

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 2

Støvdempende og stabiliserende midler. — Fra automobiltrafik-  
kens barndom. — Okser og kuer som trekkdyr. — Disponent Hjal-  
mar E. Røren. — Mindre meddelelser. — Litteratur.

Febr. 1941

## STØVDEMPENDE OG STABILISERENDE MIDLER

Av Holger Brudal.

I nevnte øiemed har der vært anvendt en rekke stoffer såsom kalcium-klorid, natriumklorid, sulfittlut, asfalt, tjære, cement etc.

Med det kjennskap vi nå har til stabiliserte grusdekkers oppbygging og vedlikehold vil vi bedre forstå sammenhengen ved de hittil oppnådde resultater.

Av nærliggende grunner tør det nå være på sin plass først å se litt nærmere på sulfittluten og dens anvendelse.

### 1. Sulfittlut.

Hittil har fremgangsmåten ved bruken av dette stoff ofte vært den at luten er blitt sprøytet ut på en veibane av nærmest *vilkårlig* sammensetning. På grunnlag av foretatte analyser vet vi at grusen ofte ikke har hatt den for sulfittlut-behandling heldige sammensetning.

Sulfittlut er et i vann oppløsbart lim og det vil forståes at hvis grusen mangler finpartikler som gjør dekket tettest mulig vil vannet lettere trenge inn og lute ut dekket. På den annen side vil dekket i tørrvær lettere brytes i stykker da luten ikke formår å lime forholdsvis grove korn godt sammen.

Av det her anførte vil fremgå at grusen, også når det gjelder behandling med sulfittlut, i sin sammensetning bør følge «idealkurven» og at det ikke er minst viktig å ha det nødvendige finstoffinnhold. Hvilket forløp «idealgrus-kurven», eller rettere «idealgrus-sonen», bør ha skal behandles i en senere artikkel.

For mange av våre veier vil det derfor være så at skal behandling med sulfittlut med fordel kunne foretas må grusen samtidig også tilsettes finstoff.

### Nødvendig mengde sulfittlut.

Tidligere er berettet om hvorledes veilaboratoriet har oppnådd å øke en leirmørtels plastisitet ved en liten tilsetning av asfaltemulsjon. På lignende måte har vi vist hvorledes en liten mengde sulfittlut har bibragt plastisitet til en leirmørtel som på forhånd ingen sådan hadde. Den benyttede sulfittlut opplystes å inneholde ca. 57 % tørrstoff.

Ved tilsetning av 1,5 % av denne lut til en leirmørtel med plastisitetstall = 0 beholdtes et plastisitetstall på 2,1.

Ved anvendelse av 4,0 % lut ble plastisitetstallet = 4,3.

Når erindres at leirmørtelen, dvs. det som passerer sikt nr. 40 med maskevidde = 0,42 mm i alminnelighet utgjør ca. 20—30 % av den komplette grusblanding vil mengde sulfittlut bli bare en liten del av denne.

Det bes bemerket at der i dette tilfelle ble anvendt en så mager leire at plastisitetstallet av leirmørtelen før tilsetningen var = 0.

Både i betraktning av at sulfittluten holdes bedre tilbake i veidekket når fetere leire anvendes samt at det i første rekke er lutens limegenskap som gjør seg gjeldende, er plastisitetstallet i dette tilfelle kanskje ikke noe særlig heldig uttrykk for leirmørtelens godhet, men det kan vel heller ikke være noen skade å nevne det.

Den øverste tynne skorpe blir tørr og hard, men samtidig antas den gradvise overgang ned gjennom dekket å være av en viss betydning.

Hvor meget som videre vil trenge for vedlikehold vil avhenge av en rekke faktorer. Der henvises i så henseende til de nedenfor refererte svenske erfaringer.

I sin rapport nr. 11 (1940) sier Statens Väg-institut i Stockholm bl. a. følgende:

«Den lutmengde som kreves for god støvdempning varierer i høi grad med forholdene, først og fremst veiens bygningsmåte og beliggenhet, veibanens sammensetning, klimaet og trafikkens størrelse.

### 1. Veibaner av vanlig type med pinnmo<sup>1</sup> som bindstoff.

Årlig forbruk av lut utgjør, hvis støvdempningen skal være tilfredsstillende:

a. på sterkere trafikerte grusveier med noenlunde god veibanensammensetning, omkring 1 kg/m<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pinnmo er definert som: «hårt packad (ej uppluckrad) morenmo».

tørsubstans (ca. 8 à 10 liter pr. m<sup>2</sup>, rålut) i vanskeligere tilfelle opp til 1,5 à 2 kg pr. m<sup>2</sup>.

b. på veier med relativt svak trafikk omkring 0,5 kg pr. m<sup>2</sup> tørsubstans, motsvarende ca. 4 à 5 liter pr. m<sup>2</sup>, rålut.

Fordelingen på de forskjellige spredninger og disses antall kan variere. I alminnelighet gjelder at der om våren bør spres ca. halvparten av årsbehovet. Normalt turde medgå ca. 0,3—0,5 kg tørrstoff pr. m<sup>2</sup> (motsvarende ca. 2,5 à 5 l pr. m<sup>2</sup>, rålut) ved første behandling.

Spredningenes antall blir i regelen størst der hvor rålut anvendes på grunn av rålutens ringe konsentrasjon. På sterkt trafikert vei kan således normalt kreves 6 à 8, opptil 10 spredninger pr. sesong; på svakere trafikert vei blir i motsvarende grad spredningenes antall ferre. De vannmengder som tilføres veibanen ved rålutbehandling kunne dog nyttiggjøres på sådan måte at nødvendig avjevning gjennom høvling kan foretas når veibanen er bløtet opp etter lut-spredningen.

## 2. Veibaner med leire som bindstoff.

Er leirblandingen riktig sammensatt, blir lutforbruket vesentlig mindre, beroende på leirens tetthet og høye bindeevne. Leiren i veidekket formår således i en viss utstrekning å fastholde lut.

For første behandling kreves, om luten innblandes i massen, ca. 10 kg tørsubstans (ca. 20 kg 30° Be) pr. kubikkmeter; om luten spredes på veibanen ca. 0,15 kg tørsubstans pr. m<sup>2</sup> eller 1,2 à 1,5 l pr. m<sup>2</sup>, lut av styrke 8° Bé. (Til forklaring av Bé grader se tabell I.)

Det årlige forbruk blir, etter hittidige erfaringer, på sterkere trafikerte veier i regel bare 2 à 3 spredninger pr. sesong, hver gang med ca. 1 liter pr. m<sup>2</sup>, rålut, eller til motsvarende styrke (ca. 8° Bé) oppspedd lut, således tilsammen ca. 0,4—0,25 kg pr. m<sup>2</sup> tørsubstans; ved svakere trafikk i motsvarende grad mindre.

Ovenstående oppgave angående nødvendige lutmengder er bare tilnærmede, idet især det årlige forbruk i meget høy grad varierer med de lokale forhold.

## Spredning av flytende lut.

Praktisk erfaring synes å tyde på at luten under spredningen ikke bør ha høyere konsentrasjon enn ca. 15° Bé. Sterkere konsentrasjon enn denne må altså spes opp med vann mens rålut kan spredes direkte.

Den grad til hvilken luten bør oppspes for spredningen er avhengig av de lokale forhold, først og fremst veibanens beskaffenhet og tilstand (hard eller fast, eller relativt løs, resp. tørr eller fuktig veibane), værforholdene, blandingsanordningene samt muligheten for å få vann etc.

I alminnelighet gjelder at luten bør spredes relativt tynnflytende (ikke over 10° Bé) i følgende

tilfelle: når veibanen er meget tett og tørr; når oppbløtning for etterfølgende høvling er ønskelig (særlig ved sommergevoldhold av relativt rikelig lutbehandlet veibane).

Tabell I. Sulfitlut.

Spesifik vekt		Innhold av tørrstoff i "
Kg pr. liter	Grader Baumé	
1,01	1,5	2
1,02	3	4
1,03	4	6
1,04	5,5	8
1,05	7	10
1,06	8	12
1,07	9,5	14
1,08	11	16
1,09	12	18
1,10	13,5	20
1,12	15	22
1,13	16,5	24
1,14	18	26
1,15	19	28
1,16	20,5	30
1,18	22	32
1,19	23	34
1,20	24	36
1,21	25	38
1,22	26	40
1,23	27	42
1,24	28,5	44
1,26	30	46
1,27	31	48
1,28	32	50
1,30	33,5	52
1,31	34	54
1,32	35	56
1,33	36	58
1,35	37	60
1,36	38	62
1,37	39	64
1,38	40	66
4,40	41	68
1,41	42	70

Luten skal spredes i sådan mengde at veibanen kan oppta den uten at nevneverdig lut renner av. På fast, tett veibane er denne mengde ca. 1 liter pr. m<sup>2</sup>, men kan på løs veibane økes til 2 liter, unntagelsesvis mer.

Ved første behandling av en ikke forut lutbundet vei er det av viktighet — især om behandlingen skjer om våren eller sommeren — fra begynnelsen av å gi veibanen tilstrekkelig stor lutmengde, således at der erholdes en holdbar, lutrik hud av noenlunde stor tykkelse. Dette kan oppnåes ved



gjentakende lutbehandlinger med noen timers mellomrom, gjerne i forbindelse med høvling av den ved luten oppbløtte veibane, eller gjennom oppløsning av overflaten til høyst 1 cm dyp, resp. påføring av et tynt lag pinno eller gammel veibane til noen millimeters (eller høyst 1 cm) tykkelse, hvorved en stor lutmengde kan fastholdes og hurtig oppsuges. (Derunder er av stor betydning at det løse laget ikke blir for tykt. Er laget altfor tykt erholdes en løs, ikke rotbundet luthud som hurtig sønderbrytes og avskalles av trafikken.)

Ved utførelsen kan også i større eller mindre grad *mekanisk innblanding* tillempe, f. eks. gjennom blanding med høvel etc. på veibanen, eller ved verkblending av grus og leire, hvorved sulfittluten tilsettes massen i blandingsverket.

#### *Vedlikehold av Sulfittlutbehandlet vei*

skal i størst mulig utstrekning skje ved flikning av huller og bare sparsomt ved høvling. Særlig er dette tilfelle der hvor inndampet lut anvendes; ved vedlikehold med rålut tillater den tilførte store vannmengde ofte gjentatt høvling.

*Flikningen* gjelder det om å utføre så fort som mulig før hullene blir for store og der må anvendes bindstoffrikt materiale tilsatt lut.

*Høvling* må ikke under noen omstendigheter skje på tørr veibane.»

Disse data og forskrifter er i utdrag hentet fra de svenske forskrifter, da en i Sverige nå har mange års praktisk erfaring på heromhandlede område.

Ennvidere uttaler den samme svenske kilde følgende:

«I likhet med de klorkalsiumbundne veibaner angripes den lutbundne veibane av vann, således at fastheten minskes og bindemidlet vaskes ut, omenn denne prosess skjer langsommere med lut enn med klorkalsium ved godt gradert veibane. I sammenligning med klorkalsium øker således luten i vesentlig grad veibanens stabilitet og motstandsevne mot vann.

Lutens vannoppløselighet, som muliggjør høvling etter regn eller vanning er for så vidt ufordelaktig som den medfører bortspyling av bindemidlet. Dette tap av bindemiddel kan imidlertid sterkt reduseres gjennom forbedring av veibanens sammensetning, *fremforalt ved tilsetning av leire*, hvorved lutens bindeevne i langt høyere grad fastholdes.»

Enn videre heter det i den svenske rapport bl. a.:

«Ved sulfittlutens stabiliserende virkning kan bindstoffinnholdet og dermed fastheten i tørke økes uten oppmykning og slirighet i regn og teleløsning. Særlig viktig er også med hensyn på vintertrafikken at sulfittlut gir god støvdempningsvirkning også på hårdfrosne, bare veibaner hvor klorkalsium er på det nærmeste virkningsløst.»

Den svenske rapport setter for øvrig fingeren på den kjennsgjerning at de dårlige resultater som

en tidligere har fått ved sporadiske forsøk i Sverige først og fremst skyldes veibanens mangelfulle sammensetning.

Jeg har villet fremholde disse svenske anskuelser fordi de naturlig nok helt faller sammen med de erfaringer vi selv har hatt her i Norge.

Under arbeidet med blandingsdekker utførte undertegnede i 1935 ved siden av de tidligere beskrevne forsøksveier med bituminose bindemidler også en prøvestrekning hvor grusen ble gradert og hvor der ble anvendt sulfittlut som bindemiddel. Tykkelsen var ca. 5 cm. Veien var stabil og fast og jevn i tørrvær, men den greide ikke det voldsomme og vedvarende høstregn. Den vesentlige årsak hertil antas å være at finstoffet bestod bare av steinmel uten særskilt leiretilsetning, samtidig som mengden av steinmel også var for liten. Ytterligere forsøk med sulfittlut ble ikke dengang gjort, men jeg var på det rene med at luten helst burde tilsettes på samme måte som bitumen under de vanlige blandingsarbeider. Imidlertid var det herunder nødvendig å tilsette også leire og vi manglet den gang hensiktsmessige maskiner for sådan tilsetning. Hva vedlikehold av sulfittlutbehandlede veier angår tillater jeg meg å henvise til artikkelen om vedlikehold av stabiliserte grusdekker i nr. 6 av «Meddelelserne» for 1940.

#### *Konklusjon.*

1. Ved anvendelse av sulfittlut gjelder det samme som for andre stabiliserte grusdekker, nemlig den store betydning av at «idealkurvens» krav med hensyn på finstoffinnhold oppfylles.

2. For å oppnå god siktekurve er det meget heldig å anvende leire, som arbeider godt sammen med sulfittlut. På veier som mangler leire skulle det synes hensiktsmessig å spre leirvelling tilsatt den forønskede mengde sulfittlut. Ved fremstillingen av leirvelling kan, i distrikter noenlunde nær sulfittfabrikker, anvendes rålut hvorved annen vanntilsetning blir overflødig. Rålutten må dog være nøytralisert.

3. Det er av betydning at dekket fra første stund får den riktige lutmengde og at det snarest får god konsolidering i jevn tilstand.

4. Da sulfittlut er et innenlandsk produkt som nu nærmest går til spille, må det anses å være av nasjonaløkonomisk betydning å øke anvendelsen av sulfittlut i veibygging og vedlikehold.

#### *2. Klorkalsium*

er vel det av de støvdempende midler som hittil har hatt størst anvendelse i Norge. Til å begynne med ble klorkalsium benyttet bare i støvdempingsøyemed, men det varte ikke lenge før en la merke til at virkningen var avgjort bedre på enkelte veier enn på andre og at der i de gode veier alltid fantes noe finstoff, f. eks. leire etc. Disse iakttagelser ledet til utviklingen av de stabiliserte dekker.

Klorkalsium virker stabiliserende ved å opprettholde i grusdekket de tynne vannhinner som binder finpartiklene sammen. Disse vannhinner kan vel nesten sammenlignes med en levende armering.

I et godt konsolidert grusdekke vil saltet lettere bevares enn i et åpent, løst grusdekke.

I langvarig tørrvær vil saltet delvis følge kapillaritetvannet opp til overflaten og anrikes der, dvs. saltoppløsningens konsentrasjon øker. Ved inntredende moderat regn vil saltet atter delvis føres med vannet lenger ned i veidekket igjen. Således kan saltet til en viss grad vandre opp og ned uten å forsvinne.

Anderledes stiller det seg med løse, åpne grusdekker, særlig når grusen hviler direkte på steinlag. Ved inntredende regn vil en del av saltet oppløses og renne vekk uten å kunne løftes opp igjen. Derfor vil virkningen av saltet på sådanne veier være mindre og derigjennom behovet for klorkalsium være større. Sådanne veier blir med andre ord langt kostbarere å støvdempe. Alle de andre ulemper skal ikke behandles her.

På den annen side er det heller ikke bra at der er for meget og for fet leire i finstoffet, da dette kan bewirke at regnvannet skyller vekk en stor del av saltet. Finstoffet bør bestå av en passe blanding av leir, støvsand og finsand som tidligere ofte fremholdt.

En kan vel trygt si at alle som har brukt klorkalsium på veiene har vært utsatt for at veibanen er blitt sleip og glatt ved inntredende regn etter langvarig tørke. Det kan jo være naturlig nok. Klorkalsiumsaltet vil da ha hopet seg opp i overflaten hvor der samtidig grunnet sterk trafikk kan være dannet overskudd av slitasjemateriale samtidig som der dessuten kan være samlet meget støv fra omgivelsene.

Når en vet at klorkalsium kan oppta ca. 8 ganger sin egen vekt i vann ved henstand i luft, er det nokså naturlig at veibanen under de nevnte forhold kan bli sleip. Hertil kommer kanskje at der, grunnet en mindre god sammensetning av veigrusen, er blitt anvendt overskudd av klorkalsium.

Hvorledes skal en kunne få redusert noe av denne ulempe? Først og fremst ved en riktig gradering av grusen. Denne bør som kjent i størst mulig utstrekning bestå av slitesterke grovmaterialer, ikke minst helt oppe i selve overflaten. Hvis denne betingelse er oppfylt trenges mindre finstoff og dermed mindre klorkalsium samtidig som dette også blir bedre bevart når finstoffet er riktig sammensatt. Sluttresultatet tør være at en får en veibane med mindre slitasjeslamm og klorkalsium og mer grovmateriale som gir en ru flate.

Hvis, i tillegg hertil, forholdene ligger slik an at der med rimelighet kan foretas forsiktig vanning av veibanen av og til under lengere tørkeperioder vil resultatet sannsynligvis bli enda bedre.

Klorkalsiumsaltets oppgave er flersidig. Det

demper støvet, dermed blir dette bundet slik at grusens innhold av finstoff ikke reduseres. Det stabiliserer fuktighetsinnholdet som er en nødvendig bestanddel av grusdekket. Dette skjer både ved at det opptar fuktighet av luften og ved at det hemmer fordampningen. Ennvidere reduserer det tykkelsen av de adsorberte vannhinner.

#### *Klorkalsiums fuktighetsopptagelse.*

Skjell-formet klorkalsium som har vært den alminneligst benyttede er både delikvescent og hygroskopisk.

Delikvescens består i å bli oppløst og flytende ved tiltrekning og absorpsjon av fuktighet fra luften.

Hygroskopisitet består i, med begjærighet, å absorbere og holde på fuktighet. Disse egenskaper hos klorkalsium er nøye forbundet med luftens relative fuktighet og temperatur. En oversikt herover er oppstillet i tabell II.

Tabell II. *Delikvescens.*

(Den laveste relative luftfuktighet og temperatur ved hvilken klorkalsium vil oppløses.)

Relativ fuktighet	Temperatur grader C
20	37,8°
30	23,3°
40	6,7°
43	0°

#### *Hygroskopisitet.*

(Kg vann tatt opp av 1 kg skjellformet klorkalsium ved forskjellig fuktighet.)

Relativ fuktighet	Temp. C grader	Kg vann tatt opp av 1 kg klorkalsium
36	25°	1,0
60	"	1,6
70	"	2,0
80	"	2,8
85	"	3,5
90	"	5,0
95	"	8,4

Et stoffs damptrykk er et mål for dets tendens til å gå over fra flytende eller fast form til gass.

Ved samme fuktighetsgrad og temperatur av luften har en klorkalsiumsoppløsning alltid lavere vanddamptrykk enn rent vann, hvilket betyr at fordampningen skjer langsommere.

#### *Mengden og måten hvorpå klorkalsium anvendes.*

Den hittil vanlige metode har vært å spre skjellformet klorkalsium på veibanen. Det anses å være av meget stor viktighet at veibanen under spredningen ikke er så tørr at den støver. Ve-



banens og luftens fuktighetsinnhold bør være sådan at saltet hurtig oppløses.

Saltet bør derfor spres om kvelden eller tidlig om morgenen hvis ikke regn har skaffet den forønskede fuktighet. Enn videre bør det spres tidligst mulig om våren like etter at snøen er gått.

De som har anvendt klorkalsium for støvdempning vil ha lagt merke til at det ofte har tatt meget lang tid før skjellene er blitt oppløst. Selv hvor stabiliserte masser er fremstillet i verk og klorkalsium er blitt iblandet de våte masser har saltet holdt seg som uoppløste skjell lenge etter at massene er anbragt på veibanen.

Det skulle derfor være fordelaktig å tilsette saltet i oppløst form og da pulverisert klorkalsium oppløses raskere vil dette kunne ha visse fordeler forutsatt at det inneholder like meget ren klorkalsium og at det ikke er klumpet. Ved oppløsning av klorkalsium i vann må en være oppmerksom på at saltet må tilsettes forsiktig i små mengder og under omrøring, ellers risikerer en at saltet klumper seg sammen og blir meget tungt oppløselig.

Ved verkblending antas det passe å tilsette ca. 0,5 vektspersent klorkalsium.

Etter at massen er blitt konsolidert på veibanen vil det være heldig å spre noe klorkalsium. Mengden vil avhenge av de lokale forhold, finstoffets art etc., men ofte vil ca. 0,3 kg pr. m<sup>2</sup> være passende.

I U. S. A. synes vanlig praksis å være at der medgår ca. 1 kg klorkalsium pr. m<sup>2</sup> årlig. Ved første gangs spredning tidlig på våren brukes ca. 0,5 kg pr. m<sup>2</sup>. Senere på sommeren spres der 2 ganger med ca. 0,25 kg pr. m<sup>2</sup> hver gang.

Etter at en vei er blitt vedlikeholdt med klorkalsium ett år eller så, vil det årlige forbruk ofte synke til ca. 0,75 kg pr. m<sup>2</sup> eller endog ned til 0,5 kg pr. m<sup>2</sup>. De nevnte tall passer for amerikanske forhold. Hos oss kan det ofte stille seg anderledes. Det vil variere med de lokale forhold, nedbør etc. Men det tør være en almindelig regel at der bør anvendes mest ved første gangs spredning om våren. I svensk litteratur sees oppført som laveste grense, mengder som ligger til dels langt under de her refererte.

Under oppstilling av omkostningsoverslag har jeg erfart at der er blitt regnet med bruk av klorkalsium for tykkelser på optil 20 cm. I den anledning bemerkes at saltet er nødvendig bare

for den øverste del av dekket. Alminnelig kan vel være i ca. 6—7 cm tykkelse. Av amerikansk litteratur synes å fremgå at der vanligvis ikke anvendes klorkalsium for stabilisering i større tykkelser enn *høyst* 10 cm. Av det som ovenfor er framholdt om saltets opp- og nedadgående bevegelse sammen med kapillaritetsvannet, vil det forståes at tykkelsen står i nær sammenheng med kapillariteten i det underliggende lag.

3. *Natriumklorid (koksalt).*

Ved siden av klorkalsium er også anvendt klor-natrium for støvdempning og stabilisering av grusdekker. Det tør kanskje være en alminnelig oppfatning at begge de nevnte salter har nærmest de samme egenskaper hvorfor det muligens er berettiget å se litt nærmere på sistnevnte salts virkemåte.

Ennskjønt forholdene i U. S. A. og Norge i flere henseender kan være forskjellige skal jeg dog tillate meg å gjengi i utdrag en del publikasjoner fra amerikansk litteratur.

Selv om veilaboratoriet ennu ikke kan gi direktiver basert på egne undersøkelser er der neppe særlig meget å risikere ved å foreta enkelte forsøk i marken og herunder ha kjennskap til de erfaringer en har høstet i U. S. A. Laboratorieforsøk må allikevel kombineres med forsøk ute på veibanen.

I et resymé av natriumklorids virkning i stabiliserte veidekkmaterialer er oppstillet følgende punkter:

1. Tilstedeværelsen av økede mengder natriumklorid, i det minste opp til 6 % av leirens vekt har ingen merkbar virkning på plastisitetstallet. Tilstedeværelsen av nevnte salt bevirker at leiren får en klebrig struktur som kan sammenlignes med øket plastisitet ved et lavere vanninnhold enn hos leire som ikke er tilsatt salt.

I anledning av disse amerikanske uttalelser skal bemerkes at der ved vårt veilaboratorium er undersøkt hvilken virkning en tilsetning av 6 % natriumklorid har på plastisitetsegenskapene hos forskjellige leirer. Denne virkning er avhengig av forskjellige egenskaper ved leiren. En undersøkelse av denne side av saken tør imidlertid være så omfangsrik at den kan bety et helt kapittel for seg.

Her skal derfor i all korthet meddeles de resultater vi fikk vedrørende plastisitetsegenskapene.

	Norske leirer tilsatt 6 % natriumklorid									
	Leire A		Leire B		Leire C		Leire D		Leire E	
	uten salt	med 6 % salt	uten salt	med 6 % salt	uten salt	med 6 % salt	uten salt	med 6 % salt	uten salt	med 6 % salt
Flytegrense . . . . .	31,0	28,0	30,0	27,7	33,0	33,8	44,0	42,2	50,7	44,7
Plastisitetsgrense . . .	23,5	18,0	17,5	14,6	18,5	18,8	20,2	18,9	25,5	26,6
Plastisitetstall . . . . .	7,5	10,0	12,5	13,1	14,5	15,0	23,8	23,3	25,2	18,1

Den magreste leire skiller seg ut fra de andre ved at plastisitetstallet steg med 2,5, idet plastisitetsgrensen sank med hele 5,5. De middels fete leirer fikk en svak stigning i plastisitetstallet, en stigning som dog ligger innenfor feilgrensen, mens de fete sank, den feteste til og med betraktelig. Det bemerkes at leirene C og E av innsenderen opplyses å være tatt i samme leirtak, men i forskjellig dybde, nemlig henholdsvis 5 m og 20 m.

De øvrige leirer er tatt på vidt forskjellige steder i Norge.

De magreste leirer virket også mer plastiske ved kok-salttilsetningen, idet det tok lengere tid å rulle dem så de kom ned til plastisitetsgrensen. Leiren «D» virket som alminnelig. Leiren E var mykere ved plastisitetsgrensen enn vanlig for fete leirer, men den var «kort» så den lot seg ikke rulle ut lenger.

2. Natriumklorid øker i alminnelighet svinn-grensen hos leiren, dvs. det volumetriske eller lineære svinn reduseres. Dette er av verdi i vei-bygging, fordi det tilkjennegir mindre svinn hos leiren og mindre tendens hos denne til å trekke seg vekk fra grusaggregatene under tørringen.

3. Den prosentmengde vann som en jordart vil absorbere ute i marken er avhengig av mark-fuktighetsekivalenten. Hos leirer som er blitt undersøkt har denne øket når svinn-grensen har avtatt. Natriumklorid har en tendens til å redusere markfuktighetsekivalenten og øke svinn-grensen således at disse bringes nær sammen, hvilket er ønskelig (se «Meddelelser fra Veidirektøren» side 66, 1838).

Natriumklorid tjener til å redusere tendensen til overhåndtagende svelling, men stopper ikke svelling helt. Dette er også ønskelig, fordi det tjener til å hemme *skadelig* vannabsorpsjon.

4. Natriumkloridoppløsninger har et lavere vandamptrykk enn rent vann, i likhet med hva ovenfor er fremholdt om klorkalsium.

Av denne grunn vil jordblandinger som fuktes med natriumkloridoppløsninger holde tilbake fuktighet bedre enn lignende blandinger som fuktes med vann.

5. Natriumkloridoppløsninger vil ikke reabsorbere fuktighet fra luften med mindre den relative fuktighet er over 75 %. Ikke desto mindre holder stabilisert grus behandlet med natriumklorid tilbake tilstrekkelig fuktighet til å vedlikeholde stabilitet i en markert grad.

Det har vist seg at blandinger av seks prosent natriumklorid og leire som har vært utsatt for en relativ fuktighet på 55 % har hatt fuktighetsabsorberende egenskaper som kan sammenlignes med leirer behandlet med samme mengde mer fuktighetsabsorberende materialer.

6. Vel-konsoliderte, stabiliserte grusdekker behandlet med natriumklorid motstår overhåndtagende passasje av fuktighet så vel oppover som ned-

over i det stabiliserte dekke. Dette skyldes delvis den gode konsolidering som for øvrig også står i forbindelse med salt-tilsetningen.

Dessuten hemmes fuktighets-gjennomtrengningen ved svelningen av leiren når overskuddet av natriumklorid er vasket vekk fra leiren i overflaten, hvorved porene stoppes og inntrengningen av vann til det indre av dekket hindres. Dette hadde en et praktisk eksempel på fra en vei i Indiana. Den hadde i gjennomsnitt et fuktighetsinnhold av 2,6—3,8 % etter en lang tørke og nådde bare 2,6—4,1 % etter en lengere fuktighetsperiode. Der sies dog intet om hva slags leire som her var benyttet.

7. Under tørrværsperioder blir natriumklorid-oppløsningen i overflaten konsentrert inntil metningsgraden og der utskilles fine krystaller i overflaten hvorved der dannes en tett, hård matte med den stabiliserte blanding. Denne hårdhet er ikke begrenset bare til overflaten, men fortsetter ned gjennom det stabiliserte lag, ennskjønt det ikke har vært mulig å identifisere natriumklorid-krystaller i det indre av et stabilisert dekke, selv ikke ved hjelp av et sterkt mikroskop. Det er tydelig at der under overflaten alltid er tilstrekkelig fuktighet til å vedlikeholde oppløsningshinner heller enn salt-krystaller.

\*

Den samme forfatter (ansatt ved «International Salt Company») fremholder også den gode sam-virkning mellom kalkstein og natriumklorid. En 5 % natriumklorid-oppløsning er heldigst i denne forbindelse. Derpå uttaler han bl. a. følgende:

«Der er en sterk bindkraft mellom bitumen-materialer og den faste, hårde, tørre overflate av natriumklorid-behandlede veier. Det er blitt mer og mer alminnelig å spre bitumen umiddelbart etter fullendt konsolidering. Før i tiden var det alminnelig å la veibanen ligge minst 1 år før en la slitedekket. Begge metoder er åpenbart tilfredsstillende.»

I denne anledning tillater jeg meg å henvise til ingeniør E. V. *Wettesens* artikkel «Klorkalsium fra kjemisk synspunkt» side 65 i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 4 for 1937, samt til dr. Hans F. *Winterkorns* avhandling.

En veiingeniør i Indiana uttaler bl. a. følgende:

«For fundamenter som straks skal overflatebehandles må bindstoffet være «sprøtt». Jordarter som har et plastisitetstall på 6—12 vil være et godt bindstoff for fundamenter forutsatt at alle andre egenskaper er tilfredsstillende.»

Der henvises til det som tidligere er meddelt herom. Plastisitetstallet for leirmørtelen, dvs. det som passerer sikt nr. 40 med maskevidde = 0,42 mm kan være fra 0—6 for fundamenter. Det sees at et lavt plastisitetstall er å foretrekke f. eks. 1,5—3,0. I hvert fall ansees det bedre enn et høyt.



Hvis grov-aggregatene har lite av kalksteinspartikler skal pH-verdien av bindstoffet ikke være mindre enn 6.

Angående pH se side 64 av «Meddelelsene» for 1938.

I denne forbindelse tillater jeg meg dessuten å henvise til hva som for øvrig er berørt på den samme side med hensyn til de mange *problemer som ennå er uløst vedrørende leirenes egenskaper.*

#### *Anvendt mengde natrium-klorid.*

Det er alminnelig å tilsette saltet til de øverste ca. 7—8 cm. En har dog iaktatt at et dekke som var 15 cm tykt og som hadde salt-tilsetning helt igjennom hadde en bedre overflate enn en tilstøtende strekning hvor der var tilsatt salt bare i den øverste halvdel av dekket. Det så ut til at der var tilveiebragt et reservoir av fuktighet og salt hvorfra overflaten kunne trekke til seg etter som det trenges.

Den mengde salt som anvendes varierer i de forskjellige stater. Alminneligvis synes å være anvendt ca. 1,1 kg pr. m<sup>2</sup> for et 3 toms tykt stabilisert dekke. Saltet tilsettes i form av *saltlake* i hele dybden.

#### *Konklusjon.*

For alle de i denne artikkel behandlede stabiliserende, støvdempende og fuktighetsbevarende midler sees det å være alminnelig erkjent at forutsetningen for et godt resultat er at grusen inneholder forønsket mengde finstoff hvorav en del er leire.

Det tør likeledes her i Norge være alminnelig erkjent at våre grusveidekker oftest har inneholdt til dels forsvinnende mengde leire.

Skal en få den forønskede nytte ved bruk av de ovenfor nevnte midler, vil det derfor i stor utstrekning være nødvendig sammen med sulfittlutten eller saltet også å tilføre veibanen leire.

En rimelig fremgangsmåte skulle synes å være at en sprøyter ut på veibanen flytende leire hvori er oppløst et av de nevnte 3 midler og at denne oppløsning blandes inn i den løse grus ved hjelp av høvel, harv, planskrape eller lignende.

Derved fåes en plastisk grussand-leire-masse som imidlertid i alminnelighet inneholder for lite stein av ca. ½ toms størrelse.

Hvis en ser seg utvei til det må derfor anbefales at der spres, f. eks. ved hjelp av bil med tipp-anordning et tynt lag ca. ½ toms stein som presses ned i den plastiske, jevnt fordelte masse på veibanen. Helst bør der ved siden av biler også anvendes en tung valse (helst tre-akslet) og da antas resultatet å bli en jevn, godt stabilisert og konsolidert veibane med de riktige steinmaterialer liggende helt oppe i dagen og så jevnt fordelt som mulig.

I denne artikkel er behandlet anvendelse av sulfittlut, kalsiumklorid og natriumklorid for stabilisering av leir-grusdekker. Tidligere er omtalt hvorledes vi i laboratoriet har fått øket en leirmørtels plastisitetstall fra 0 til 2,8 henholdsvis 4,8 ved tilsetning av 1,5 vektprosent henholdsvis 3,0 vektprosent stabil asfalt emulsjon. Det ville være ønskelig om der under anvendelse av disse stoffer ble nyttiggjort de erfaringer som nå foreligger. Ved analyse av materialer fra veidekker med mindre gode og dårlige resultater har det alltid vist seg at materialsammensetningen til dels har vært meget langt fra den som den burde være ifølge de nå alminnelig godkjente undersøkelsesmetoder og erfaringer.

I forbindelse med det som ovenfor er antydnet vil jeg dog ennå en gang peke på at der fremdeles er flere uløste problemer i dette spørsmål. Men nettopp derfor synes det å være desto større grunn til i hvert fall å søke rettet på det som vi allerede vet er galt og så får vi håpe at våre kjemikere og geologer vil løse de problemer som ligger utenfor veiingeniørenes egentlige virkefelt.

## FRA AUTOMOBILTRAFIKKENS BARNDOM

*Ved avdelingsingenior K. H. Oppegaard.*

I en tid da den sterke innskrenkning i automobiltrafikken volder så mange bekymringer på alle hold, er det en fattig trøst at man for bare 30—40 år siden levde uberørt av bensinmotoren som transportmiddel, men snarere betraktet den med all mulig skepsis. Det er imidlertid mange interessante trekk fra den tids banebrytende arbeid her i landet på det transportområde som idag direkte eller indirekte berører praktisk talt hver eneste gren av samfundslivet. De følgende opptegnelser som er hentet fra Møre og Romsdal veikontors arkiv gir et lite bilde av alle de vanskeligheter som automobiltrafikkens pionerer hadde å kjempe med.

I februar 1899 mottok amtmannen i Romsdals amt følgende skrivelse fra veidirektøren:

«I den senere tid er spørgsmaalet om indførelse af saakaldte automobile eller motorvogne til fart på enkelte av landets hovedruter bleven mere aktuelt, og veidirektøren er bleven bekjendt med, at der har dannet sig to selskaber for nævnte trafik.

Paa foranledning af veibestyrelsen i Christians amt har veidirektøren efter konference med amtsingeniørerne i Christians, Bratsberg, Akershus og Smaalenenes amter ladet udarbejde et udkast til regler for benyttelse af saadanne vogne.

Ved hoslagt at oversende 2 eksemplarer af disse regler tillader veidirektøren sig at henlede hr. amtmandens opmærksomhed paa denne sag, idet fremhæves, at det vistnok i tilfælde vil være paakrævet på flere af vore hovedveie at foretage noen forstærkning af enkelte af broerne, samt foretage udvidelse af kjørebredden og forbedring af veidækket i noen udstrækning.

Veidirektøren er i den anledning stemt for at søge foranlediget forelagt for det nu forsamlede storting forslag om bevilgning af de fornødne midler til udførelse af antydede arbeider.

Det vilde imidlertid være ønskeligt, om hr. amtmanden allerede nu kunde tage spøragsmaalet under overveielse, samt i tilfælde lade foretage de fornødne opmaalinger og beregninger herfor.»

Skrivelsen er datert 18. februar 1899.

Ved stortingsbeslutning av 23. mai 1899 ble det stillet kr. 5000,— til administrasjonens rådighet til undersøkelser og forberedelser av spørsmålet om anvendelse av motorvogner på landets hovedveier. Allerede i juli samme år engasjerte veidirektøren en ingeniør til å undersøke veien Otta—Åndalsnes med henblikk på drift med motorvogner. Det ble ved denne undersøkelse funnet at det særlig innen Opland fylke (daværende Christians amt) ville være ønskelig å foreta betydelige utbedringer av veien i tilfelle av automobildrift.

De regler som er omhandlet i veidirektørens ovenfor gjengitte skrivelse ble under titelen «*Vedtægter for benyttelse af automobile eller saakaldte motorvogne paa offentlige veie inden amtet*» vedtatt av Romsdals amtsting i 1899. De finnes trykt i amtstingsforhandlingene for dette år. Vedtektenene var som ventelig meget strenge. Det ble bl. a. forlangt at et andragende om å få benytte motorvogn måtte være bilagt med fullstendige tegninger med påskrevne mål av vognen og apparatene. Den største tillatte hastighet var 15 km i timen.

Høsten 1901 foretok daværende arbeidsminister *Løvland*, veidirektør *Krag*, amtsingeniør *Hovdenak* og amtsingeniør *Aubert* prøvekjøring mellom Otta og Åndalsnes med en motorvogn som var stillet til disposisjon av en motorvognfabrikk i Eisenach. For å forebygge kalamiteter kjørte en syklist, ingeniør, nå generaldirektør *Horn*, foran og varslet alle veifarende om at bilen var i anmarsj. Turen er bl. a. omhandlet i «*Meddelelser fra Veidirektøren*» nr. 52, 1924. Fartstiden på den 155 km lange strekning fra Otta til Åndalsnes var 9 timer. Bortsett fra et par mindre maskinskader forløp turen til Åndalsnes heldig. På tilbaketuren sprang imidlertid i nærheten av Dombås automobilens bakaksel, hvorefter kjøringen måtte avbrytes. Veidirektør *Krag* interesserte seg meget for å få istand en automobilrute i sommermånedene på strekningen Otta—Åndalsnes i daglig korrespondanse med rutebåt på Åndalsnes. Allerede før den

nevnte prøvekjøring hadde veidirektøren oppstillet en trafikkberetning, hvorved man med en sådan rute ville kunne reise fra Molde til Oslo på 27 timer, mens ruten Molde—Trondheim—Oslo tok 36 timer. Den samme beregning viste også en besparelse i reiseutgifter av ca. 40 %. Det var imidlertid ennu mange vanskeligheter å overvinne før det kunne bli tale om igangsettelse av sådan rutetraffikk.

Året etter søkte Arne Barman, Ålesund, om tillatelse til å trafikere ruten Åndalsnes—Otta med en automobil som han aktet å benytte i godsroute, bl. a. til transport av iset fisk hver dag. Våren 1903 var Barman i London for å anskaffe bil, og han skriver herfra til amtsingeniør Hovdenak bl. a.:

«Efterat jeg nøiere har undersøgt motorvognene her i London, saa har vi bestemt os for at benytte elektrisk kraft. Kraftstationen blir i saa fald der hvor et vandfald kan være at faa. De elektriske vogne har vundet en stor utbredelse. Stille og lydløst farer de gennem de mest befærdede gader.»

Det ble imidlertid ikke noe av dette foretagende. Amtsingeniør Aubert fant således av hensyn til veiens beskaffenhet innen Christians amt ikke å kunne anbefale kjøretillatelse.

I februar 1902 ble det til veibestyrelsen i Romsdals amt innsendt andragende fra Andris B. Aase, Ålesund, om å få sette i gang automobildrift på strekningen Ålesund—Rødset (Borgundveien). Andragendet ble anbefalt av amtsingeniøren som i skrivelse av 28. februar 1902 til amtmannen bl. a. uttalte at «der fra Veibestyrelsens side bør vises al mulig imødekommethet overfor saadanne Forsøg paa at nyttiggjøre Motorvognen paa Landeveie.» — Saken ble oversendt fogden i Sunnmøre (den høyt ansette fogd Greve, landets siste fogd), som ikke viste den samme imøtekommethet, men som sikkert har gjort seg til talsmann for datidens alminnelige oppfatning av det nye befordringsmiddel i følgende uttalelse:

«Efter den udbredte og hurtig stigende Anvendelse, Motorvognen i andre Lande har fundet, og efter den almindelige Opfatning af disse Redskabers praktiske Brugbarhed maa det vistnok antages at deres fremtidige Nyttiggjørelse for Befordringen paa vore Landeveie ikke er udelukket, men naar der hensees til de i Almindelighed og særlig paa disse Kanter af Landet ugunstige Terænræforhold, og da det af foreliggende Beretninger fra fremmede Lande vanskelig kan siges ved Erfaring godtgjort, at det nye Befordringsmiddel har naaet en Fuldkommenhed, der ved Brugen fjerner særlige Ulemper og Farer og yder tilbørlig Betryggelse for Almenheden, må jeg anse det overveiende betænkeligt for Tiden at tilstede Benyttelsen af Motorvogne paa Veie, hvor Terræn og



Stigningsforhold medfører en vanskeligere og med større Resiko forbunden Trafikering.

Veien mellem Aalesund og Rødset, paa hvilken der i det foreliggende Tilfælde søkes Adgang til at benytte Motorvogn, betegnes af Amtsingeniøren som «bedre end de fleste Veie» skikket for Befaring med saadanne Vogne. Forsaavidt herved tilsigtes udtalt at nævnte Veistykke er ubetinget egnet for den omhandlede Drift og ingen Vanskeligheder eller større Resiko for samme medfører, kan jeg ikke bøie mig for hans Opfatning, thi paa den første Trediedel af Strækningen ligger Veien flere Steder paa noksaa høie Mure med bratte Styrtninger og fører derhos paa et Par Punkter i vanskelige Slyngninger, under hvilke Omstændigheder det synes ubestrideligt, at Driften af Motorvogn maa blive overmaade udsatt, idet der til enhver Tid vil være Fare for Uheld, til hvis Undgaaelse der vil kræves en Dygtighed, Forsigtighed og Ansvarfølelse hos Vognstyren, som under Vanens sløvende Indflydelse neppe vil kunne paaregnes. Veiens omhandlede Beskaffenhed vil selvfølgelig medføre tilsvarende Ulemper for Trafiken forøvrigt, og om det end maa medgives at Hensynet dertil ikke i Almindelighed bør kunne hindre Anvendelsen af nye tidsmæssige Befordringsmidler, synes dog Distriktets Befolkning at have Krav paa at der til Fremme af den private Foretagsomhed ikke helt bortsees fra de særlige Vilkaar, hvorunder den almindelige Kjøretrafikk paa Veien foregaar. Det er i denne Henseende at bemærke, at Fjordhestene som Regel er nervøse og upaalidelige<sup>1</sup>, at de saa godt som uden at være forsvarlige tæmmede og uden Forstaaelse af, hvorledes de under Kjørsel maa behandles og passes, at Ombytning af Heste ved Kjøb og Salg stadig foregaar, samt endelig at den Utryghed som under disse Forhold præger Kjøretrafiken, yderligere forøges ved Nødvendigheden for Gaardbrugerne af under det jevnlige Fravær ved Fiskerierne at overlade Hestenes Brug og Behandling til Kvinder og Børn. Under disse Omstændigheder vil Benyttelse af Motorvogn blive *ikke blot en forbigaaende, men en varig og uafhjælpelig Trudsel mod den offentlige Sikkerhed paa Veien*<sup>2</sup>, og jeg tør ikke tage Ansaret ved at anbefale den omsøgte Tilladelse dertil givet.»

I sine bemærkninger til amtmannen i anledning av Fogdens uttalelser påviser amtsingeniøren at Borgundveien både med hensyn til bredde og stigningsforhold er bedre enn de fleste veier, og uttaler videre:

«Når man ser, at Automobilene kjører på de mest befærdede Gader og Veie i Kristiania og i

Aker, f. Eks. kjører Veiene opover til Holmenkollen, der med Hensyn til samtlige ovennævnte Punkter er langt uheldigere end Borgundveien, saa gaar det dog vel neppe an under Paaberaabelse af Hensynet til Publikums Sikkerhed her i Distriktet at forbyde denslags Vogne, som dog utvilsomt maa komme til at spille en betydelig Rolle i Samfærdselen. Jeg kan efter egen Erfaring udtale at Hestene for Tiden ikke er mere bange for Automobiler end de var for almindelige Velocipeder for en 7—8 aar siden.

De Automobilulykker, man hører om fra Udlandet, kan man ikke uden videre opfatte som Bevis for, at dette Befordringsmiddel er farligere end andre. For det første maa det bemærkes at Automobiler endnu i større Udstrækning benyttes i Sportsøimed, og at man har kjørt med Hastigheder, som det ikke tilnærmelsesvis kan være Tale om at opnaa med Vogne, som ikke er bestemt for Væddeløb, man har saaledes drevet det til adskilligt over 100 km i Timen. Dernæst maa man ogsaa erindre at der baade med Jernbaner og Dampskibe saavel som med almindelig Hesteskyds kan forekomme stygge Ulykkestilfælde.

Selvfølgelig maate Motorvognen gaa i fast Rute, som skal være tilstrækkelig bekjendtgjort i Distriktet, og da kan jo særlig nervøse Dyr og Mennesker holdes borte fra Veien i den korte Tid Automobilene passerer.»

Den 6. november 1902 ga amtmannen Andris B. Aase betingelsesvis tillatelse til å trafikere Borgundveien, idet tillatelsen var gjort avhengig av at vognen, som ennå ikke var anskaffet, fylte de i vedtektene oppstillede betingelser. Aase hadde store betenkeligheter med hensyn til to punkter i vedtektene, nemlig 1. at det ikke var tillatt å bruke tilhengervogn og 2. at motorvognens eier var ansvarlig for den skade som måtte oppstå ved vognens drift. Med hensyn til tilhengervognen uttaler herr Aase i en skrivelse av 18. juni 1902 til veibestyrelsen:

«For at Foretagendet kan have nogen Udsigt til at svare Regning, er det en Hovedbetingelse for mig at faa benytte Tilhengervogn. Og jeg kan heller ikke se nogen større Ulemper eller Livsfarlighet ved dette. Tvertimod vilde derved efter min Mening, opnaas at der blev en mindre Farlighet for Passagerer, idet disse som Regel blev placerede paa Tilhengervognen, der ikke er udsat for Eksplosion. Dertil vilde der ogsaa fra Tilhengervognen blive lettere Anledning at springe ud under mulig Kjørsel udfør Veien. I den egentlige Motorvogn var det saaledes tænkt fornemmelig at anbringe Gods. En saadan Afsondring vilde vistnok ogsaa mere falde i Publikums Smag. En Motorvogn derimod indrettet for Passagerer med et høit og sterkt røk Tag til derpaa at anbringe Gods, vilde blive mere høi og af større

<sup>1</sup> Jeg tror den alminnelige oppfatning er at fjordhesten vennet seg hurtigere til bilene enn dalehesten.

E. Gr.

<sup>2</sup> Uthevet her.

Tyngde og saaledes ogsaa mere ulykkesbringende under eventuelt Fald.»

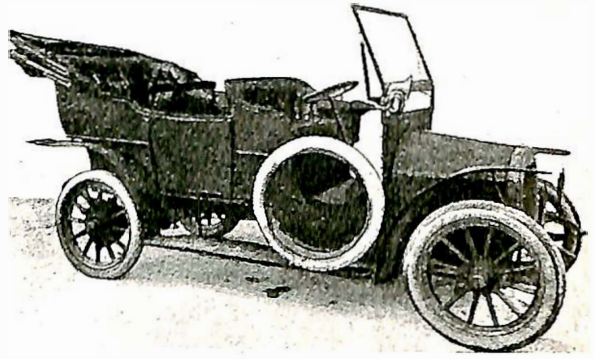
Våren 1903 reiste Aase til London hvor han kjøpte en belgisk petroleumsdrevne vogn. Den var på 12 hestekrefter, hadde en totalvekt av 1300 kg, var 13 à 14 fot lang og 5 fot bred. Senere på året oppgir han imidlertid det hele, idet han meddeler at myndighetene i Ålesund satte så strenge betingelser for motorvognkjørelse innen byens grenser, at han fant planen ugjennomførbar. Aase oppgir å ha tapt flere tusen kroner på sitt foretagende.

I 1903 vedtok Romsdals amtsting på veidirektørens foranledning nye vedtekter for motorvognkjøring. De er inntatt i amtstingsforhandlingene for dette år. I sitt forelegg til amtstinget uttaler amtmannen bl. a.: Jeg er med amtsingeniøren enig i, at de gamle regler ikke kan betraktes som tidsmessige, idet de vel paa det nærmeste maa siges at være ensbetydende med et *forbud* mot *motordrift* i nærværende amt.

De nye vedtekter var meget lempeligere enn de gamle og tillot følgende maksimalhastigheter:

- a) for vogner som lastet veier inntil 1250 kg, 30 km i timen.
- b) for vogner som lastet veier fra 1250—2500 kg, 20 km i timen.
- c) for vogner som lastet veier fra 2500—4000 kg, 15 km i timen.

I 1902 innleder amtsingeniør Hovdenak forhandlinger med det daværende Kristiansunds Dampskibsselskap om for selskapets regning å igangsette motorvognndrift med overtakelse av postbefordringen på den senere så viktige rute Molde—Batnfjorden av forbindelsen Molde—Kristiansund. Direksjonen, hvis formann var overretts sakfører Selmer, var meget interessert i saken, men på grunn av selskapets oppløsning og oppgåen i et annet selskap ble det intet resultat av forhandlingene. I august 1903 henstiller amtsingeniøren til det daværende Søndmøre dampskibsselskap å overveie saken i forening med det nye Nordmøre Dampskibsselskap. Selskapene fant etter lange overveielser ikke å kunne realisere planen, som bl. a. ville kreve selvstendig administrasjon. — Imens har en privatmann, Chr. *Harmens* fra Bergen i oktober 1902 henvendt seg til veidirektøren, amtmannen og amtsingeniøren om en påtenkt automobilrute Molde—Batnfjorden. Hans hensikt var å få dannet et aksjeselskap «til Etablering af en combinert Passager- og Post-Rute over Battenfjord—Eidet i Forbindelse med Hurtigruterne mellem Throndhjem, Christiansund og Aalesund.» For sin plan fikk han bl. a. støtte av stortingsmann *Arnesen* fra Kristiansund. Forutsetningen for foretagendet var bl. a. at det til postbefordringen over Batnfjordseidet bevilgede postbidrag ville tilfalle selskapet mot at dette i vintermåne-



Norges første rutebil, en fransk «Unic», levert i 1908 til Aarøs automobilselskap, Molde, for rutetrafikk Molde—Battenfjord.

dene overtok befordringen med hest. Det ble arbeidet med planen et par år. Det viste seg at den ikke fikk den tilslutning i distriktet som ventet, og foretagendet ble oppgitt til tross for at det var gitt tilsagn om postbidrag mot at poststyrelsen ga garanti for at driften kunne vedlikeholdes sikkert og uavbrutt i et tidsrom av 3 år. I skrivelse av 26. mai 1905, der han meddeler at han foreløbig oppgir planen, uttaler herr *Harmens* bl. a. at han anser det vanskelig å binde seg til et tidsrom av 3 år uten hensyn til om foretagendet går godt eller galt.

Utviklingen går imidlertid sin ubønnhørlige gang og den 20. november 1907 blir det meddelt Johan O. Aarø tillatelse til motorvogntrafikk på strekningen Molde—Batnfjorden, hvor Norges første automobilrute blir startet i 1908<sup>3</sup>.

Den 29. august 1908 skriver veidirektør *Skougaard* til amtsingeniøren i Romsdal bl. a.:

«Efter i Romsdals Amt at ha set, hvorledes automobilen under en dygtig chaufførs haand kan klare snart sagt alle slags bakker og svinger, føler veidirektøren sig overbevist om at vi staar ved overgangen til en ny æra i vor veibygning, idet der ved samme i meget vid utsrækning bør tages sikte paa automobilfart. Det synes nemlig neppe tvilsomt at dette udmerkede kjøretøi, der overfører jernbanehastighet paa veiene for en rimelig betaling, meget snart vil ha erobret sig en sikker plads i den almindelige opinion.»

Hva der mest slår en ved gjennomlesingen av disse gamle papirer er den blanding av visjonær forutseenhet i hovedsak og famling i detaljer og bispørsmål som preger den tids vurdering av det nye trafikkmiddel. Som fasit kan vel fastslåes at den senere utvikling har vært eventyrligere enn de aller fleste den gang anet.

I de nordiske land har den siste tids begivenheter med voldsom kraft tvunget trafikkspørsmålene inn i nye baner. Det er imidlertid neppe tvil

<sup>3</sup> Bilruten Steinkjer—Rødhammer i Nord-Trøndelag ble ogsaa startet i 1908. Red.



om at når forholdene igjen blir normale, vil utviklingen fortsette hvor den ble stoppet ved krigsutbruddet. Men også bare for en tid. Den tid er neppe fjern da oljen som energikilde for landveitransporten i vesentlig utstrekning vil bli avløst av andre driftsmidler.

## OKSER OG KUER SOM TREKKDYR

Etter «Nationen» inntar vi følgende artikkel av landbrukssekretær Ole N. Trolsnes:

Vi har altfor mange hesteløse bruk og altfor mange bruk som har for lite trekk-kraft, selv om de har hest. Dette forhold gjelder i sin alminnelighet, og det gjør seg særlig gjeldende for den tid som kommer.

En slik kraftkilde som okse og ku har vi hittil vært for *store* til å bruke, kanskje i særlig grad de som har hatt mest behov for det.

Nordmenn og menn av norsk rot har kultivert millioner av mål av onkel Sams prerier med oxen som trekk-kraft, men vi som ble hjemme, har ennå ikke hatt vett til å ta oxen og kua til hjelp for å bruke *vår egen gode jord* — på få hederlige unnatakelse nær. Okse og ku brukes for øvrig i en rekke land som fullgod trekk-kraft ved siden av hesten.

Hvor ligger så skylden for at vi ikke tar oxen og kua til hjelp som trekk-kraft i jordbruket? Vi kan ikke godt skylde på jorden. Heller ikke på oxen og kua. Hvem blir så tilbake med skylden?

Man sier at kua sammenlignet med hesten er treg, tung og planløs, javel, men den er vel ikke tregere, tyngre eller mer planløs enn den som kjørekar skulle være.

Den sprekkeste okse eller den kraftigste ku må ha en kjørekar — som *vil* og kan føre tøylene. Selv ikke det blåeste blod i våre hesteraser kan få avkom som gjør våronna på egen hånd.

Ganske nylig skrev en innsender i en Oslo-avis at det var å skrue utviklingen 100 år tilbake, det å anbefale oxen og kua som trekk-kraft! Så vet vi det. Hvor mange hundre år tilbake ligger så den jordbruker som lar oxen eller kua stå på bås, mens han selv sliter med det arbeid som dyrene kunne utføre — eller lar sin *ektefelle* utføre det, eller sine barn?

Det foreligger fra vårt eget land vektige prov for at okse eller ku med fordel kan brukes som trekk-kraft der hesten mangler. Både offentlige skoler og utøvende jordbrukere har bekreftet det ved forsøk. Hvis vi ikke nu vil utnytte de erfaringer som foreligger, så kan vi ikke skylde på oxen og kua. Om de kan velge, så er de ikke dummere enn at de foretrekker beitet eller båsen for trekksele.



Okseforspann.



Hest og ku.

Hva velger så skapningens herre — mannen, jordbrukeren? Vil han overlate til oxen og kua noe av det arbeid han ellers må gjøre selv? Så han kan få tid ledig til mer produktivt arbeid enn det å trekke og bære.

\*

De to bilder — fra Veidirektørkontorets arkiv — viser et okseforspann og et forspann av hest og ku sammen. Det første er fra Italia, det annet fra Tyskland.

## DISPONENT HJALMAR E. RØREN

døde den 28. februar, 60 år gammel.

Disponent Røren var student fra 1901, gjennomgikk krigsskolens første avdeling og tok deretter anneneksamen ved universitetet. Etter å ha vært en del år i Amerika kom han tilbake til Oslo og startet i 1908 sammen med kaptein Hygen Teknisk Compagni hvis eneinnhaver han var fra 1925.

Imidlertid var hans interesse vakt for veibygging og veibyggingsmaterialer og i 1927 startet han Norsk Essenafalt Co. A/S som han var disponent for til sin død.

Røren arbeidet utrettelig med å fremheve nødvendigheten av at våre viktigste veier måtte bli utstyrt med faste veidekker. Han forstod å vekke interessen for denne viktige side av veibyggingen slik at essenafaltdekker tidlig ble prøvd på veiene rundt om i landet. Det var et nytt felt å ta fatt på og det var sikkert ikke lett å få dette arbeid i gang, men Røren fikk den glede å arbeide videre med disse spørsmål i en periode da veiernes betyd-

ning vokste så å si for hver dag og samtidig hermed også interessen for de faste veidekker.

I sitt arbeid kom Røren i kontakt med et stort antall av veivesenets ingeniører. Hans interesse for veiingeniørens arbeid har bl. a. gitt seg utslag i den utmerkede «Håndbok for veiingeniører» som Norsk Essenasfalt Co. har utgitt, først i 1932 og senere i revidert utgave i 1939, og som en veiingeniør nødvendig vil unnvære på sine reiser.

Disponent Røren var personlig et sjelden elskverdig menneske og de mange veiingeniører rundt om i landet som fikk høve til å lære ham å kjenne vil med sorg ha mottatt underretningen om hans død.

T. Backer.

## MINDRE MEDDELELSER

### VEISKILTET I KIRKENES

Etter «Aftenposten» gjengir vi denne samling av veiskiltet, som skal være satt opp ved posthuset i Kirkenes og som peker langt utover vårt lands



grenser. Når gjennomgangsveien gjennom Nord-Norge blir endelig ferdigbygget vil dog de anførte veilengder formentlig bli noe forandret.

### DE VEILOSE

I en redaksjonell artikkel dagen før årets «Landbruksuke» skriver «Nationen» bl. a. følgende:

Det gikk en liten notis gjennom bladene for noen dager siden. 3000 gårder i Sogn og Fjordane fylke mangler ennå veiforbindelse. Man leste det, rystet kanskje litt medfølelse på hodet, og glemte det igjen.

3000 gårder. Lavt regnet representerer vel de en folkemengde på 15 000 mennesker, mer enn dobbelt så meget som innbyggertallet i stiftstaden Hamar. 15 000 mennesker som helt savner noe som for de fleste av oss er gått inn i bevisstheten som et selvfølgelig gode akkurat som lys og luft. 3000 veiløse gårder i et eneste fylke, hva tror en tallet ville bli for det hele land.

Gamle direktør Hirsch sa engang at dersom en fant, at vei til enslige gårder tynget for meget på veibudgett, så kunne en sette dem på kulturbudgett. Det er meget i dette. Det er neppe noen som er mer særpreget norske enn disse utpostene våre. Landet vårt, kulturen vår, blir fattigere om de faller.

Og det er fare på ferde. Man kan ikke vente at folk skal slå seg til i disse veiløse grender i våre dager. Det kunne de gjøre i gamle tider, da hver gård var en liten verden for seg, og da det ikke var så meget utenfor som lokket og drog. I dag betyr en veistubb liv eller død for mangen heim, tenk bare på en eneste ting som skolegangen.

Noe av det mest trøstesløse man ser er en nedlagt gård. Vi har mange av dem alt nå, vi får flere dersom det ikke bygges veier.

## LITTERATUR

*Svenska Vägöreningens tidskrift* nr. 2 — 1941.

Innhold: Landshövding Sven Lübeck †. — Statsverkspropositionen i vägfrågor år 1941. Referat med några reflexioner av Civilingenjör Einar Nordendahl. — Riksdagens revisorers berättelse. Utdrag och referat av Civilingenjör N. Wibeck. — 1941 års vägskatt m. m. av Förste revisor D. Ström. — Litteratur. Tidsskriftsöversikt. — Person-notiser. In memoriam: Landshövding Sven Lübeck och Vägingenjör E. Augustinsson. — Notiser.

*Dansk Vejtidskrift* nr. 1 — 1941.

Innhold: Generalsekretær i Kgl. Dansk Automobil-Klub Orlogskaptein A. V. Jørgensen. — Vejes Kapacitet. Af Civilingenjör Erik Gulstad. — Generatorbilerne og Vejbelægninger. Af Civilingenjör A. O. Bohn. — Fra Domstolene. — Fra Ministerierne. — Tielehti. — Litteratur. — Bivejenes Kørebanelægninger pr. 1. April 1940. — Landvejenes Kørebanelægninger pr. 1. April 1940.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/1 side kr. 80,00, 1/2 side kr. 40,00.  
1/4 side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20093, 23465.