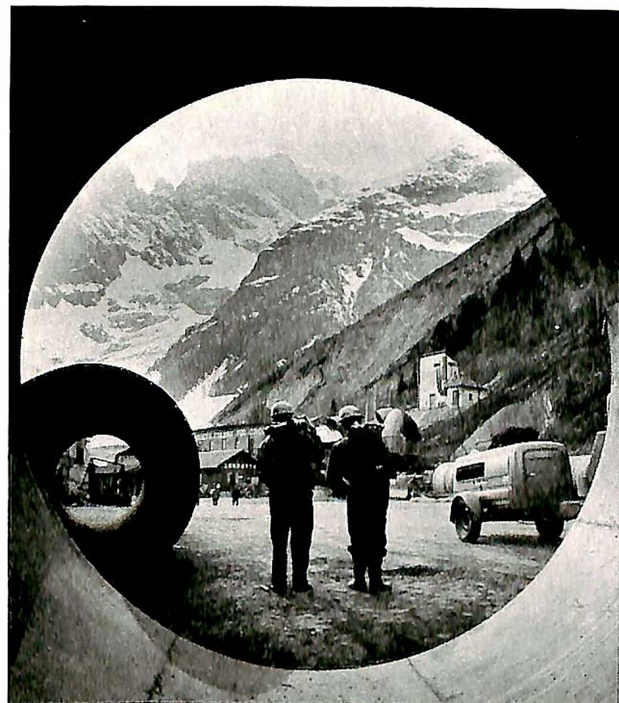
Professoren opplyste videre at i februar måned hadde hans firma drevet seg 246 meter inn, hittil rekorden i Mont Blanc-tunnelens historie.

Tunneldriften i Mont Blanc har vært gjenstand for atskillige kommentarer i verdenspressen. Italienerne bruker lett, og dermed også lett flyttbart, svensk utstyr, mens franskmennene nytter tungt, kostbart utstyr.

Valget av lett utstyr viser seg nå å ha vært riktigere enn de italienske entreprenører opprinnelig var klar over. De var ikke kommet mange meter inn i fjellet før de møtte løst berg som til stadighet raste ned, og forstøtninger måtte bygges opp før arbeidet kunne fortsette. På flere steder møtte arbeiderne vann som til dels omgjorde tunnelen til en stri elv.

Hvis ikke utstyret hadde vært så lett flyttbart, hadde man neppe fått reddet det under de vanskelige forhold som berget på den italienske siden bød på.

I februar hadde italienerne for første gang noenlunde godt fjell å arbeide med. De fikk vist hva de kunne gjøre, og satte dermed rekord i tunneldriften gjennom Mont Blanc. Imidlertid er ikke alle vansker over. Selv i februar måtte man bolte «taket», for at det ikke skulle falle ned på arbeiderne og utstyret, samtidig som vannfølsomt i tunnelen var 650 l pr sekund. Rekorden som er satt er derfor oppsiktsvekkende.



Innslaget på den italienske siden.

Vintervedlikehold i England

Et problem vegmyndighetene i England er stilt overfor når det gjelder vintervedlikeholdet, er at et snøfall, slik som alle andre trekk ved det engelske klima, er nesten umulig å forutsi.

Hovedproblemet er derfor, på økonomisk basis, å finne frem til et hensiktsmessig system for vintervedlikehold som passer for de klimatiske forhold man har i England.

Snøbrøyting

Den stadig økende befolkningstetthet — og særlig gjelder det folk som er avhengig av kjøretøyer — betyr at det blir et større antall veger som må ryddes. Hver gang det kommer et stort snøfall får man uunngåelig et stort antall havarerte kjøretøyer på vegene som er til stort hinder for rydningsarbeidet. Selve tidspunktet når snøfallet inntreer er viktig. Et snøfall like etter kl. 7 om morgenen betyr at all trafikk til arbeidsplassene blir vanskelig å avvikle, og mesteparten av brøytebilene må kjøre tilbake til sine stasjoner — hvis det er mulig — for å få satt på snøbrøytingsutstyr før de kan begynne brøytearbeidet. Et stort antall av disse bilene er nemlig maskiner som blir brukt til vanlig sommervedlikehold.

Fra en artikkel i The Motor

På den andre siden vil et snøfall omkring midnatt bety at brøytemannskapene kan tre i virksomhet på en tid da det er svært få biler ute, derfor kan de med litt hell få det meste av vegnettet brøytet før trafikken har laget kaos og er brutt sammen.

La oss — for å begynne med de lyseste sidene av problemet — ta en titt på motorvegene. For tiden vil det hovedsakelig si M 1, men i en ikke altfor fjern fremtid vil motorvegene utgjøre et landsomfattende vegnett. Selv om M 1 i mange henseende har vist seg å være svært trafikksikker, har denne vegen karaktertrekk som indirekte kan forårsake fullstendig stans i trafikken i tilfelle av en trafikkulykke, og dette har sporet det engelske Samferdselsdepartement til å utarbeide et system som gjør at trafikken ikke bare kan avvikles, men kan avvikles tilfredsstillende i et tilstrekkelig tempo under alle forhold unntatt tåke. Dette blir muliggjort av stasjoner langs vegen, omtrent hver 22. kilometer. Disse stasjonene er opprettet for en rekke formål, bl. a. for å fjerne is og snø fra vegbanen.

Hver stasjon har en formann og omtrent et halvt dusin arbeidere, og er utstyrt med et stort utvalg kjøretøyer. Formannen kan kontakte alle sine arbeidere i hjemmene deres ved hjelp av telefon hvis dette skulle bli nødvendig når de ikke er i tjeneste, noen av stasjonene er også utstyrt med kortbølgesender. På hver stasjon er det kantine og soveplasser. De siste er til bruk for arbeidere på nattskift og i kritiske situasjoner når det må arbeides 24 timer i døgnet. Kjøretøyene er nå spesialbygd i motsetning til mange av dem som brukes på andre veger, og som er ombygd krigsmateriell. Til å rydde snøslaps blir det brukt en skraper, mens det ved mer tunge snøfall blir brukt en V-plog. Svært tung snø eller snødrev krever en roterende plog. Denne ligner meget på en stor horisontal freser forbundet med en vifte som kaster snøen ut til vegkantene, og passer derfor ikke i byene eller andre steder hvor snøen kan forårsake skade ved denne metoden. De siste maskiner av denne typen er lastebiler på 130 bremsehestekrefter kombinert med en 160 bremsehestekrefters motor bak. Denne driver freseren som løftes og senkes hydraulisk. Kjøretøyet har fem girbokser, 2 for freseren og 3 for bilen som har 16 gir forover. Hastigheten når maskinen er i arbeid er mellom 1 og 6 km i timen. Mindre fresere blir også brukt, noen konstruert til å monteres foran på en traktor og drives av traktorens kraftuttak.

Salting av vegbanen

Flere biler på hver vegstasjon er også spesielt konstruert for å spre salt på vegen, og dette er meget viktig i bekjempelsen av både is og snø. De lastebilene som brukes til dette vil være godt kjent av alle som daglig trafikerer motorvegene. Det har allerede på et tidlig stadium vært gjort forsøk med grus og sand, men i løpet av den første halvtimen etterat den var lagt ut, hadde et halvt dusin biler fått frontglasset splintret, og det måtte straks settes i gang arbeid med å få grusen bort. Salt er sannsynligvis det mest effektive midlet mot glatte veger. Når saltet oppløses har denne «saltblandin-

gen» som den kalles, et lavt smeltepunkt i likhet med frysevæske. Men en bilist som har kjørt på M 1 etterat denne er blitt «saltet» vil få en hard jobb med å vaske bilen etterpå. På nye biler bør det allerede på fabrikken anbringes en tetningsmasse på undersiden til vern mot saltet.

Strøbilene er på 24 tonn og har 8 hjul og 3 aksler, og sprederen kan ta 14 tonn bergsalt. Disse strøbilene kan spre salt over alle kjørefeltene samtidig ved å kjøre midt i vegen, og hele M 1 kan bli forsynt med salt i løpet av 30—40 minutter når flere av disse kjøretøyer er i sving.

Utgiftene til salt for denne vegen med tilhørende rundkjøringer og inn- og utkjøringsramper for sideveger varierer fra £ 350 pr gang ved lette spredninger, til £ 750 eller mer pr gang når temperaturen er under null.

Mye av saltingen blir gjort av forsiktighetshensyn, når det er frost eller snø i vente. Rydningsarbeidet blir meget lettere når det ligger en tynn hinne av saltoppløsning mellom snøen og vegens overflate, og salting kan ofte gjøre bruk av plog helt unødvendig hvis snøfallet er lett. Saltet kan også få en iset vegbane til å bli våt i stedet. Nøyaktig saltspredning over vegbanen er en vesentlig faktor i kampen mot snø og is, så vanlige lastebiler og arbeidere med skuffer blir normalt ikke satt i sving lenger av denne grunn.

Mekanisk saltstrøing

Saltet blir oppbevart i store hauger ved vegstasjonene og blir overført ved hjelp av lastemaskiner og et begerverksystem til de store silotraktene som enhver trafikerende på M 1 sikkert har lagt merke til, sannsynligvis uten å forstå betydningen av dem. Fra siloene blir så saltet tømt ut på lastebiler.

Det er også mulig å oppbevare salthaugene under åpen himmel fordi den fuktige luften bevirker at det dannes en skorpe på saltet som hindrer at det går i oppløsning.

Alle riksvegene er underlagt det engelske Samferdselsdepartement, selvom fylkesmyndighetene har ansvaret for arbeidet på vegene. I stedet for vegstasjonene som man finner ved M 1, er det ved riksvegene bare lagt opp hauger med grus, sand og lignende på enkelte steder, og vedlikeholdsmaskinene som brukes på disse vegene er enklere. Det er naturligvis vanlige verksteder rundt om i fylkene, og de fleste fylker har et hovedverksted hvor større reparasjoner på kjøretøyer blir utført. Man prøver nå etter hvert å gjøre utstyret som brukes på riksvegene mere moderne og hensiktsmessig.

De resterende vegene er direkte underlagt fylkes- og bymyndighetene med tilskudd fra Samferdselsdepartementet, men tilskuddene varierer etter forholdene, den geografiske beliggenhet, de klimatiske forhold m. m. I et område som vanligvis har milde vintre vil man sannsynligvis ha utilstrekkelig utstyr i tilfelle av riktig vanskelige forhold, i motsetning til i et område hvor man er vant til strenge vintre og mye snø. Men arbeidere og maskiner blir ofte delt mellom fylkene hvis det er nødvendig, og når brøytebilene er i arbeid blir det ikke alltid lagt så stor vekt på fylkesgrensene hvis det å krysse dem synes mest naturlig.