

# Bruk av salter og andre kjemikalier i vintervedlikeholdet for å bedre trafikksikkerheten

Overingeniør T. Thurmann-Moe og avdelingsingeniør J. O. Hattestad

Veglaboratoriets Asfalt- og kjemiseksjon

UDK 661:625.76«324»

Smelteeffekten av endel forskjellige handelsvarer av teknisk NaCl, CaCl<sub>2</sub> og andre kjemikalier er undersøkt i laboratoriet ved forskjellige temperaturer og i forskjellige doseringer. Forskjellige anvendelsesmetoder er vurdert, både med hensyn til nyttevirkningene og skadevirkningene, likeledes er effekten av inhibitorer omtalt.

Utviklingen i utlandet kan tyde på at kjemikalier etterhvert vil bli brukt som et hjelpemiddel i vintervedlikeholdet på riksveger i større grad enn idag. Dette er kanskje spesielt tilfelle på de store, viktige veger hvor det vil bli stillet særlig store krav til hurtig og sikker kjøring under alle forhold.

Bruk av salter medfører imidlertid ulemper, særlig i form av korrosjon på bilene og nedsatt sikt. Omfanget av de rustskader som skriver seg fra saltet er hittil for lite kjent til at de kan vurderes sikkert. Den økning av trafikksikkerheten som kan oppnås er heller ikke mulig å måle i kroner og øre.

De økonomiske betraktninger over dette problem må derfor nødvendigvis bli svært subjektive.

## Virkemåte

Når et stoff løses i vann vil oppløsningens vandamptrykk og derved frysepunktet være lavere enn for rent vann. Frysepunktnedsettelsen  $\Delta T$  er gitt ved ligningen.

$$\Delta T = k \cdot m = k \frac{g}{M}$$

$k$  er den molare frysepunktnedsettelse, en konstant, karakteristisk for løsningsmiddelet.

$m$  er molariteten.

$g$  er antall gram oppløst stoff pr liter vann.

$M$  er stoffets molekylvekt.

Frysepunktnedsettelsen er altså proporsjonal med mengden oppløst stoff og omvendt proporsjonal med stoffets molekylvekt. Den maksimale effekt som kan oppnås med et bestemt stoff er begrenset av stoffets løselighet i vann, d.v.s. den mengde som maksimalt kan løses pr liter vann.

For vann er den molare frysepunktnedsettelse forholdsvis lav, nemlig 1,855° C · l/mol, og det sier seg derfor selv at de stoffer som er aktuelle for å nedsette frysepunktet må være lett oppløselige i vann, eller ha meget lav molekylvekt, helst begge deler. De stoffer som best oppfyller disse krav, og som samtidig er forholdsvis billige, er natriumklorid NaCl og kalsiumklorid CaCl<sub>2</sub>, og disse har vært praktisk talt enerådende.

Når et stoff med slike egenskaper bringes i kontakt med is, begynner denne å smelte, samtidig som stoffet løses opp i smeltevannet. Disse prosessene er ledsaget av varmetoninger. Selve smeltingen av isen krever ganske meget varme. Oppløsning av enkelte stoffer krever varme, mens andre avgir varme ved oppløsning. De varmemengder som skal til kommer fra omgivelsene, og dette fører til et forbigående temperaturfall.

De effekter som har betydning ved bruk av kjemikalier for smelting er da følgende:

1. Nedsettelse av frysepunktet.
2. Oppløsningsvarmen.
3. Evnen til å danne den første væske.
4. Den form stoffet foreligger i, for faste stoffer, kornformen.
5. Trafikkens virkning, både ved aktivt å fremme varmeveksling og omrøring, og ved mekanisk nedbryting av isskiktet.

Av disse effektene er det bare den første som har vesentlig betydning på lang sikt, men de øvrige effekter kan spille en meget viktig rolle, og er avgjørende for virkningens hurtighet. Når kjemikalier brukes på sne- eller islag av mere enn ca 1—2 mm tykkelse vil større korn av faste kjemikalier ha en gunstig innvirkning ved at det oppnås en lokal, konsentrert smelteeffekt som perfo-

rerer isskiktet slik at laken trenger ned og løsner dette fra underlaget. Isskiktet blir svekket, og trafikken vil medvirke til å bryte ned og fjerne isen. Hvis kjemikalier brukes som forebyggende middel, eller på meget tynne isskikt vil en jevn fordeling være gunstig, d.v.s. fast stoff med liten kornstørrelse, eller væske.

### Trafikkmessige fordeler og ulemper

Bruk av kjemikalier kan under bestemte forhold gi bar og trafikksikker vegbane der andre kjente metoder ikke strekker til. Dette kan for eksempel være tilfelle ved dannelse av de meget farlige tynne isskikt som ofte inntreffer ved fallende temperatur og høy relativ fuktighet, eller ved nedbør i form av underkjølt regn. Under slike forhold vil bruk av sand ha meget liten effekt, og kjemiske metoder vil være den eneste effektive utvei. Undersøkelser av professor B. Wehner [1] viser at sandstrøing på våt, glatt is gir en relativt liten bedring av friksjonsforholdene,  $\mu$  stiger fra ca 0,15 til ca 0,20 — 0,25 avhengig av sandens beskaffenhet. Riktig bruk av salt vil derimot gi en sne- og is-fri kjørebane, med den samme friksjonskoeffisient som for våt asfalt. Tidsfaktoren kommer her inn i bildet. Sanden virker inn på friksjonsforholdene fra det øyeblikk den tilføres vegbanen, mens saltet først gir bedret friksjonsforhold når isskiktet er smeltet eller brutt i stykker.

Kjemikalier kan også være et meget virksomt hjelpemiddel ved fullstendig fjerning av sne med konvensjonelle midler. Saltet må da spres ut ved inntredende snevær. Det dannes derved et tynt lag saltlake mellom snelaget og vegdekket som muliggjør fullstendig fjerning av sneen ved den etterfølgende snerydding, selv om sneen er blitt pakket til av trafikk i mellomtiden.

I endel situasjoner er altså bruk av kjemikalier den eneste praktisk mulige måte å sikre bar kjørebane og derved maksimal oppnåelig trafikksikkerhet på. Bruk av salter og andre kjemikalier er imidlertid ikke praktisk/økonomisk ved temperaturer under  $-5$  til  $-6^{\circ}\text{C}$  på grunn av de forholdsvis store mengder som skal til ved lavere temperaturer.

Bruk av kjemikalier kan på den annen side under bestemte forhold gi en reduksjon av trafikksikkerheten, f. eks. ved gjenfrysing. Den lake som blir igjen på vegbanen etter bruk av kjemikalier vil ha en bestemt konsentrasjon, avhengig av den mengde sne eller is som er smeltet og den stoffmengde som er brukt. Lakens konsentrasjon bestemmer hvilken temperatur den tåler uten at den begynner å fryse. Hvis temperaturen synker under denne kritiske verdi, vil laken begynne å skille

ut ren is, og den gjenværende lake blir stadig mere konsentrert etterhvert som temperaturen synker og stadig mere av lakens vanninnhold går over til is, helt til metningspunktet er nådd. For NaCl inntreffer dette ved ca  $-21^{\circ}\text{C}$ , og først da fryser all laken. Men i hele dette temperaturintervall har vegbanen vært belagt med fuktig is, som er meget glatt. Hvis salt ikke var brukt, ville eventuell fuktighet fryse ved ca  $0^{\circ}\text{C}$ , og dette tørre islaget har ifølge målinger ca dobbelt så høy friksjonskoeffisient som fuktig eller våt is.

Hvis det er brukt for liten mengde kjemikalium i forhold til mengden av sne eller is på vegen, slik at en blanding av sneslaps og lake blir liggende, vil et minimalt temperaturfall forårsake gjenfrysing. Dess større overskudd av kjemikalium, dess større temperaturfall kan laken tåle uten fare for gjenfrysing.

Av dette vil fremgå at det bare er strøk med utpreget kystklima hvor bruk av kjemikalier er en sikker metode til forbedring av trafikksikkerheten om vinteren. Det fremgår også at det må brukes meget store mengder stoff hvis løs sne og is ikke er fjernet på forhånd ved konvensjonelle metoder. I motsatt fall blir forholdene forverret ved bruk av kjemikalier. Mindre mengder salt, som av trafikken trekkes inn på sideveger og strekninger som støter opp til saltbehandlede veger virker på samme måte som om det var brukt for lite salt, og vil også her gi gjenfrysing og glatt vegbane. På slike veger kreves derfor omhyggelig sandstrøing.

Lake av sterkt hygroskopiske stoffer, f. eks. kalsiumklorid vil med tiden trekke til seg vann fra luften, konsentrasjonen synker, og gjenfrysing kan oppstå ved stadig høyere temperaturer etter hvert som laken blir uttynnet.

En annen effekt som kan forårsake ulemper, kanskje særlig for fotgjengere, er at snekrystallenes form og gradering blir endret ved bruk av salt, og gir et ustabil materiale som ikke tar komprimering så lett som ubehandlet sne.

Til sist skal nevnes en ulempe som kan være meget sjenerende, nemlig nedsatt sikt på grunn av sølesprut på frontglass og lykter.

### Issmeltemidlenes innvirkning på vegdekket.

Bruk av konvensjonelle issmeltemidler, NaCl og  $\text{CaCl}_2$  i vanlige konsentrasjoner fører ikke til noe kjemisk angrep på et bituminøst vegdekke. En fersk betongkonstruksjon vil derimot i større eller mindre grad bli angrepet kjemisk, det samme gjelder armeringsstål.

Alle typer issmeltemidler virker likevel nedbrytende og skadende på såvel bituminøse dekker som betongdekker på grunn av de fysikalske virkninger.

Tabell 1. Laboratorieundersøkte ismeltemidler.

Stoffgruppe	Navn	Innhold av virksom hovedkomponent	Forurensninger	Tilsetninger	Form	Pris, kr pr kg
Salt	Middelhavs-salt	98,7 % NaCl <sup>1)</sup>	1,2 % H <sub>2</sub> O 0,2 % Ca + Mg <sup>2)</sup>		Krystaller, relativt ensgradert 2—3 mm	Levert i store partier etter anbud ca 0,20
Salt	Hollandsk salt	99,9 % NaCl <sup>1)</sup>	0,1 % H <sub>2</sub> O < 0,1 % Ca + Mg <sup>2)</sup>		Krystaller relativt ensgradert 0,2—0,4 mm	
Salt	Tysk stensalt	98,2 % NaCl <sup>1)</sup>	0,5 % H <sub>2</sub> O 0,3 % Ca + Mg <sup>2)</sup>		Krystaller, gradert fra < 0,5 mm til 4 mm	
Salt	Engelsk „rock salt”	93,2 % NaCl <sup>1)</sup>	0,7 % H <sub>2</sub> O 0,4 % Ca + Mg <sup>2)</sup> 5,6 % vannuløselig		Krystaller, gradert fra < 0,5 til 5 mm	
Salt	Ammoniumklorid	99,5 % NH <sub>4</sub> Cl	Merck's p.a. garanti		Finkrystallinsk	Teknisk vare i 75 kg sekker fra forhandler ca 1,30
Salt	Teknisk kalsiumklorid (klor-kalsium)	min. 77 % CaCl <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	Max 19,5 % H <sub>2</sub> O <sup>3)</sup> max 2,5 % alkali- og andre jordalkaliklorider	pH-regulator til pH 8—10	Flak 2—4 mm	Store partier etter anbud ca 0,30
Salt	Ice Chaser X—73 Ice Remover	} ca 95 % CaCl <sub>2</sub>	< 1 % H <sub>2</sub> O 3—4 % alkali- og andre jordalkaliklorider	pH-regulator Antibakemiddel Inhibitor	Granulat 2—5 mm	Orienterende tilbudte priser 2,00—2,50
Alkohol	Metanol		99 %			Væske
Alkohol	Etanol	98 %		Denatureringsmiddel		
Alkohol	Depatinol	Isopropanol + etylén-glykol		Inhibitor	Væske	Ca 2,20 pr kg
Fast organisk	Sukker				Finkrystallinsk husholdnings-sukker	Antatt pris for store partier 0,65—0,70

1) Klorid bestemt argentimetrisk og regnet som % NaCl.

2) Sum kalsium og magnesium bestemt kompleksometrisk, og regnet som % Ca.

3) ASTM, D98—59.

Smelting av is krever en varmetilførsel, og omgivelsens temperatur vil midlertidig synke. Dette kan bevirke en forbigående økning i sprøheten ved bituminøse dekker. Den største skadevirkning på dekkene kommer imidlertid av at vegbanen langt oftere blir våt eller fuktig ved bruk av ismeltemidler. Dette fører til at vann trenger ned i dekket og gir årsak til frostsprengning og «stripping». Dette er spesielt skadelig for åpne belegninger som oljegrus og dårlig komprimert asfaltgrusbetong, og for betongdekker som ikke er tett i overflaten. Skaden vil i dette siste tilfelle være lett synlig som avskalling. I denne forbindelse skal nevnes skader som kan oppstå på brudekker. På oljegrusdekker blir bruk av salt frarådet.

En kombinert bruk av ismeltemidler, piggkjettinger og piggdekk fører til en ekstra påkjenning på grunn av slitasje direkte på vått sne- og isfritt dekke. En laboratorieundersøkelse om pigg-

kjettingers og piggdekkers virkning på asfaltdekker under forskjellige forhold er i gang ved Veglaboratoriet.

#### Undersøkelse av endel kjemikaliers smelteeffekt under forskjellige forhold — foretatt i laboratoriet.

De fem viktigste effekter for vurdering av forskjellige kjemikaliers virkning som ismeltemiddel er som tidligere nevnt følgende: Frysepunktsnedsettelse, oppløsningsvarmen (solvasjonsvarmen), evnen til å danne den første væske, den form stoffet foreligger i (avgjørende for løse- og smelteprosessen kinetikk) og trafikkens virkning.

Betydningen av disse effekter innbyrdes varierer noe med bruksmåte avhengig av hensikten for bruk av kjemikalierne. Ved smelting av meget tynne is-skikt, ved tilsetning til strøsand, eller ved forebyggende bruk, vil det være viktig å få smeltemiddelet tynt og jevnt fordelt og med rask virkning. Som

hjelpemiddel ved fjerning av tykkere islag eller svuller vil punktvirkning og langvarig virkning være av betydning.

Hensikten med denne undersøkelse har vært å foreta en sammenligning av smeltevirkningen for en rekke kjemikalier med issmeltende egenskaper, delvis for å få en sammenligning mellom konvensjonelle issmeltedmidler innbyrdes, men også i minst like stor grad for å undersøke alternative muligheter som vil være mere gunstig sett fra et korrosjonsmessig syn. Av den grunn omfatter undersøkelsen også alkoholer, en fast organisk forbindelse, og kommersielle issmeltedmidler uten varedeklarasjon, som i mere eller mindre grad hevdes å være ikkekorrosive og samtidig ha en smelteeffekt som er de konvensjonelle issmeltedmidler langt overlegne. Den innflytelse som gradering og kornform har på smeltevirkningen er også undersøkt. De stoffer som har vært prøvet er oppført i tabell 1.

Undersøkelsene er utført ved måling av den mengde is som er smeltet fra et 10 mm tykt islag som funksjon av tiden. Målingene er utført ved  $-2$ ,  $-7$  og delvis  $-12$  og  $-20^{\circ}\text{C}$ , og med forskjellige doseringer. Resultatene representerer måling av smeltevirkning ved laboratorieforsøk i klimarom. På bakgrunn av de oppnådde resultater vil feltforsøk bli planlagt. Smeltingens virkning på is-skiktet er notert, endel av de undersøkte stoffene

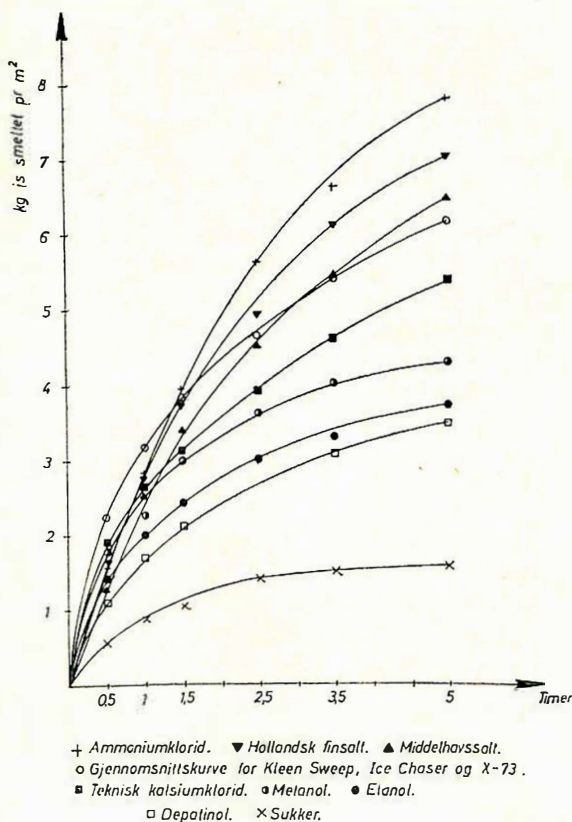


Fig. 1. Mengde is smeltet pr  $\text{m}^2$  som funksjon av tiden ved en dosering på  $0,5 \text{ kg/m}^2$  og en temperatur på  $-2^{\circ}\text{C}$ .

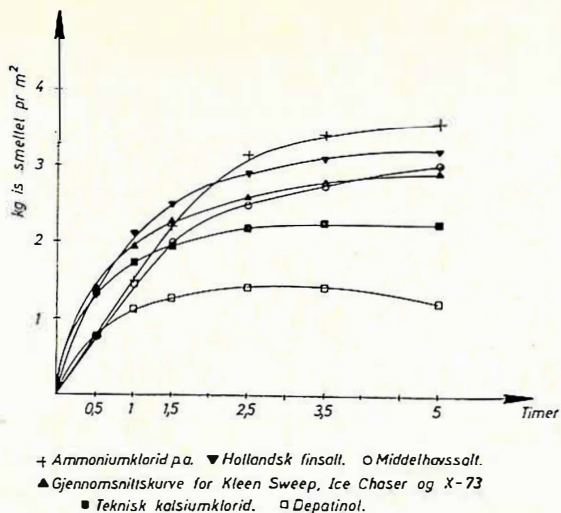


Fig. 2. Mengde is smeltet pr  $\text{m}^2$  som funksjon av tiden ved en dosering på  $0,5 \text{ kg/m}^2$ . Målingene er foretatt ved  $-7^{\circ}\text{C}$ .

har særlig god evne til å penetrere isen, og vil være gunstige ved tykkere islag, mens andre angriper mer jevnt over hele flaten.

Islagets tykkelse og doseringen av kjemikaliene er tilpasset slik at det skal være overskudd av is tilstede. Av måletekniske grunner er det brukt høyere doseringer enn det som anvendes i praksis.

Den rene smeltevirkning som funksjon av tiden

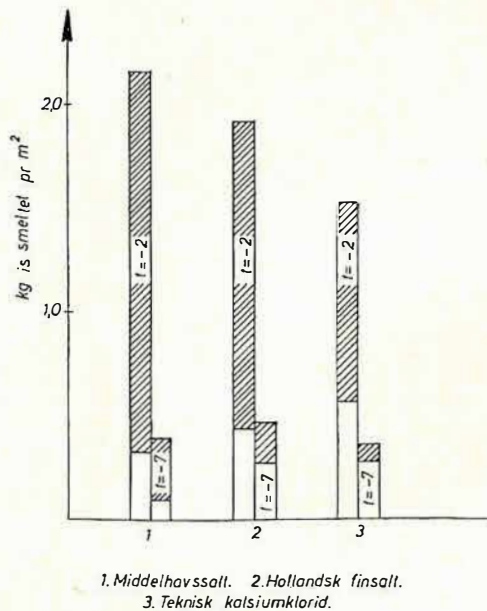


Fig. 3. Kg is smeltet pr  $\text{m}^2$  ved en dosering på  $0,1 \text{ kg/m}^2$  ved  $-2$  og  $-7^{\circ}\text{C}$ . Korttidsvirkningen (etter 0,5 timer) er fremstillet uskravert, mens den maksimale virkning i løpet av 5 timer, langtidsvirkningen, representeres av hele stolpen. Det er meget vanskelig å få god reproduserbarhet på målingene ved så lav dosering. Et mål for denne reproduserbarhet fåes ved å si at langtidsvirkning for grovt og fint salt må være lik. Til tross for denne usikkerhet gir diagrammene en klar indikasjon om at hurtigvirkningen er størst for  $\text{CaCl}_2$ , deretter følger fint  $\text{NaCl}$  og til slutt grovt  $\text{NaCl}$ .  $\text{NaCl}$  har større langtidsvirkning enn  $\text{CaCl}_2$  ved disse temperaturer.

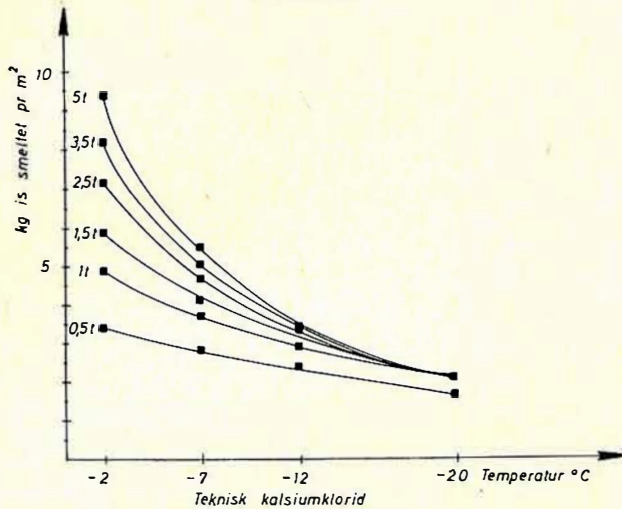
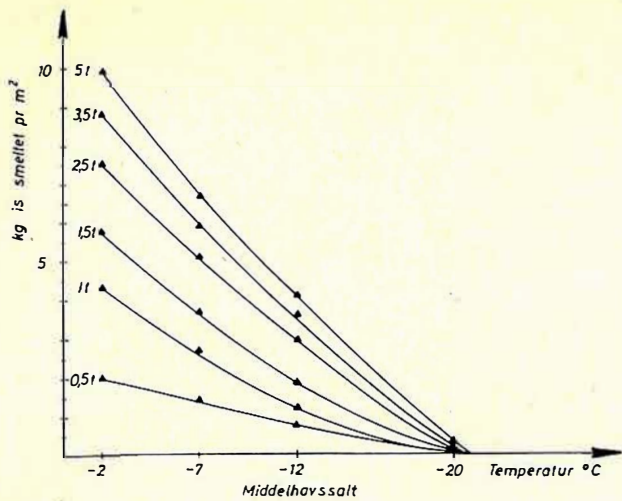


Fig. 4. Mengde is smeltet pr  $m^2$  som funksjon av temperaturen. Øverst for Middelhavssalt og nederst for teknisk kalsiumklorid. Det er brukt en meget stor overdosering, 1,0 kg kjemikalium pr  $m^2$ , for å oppnå målbare resultater ved de lavere temperaturer. Ved en sammenligning saltene innbyrdes må det regnes med noe forskyvning ved lavere doseringer.

er fremstilt grafisk i figur 1, 2 og 3 for endel av de undersøkte stoffer. Det fremgår at såvel ved  $-2^\circ$  som ved  $-7^\circ$  er det  $NH_4Cl$  og  $NaCl$  som har den største langtidsvirkning. Flaket  $CaCl_2$  og ismeltemidler basert på granulert  $CaCl_2$  har i hele temperaturområdet en raskere virkning, men den totale smelteeffekt er mindre. Det fremgår videre at finkornet salt virker hurtigere enn grovt salt.

De flytende kjemikalier virker forholdsvis hurtig, men langtidsvirkningen ligger noe lavere enn for saltene. Dessuten gir de etter en viss tid gjenfrysing på grunn av at konsentrasjonen av ismeltemiddel avtar ved fordampning. Et annet viktig moment ved disse midler er at spesifikk vekt er mindre enn vannets, dette fører til at den mest fortynnede lake blir liggende nærmest isskiktet, mens den konsentrerte lake flyter oppå. Den potensielle smelteevne utnyttes derfor dårlig, hvis det ikke er meget god omrøring.

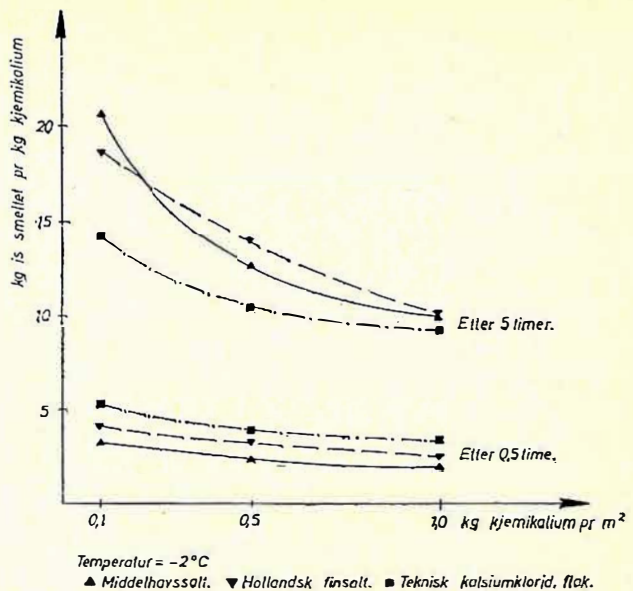


Fig. 5. Effektivitet i kg is smeltet pr kg anvendt kjemikalium som funksjon av dosering i  $kg/m^2$  for Middelhavssalt, Hollandsk finsalt og teknisk kalsiumklorid, flak, ved  $-2^\circ C$ , etter 0,5 og 5 timer virketid.

Sukker virker langsomt og har ved  $-2^\circ C$  bare ca  $\frac{1}{3}$  av  $CaCl_2$ ' virkning, ved lavere temperaturer har sukker liten eller ingen praktisk virkning. Fra et praktisk/teknisk og økonomisk synspunkt kan ammoniumklorid og sukker utelukkes som reelle alternative ismeltemidler.

En sammenligning mellom smeltevirkningen for grovt middelhavssalt og flaket  $CaCl_2$  som funksjon av temperaturen er fremstillet i figur 4. Av måletekniske årsaker, særlig ved de lave temperaturer, er det brukt meget stor overdosering. Ved høyere temperaturer vil man derfor her få et litt annet innbyrdes forløp enn ved de tidligere angitte kurver med lavere dosering. De saltmengder som brukes i praksis varierer med forholdene, og ligger i området 20 til  $150 g/m^2$  [2].

Kjemikalienes rene ismelteeffekt i kg is smel-

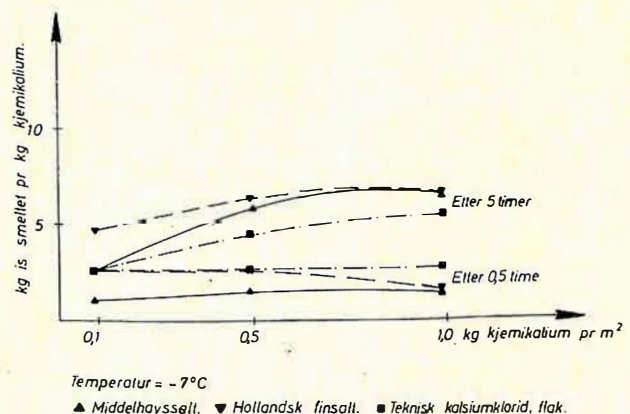


Fig. 6. Effektivitet i kg is smeltet pr kg anvendt kjemikalium som funksjon av dosering i  $kg/m^2$  for Middelhavssalt, Hollandsk finsalt og teknisk kalsiumklorid, flak, ved  $-7^\circ C$ , etter 0,5 og 5 timer virketid.

tet/kg kjemikalium er i figur 5 og 6 fremstilt som funksjon av doseringen i kg kjemikalium/m<sup>2</sup> for grovt og fint CaCl samt CaCl<sub>2</sub>. Disse kurver indikerer at det for en gitt temperatur finnes en optimal dosering som gir en maksimal ismelting pr kg anvendt kjemikalium. Figur 5 ved t = -2°C viser at den optimale dosering ved denne temperatur ligger lavere enn 0,1 kg/m<sup>2</sup>. Størst smelteeffekt pr anvendt krone vil man derfor ved denne temperatur få ved dosering under 0,1 kg/m<sup>2</sup>. Da doseringen samtidig må avpasses etter den mengde sne og is som ligger på veien og skal smeltes, er det klart at det mest lønnsomme er å smelte små smengder og tynne isskikt. Dette støtter fullt ut den praktiske erfaring som viser at omhyggelig konvensjonell snerydding er en betingelse for vellykket kjemisk is- og sne-smelting.

En sammenligning av forskjellige typer NaCl og CaCl<sub>2</sub> med ulik gradering og opprinnelse er gjen-gitt i figur 7.

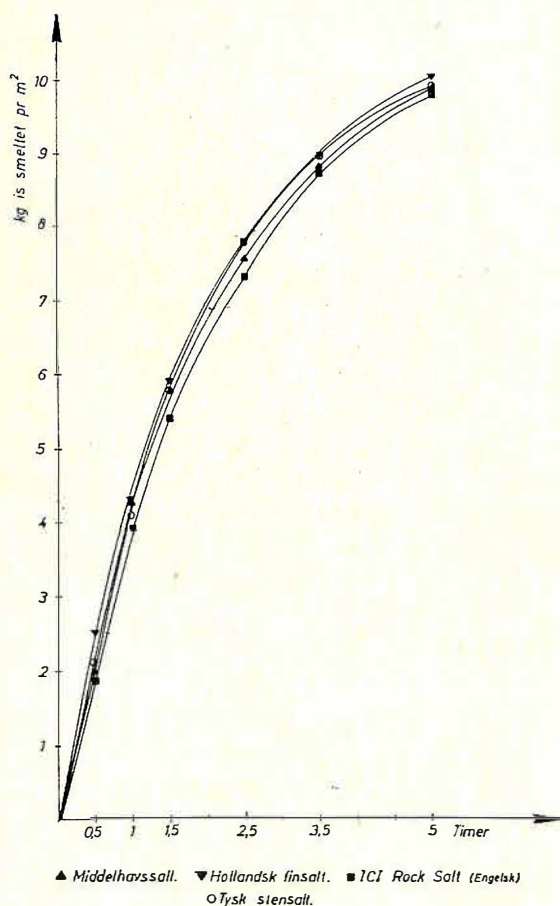


Fig. 7. Mengde is smeltet i kg pr m<sup>2</sup> som funksjon av tiden ved -2° C og en dosering på 1,0 kg pr m<sup>2</sup>. ICI rock salt ligger så mye under gjennomsnittet som innhold av inaktiv forurensning tilsier. Det fingraderte saltet har en hurtigere virkning, dette fremgår enda tydeligere ved lavere doseringer. Den aktive smelteflate vil da bli langt større ved bruk av fingradert salt enn for grovt salt.

Som tidligere nevnt er det ikke bare den rene smelteeffekt som er av betydning ved bedømmelse av et ismeltemiddels kvalitet. Den måte hvorved selve smelteprosessen foregår på er også svært betydningfull, spesielt med hensyn til trafikkenes mulighet til å ta aktivt del i is- og snefjerningsarbeidet.

Granulerte ismeltemidler på vannfritt CaCl<sub>2</sub> basis har en meget god penetrerende virkning, langt bedre enn det flakede tekniske CaCl<sub>2</sub>. For NaCl' vedkommende hadde de undersøkte produkter lavere penetrerende evne enn den granulerte vannfri CaCl<sub>2</sub>. Best var grovt salt med store krystaller, det finkornige saltet smeltet jevnere over hele is-flaten. Alle undersøkte væsker hadde naturligvis liten penetrerende virkning.

Ønsket om en gunstig kombinasjon av hurtig-virkning og langtidsvirkning hos smeltemidlet kan fås ved f. eks. å bruke en blanding av NaCl og CaCl<sub>2</sub> av ulike typer. Den ventede virkning kan til en viss grad forutsies ved å kombinere de forskjellige kurver over smeltevirking, dosering og tid [3] og [4].

#### Saltenes korroderende virkning, effekten av inhibitor.

Den største ulempe ved de konvensjonelle ismeltemidler er den økning disse gir i korrosjonsmiljøet, og det er på denne bakgrunn at andre alternative ismeltemidler er undersøkt. Vanlig NaCl er et så billig produkt at det vanskelig kan tenkes billigere alternativer sett fra et smeltemessig synspunkt alene. Dette gjelder i alle fall for temperaturer over -5°C. Ved lavere temperaturer blir det imidlertid uansett valg av prøvede ismeltemidler meget kostbart å fjerne sne og is ved kjemisk is-smelting, hvis gjenfrysing skal unngås.

For å bekjempe det korrosjonsproblem som oppstår ved bruk av slike kjemikalier kan det tenkes to veier å gå:

- 1) Velge «ikkekorrosive» ismeltemidler, og
- 2) Bruke konvensjonelle kjemikalier, men prøve å nedsette skadevirkningene ved tilsetning av rustnedsettende midler, inhibitorer, som aktivt griper inn i korrosjonsforløpet.

Ut fra denne problemstilling er det viktig å ha en viss kunnskap om de reaksjoner som er avgjørende for korrosjonsforløpet. Disse skal ikke behandles i detalj, det er tilstrekkelig å summere opp følgende:

I nøytralt miljø slik det vanligvis er ute på vegbanen, er det oksygenet som besørger oksydasjonen av metallet. En betingelse for oksydasjons-

prosessene er at fuktighet er til stede. Dette betyr at sne- og issmelting i seg selv uansett bruk av korrosive eller ikkekorrosive kjemikalier øker mulighetene for korrosjon i den grad vegbanen holdes fuktig. Videre fås en ytterligere økning av korrosjonen ved at vannets ledningsevne tiltar, som f. eks. ved tilsetning av salter. Spesielt for klorider er at disse i særlig grad utsetter visse typer stål og ikke sjøvannsbestandige aluminiumslegeringer for gropkorrosjon ved lokal nedbryting av den beskyttende oksydfilm. Ved siden av den rent kjemiske og elektrokjemiske virkning, bidrar hygroskopiske salter til korrosjonen ved at de forsinker opptørkingen av bilen. Denne vil således størstedelen av vinteren befinne seg i delvis opptørret tilstand, og denne veksling mellom våt og tørr tilstand er meget ugunstig. Korrosjonshastigheten øker sterkt med stigende temperatur, oppvarmet garasje vil derfor i mange tilfeller føre til en økning i korrosjonsangrepet.

Ved siden av vegsalters bidrag til korrosjonen representerer luftens innhold av aggressive forbindelser et betydelig bidrag. Denne bakgrunnskorrosjon varierer sterkt fra sted til sted. I kystdistrikter vil luften som regel inneholde klorider som skriver seg fra sjøen, konsentrasjonen avtar raskt med økende avstand fra kysten, og er også relativt liten inne i dype fjordarmer [5]. I tettbebyggelser og industristrøk kan også luften ha et betydelig innhold av svoveloksyder,  $\text{SO}_2$  og  $\text{SO}_3$ , fra forbrenning av olje og kullprodukter. Svoveloksydene fører til at nedbøren blir ganske sur, med pH-verdier ned i 3—4. Denne lave pH fører til et surt og meget aggressivt korrosjonsmiljø.

Korrosjonen er ikke proporsjonal med en saltløsnings konsentrasjon over hele området. Selv meget fortynnede løsninger kan forårsake alvorlige rustangrep, og det maksimale rustangrep opptrer ved en oppløsning av NaCl på ca 3—5 ‰, ved videre økning av konsentrasjonen avtar korrosjonen. I strøk med liten bakgrunnskorrosjon vil bruk av vegsalter være den avgjørt mest dominerende faktor i korrosjonsbildet, mens saltene i strøk med stor bakgrunnskorrosjon relativt sett spiller en noe mindre rolle.

De mest effektive issmeltemidler er ifølge smelteforsøkene uorganiske salter, særlig klorider, men disse gir samtidig den største korrosjon. De organiske forbindelser gir mindre korrosjon, men disse har sin begrensning i problemet med gjenfrysing ved fordampning, eller liten smelteeffekt. Det er således hittil ikke funnet noe økonomisk forsvarlig ikkekorrosivt alternativ til saltene.

Den andre mulighet som kan prøves for å redusere korrosjonen er bruken av rustnedsettende til-

setninger, inhibitorer, i issmeltemidlene. Denne måten å angripe problemet på er velkjent fra lukkede systemer, og har der gitt meget gode resultater med en rekke velutprøvede inhibitorer. I et åpent system med store væskemengder, rikelig oksygentilgang og muligheter for ekstrem fortykning er imidlertid problemet langt vanskeligere, og menningene om den effekt som kan oppnås er noe delte.

På ett område er imidlertid de kunnskaper og erfaringer som er kjent fra lukkede systemer, tatt opp og satt ut i livet også for vegsalter. Dette gjelder den inhiberende virkning som oppnås ved pH-regulerende tilsetninger til  $\text{CaCl}_2$ . Det kreves av klorokalsium til vegformål at pH skal ligge på 8—10, og dette kan f. eks. oppnås ved tilsetning av brent kalk. Lignende pH-regulerende tilsetninger også til NaCl bør overveies. Dette gjelder spesielt med tanke på sur nedbør i by- og industristrøk hvor faren for et surt korrosjonsmiljø er til stede.

Den form for inhibering av vegsalter som er blitt ofret størst interesse de siste 15—20 år er bruk av passivatorer og filmskiktdannere [6], [7], [8]. Stoffer som kromater og flere typer kondenserte fosfater har vært forsøkt en rekke steder som tilsetninger til vegsalter [9]. Av praktiske grunner er forventningene knyttet først og fremst til fosfatene, da kromater både setter farve og er giftige. Nitritter og silikater har også vært tatt med i diskusjonen, men ansees for noe mindre lovende som tilsetning til vegsalter.

Kromater, nitritter og silikater er betegnet som farlige inhibitorer, fordi den blokkering av anoden som er forutsetningen for disse stoffenes inhibitorvirkning, vil bli utilstrekkelig ved lave konsentrasjoner, slik det ofte kan bli på en veg, og man kan lokalt oppnå å få en aktivering istedenfor en passivering. Dette er ikke i samme grad tilfelle ved bruk av visse typer fosfater, selv om virkningen også her er konsentrasjonsavhengig. Natriumhexametrafosfat, den inhibitor flere land nå vurderer som tilsetning, er i sin virkemåte hovedsaklig katodisk. Som sådan er den langt mindre farlig enn f. eks. kromater og nitritter. Tilstedeværelse av kalsiumioner har markert gunstig innflytelse på effektene av natriumhexametrafosfat, og fremmer dennes vandring til katoden og dannelsen av beskyttende film. I svært bløtt vann har fosfat liten virkning.

Etter ca 15 års undersøkelser i en rekke land er spørsmålet om inhibitortilsetning til vegsalt fremdeles et uløst problem. Enkelte steder i USA og Canada har inhibitor vært brukt i endel år, men senere forlatt. Andre steder hvor det tidligere ikke er brukt, ønsker man å begynne [8]. Dette er blant

annet tilfelle i Finland hvor problemet har vært studert i flere år [10]. På den annen side finnes også vurderinger fra en kanadisk komité som mener at inhibitor-tilsetning ikke kan forsvares ut fra en økonomisk vurdering [11].

I den senere tid er det gjort forsøk med ikke-korrosive blandinger i Tyskland. Undersøkelsene er ikke avsluttet og ingen resultater er tilgjengelige, men undersøkelsene er karakterisert som meget lovende. Gjennom Norges Automobil-Forbund har Veglaboratoriet stått i kontakt med det tyske automobilforbund som står bak undersøkelsen, og er lovet kopi av den endelige rapport så snart denne foreligger.

Mye av den usikkerhet som gjør seg gjeldende kommer av vansker med å registrere såvel skadevirkningene av saltet som den bedring inhibitoren fører til, under alle de varierende forhold som hersker på vegbanen. Dette kan illustreres med følgende eksempler:

Det angis at vegsaltenes korrosjonsmessige skadevirkning i Canada blir anslått til ca \$ 100 pr bil pr år [12]. I en finsk rapport [10] er den totale verdiforringelse p.g.a. korrosjon satt til halve avskrivningsbeløpet. For en bil til kr 20 000 som avskrives over 7 år gir dette ca kr 700 pr bil pr år. Fra svensk hold [13] er anslått en gjennomsnittlig verdiforringelse ved korrosjonsskader på ca kr 350 pr bil pr år. Vegsaltenes andel i forhold til det totale er ikke vurdert for de to siste.

Tall som angir inhibitorens virkning varierer i enda større grad [11] og [14].

Uten å ta stilling for eller mot kan følgende erfaringer oppsummeres:

Tilsetning av natriumhexametfosfat nedsetter korrosjonsangrepet både ved bruk av NaCl og CaCl<sub>2</sub>. Betydningen av at kalsiumioner er tilstede bør bemerkes. Angrepet stopper imidlertid ikke opp. Graden av nedsettelse synes å ligge mellom ca 10% og ca 75%, avhengig av konstruksjonsdelens utforming. Det oppnås minst nedsettelse i trange kanaler, steder med stillestående vann, hjørner og ved sveiser.

Størst gevinst oppnås på plane, rette flater.

Polyfosfatinhibitoren danner en beskyttende film på metalloverflaten. Overflaten virker rusten, men denne rust sitter godt fast og gir mye bedre beskyttelse enn tilsvarende uten inhibitor.

Mengde inhibitor bør være minst 1 vektprosent av saltet, noe avhengig av forholdene.

Ved en slik tilsetning vil tillegg i kjemikalieomkostninger bli ca kr 20—25 pr tonn. Til sammenligning kan nevnes at NaCl og CaCl<sub>2</sub> i store partier koster ca kr 200 og kr 300. I tillegg til økende kjemikaliepris kommer dessuten omkostninger med

innblanding. Denne kan by på vansker da blandingsene oppgis å ha en tendens til separasjon.

Det er ennå mange åpne spørsmål med hensyn til bruk av fosfatinhibitor til vegsalter. Ett som til nå har vært ofret liten oppmerksomhet er den inn- gripen som foretas i naturens fosfatbalanse. Inhibitering av tilsvarende mengde salt som brukes f. eks. i Oslo vil på lang sikt medføre en betydelig økning av fosfatinnholdet i Oslofjorden.

De issmeltemidler på vannfritt CaCl<sub>2</sub> - basis som idag frembys på markedet som ikkekorrosive, er eksempler på kommersiell utnyttelse av de erfaringer som er nevnt ovenfor. Type inhibitor kan variere, ved siden av fosfatinhibitor kan nevnes at visse anti-bake-midler som brukes ved granulering også besitter inhiberende virkning. Det må imidlertid presiseres at disse issmeltemidler ikke er ikkekorrosive, selv om en viss grad av korrosjonsnedsettelse blir oppnådd. Prisen for denne nedsettelse er imidlertid for stor sammenlignet med det som kan oppnås ved bruk av konvensjonelle issmeltemidler og inhibitering av disse.

### Konklusjon.

Bruk av kjemikalier i vintervedlikeholdet kan under bestemte forhold gi øket trafikksikkerhet når konvensjonelle midler ikke strekker til. Brukt på en slik måte at ulemper reduseres mest mulig, representerer ikke kjemikalierne noe lettvint alternativ til konvensjonell sne- og isrydding, men er et supplement som krever en ekstra innsats.

De kjemikalier som hittil har vært brukt er salter, NaCl og CaCl<sub>2</sub>, og det er foreløpig ikke funnet noe konkurransedyktig alternativ med mindre ulemper. Ulemper ved bruk av salter er både av trafikksikkerhetsmessig og korrosjonsmessig art.

Sikkerhetsmessige ulemper er faren for gjenfrysing og sprut av lake på frontglass og lykteglass. Gjenfrysing kan inntre når temperaturen synker, og vegbanen blir da meget glattere enn om salt ikke var brukt. Den praktisk-økonomiske temperaturgrense ligger omkring — 4 til — 7° C, d.v.s. at salt lett vil forverre forholdene når det brukes i distrikter hvor temperaturen kommer under denne grense.

Det er derfor viktig å avpasse saltmengden etter sne- og ismengden på vegbanen, og etter temperaturen.

De korrosjonsmessige ulemper er uomtvistelige, saltets relative andel varierer med bakgrunnskorrosjonen og det er av forskjellige forskere oppgitt sterkt varierende verdier.

Mulighetene for å redusere korrosjonen ved til-



setninger til saltet er usikre, bortsett fra tilsetninger som sikrer et basisk miljø. En rekke mulige inhibitorer er ansett for å være farlige, idet de under forhold som lett vil oppstå på en veg kan komme til å virke aktiverende istedet for passiverende. En av de mest lovende inhibitorer er natrium-hexametafosfat. Inhibitorer kan ikke hindre rusting, bare forsinke den. Virkningen er minst i kanaler og på bøyde konstruksjonsdeler og størst på plane flater, d.v.s. at de viktigste konstruksjonselementer i bilene får minst beskyttelse. Eventuelle bivirkninger av inhibitorer og andre kjemikalier bør vurderes, f. eks. fosfaters bidrag til overgjødsling av vassdrag.

### Summary in English

The use of ice- and snow-melting chemicals may be a useful tool in maintenance practice to provide safer and more efficient roadways during the winter season. This tool do not however represent an easy alternative to conventional snow and ice removal. It is rather a supplement which claims an extra effort and is therefore likely to be restricted to the most important roads. If not used in a right way these chemicals may lead to increased slipperiness on the roads because of insufficient melting — or refreezing of the brine. The visibility may also be decreased by the splashing of brine and mud on headlights and screens.

Although properly used there are some severe disadvantages. Most de-icing agents are salts and they will cause corrosion damages on cars and structures. Different ways of reducing these disadvantages are discussed, especially the use of corrosion inhibitors as an admixture to common salts.

The most common inhibitor for de-icing salts is natrium-hexametaphosphat. No inhibitor tested so far will give full protection in open systems, but they can depress the corrosion attack to a certain degree. One important point is that some inhibitors are classified as dangerous, because at low concentrations the protective film which is formed is not complete. This may cause more severe corrosion attacks on small areas of the metal surface than if an inhibitor not had been used.

A laboratory investigation of the melting effect of different chemicals are described. This includes common salts, alcohols, organic solids and some commercial de-icing agents. From a practical, technical and economical point of view it is very difficult to find a non-corrosive de-icing agent with sufficient melting effect. One way to control damages from corrosive de-icing salts in the future seems to be inhibition, but results reported so far are divergent.

### Litteratur

- [1] B. Wehmer: *Griffigkeitsmessungen auf winterglatten Fahrbahnen*. Strasse und Verkehr, Vol. 46, nr 2, s. 67, 1960.
- [2] Road Research Laboratory, Road Note No. 18.
- [3] Highway Research Board, Bulletin 220.
- [4] Highway Research Board, Bulletin 252.
- [5] IVA's Korrosionsnämnd, Meddelande nr 10, 1948.
- [6] F. Tödt: *Korrosion und Korrosionsschutz*. 2. Auflage, 1961. Walter De Gruyter & Co, Berlin.
- [7] J. I. Bregman: *Corrosion Inhibitors*. The Macmillan Company, New York, 1963.
- [8] I. N. Putilova, S. A. Balezin, V. P. Barannik: *Metallic Corrosion Inhibitors*. Pergamon Press, 1960.
- [9] Chemical Work, s. 45, 28. oktober, 1961.
- [10] Paavo Asanti: *Practical Experiences and Laboratory Investigations concerning the Protection of Passenger Cars from Corrosion*. Reprint Scandinavian Corrosion Congress. Helsinki, 1964.
- [11] J. D. Palmer: *Inhibitors unjustified for controlling Automobile Corrosion from de-icing Salts*. Materials Protection, s. 31, aug. 1963.
- [12] Harold A. Webster: *Automobile Body Corrosion Control Problems — Five Methods suggested*. Corrosion 17, No. 2, 1961.
- [13] IVA's meddelande nr 137, s. 104.
- [14] Materials Protection, s. 71, febr. 1962.

# Vegvedlikehold

*Fhv. avdelingsdirektør K. Waarum*

UDK 625.76(091) (481)

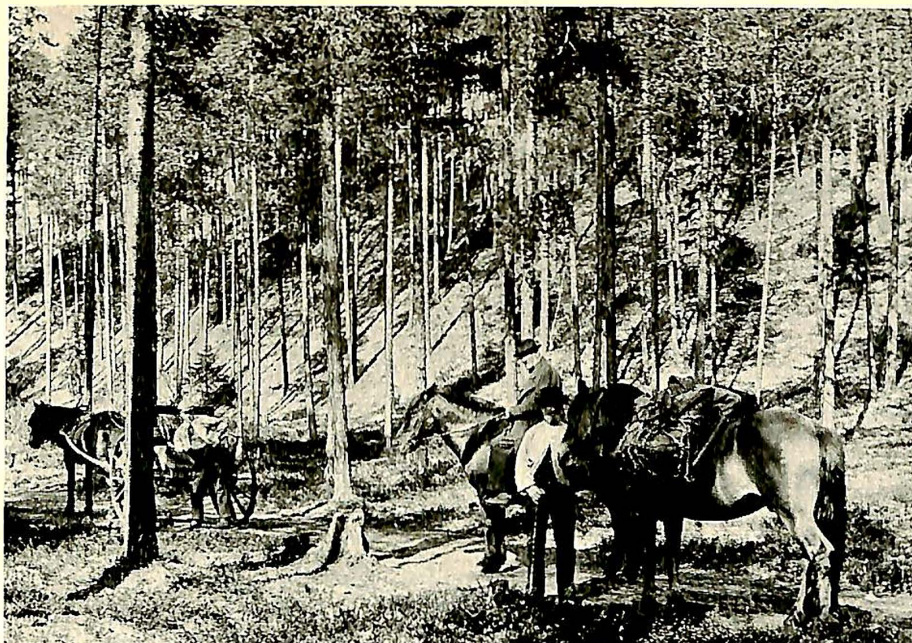
De veger et land til enhver tid har, er resultat av generasjoners innsats i anlegg og vedlikehold. En er tilbøyelig til å legge svært stor vekt på anlegget, og det har selvsagt stor betydning med hensyn til linjeføring og utstyr, men allerede få år etter at et veganlegg er avsluttet er det vedlikeholdet som bestemmer vegens kvalitet. De ansvarlige myndigheter her i landet som på 1600-tallet startet tidsmessig vegbygging, innså imidlertid ikke at det trengtes et annet vedlikehold med en bygd veg med vegdekke, skjæringer, fyllinger, grøfter, stikkrenner, bruer osv. enn med tråkk i lende brukbart som ride- og kløvveg. De fant at det i forbindelse med høyning av vegstandarden var nok å bestemme at hver gård skulle tildeles et bestemt vegstykke å holde vedlike. Vedlikeholdsplikten i den form den fikk på denne tiden har vart like opp til våre dager.

De utvidede plikter som bøndene fikk både med vedlikehold og nyanlegg på 1600-tallet ble sikkert meget uvillig mottatt. Den høyere vegstandard så ikke bøndene til å begynne med noen egentlig fordel i. En bonde i naturalhusholdningsamfunnet har ikke større transportbehov etter hovedveg fra grenda til sjøen eller byen. Hans store transportbehov er transport av fôr, ved, tømmer, virke, vilt og fisk m. v. fra skog og mark, eventuelt fjell, og til gården. Men denne nærmest interne transport går som regel tvers på hovedvegretning. Ekstern transport innskrenket seg til utveksling av huder, skinn m. v. i salt, enkelte metaller og luksusvarer m. v. Men dette ble ikke store godsmengder, så bonden var tjent med en god kløvveg og særlig vel fornøyd hvis han kunne føre ekstern transport på vinterveg, f. eks. langs vassdrag.

Den økonomiske ekspansjon på 1600-tallet var imidlertid betinget av landverts kommunikasjoner. Grubedrift og industri måtte ha veger for egen godstransport, og bysamfunnet som vokste frem trengte også veger for forsyningstjenesten og utvikling av handel. For å gjennomføre utbyggingen

av vegnettet og bedring av vegvedlikeholdet ble generalveimesterembedet opprettet i 1664 for å «sørge for Veienes Ubedring saa Trafikken kunde lettes». Med bøndenes innstilling til de nye krav kan en lett forstå at generalveimestrene ble dårlig mottatt. Det gjorde ikke stillingen lettere for dem at deres lønn ble utlignet med spesiell skatt på hver gård innkrevet gjennom fogdene. Generalveimestrene kom også på kant med embetsmenn som hadde hatt og tildels fortsatt fikk med veger å gjøre, så det ble en nokså vekslende tilværelse generalveimestrene fikk. Tittel og antall stillinger varierte, og distriktene var ofte gjenstand for regulering. Periodevis var embedene inndratt, men ellers varte generalveimesterordningen fra 1664 til 1824. Flere av generalveimestrene, kanskje særlig på slutten av perioden, har vært dyktige folk som klarte å bygge ut som kjøreveger flere av de viktigste ruter i landet. For disse utbedringer har det sikkert hatt stor betydning at en her i landet fra 18. jan. 1623 fikk et nasjonalt forsvar. Det er nemlig så at militærvesenet selv er interessert i veger for forsyninger og forflytninger, og under de samfunnsforhold som var den gangen, var det også lett for statsmyndigheten å ty til innsats med militære for å løse spesielle oppgaver.

Veiloven av 1824 fastslo at vegvesenet skulle bestyres av amtmennene. De kunne til sin hjelp anta en eller flere veiinspektører. Dessuten skulle de benytte seg av lensmenn og rodemestre til utførelse av veivesenets forretninger. Vegene ble inndelt i hovedveger og bygdeveger. Veginspektørene som ble antatt sto faglig sett vanligvis meget svakt. Det førte til at de som regel ikke ble gitt bestyrelsen av hovedveganlegg, og det ble bygget ut en egen teknisk administrasjon under departementet for bygging av hovedveger. Bestyrelsen av vegnettet ellers lå under amtmennene uten at det var sørget for noen form for koordinering. Fra 1. jan. 1846 ble vegvesenet overført fra Justisdepartemen-



*En kløv- og rideveg kan nok både bygges og vedlikeholdes med naturalarbeide.  
(Norsk Kulturhistorie, I.  
Foto: Væring.)*

tet til Departementet for Indre. Ved Kgl. res. samme år ble departementet bemyndiget «til med Kgl. approbation at antage til dets assistent i Sager vedkommende Veivæsenet en i det Tekniske med Veivæsenet kyndig Mand».

På en forsiktig måte ble det gitt uttrykk for at denne mann på sine reiser kunne få anledning til å veilede ikke bare Statens anleggsbestyrere, men også «Overøvrighedene og de af dem antagne veinspektører med hensyn til Foranstaltninger som høres ind under deres Omraade». Dette er altså et forsiktig skritt fra Statens side i retning av igjen å kunne øve noen innflytelse på vedlikehold av hovedveger.

Veiloven av 1851 inneholder ikke større endringer når det gjelder vegvedlikeholdet i forhold til veiloven av 1824. Den åpnet adgang til for herred med amtmannens godkjennelse å beslutte at naturalarbeide helt eller delvis kunne bortfalle og vedlikeholdet skje mot betaling. Vedlikehold av bruer på hovedveger skulle skje for amtets regning og på bygdeveger for herredets regning. Den store svakhet var fremdeles at når det gjaldt vedlikeholdet var det ikke sørget for noen sentral myndighet, og det var heller ikke sørget for nødvendig faglig ledelse av vedlikeholdet i det enkelte fylke. Mens midten av forrige århundre markerte så å si en teknisk revolusjon når det gjaldt vegbygging, fortsatte vedlikeholdet i det gamle spor.

Det første store fremstøt for å bedre vedlikeholdet kom i 1857 i form av:

«Forslag om Veienes Vedlikeholdelse ved faste Veivogtere i Forening med Pligtarbeidet, Afgivet under 24de Februar 1857 til Departementet

for det Indre fra dettes Assistent i Sager vedkommende Veivæsenet». (C. W. Bergh).

Dette er et alvorlig nødrops fra den ansvarlige fagmyndighet for bygging av veger i landet, et nødrops om hjelp til sikring av vedlikehold for de nye fine vegene som ble bygget.

Utredningen begynner med å slå fast at det nå er almindelig anerkjent at gode kommunikasjoner er første betingelse for et lands fremgang til velstand og kultur. Det ble så gitt kompliment til myndighetene for deres imøtekommenhet overfor de mange vegkrav fra alle kanter av landet.

Men så konstateres det at det dessverre ikke var den samme forståelse når det gjelder vedlikehold av veger som når det gjelder bygging. Når så ikke var tilfelle, ble det sagt at det sikkert skyldtes mangel på forståelse, slik at forholdet ville bli bedret så snart vedlikeholdets betydning ble klart fremstillet.

På en utmerket måte blir det gjort rede for behovet for så å si daglig arbeide på en veg. Vegen måte først og fremst holdes ren, og det ville ikke si lite den gangen med all hestegjødsele. Vegen måtte sikres mot vannskader og repareres etter hvert som det oppsto skader. Det ble fastslått at slikt vedlikeholdsbehov ikke kunne dekkes ved naturalarbeide som gjerne var innskrenket til påkjøring av vegfyll en å to ganger for året. Resultatet måtte bli at med slikt vedlikehold ville en nybygd veg som var utført etter de nyeste prinsipper for økonomisk transport, etter få år forfalle slik at det ikke var noen overdrivelse å si at det trengtes dobbelt så mange hester for å utføre samme transport som da vegen var ny. Etter denne forklaring er det oppsatt følgende enkle regnestykke:

«Behøver man f. Ex., — som paa mange af vore mere befarede Veie er Tilfældet, — 100 Heste daglig til Frembringelse af den samme aarlige Transport, der ved en god Vedligeholdelse af Banen kun vilde have udkrævet 50 Heste dagligen, saa ere de forøgede daglige Omkostninger pr. Miil 10 Spd., forudsat at Middelpriisen for hver Hest er 24 Sk. Miilen; hvilket gjør et aarligt Tab pr. Miil af 3650 Spd. i Transportomkostninger.»

Det ble gitt uttrykk for at som de økonomiske forhold var her i landet, kunne en ikke make å gå over til å utføre vedlikeholdet bare ved leiet hjelp, men det ble foreslått en kombinasjon av naturalarbeide og vegvoktersystem på den måten at det ansattes vegvokter som fikk tilsyn med en viss lengde av vegen avpasset etter trafikkmengden. Vegvokterens oppgave ville da bli å gi veiledning til naturalarbeiderne, sørge for renhold av vegen og føre det daglige tilsyn. Naturalarbeidet ville da kunne innskrenkes til først og fremst å gjelde fremkjøring av vegdekkematerialer som så vegvokteren rettledet i disponeringen av.

For å oppmuntre kommunene til å gå over til ansettelse av vegvoktere ble det foreslått at det skulle ydes statsbidrag til vegvokterlønn, og det ble for 3-års perioden 1857—60 foreslått søkt bevilget

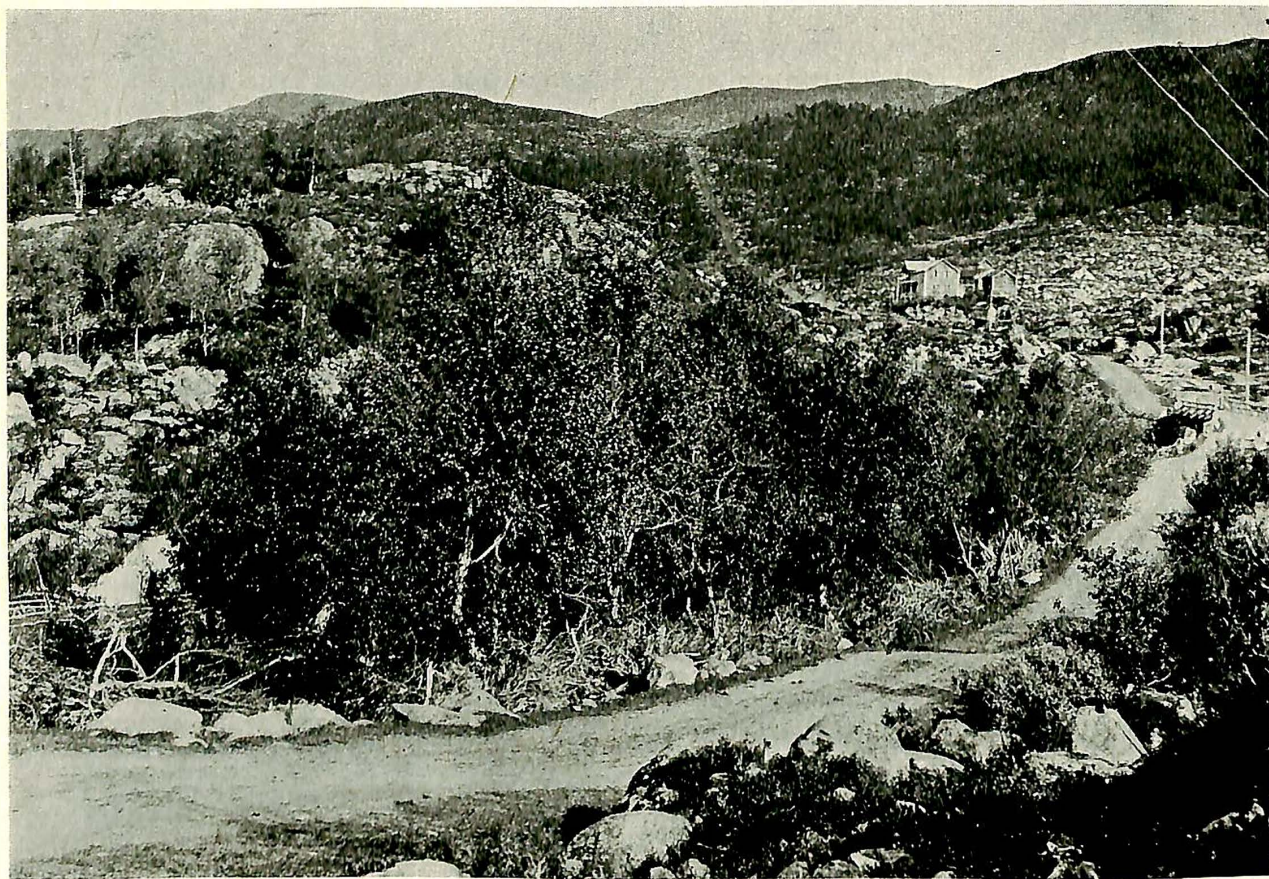
kr 48 000. Departementet sluttet seg til forslaget, men Stortinget gikk ikke med på å gi bevilgning. Dette forslag ble tatt opp igjen av Veidirektøren (C. W. Bergh) i 1866, og for perioden 1866—69 bevilget Stortinget kr 12 000 eller kr 4000 pr år. Konkurransen om bidrag til vegvokterlønn var imidlertid ikke stor til å begynne med, så i den første tiden rakk statsbevilgningene til et tredjedels bidrag. Men etter som interessen for vegvoktersystemet steg, fulgte ikke Statens bevilgninger med, slik at det i terminen 1912—13 bare ble ydet 5 % i statsbidrag til vegvokterlønnen. Enkelte herreder fikk dog litt mer.

Takket være innføring av vegvoktersystemet i tillegg til naturalarbeidet, og gjennomføring av kombinert vegadministrasjon som etter hvert tok fart, ble vedlikeholdet noe bedre, men samtidig steg også trafikken.

Etter

«Nogle Oplysninger angaaende Veivedligehold, samlede av Joh. Skougaard» utgitt i 1900, kan ikke fremgangen i vedlikeholdsstandarden ha vært særlig stor.

Denne lille trykksaken har innledningsvis en uttalelse fra «Centraladministrationen». Den fastslår at vedlikeholdet av vegene ikke har holdt skritt med tiden, og at betydelige summer har gått tapt



*Den gamle vegen over Filefjell ved Maristuen.*

for vårt land på grunn av dårlig vedlikeholdte veger. Det ble sagt at de veger som er bygget i de siste 50 år har vært utført etter tidsmessige prinsipper, men det har ikke latt seg gjøre å få gjennomført et tilfredsstillende vedlikehold. Det innrømmes dog at takket være dyktige amtsingeniører merket man en gledelig utvikling henimot en forståelse av vedlikeholdsproblemet i enkelte herreder. At fremgangen ikke hadde vært særlig stor, kan man forstå bl. a. av at den første dokumentasjon om vedlikeholdet er forannevnte «Forslag om Veienes Vedlikeholdelse ved faste Veivogtere i Forening med Pligtarbeidet, Afgivet under 24de Februar 1857 til Departementet for det Indre fra dettes Assistent i Sager vedkommende Veivæsenet». Det kunne altså ikke sies noe bedre om situasjonen når det gjaldt vedlikeholdet i 1900 enn det som var skrevet i 1857. Ellers inneholder trykksaken bl. a. en meget uttømmende redegjørelse om vegvedlikeholdet i Frankrike.

I 1903 gir kommuneingeniør O. Ingstad i Bærum i «Vort veivedlikehold og dets kostende. Forslag til forandringer ved veivedlikeholdet i Bærum» følgende forklaring på hvorfor det tok så lang tid her i landet å komme bort fra naturalarbeide:

«Aarsagerne hertil maa søges i flere omstændigheder.

Ved de kommunale skattelove af 1882 og -91 blev der, som tidligere anført, givet anvisning paa ved fradrag i herredsskatten efter en vis takst pr. skyldmark at refundere grundeierne det præsterede veiarbeide. Denne adgang er benyttet i stor udstrækning af de fleste herreder og har selvfølgelig været til stor fordel for gaardbrugerne; faktisk har refusionen i mange herreder været saa stor, at den helt opveier veiarbeidets kostende, og erfaringen viser, at ogsaa hvor dette ikke har været tilfældet, sætter jordbrugerne sig ofte mod enhver forandring i omlægning af veivedlikeholdet, alene fordi den nuværende ordning skaffer dem en fast aarlig indtægt i form af formindskede skatter. Den nævnte adgang til refusion af pligtarbeidet har derfor i høi grad skadet vort veivedlikehold, da det har været en hindring for overgangen til et bedre system. Det viser sig overalt, at jo større godtgjørelsen er, des vanskeligere er det at faa pligtarbeidet afskaffet. Det turde i den anledning være betegnende, at Røkens herred med sine 4000 indbyggere har sløifet pligtarbeidet, medens Bærum (med ca. 10 000 indvaanere) fremdeles holder paa det gamle system, trods kommunens betydelige indtægter og gunstige beliggenhed ved hovedstaden. Forklaringen ligger — ialfald delvis — deri, at pligtarbeidet i Røken var godt-

gjort med 1,86 pr. skyldmark medens godtgjørelsen i Bærum er kr. 4,00.»

Til tross for kommuneingeniørens overbevisende fremstilling fikk hans forslag ikke flertall i det utvalg som skulle utrede saken i Bærum. Mindretallet uttalte:

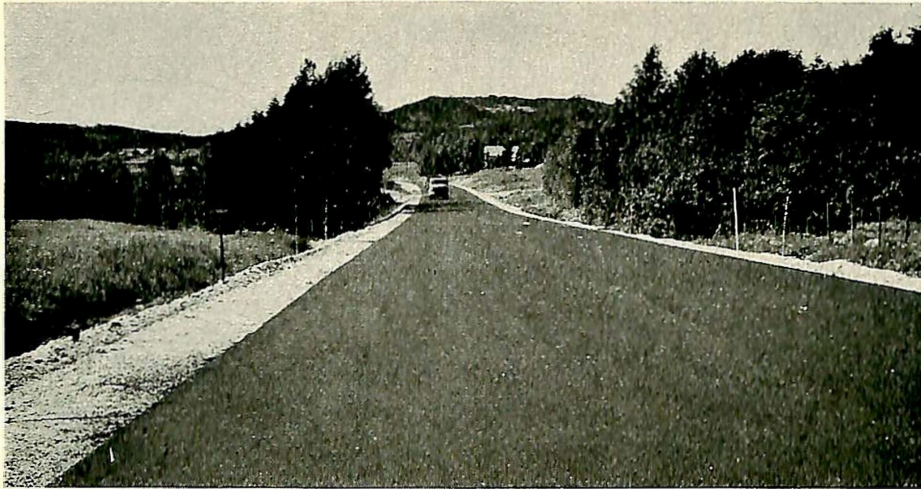
«Minoriteten er af den anskuelse, at et rationelt vedlikehold udelukkende kan opnaaes ved fagmæssigt veiarbeide, og at gode veie har saa stor betydning for en bygd som Bærum, at det beløb, der maatte medgaa til reformens gennemførelse, er vel anvendt. Man tiltræder derfor veinspektørens forslag.»

Med veiloven av 1912 ble det bestemt at det skulle være kombinert vegadministrasjon i fylkene. Ellers kan nevnes følgende bestemmelser av betydning for vegvedlikeholdet:

1. Staten ble tilpliktet å yde  $\frac{1}{5}$  i bidrag til vegvokterlønn og fylket skulle yde bidrag til avlønning av vegvoktere etter fylkestingets bestemmelse.
2. Vedlikehold av høyfjells- og mellomriksveger m. v. skulle utføres for Statens regning under ledelse av sentraladministrasjonen.
3. Hovedvegene ellers skulle vedlikeholdes av fylket, men det kunne overføre vedlikeholdet på herredene unntatt vedlikehold av bruer og stikkrenner m. v.
4. Det ble fastslått som hovedregel at vegvedlikeholdet skulle utføres med leiet hjelp, men herredstyret kunne for 5 år ad gangen bestemme at vegvedlikeholdet skulle skje ved hjelp av naturalarbeide.

Dessverre ble det til at mange fylker benyttet seg av adgang til å overføre vedlikehold av hovedveger til herredene, og flere av disse herredene benyttet seg av adgangen til for 5 år ad gangen å bestemme at vedlikeholdet fortsatt skulle skje ved hjelp av naturalarbeide. De siste rester av naturalarbeidet gikk først ut med veiloven av 1912 den 31. desember 1963.

Både administrativt og økonomisk var veiloven av 1912 et viktig skritt i riktig retning for vedlikehold av hovedveger. Men bedringen var ikke nok til å stanse forfallet. Kun i enkelte fylker og herreder fikk man en bedring som monnet. Jeg har et bestemt inntrykk av at da jeg begynte i vegvesenet i 1921, var veger som var bygget før første verdenskrig, mange steder langt på vei tilbake til naturen. Det er betegnende for vedlikeholdsstandarden i begynnelsen av 1920-årene at vegdirektøren fant grunn til å ta et utdrag av major C. W. Berghs forannevnte forslag m. v. av 24/2 1857 inn i Meddelelser fra Veidirektøren (side 175, 1924).



Kongsvingervegen.  
Riksveg 2.

Det kan nok ha vært av historisk interesse, men hadde sikkert også betydning for forberedelse til et mer aktivt vedlikehold. Vegdirektør A. Baalsrud har meget treffende karakterisert begynnelsen av vårt århundre som «hjulsporenes tid», da løs pukkestein og løs grus fyltes i sporene og forsvant tilside eller i dypet.

Den store forbedring i vegvedlikeholdet kom først med Stortingets vedtak i 1926 om at Staten, til å begynne med mot distriktsbidrag, skulle overta vedlikeholdet av de viktigste gjennomgangsveger, som fikk betegnelsen riksveger, i alt ca 8500 km, nesten  $\frac{1}{4}$  av landets offentlige veger. Vedlikehold av riksveger startet fra 1. januar 1928, og førte til en virkelig bedring i vedlikeholdet på samtlige offentlige veger, idet fylker og herreder med den avlastning de fikk ved at Staten overtok vedlikeholdet av gjennomgangsvegene kunne satse noe mer på vedlikeholdet av de øvrige veger.

Så teknisk mangelfullt og forfalt som store deler av vegnettet var på det tidspunkt og med dårlige tider i slutten av 20-årene og i begynnelsen av 30-årene, ble en ikke i stand til å gjennomføre en virkelig fornyelse av vegene. Men ved betydelig innsats ble vegene holdt i en langt bedre stand enn før. Under krigen og de første etterkrigsårene fikk dessverre en stor del av vegnettet en ny forfalls-

periode. For riksvegernes vedkommende fikk en i slutten av 50-årene igjen så pass store bevilgninger at det kunne settes inn et aktivt vedlikehold, og fra begynnelsen av 60-årene har bevilgningen til riksvegene vært så pass at en i noen utstrekning har vært i stand til systematisk kvalitetsforbedring, bl. a. ved drenering og legging av oljegrus. Dette utbedringsarbeide har delvis foregått i tilknytning til parsellvise anleggsmessige utbedringer. For de øvrige offentlige veger kan en ikke si at vedlikeholdet kom i god gjenge igjen før ved gjennomføringen av den nye veglov. Da forsvant siste rest av naturalarbeidet og det ble lagt opp til finansiering av distriktenes vegvesen.

#### Litteratur

- Skougaard, Joh.:* Det norske veivæsenets historie. I og II.  
*Nagell, Otto:* Det norske vegvesens historie. III.  
*Det norske veivesen 1274—1624. 1824—1924.* Meddelelser fra Veidirektøren. 1924. 143.  
*Steen, Sverre:* Norges veier og veilovgivning i sagatid og middelalder. Meddelelser fra Veidirektøren. 1939. 149.  
*Baalsrud, A.:* Træk fra veivæsenets historie 1814—1851. Meddelelser fra Veidirektøren. 1926. 59. 76.  
*Baalsrud, A.:* Spredte trekk fra veg- og vegtrafikkutviklingen i Norge i de siste 150 år. Norsk Vegtidsskrift. 1956. 147.  
*Bæcker, Th.:* Vegdirektoratet gjennom 100 år. Norsk Vegtidsskrift. 1964. 173.  
*Paus, H. W.:* Vegvesenets historie inntil 1864. Norsk Vegtidsskrift. 1964. 185.  
Norsk Kulturhistorie.

# Trafikkutviklingen 1960-1965

Førstesekretær Paul Kristiansen

Resultatene fra de maskinelle trafikktellinger i 1965 er nå bearbejdet og i den etterfølgende tabell presenteres beregningene av årsdøgntrafikk 1965 samt økningen fra 1960 til 1965. Trafikktallene for 1960 bygger på de manuelle tellingene.

For de syv permanente tellepunktene (i tabellen kursivert), Korsegården, Forsøksvegen Vormsund, Fåberg kirke, Fåberg Nord, Lierskogen, Dahler og Vrenge er årsdøgntrafikken 1965 beregnet på grunnlag av resultater fra kontinuerlig telling over hele året. For det åttende permanente tellepunkt, Haugastøl, har tellingen foregått i tiden 31/5—14/11. Det viste resultat er for dette tellepunkts vedkommende den gjennomsnittlige døgntrafikk i dette tidsrom. (Vegen over Hardangervidda var i 1965 åpen for trafikk i tiden 25/5—26/11).

I de øvrige 66 tellepunkter er det tellet sammenhengende i syv døgn hver fjerde uke. For A-punktene er beregningen gjort på grunnlag av telleresultater i tiden 11/1—19/12, for B-punktene i tiden 20/1—30/11 og for C-punktene i tiden 29/1—9/12.

For de 72 tellepunktene hvor en har sammenligningsgrunnlag fra 1960 er økningen i årsdøgntrafikken fra 1960 til 1965 sett under ett 88 %. Det tilsvarer 13 ½ % gjennomsnittlig økning pr år.

I Norsk Vegtidsskrift nr 12, 1965 (s. 195), er det gjort rede for opplegget og hensikten med de maskinelle trafikktellinger i 1965. Samme sted er også presentert beregningene av sommerdøgntrafikk 1965 og økningen fra 1960.

## Vegtrafikkteiling 1965.

Årsdøgntrafikk 1965 og trafikkutviklingen 1960—1965. Beregnet på grunnlag av apparattellinger.

Fylke og vegnr	Tellepunkt		Vegarm mot	Antall motorkjøretøyer		Økning 1960—65 i %	Gjennomsnittlig økning pr år %	Tellegruppe
	Stedsnavn	Nr		1965	1960			
Østfold								
109	Rolvøy	01 182	Glemmen	3 685	2 299	60	10	A
22	Mysenhagen	01 463	Trømborg	1 300	706	84	13	B
E6	Karlshus	01 251	Moss	5 150	2 939	75	12	C
Akershus								
159	Visperud	02 182	Oslo	8 235	4 413	87	13	A
4	Gjelleråsen	02 233	Nittedal	4 250	2 283	86	13	B
E6	Kløfta	02 501	Frogner	7 030	3 684	91	14	C
160	Jar	02 762	Ullern	9 280	4 777	94	14	A
E18	Billingstadsletta	02 681	Enkel vegstr.	15 315	7 738	98	14 ½	B
E68/7	Bjørnegården	02 731	Sollihøgda	5 160	3 501	47	8	C
E6	Korsegården	02 023	Moss	5 030	2 710	86	13	
2	Forsøksvegen Vormsund	02 891	Enkel vegstr.	2 185	1 090	100	15	
Hedmark								
25	Vang kirke	03 391	Hamar	4 425	2 322	91	14	A
E6	Myrvoll	03 851	Brumunddal	4 060	2 394	70	11	B
E6	Strandlykkja	03 321	Enkel vegstr.	2 410	1 372	76	12	C
3	Rena syd	03 281	Enkel vegstr.	980	613	60	10	A
3	Haslerud	03 192	Våler	885	378	134	18 ½	B
25	Rønningen øst	03 241	Enkel vegstr.	890	397	124	17 ½	C
Oppland								
4	Vingnes syd	04 312	Gjøvik	1 435	856	68	11	A
E6	Otta	04 412	Sjoa	1 390	670	107	15 ½	B
15	Otta vest	04 471	Enkel vegstr.	630	311	103	15	C
255	Fåberg krk.	04 601	Enkel vegstr.	845	647	31	5 ½	
E6	Fåberg nord	04 611	Enkel vegstr.	1 885	973	94	14	

Vegtrafikktelling 1965.

Arsdøgntrafikk 1965 og trafikktutviklingen 1960—1965. Beregnet på grunnlag av apparattellinger.

Fylke og vegnr	Tellepunkt		Vegarm mot	Antall motorkjøretøyer		Økning 1960—65 i %	Gjennomsnittlig økning pr år %	Tellegruppe
	Stedsnavn	Nr		1965	1960			
Buskerud								
10	Lerberg	05 112	Drammen	4 250	2 669	59	10	A
E68/7	Skaret	05 221	Hønefoss	3 360	1 884	78	12	B
7	Hamremoens	05 321	Krødsherad	955	600	59	10	C
E18	Lierskogen	05 011	Enkel vegstr.	8 385	4 800	75	12	
283	Dahler	05 091	Enkel vegstr.	1 505	864	74	12	
7	Haugastøl	05 401	Enkel vegstr.	820	376	118	17	
Vestfold								
310	Nykirke	06 181	Enkel vegstr.	1 305	806	62	10	A
E18	Gunnestad	06 031	Drammen	5 200	2 974	75	12	B
315	Kronlien	06 101	Hillestad	920	541	70	11	C
311	Presterød	06 322	Tønsberg	7 020	3 559	97	14 ½	A
E18	Bommestad bru	06 563	Larvik	6 305	3 191	98	14 ½	B
8	Steinsholt	06 602	Kvelle	520	340	53	9	C
308	Vrengen	06 381	Tønsberg	1 715	906	89	13 ½	
Telemark								
36	Eidanger	07 071	Porsgrunn	5 210	2 519	107	15 ½	A
E18	Lillegården	07 012	Larvik	3 320	1 660	100	15	B
36	Mannebru	07 222	Gvarv	1 105	585	89	13 ½	C
Aust-Agder								
9	Stoa	08 172	Blakstad	1 160	607	91	14	A
E18	His	08 182	Grimstad	3 545	1 607	120	17	B
39	Amli nord	08 111	Enkel vegstr.	275	195	41	7	C
Vest-Agder								
12	Herredsgrense Kristiansand S/							
	Oddernes	09 271	Enkel vegstr.	2 890	1 644	76	12	A
E18	Strømme	09 011	Varoddbrua	3 865	1 399	176	22 ½	B
12	Hægeland	09 251	Hægeland st.	660	311	112	16	C
43	Kollevoll	09 091	Lyngdal	585	526	11	2	A
43	Lyngdal nord	09 081	Enkel vegstr.	315	240	31	5 ½	B
E18	Lene (Oftedal)	09 071	Enkel vegstr.	855	401	113	16	C
Rogaland								
14	Tasta	10 292	Stavanger	2 095	1 031	103	15	A
E18	Jåtten	10 301	Enkel vegstr.	7 665	4 302	78	12	B
44	Herredsgrense Ogna/Varhaug	10 101	Enkel vegstr.	1 160	475	144	19 ½	C
14	Karmsund bru	10 411	Haugesund	2 935	784	274	30	A
14	Rv. 14 ved Hordaland gr.	10 551	Enkel vegstr.	740	—	—	—	B
10	Knapphus	10 471	Ølen	570	296	93	14	C
Hordaland								
555	Bjørndalstræ	11 291	Laksevåg	2 845	1 540	85	13	A
553	Nesttun syd	11 271	Enkel vegstr.	2 535	1 374	85	13	B
E68/7	Hisdal	11 231	Trengereid	900	469	92	14	C
Sogn og Fjordane								
14	Bjørkelo vest	12 371	Enkel vegstr.	335	—	—	—	A
14	Bjørkelo syd	12 361	Enkel vegstr.	430	159	170	22	B
15	Sunde vest (Strynsvatn)	12 381	Enkel vegstr.	270	205	32	6	C
Møre og Romsdal								
E69	Spjelkavik	13 251	Alesund	3 580	1 851	93	14	A
66	Gujord	13 361	Batnfj.øra	385	229	68	11	B
E69	Våge	13 181	Enkel vegstr.	480	241	99	15	C



Vegtrafikkteiling 1965.

Arstdogntrafikk 1965 og trafikkutviklingen 1960—1965. Beregnet på grunnlag av apparattellinger.

Fylke og vegnr	Tellepunkt		Vegarm mot	Antall motorkjøretøyer		Økning 1960—65 i %	Gjennomsnittlig økning pr år %	Tellegruppe
	Stedsnavn	Nr		1965	1960			
Sør-Trøndelag								
E6	Berkåk	14 043	Ulsberg	985	794	24	4 ½	A
16	Håker	14 021	Enkel vegstr.	820	458	79	12 ½	B
30	Folstad	14 211	Enkel vegstr.	550	339	62	10	C
E6	Sluppen bru	14 083	Heimdal	7 650	3 740	105	15 ½	A
65	Klett	14 073	Orkanger	2 065	1 208	71	11 ½	B
E6	N.-Trøndelag gr.	14 101	Enkel vegstr.	3 010	1 497	101	15	C
Nord-Trøndelag								
6	Steinkjer syd	15 351	Enkel vegstr.	2 395	1 053	127	18	A
6	Stamphusmyra	15 081	Enkel vegstr.	2 420	1 171	107	15 ½	B
E75	Reinå	15 031	Enkel vegstr.	615	307	100	15	C
Nordland								
80	Tverrlandet	16 091	Bodø	1 385	784	77	12	A
6	Rognan syd	16 061	Enkel vegstr.	710	309	130	18	B
6	Grønås	16 101	Røsvik	400	224	79	12 ½	C

Registrerte motorkjøretøyer pr 31. desember 1965

Fylke	Personbiler og stasjonsvogner	Busser	Varebiler	Lastebiler, kombinererte biler, trekk- og tankvogner	Spesialbiler	Sum biler	Traktorer motortraller og gaffeltrucker	Tilhengere og semi-trailere	Motorcykler og mopeder	SUM kjøretøyer	Avskiltet pr. 31.12.65
Oslo	79 333	590	10 200	7 725	362	98 210	400	4 093	9 894	112 597	9 190
Østfold	28 656	346	3 755	3 378	142	36 277	1 340	2 172	12 435	52 224	4 875
Akershus	42 117	355	4 799	3 620	166	51 057	1 083	2 414	8 926	63 480	5 956
Hedmark	22 408	308	3 682	2 862	141	29 401	1 853	2 883	16 590	50 727	5 025
Oppland	19 940	293	3 724	2 651	196	26 804	5 582	4 055	10 251	46 692	4 464
Buskerud	27 109	408	4 225	3 390	141	35 273	3 114	3 443	8 318	50 148	4 733
Vestfold	23 468	218	3 913	2 404	116	30 119	1 975	2 473	7 935	42 502	3 674
Telemark	20 962	276	2 963	2 173	144	26 518	1 191	1 683	8 071	37 463	3 566
Aust-Agder	8 587	160	1 462	1 027	57	11 293	207	665	3 568	15 733	1 537
Vest-Agder	14 253	206	1 978	1 541	90	18 068	160	604	6 964	25 796	2 231
Rogaland	26 094	388	5 310	3 447	170	35 409	964	948	11 518	48 839	3 674
Bergen	10 448	195	1 201	1 383	67	13 294	51	190	1 804	15 339	1 213
Hordaland	16 899	542	2 985	1 983	103	22 512	1 119	333	6 596	30 560	3 114
Sogn og Fjordane	6 460	149	1 328	1 122	53	9 112	1 936	811	2 686	14 545	1 196
Møre og Romsdal	18 237	419	2 947	2 403	170	24 176	1 915	969	5 952	33 012	2 761
Sør-Trøndelag	23 536	318	3 191	2 875	167	30 087	2 534	2 117	10 935	45 673	4 260
Nord-Trøndelag	11 939	214	2 138	1 451	102	15 844	920	1 108	9 346	27 218	2 624
Nordland	19 850	364	2 533	2 443	111	25 301	1 814	1 265	11 871	40 251	4 286
Troms	10 092	222	1 404	1 236	37	12 991	840	750	5 023	19 604	2 052
Finnmark	4 929	95	774	763	245	6 806	545	469	2 828	10 648	1 242
Sum registrerte kjøretøyer 1965	435 317	6 066	64 512	49 877	2 780	558 552	29 543	33 445	161 511	783 051	71 673
Avskiltet pr 31/12-65 <sup>1)</sup>	29 926	288	6 065	5 078	158	41 515	1 875	1 006	27 277	71 673	
Total 1965	465 243	6 354	70 577	54 955	2 938	600 067	31 418	34 451	188 788	854 724	
Total 1964	415 510	6 131	69 600	53 704	2 533	547 478	31 028	30 256	192 099	800 861	
Total 1963	364 193	5 930	66 986	52 453	2 283	491 845	29 308	26 230	191 730	739 113	
Total 1962	321 767	5 834	64 854	51 892	2 094	446 441	27 242	23 321	188 517	685 521	

<sup>1)</sup> Kjøretøyer avskiltet i 1965 og som står avskiltet 31/12-1965.

## Førerprøver og fornyelser av førerkort i 1965

Bilsakkyndigdistrikt	Førerprøver for																		Sum førerprøver			Førnyelser	Sum total 1965	Sum total 1964
	motorvogner			motorsykler			lette motor-kjøretøyer			traktorer			Offentlig personbefordring Buss			Offentlig personbefordring								
	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum			
Oslo .....	5 072	7 239	12 311	26	450	476	36	1024	1060		6	6	3	94	97	8	430	438	5 145	9 243	14 388	17 435	31 823	29 208
Sandvika .....	1 079	1 425	2 504	6	100	106	12	238	250		3	3		16	16		54	54	1 097	1 836	2 933	4 207	7 140	6 481
Drøbak .....	577	823	1 400	3	46	49	2	178	180		1	1		17	17		32	32	582	1 097	1 679	1 804	3 483	3 019
Lillestrøm .....	1 389	2 300	3 689	1	164	165	7	310	317		10	10		65	65	4	55	59	1 401	2 904	4 305	4 483	8 788	8 851
Akershus fylke .....	3 045	4 548	7 593	10	310	320	21	726	747		14	14		98	98	4	141	145	3 080	5 837	8 917	10 494	19 411	18 351
Moss .....	430	658	1 088	1	40	41	3	153	156		6	6		18	18	4	23	27	438	898	1 336	1 774	3 110	2 932
Fredrikstad .....	490	940	1 430		73	73	5	187	192		4	4		14	14		20	20	495	1 238	1 733	1 653	3 386	3 167
Sarpsborg .....	666	1 071	1 737	3	95	98	4	174	178		3	3		20	20		21	21	673	1 384	2 057	2 069	4 126	4 457
Halden .....	433	528	961		34	34		109	109		2	2		10	10	1	7	8	434	690	1 124	1 251	2 375	1 993
Østfold fylke .....	2 019	3 197	5 216	4	242	246	12	623	635		15	15		62	62	5	71	76	2 040	4 210	6 250	6 747	12 997	12 549
Hamar .....	1 068	2 275	3 343	5	159	164	3	323	326		14	14		46	46		46	46	1 076	2 863	3 939	3 603	7 542	7 604
Kongsvinger .....	640	1 107	1 747		105	105		114	114		9	9		21	21	2	24	26	642	1 380	2 022	1 932	3 954	3 958
Hedmark fylke .....	1 708	3 382	5 090	5	264	269	3	437	440		23	23		67	67	2	70	72	1 718	4 243	5 961	5 535	11 496	11 562
Lillehammer .....	587	1 519	2 106	1	160	161	2	181	183	1	115	116		37	37		30	30	591	2 042	2 633	2 236	4 869	4 886
Gjøvik .....	992	1 801	2 793		116	116	1	147	148		58	58		30	30		40	40	993	2 192	3 185	3 283	6 468	5 903
Oppland fylke .....	1 579	3 320	4 899	1	276	277	3	328	331	1	173	174		67	67		70	70	1 584	4 234	5 818	5 519	11 337	10 789
Drammen .....	909	1 559	2 468	4	104	108	8	244	252	6	7	13		24	24		39	39	927	1 977	2 904	3 201	6 105	5 003
Ringerike .....	591	997	1 588	1	139	140	1	174	175		24	24		36	36	1	20	21	594	1 390	1 984	2 238	4 222	3 862
Kongsberg .....	395	640	1 035	2	67	69	3	81	84		10	10		10	10		11	12	401	819	1 220	1 459	2 679	2 571
Buskerud fylke .....	1 895	3 196	5 091	7	310	317	12	499	511	6	41	47		70	70	2	70	72	1 922	4 186	6 108	6 898	13 006	11 436
Horten .....	271	601	872	2	28	30	2	55	57		5	5		12	12		33	33	275	734	1 009	1 583	2 592	2 520
Tønsberg .....	451	627	1 078	5	98	103	8	199	207	6	26	32		23	23		21	21	470	994	1 464	2 133	3 597	3 297
Larvik .....	800	1 113	1 913	9	100	109	18	274	292		22	22		21	21	2	35	37	829	1 565	2 394	2 678	5 072	4 442
Vestfold fylke .....	1 522	2 341	3 863	16	226	242	28	528	556	6	53	59		56	56	2	89	91	1 574	3 293	4 867	6 394	11 261	10 259
Skien .....	983	1 975	2 958	1	174	175	4	445	449		19	19		39	39		51	51	988	2 703	3 691	3 776	7 467	6 682
Notodden .....	295	489	784	1	31	32	1	90	91		6	6		6	6		20	20	297	642	939	987	1 926	1 723
Rjukan .....	111	191	302	2	18	20		38	38					1	1		6	6	113	254	367	293	660	616
Telemark fylke .....	1 389	2 655	4 044	4	223	227	5	573	578		25	25		46	46		77	77	1 398	3 599	4 997	5 056	10 053	9 021

K: Kvinner M: Menn

Førerprøver og fornyelser av førerkort i 1965 (forts.)

Bilsakkyndigdistrikt	Førerprøver for																		Sum førerprøver			For-nyelser	Sum total 1965	Sum total 1964	
	motorvogner			motorsykler			lette motor-kjøretøyer			traktorer			Offentlig personbe-fordring Buss			Offentlig personbe-fordring									
	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum	K.	M.	Sum				
Aust-Agder fylke . . . .	552	983	1 535	5	85	90	5	165	170		5	5		45	45		29	29	562	1 312	1 874	2 341	4 215	3 820	
Kristiansand S . . . . .	833	1536	2 369	5	149	154	12	309	321		7	7		30	30	2	51	53	852	2 082	2 934	2 810	5 744	5 047	
Flekkefjord . . . . .	284	560	844	1	50	51		86	86		6	6		13	13		24	24	285	739	1 024	761	1 785	1 696	
Vest-Agder fylke . . . . .	1 117	2 096	3 213	6	199	205	12	395	407		13	13		43	43	2	75	77	1 137	2 821	3 958	3 571	7 529	6 743	
Stavanger . . . . .	1 594	2 920	4 514	5	341	346	6	496	502		8	8		86	86	4	72	76	1 609	3 923	5 532	5 386	10 918	9 870	
Haugesund . . . . .	451	1 045	1 496		67	67		152	152		9	9		22	22		45	45	451	1 340	1 791	1 748	3 539	3 606	
Rogaland fylke . . . . .	2 045	3 965	6 010	5	408	413	6	648	654		17	17		108	108	4	117	121	2 060	5 263	7 323	7 134	14 457	13 476	
Bergen . . . . .	762	1 784	2 546	4	228	232	4	277	281		1	1		54	54	2	96	98	772	2 440	3 212	3 131	6 343	5 938	
Hordaland . . . . .	1 196	3 316	4 512	10	351	361	10	447	457	1	29	30		125	125	3	97	100	1 220	4 365	5 585	4 414	9 999	9 265	
(Haugesund)	30	86	116		14	14		10	10					4	4	1	4	5	31	118	149	202	351	376	
Hordaland fylke . . . . .	1 226	3 402	4 628	10	365	375	10	457	467	1	29	30		129	129	4	101	105	1 251	4 483	5 734	4 616	10 350	9 641	
Sogn og Fjordane fylke	437	1 409	1 846		172	172		83	83		43	43		49	49		61	61	437	1 817	2 254	1 760	4 014	3 833	
Alesund . . . . .	841	1 795	2 636	1	51	52	1	95	96	3	40	43		66	66	2	86	88	848	2 133	2 981	2 596	5 577	5 214	
Molde . . . . .	269	719	988		40	40		73	73		18	18		24	24	1	35	36	270	909	1 179	1 119	2 298	2 297	
Kristiansund N . . . . .	310	981	1 291	1	59	60		73	73		15	15		36	36	1	27	28	312	1 191	1 503	1 439	2 942	2 566	
Møre og Romsdal fylke	1 420	3 495	4 915	2	150	152	1	241	242	3	73	76		126	126	4	148	152	1 430	4 233	5 663	5 154	10 817	10 077	
Sør-Trøndelag fylke . .	1 213	3 387	4 600	9	332	341	13	467	480		25	25		121	121	3	131	134	1 238	4 463	5 701	6 146	11 847	10 729	
Nord-Trøndelag fylke .	1 125	2 293	3 418	6	238	244	1	139	140		6	6	1	66	67	2	48	50	1 135	2 790	3 925	3 268	7 193	6 471	
Mosjøen . . . . .	497	1 087	1 584		44	44	1	93	94					37	37	1	52	53	499	1 313	1 812	1 700	3 512	3 699	
Bodø . . . . .	559	1 121	1 680		103	103	1	155	156		13	13		51	51	7	61	68	567	1 504	2 071	1 642	3 713	3 395	
Narvik . . . . .	616	1 903	2 519	1	89	90		87	87		14	14		53	53	1	36	37	618	2 182	2 800	1 864	4 664	4 417	
Nordland fylke . . . . .	1 672	4 111	5 783	1	236	237	2	335	337		27	27		141	141	9	149	158	1 684	4 999	6 683	5 206	11 889	11 511	
Harstad . . . . .	261	814	1 075		36	36		63	63		6	6		29	29		34	34	261	982	1 243	1 017	2 260	2 080	
Tromsø . . . . .	583	1 807	2 390		72	72		157	157		9	9		97	97		86	86	583	2 228	2 811	1 712	4 523	4 408	
Troms fylke . . . . .	844	2 621	3 465		108	108		220	220		15	15		126	126		120	120	844	3 210	4 054	2 729	6 783	6 488	
Finnmark fylke . . . . .	458	1 312	1 770	4*	149*	153*		90	90		35	35		45	45	1	41	42	463	1 672	2 135	1 359	3 494	3 393	
Sum 1965 . . . . .	31 100	60 736	91 836	125*	4 971*	5 096*	174	8255	8429	17	639	656	4	1613	1617	54	2134	2188	31 474	78 348	109 822	110 493	220 315		
Sum 1964 . . . . .			87 984			6 091			8395			774			1585			1976			106 805	98 490		205 295	

\* Herav for snøscootere: kvinner 4, menn 42.

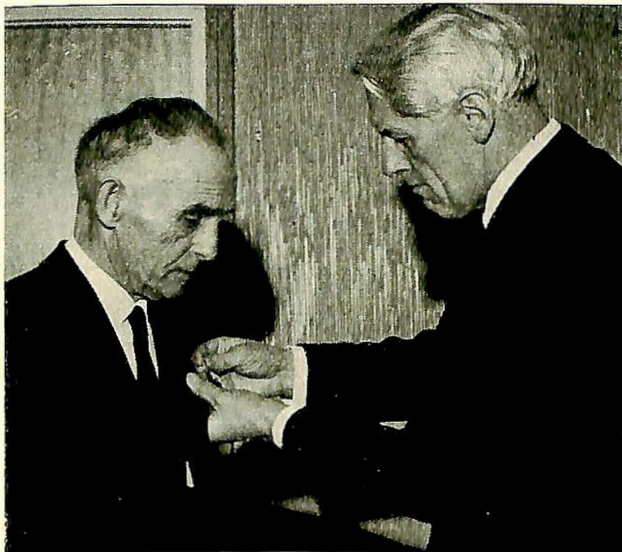


Som vegsjef Waages etterfølger i Hedmark er beskikket nåværende vegsjef i Sør-Trøndelag, **Arne Tronstad**. Datoen for tiltredelsen er ennå ikke bestemt.

Vi bragte vegsjef Tronstads vita i forbindelse med hans beskikkelse som vegsjef i Sør-Trøndelag og viser til Norsk Vegtidsskrift nr 1 — 1960.

Vi ønsker lykke til i den nye stilling.

### Kongens fortjenstmedalje



Ved en høytidelighet på Vegdirektørens kontor den 9. mars 1966 ble forhenværende førstesekretær **Rolf Steenland** av Vegdirektøren overrakt H. M. Kongens fortjenstmedalje.

I sin tale ved anledningen fremholdt Vegdirektøren at i statuttene for ordenens opprettelse er det uttrykkelig nevnt at medaljen skal gis personer som har utført et utmerket arbeide gjennom mange år. Og når Steenland nå var funnet verdig til denne utmerkelse, måtte både han selv og Vegdirektoratet være fornøyd, sa Vegdirektøren blant annet.

Steenland takket for utmerkelsen og ønsket Vegdirektøren og etaten lykke til i sitt arbeide i årene fremover.

Førstesekretær Steenland begynte i Vegdirektoratet i 1918. Han kunne således se tilbake på 48 års tjeneste i Statens vegvesen da han nylig trådte tilbake etter oppnådd aldersgrense. — Han hadde i en årrekke den daglige ledelse av Sentralregisteret for motorkjøretøyer, og har således hatt den beste anledning til å følge utviklingen i vår motorvognpark.

### Ansettelse i Vegdirektoratet:

**Sigmund Aarø** som avdelingsingeniør II, **Øivind Lahaug** som førstesekretær, **Per Syvertsen** som sekretær II, **Steinar Possaasen** som konstruktør II og **Per Sydsæter** som laborant I.

### Ansettelse i Vegadministrasjonen i fylkene:

Østfold: **Ole Witso** som avdelingsingeniør II og **Lise Marie Svendsen** som kontorassistent.

Hedmark: **Hilmar Sanderengen** som avdelingsingeniør II, **Bjørg Helene Thoresen** som tegner og **Bjørg Øverland** som kontorassistent.

Buskerud: **Olav Runshaug** som tegner, **Jarle Brekken** og **Sigurd Moen** som kontorassistenter.

Vestfold: **Arnliot Per Holder** som avdelingsingeniør II.

Vest-Agder: **Alv Fjellestad** som avdelingsingeniør II.

Hordaland: **Magnus Folvevaag** som konstruktør II, **Borgny Fossdal** som kontorfullmektig II, **Ole Lundetrø** som tegner, **Guri Brigtsen** og **Britta Margrethe Knudsen** som kontorassistenter.

Sogn og Fjordane: **Steinar Langedal** som kontorassistent.

Møre og Romsdal: **John Samdal** som avdelingsingeniør II og **Frank Malme** som kontorassistent.

Sør-Trøndelag: **Edvard Th. Overvik** som avdelingsingeniør II og **Sissel Holmen** som kontorassistent.

Nordland: **Arild Colbjørnsen** som kontrollingeniør.

Troms: **Jan Reinulf Arne Vollen** som konstruktør III og **Arnfinn Sollied** som kontorassistent.

### Rundskriv fra Vegdirektoratet

Nr 8 Pk. 7. mars 1966 til vegsjefene ang. Lønns- og arbeidsvilkår for Statens vegarbeidsdrift, Overenskomstens § 14: Ferie. Beregning av ansiennitet og pensjonsgivende tjenestetid i ferietid.

Nr 9 Pk. 14. mars 1966 til vegsjefene og de bilsakkyndige ang. Regler om tilståelse av tjenestefrihet for å arbeide i tjenestemannsorganisasjoner samt om lønn under permisjon for å utføre offentlige verv (ombud) og organisasjonsmessige oppdrag.

Nr 10 Jur. 14. mars 1966 til vegsjefene ang. Eiendomsinnngrep for riks- og fylkesveger.

Nr 11 S.-reg. 16. mars 1966 til fylkesmennene, politimestrene, vegsjefene og Statens bilsakkyndige ang. endring i fortegnelsen over tildelte nummerserier og kjenningsbokstaver til registreringsdistriktene.

Nr 12 S.-reg. 17. mars 1966 til Statens bilsakkyndige og politimestrene i Rjukan, Arendal, Hardanger, Trondheim og Utrøndelag ang. Kjøretøyer som skal søkes fritatt for rekvisisjon i beredskapsøyemed.

Nr 13 Pk. 18. mars 1966 til vegsjefene ang. Revidert instruks for inntak og oppsigelse av arbeidere i ekstraordinært arbeid — fastsatt av Arbeidsdirektoratet 27. januar 1965.

Nr 14 Rk. 18. mars 1966 til vegsjefene ang. Regnskapsføring av abonnentlån til Telegrafverket for nye telefonabonner.

Nr 15 Pk. 18. mars 1966 til vegsjefene ang. oppbevaring av sprengstoff. Instruks for oppsynsmenn, Tilføyelse til oppsynsmannsinstruksen § 5.

Nr 16 Pk. 28. mars 1966 til vegsjefene ang. Lønns- og arbeidsvilkår ved Statens vegarbeidsdrift, overenskomstens § 4, punkt 14.1: Dietttillegg. Arbeidsrettens dom av 1. mars 1966.

Nr 17 Jur. 29. mars 1966 til politimestrene og Statens bilsakkyndige ang. Trafikktrygding av Forsvarets, Postverkets og Telegrafverkets motorkjøretøyer. Kode nr 53 Norges Brannkasse.

Nr 18 Pk. 31. mars 1966 til vegsjefene og de bilsakkyndige ang. Legattest ved nyansettelser.

Nr 12 M 7. mars 1966 til Statens bilsakkyndige. Totalvekt Maur tilhenger.

Nr 13 M 8. mars 1966 til Statens Bilsakkyndige. Totalvekt Hanomag.

Nr 14 M 11. mars 1966 til Politimestrene og Statens bilsakkyndige. Orientering ang. godkjenning, montering og bruk av sikkerhetsbelter.

Nr 15 M 14. mars 1966 til Politimestrene og Statens bilsakkyndige. Godkjente sikkerhetsbelter.