

## Ferjestatistikk 1950

Ferjestatistikken for 1950 er satt opp på samme måte som foregående år. Hovedtabellen, tabell 1, gir et års-sammendrag av trafikken ved hver enkelt ferje — ordnet fylkesvis.

Tabell 2 viser antall ferjeruter gruppert etter ferjestrekningens lengde, og i tabell 3 finner en en fylkesvis fordeling av trafikken og sum for hele landet med tilbakegående tall til 1947.

Tabell 4 viser trafikken fordelt på måned og fylke for motor-kjøretøyenes vedkommende.

I 1950 er det kommet til 3 nye ferjer, nemlig Solevåg—Festøy og Solevåg—Hareid—Vartdal i Møre og Romsdal og Lilleng—Bognes i Nordland/Troms. Den sistnevnte gikk bare i prøvedrift dette år.

Den 23. oktober 1949 ble Justøy bru åpnet for offentlig trafikk, og ferjeruten Sundet—Justøy ble således innstilt fra samme dag.

Fra ferjen Ottersøy—Rørvik i riksveg 740 har det av spesielle grunner ikke vært mulig å få rapporter for året 1950. Trafikken ved denne ferje var i 1949 12 biler og 11 694 personer.

Trafikken ved våre ferjer har økt betraktelig fra foregående år. Antall befordrede motor-kjøretøyer var i 1950 797 121 mot 748 215 i 1949, dvs. en økning på 6,5 %. Økningen i trafikken har ikke vært jevnt fordelt over alle fylker. Følgende fylker viser nedgang i

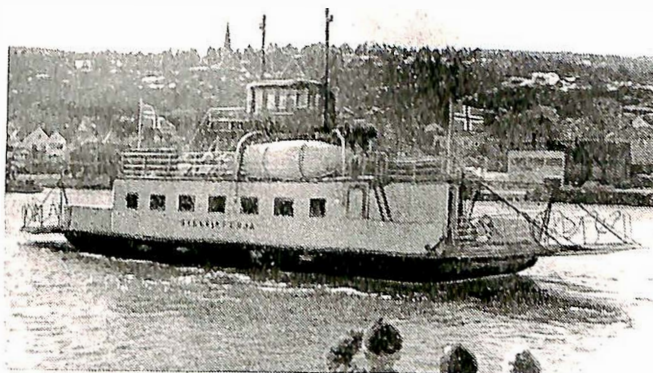
trafikken: Buskerud, Telemark, Aust-Agder, Sogn og Fjordane og Sor-Trondelag. En del av nedgangen i Aust-Agder skyldes at ferjen Sundet—Justøy er innstilt. Relativt størst økning viser Hordaland med 30,2 %, Akershus med 24,8 % og Møre og Romsdal med 14,4 %.

Da en mangler spesielle trafikkoppgaver fra Fredrikstad kommunale ferjested, er alle biler ført under rubrikken „Lastebiler”. En viser for øvrig til tabellene.

Tidligere ferjestatistikk er tatt inn i „Meddelelser fra Vegdirektøren” i følgende nummer:

År 1938: nr. 2/1940 side 15. År 1946: nr. 4/1948 side 51. År 1947: nr. 10/1948 side 150. År 1948: nr. 8/1949 side 11 og år 1949: nr. 7/1950 side 98.

DK 656.66 (OS3.4) (481) «1950»



Den nye Svelvikferja, riksveg 232/120.

Tabell 1. Ferjetrafikken 1950.

Fylke og ferjested	Lengde km	Fartstid	Ferjen har plass for		Trafikk i året						Merknad
			Personer	Biler	Busser	Lastebiler	Personbiler	Motor sykler	Sykler	Personer	
<i>Ostfold.</i>											
Kroksund i Rødenes .....	0,2	Hele året	—	2	117	1 670	1 776	196	—	6 660	Bygdeveg Fylkesveg 21 Fylkesveg 27 Gate (nr. 13)
Skiptvedt—Eidsberg (Grønsund) .....	0,4	—, —	—	—	—	—	425	156	—	3 970	
Kråkerøy—Fredrikstad .....	0,1	—, —	—	4	360	34 015	27 742	—	—	1 646 645	
Fredrikstad komm. ferjested .....	0,2	—, —	210	6	—	180 702	—	3 067	332 579	1 205 259	
Sum Ostfold .....	0,9				477	216 387	29 943	3 419	332 579	2 862 534	
<i>Akershus.</i>											
Drøbak—Storesand .....	2,4	Hele året	50	6	32	1 514	1 903	299	1 259	20 918	Riksveg 66/232 Fylkesveg 86
Seterstøa .....	0,2	—, —	30	4	—	1 375	1 510	93	—	17 561	
Sum Akershus .....	2,6				32	2 889	3 413	392	1 259	38 479	
<i>Hedmark.</i>											
Nes—Helgøya .....	1,0	Hele året	50	4	39	3 152	2 773	80	—	40 317	Bygdeveg
<i>Oppland.</i>											
Gjøvik—Mengshol .....	2,3	Hele året	100	5	30	4 710	11 456	818	10 604	155 569	Gaget/riksveg 120/122 Bygdeveg. Innstilt $\frac{10}{1}$ — $\frac{7}{6}$
Sarastua—Hov .....	12,0	—, —	25	3	4	138	933	56	756	8 799	
Sum Oppland .....	14,3				34	4 848	12 389	874	11 360	164 368	
<i>Buskerud.</i>											
Svelvik—Verket .....	0,2	Hele året	20	2	—	2 070	6 566	604	3 071	66 086	Riksveg 232/120
<i>Vestfold.</i>											
Røssesundferja .....	0,2	Hele året	75	5	4 175	4 520	11 504	201	5 876	—	Fylkesveg 325 Oppgave over ant. personer mangler
<i>Telemark.</i>											
Brevik—Stathelle .....	0,5	Hele året	200	10	510	13 290	45 461	2 589	36 060	685 557	Riksveg 40/gate Riksveg 331/fylkesveg Fylkesveg 343
Langesund—Helgeroa .....	6,5	—, —	—	18	196	993	7 307	566	5 860	55 077	
Sanden—Farvolden .....	0,2	—, —	30	1	—	10	20	27	129	1 015	
Sum Telemark .....	7,2				706	14 293	52 788	3 182	42 049	741 649	
<i>Aust-Agder.</i>											
Arendal—Skilsøy .....	0,4	Hele året	—	7	584	10 292	14 882	883	—	437 323	Fylkesveg 384 Bygdeveg Fylkesveg 384 Fylkesveg 399 Riksveg 393. Oppgave over antall personer mangler
Klepp—Moisund .....	0,2	—, —	—	2	28	578	125	10	921	5 454	
Omdalsøyra—Eydehamn .....	0,5	—, —	—	—	—	—	—	—	2 168	42 082	
Senum—Byglandsfjord .....	0,2	—, —	20	1	—	—	133	13	180	12 097	
Senumstad—Rislå .....	0,1	—, —	—	2	706	1 495	1 676	64	—	—	
Sum Aust-Agder .....	1,4				1 318	12 365	16 816	970	3 269	496 956	

<i>Vest-Agder.</i>											
Sveindal Ø.—V. ....	0,2	Hele året	—	2	2	264	313	29	—	1 411	Fylkesveg 427
Vige—Torsvik .....	1,1	—,,—	60	4	7 402	2 747	8 307	243	19 521	135 619	Fylkesveg 401
Sum Vest-Agder .....	1,3				7 404	3 011	8 620	272	19 521	137 030	
<i>Rogaland.</i>											
Salhus—Norheim .....	0,2	Hele året	—	2	11 136	15 693	20 653	4 620	19 205	372 850	Riksveg 501
Sand—Ropeid .....	2,5	—,,—	50	3	55	566	1 146	113	441	15 446	Riksveg 505
Solheimsvik—Nesflaten .....	19,0	1/6—14/10	—	12	21	61	625	114	17	2 890	Riksveg 505
Sum Rogaland .....	21,7				11 212	16 320	22 424	4 847	19 663	391 186	
<i>Hordaland.</i>											
Alvøy—Brattholmen.....	2,0	Hele året	—	8	49	1 261	1 487	110	769	16 647	Riksveg 516
Bergen—Florvåg .....	5,7	—,,—	—	3	4	460	200	2	768	207 484	Gate/bygdeveg
Hatvik—Fusa .....	5,2	—,,—	—	10	1 234	1 418	1 665	162	1 425	27 985	Riksveg 520
Haus—Garnes—Y. Arna—Vatle .....	8,8	—,,—	100	3	994	3 251	1 748	1 440	8 070	96 273	Bygdeveg
Kinsarvik—Utne—Kvandal .....	21,0	—,,—	300	20	397	1 093	12 008	947	1 213	105 852	Riksveg 20
Steinestø—Isdalstø .....	4,4	—,,—	—	10	1 039	4 784	3 622	327	1 107	38 246	Riksveg 540/542
Valestrandsfossen—Breistein—Y. Arna ..	8,0	—,,—	—	8	—	1 257	1 197	—	—	29 388	Bygdeveg
Sum Hordaland .....	55,1				3 717	13 524	21 927	2 988	13 352	521 875	
<i>Sogn og Fjordane.</i>											
Eikesnes—Dale—Bygstad .....	15,0	Hele året	—	3	—	39	197	27	983	11 081	Riksveg 570/bygdeveg
Kaupanger—Gudvangen .....	45,0	24/5—27/10	—	15	57	30	2 581	247	927	15 036	Riksveg 60/565
Kaupanger—Lærdal .....	15,0	Hele året	—	15	149	1 106	3 926	343	1 154	29 299	Riksveg 60/565
Lærdal—Gudvangen .....	60,0	24/5—27/10	—	10	16	54	640	55	236	4 405	Riksveg 60
Lærdal—Årdal .....	30,0	22/6—11/10	—	4	9	11	503	83	299	3 962	Riksveg 60/230
Sogndal—Loftesnes .....	0,2	Hele året	—	—	3 636	3 094	10 655	849	9 763	87 644	Riksveg 170/565
Vetlefjord—Grinde .....	22,0	11/6—29/12	—	12	87	115	2 520	260	1 625	29 950	Riksveg 170
Sum Sogn og Fjordane .....	187,2				3 954	4 449	21 022	1 864	14 987	181 377	
<i>Møre og Romsdal.</i>											
Angvik—Tingvoll .....	6,0	Hele året	50	4	89	751	1 933	270	1 147	32 003	Riksveg 623/640
Aukra—Hollingen—Sundsbo .....	7,8	—,,—	—	6	1 296	1 133	1 015	7	680	35 540	Bygdeveg
Dyrkorn—Stranda—Valldal .....	28,0	—,,—	—	—	8	156	637	4	79	30 018	Riksveg 180/580/610
Geiranger—Valldal .....	57,5	2/6—30/9	174	16	172	118	3 812	401	2 067	30 168	Riksveg 180/580/610
Halsa—Kanestraum .....	8,0	Hele året	—	6	1 018	728	1 146	44	654	15 096	Riksveg 650
Kvalvåg—Kvisvik—Kr.sund .....	4,0	—,,—	—	20	7 807	2 157	6 473	223	2 459	89 605	Fylkesveg 640
Kvanne—Røkkum .....	2,5	—,,—	85	7	2 191	1 609	4 598	1 118	2 334	65 960	Riksveg 642
Lønset—Grønnes .....	2,0	—,,—	—	5	2 193	1 824	4 352	442	3 048	48 698	Riksveg 620/fylkesveg 624
Magerholm—Sykkylven (Aure) .....	5,8	—,,—	—	14	265	3 749	3 687	1	1 606	91 499	Riksveg 580
Molde—Vikebukta—Helland .....	16,3	—,,—	—	12	573	1 460	4 978	47	3 861	117 628	Riksveg 185/619/620
Solevåg—Festøy .....	5,0	1/6—31/12	—	8	18	497	1 464	78	534	7 627	Riksveg 600/bygdeveg
Solevåg—Hareid—Vartdal .....	26,0	1/6—31/12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sæbø—Urke .....	5,0	22/6—30/9	—	4	34	95	421	46	502	4 224	Riksveg 606
Sølsnes—Åfarnes .....	3,6	Hele året	—	7	1 152	1 648	3 471	302	1 184	33 158	Riksveg 620/fylkesveg 624
Torvikbukta—Gjemnes—Kr.sund .....	27,4	—,,—	251	12	5 831	1 535	4 017	231	3 405	177 065	Fylkesveg 639/riksveg 625/ gate
Volda—Folkestad .....	4,0	—,,—	—	4	139	1 135	2 350	775	1 638	44 968	Riksveg 590/608
Sum Møre og Romsdal .....	191,9				22 786	18 595	44 354	3 989	25 198	823 257	
<i>Sør-Trøndelag.</i>											
Tiltrum—Selnes .....	3,0	Hele året	16	—	—	—	—	52	—	3 187	Riksveg 685

Tabell 1. Ferjetrafikken 1950 (forts.).

Fylke og ferjested	Lengde km	Fartstid	Ferjen har plass for		Trafikk i året						Merknad
			Per- soner	Biler	Busser	Laste- biler	Person- biler	Motor- sykler	Sykler	Personer	
<i>Nord-Trøndelag.</i>											
Hildrum ferjested .....	0,2	Hele året	60	2	—	1 559	1 959	926	—	21 562	Bygdeveg
Homstad ferjested .....	0,2	—, —	50	2	—	75	131	99	—	2 402	Bygdeveg
Sem ferjested .....	0,1	—, —	—	—	—	14	87	61	408	3 456	
Tepling—Kongsmo .....	9,0	—, —	—	4	614	164	861	149	116	13 183	Riksveg 740
Sum Nord-Trøndelag .....	9,5				614	1 812	3 038	1 235	524	40 603	
<i>Nordland.</i>											
Bognes—Skarberget .....	8,0	Hele året	—	16	1 421	433	2 423	263	312	23 519	Riksveg 50
Forså—Sætran .....	6,0	—, —	—	12	1 415	506	2 445	279	395	25 639	Riksveg 50
Røsvik—Bonåsjøen .....	15,5	—, —	—	18	1 138	608	2 931	302	10	27 299	Riksveg 50
Skjærвик—Grindjord .....	1,5	—, —	—	11	2 932	3 066	6 372	934	3 118	64 845	Riksveg 50
Sortland—Strand .....	1,5	—, —	—	6	2 201	1 805	1 658	428	17	83 247	Riksveg 805/810
Stokmarknes—Sandnes .....	2,0	—, —	—	6	14	301	408	447	—	90 583	Riksveg 810
Vassvik—Øyjord .....	4,5	—, —	—	18	5 094	12 825	16 238	—	26 680	221 696	Riksveg 50
Lilleng—Bognes .....	59,0	<sup>19</sup> / <sub>6</sub> — <sup>31</sup> / <sub>8</sub>	—	11	2	22	297	35	182	3 218	Riksveg 50/795
Sum Nordland .....	98,0				14 217	19 566	32 772	2 688	30 714	540 046	
<i>Troms.</i>											
Bjørelvnes—Gibostad .....	1,3	Hele året	—	—	—	—	—	—	—	2 591	Fylkesveg 857/bygdeveg
Finnsnes—Silsand .....	1,8	—, —	—	—	341	1 254	998	256	578	56 219	Riksveg 855/fylkesveg 855
Karlstad—Gullhav .....	0,4	<sup>10</sup> / <sub>5</sub> — <sup>6</sup> / <sub>11</sub>	—	—	203	1 230	1 163	407	—	12 703	Riksveg 855
Lyngseidet—Ølterdalen .....	12,5	Hele året	100	12	739	879	2 191	290	3 132	34 428	Riksveg 50
Refsnes—Flesnes .....	5,5	—, —	—	—	1 491	781	1 192	231	—	25 397	Riksveg 795
Sandnes—Sletta .....	1,0	—, —	—	8	616	1 997	918	212	—	36 410	Fylkesveg 885
Steinsland—Lilleng .....	1,1	—, —	60	4	2 858	5 393	6 210	636	—	55 897	Riksveg 795
Strømsnes—Årstein .....	0,4	—, —	—	—	—	—	—	—	31	1 854	
Svensby—Breivikseidet .....	6,4	<sup>5</sup> / <sub>6</sub> — <sup>14</sup> / <sub>10</sub>	—	—	—	—	—	—	248	2 303	Fylkesveg 867/bygdeveg
Tromsø—Tromsdal .....	1,0	Hele året	160	8	4 097	14 693	12 383	1 414	—	516 858	Fylkesveg 860/gate
Sum Troms .....	31,4				10 345	26 227	25 055	3 446	3 989	744 660	
<i>Finnmark.</i>											
Kvalsundferjen .....	1,5	<sup>10</sup> / <sub>8</sub> — <sup>30</sup> / <sub>12</sub>	—	3	902	1 423	2 890	341	965	29 542	Riksveg 910

Tabell 2. Rutenes lengde og antall.

Lengde	Antall 1950	Antall 1949
Under 1 km .....	22	23
1—2 km .....	10	10
2—5 km .....	13	14
5—10 km .....	16	15
Over 10 km .....	17	16
	78	78

Tabell 3. Sammendrag 1950.

Fylke	Ferjerutenes samlede lengde km	Trafikken 1950					
		Busser	Lastebiler	Personbiler	Motorsykler	Sykler	Personer
Østfold .....	0,9	477	216 387	29 943	3 419	332 579	2 862 534
Akershus .....	2,6	32	2 889	3 413	392	1 259	38 479
Hedmark .....	1,0	39	3 152	2 773	80	—	40 317
Oppland .....	14,3	34	4 848	12 389	874	11 360	164 368
Buskerud .....	0,2	—	2 070	6 566	604	3 071	66 086
Vestfold .....	0,2	4 175	4 520	11 504	201	5 876	—
Telemark .....	7,2	706	14 293	52 788	3 182	42 049	741 649
Aust-Agder .....	1,4	1 318	12 365	16 816	970	3 269	496 956
Vest-Agder .....	1,3	7 404	3 011	8 620	272	19 521	137 030
Rogaland .....	21,7	11 212	16 320	22 424	4 847	19 663	391 186
Hordaland .....	55,1	3 717	13 524	21 927	2 988	13 352	521 875
Sogn og Fjordane .....	187,2	3 954	4 449	21 022	1 864	14 987	181 377
Møre og Romsdal .....	191,9	22 786	18 595	44 354	3 989	25 198	823 257
Sør-Trøndelag .....	3,0	—	—	—	52	—	3 187
Nord-Trøndelag .....	9,5	614	1 812	3 038	1 235	524	40 603
Nordland .....	98,0	14 217	19 566	32 772	2 688	30 714	540 046
Troms .....	31,4	10 345	26 227	25 055	3 446	3 989	744 660
Finnmark .....	1,5	902	1 423	2 890	341	965	29 542
Sum 1950 .....	628,4	81 932	365 451	318 294	31 444	528 376	7 823 152
„ 1949 .....	612,9	75 301	332 779	312 810	27 325	463 660	7 712 762
„ 1948 .....	553,3	66 955	303 702	286 333	26 820	336 795	8 035 060
„ 1947 .....	496,2	49 591	283 431	273 448	24 403	—	7 048 298

Tabell 4. Antall motorkjøretøyer befordret i 1950, fordelt på fylke og måned.

Fylke	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Sum
Østfold .....	17 338	14 673	18 023	18 258	21 391	23 747	21 768	27 222	21 657	24 657	20 603	20 889	250 226
Akershus .....	—	78	285	607	706	893	1 319	1 084	729	565	309	151	6 726
Hedmark .....	415	350	465	581	545	573	621	610	536	536	438	374	6 044
Oppland .....	616	554	663	895	1 497	2 135	2 909	3 001	2 164	1 782	1 130	799	18 145
Buskerud .....	282	306	558	778	958	1 235	1 887	1 370	899	657	282	28	9 240
Vestfold .....	883	832	1 093	1 242	1 869	2 266	4 753	2 621	1 212	1 359	1 212	1 058	20 400
Telemark .....	2 729	2 315	3 469	4 528	6 725	8 179	15 364	10 203	6 092	5 193	3 606	2 566	70 969
Aust-Agder .....	1 583	1 424	2 038	2 454	2 945	3 492	4 212	3 747	2 784	2 700	2 245	1 845	31 469
Vest-Agder .....	1 017	879	1 303	1 259	1 784	1 863	2 576	2 245	1 831	1 743	1 509	1 298	19 307
Rogaland .....	3 315	3 927	4 355	4 495	4 705	4 962	5 953	5 655	4 675	4 434	4 316	4 011	54 803
Hordaland .....	1 359	1 164	1 770	2 268	2 994	4 633	9 123	7 452	4 005	2 866	2 599	1 923	42 156
Sogn og Fjordane .....	794	691	831	825	978	3 233	10 628	6 617	2 619	1 654	1 391	1 028	31 289
Møre og Romsdal .....	4 047	4 053	4 364	5 383	6 990	9 514	15 123	13 277	9 104	7 556	5 841	4 472	89 724
Sør-Trøndelag .....	3	—	—	4	6	17	10	6	3	3	—	—	52
Nord-Trøndelag .....	29	46	90	159	968	984	1 048	917	951	927	470	110	6 699
Nordland .....	2 788	2 924	3 487	2 350	4 142	7 770	12 848	11 312	7 647	5 993	4 272	3 710	69 243
Troms .....	2 870	2 901	3 328	2 022	4 636	7 504	10 567	10 091	7 316	5 848	4 332	3 658	65 073
Finnmark .....	—	—	—	—	275	853	1 470	1 221	617	623	378	119	5 556
Hele landet 1950 ..	40 068	37 117	46 122	48 108	64 114	83 853	122 179	108 651	74 841	69 096	54 933	48 039	797 121
„ 1949 ..	36 009	39 634	41 251	41 324	52 763	82 103	121 035	100 287	72 383	61 985	53 212	46 229	748 215
„ 1948 ..	29 232	29 246	33 903	40 310	48 847	74 431	117 600	96 070	70 515	54 443	46 009	43 304	683 810
„ 1947 ..	31 313	28 747	33 422	31 856	54 618	74 968	102 689	85 001	62 760	48 737	41 419	35 343	630 873

### Overflatebehandling i vått vær — engelske erfaringer

Det at regn ødelegger overflatebehandling like etter at den er utført, er et meget alvorlig problem for vegingeniører hele landet over. Det er et særlig vanskelig og kostbart problem i strøk som har mye regn.

Ved nylige eksperimenter har det lyktes Vegforskningslaboratoriet å komme fram til en effektiv løsning. Mer enn halve miletallet av veger i dette landet blir vedlikeholdt ved overflatebehandling som består i å spre en tjære- eller asfalthinne på vegen, og deretter øyeblikkelig dekke hinnen med singel. Hvis det regner like etter at en har lagt dekket, vil vannet hindre singelen fra å klebe seg til det nye dekket. Trafikken vil snart spre steinene og lage spor i den løse singelen så dekket må gjøres helt om igjen. Vegforskningslaboratoriet har drevet utstrakte eksperimenter for å komme fram til en måte å beskytte overflatebehandlingen mot å bli ødelagt av regn.

Grunnleggende fysiske studier om vedheng av asfaltbindemiddel til steinoverflate i nærvær av vann ble gjort, idet en nyttet forskjellige typer av vætende virkemidler blandet med tjære. Dette ble prøvd i overflatebehandlinger sommer som vinter, men alle disse forsøk ga dårlige resultater. Det ble så bestemt å prøve det andre overflatemateriale, nemlig singelen.

Singelen er i alminnelighet lagret på vegkanten i hauger til bruk senere. Yttersiden kan kanskje tørke, men det indre av hver haug er som regel våt, selv i fint vær, slik at singelen når den blir lagt på tjæren pleier være våt.

Steinenes fuktighet er ikke noe problem i fint vær om sommeren, da de tørker fort når de blir spredd på vegen og kleber seg til tjæren. Hvis imidlertid luften er fuktig eller kald vil de våte steinene ikke tørke, og kleber seg da ikke fast.

Det ble funnet ut at vannet på våte steiner blir fjernet hvis steinene blir behandlet med kreosot som inneholder et «vættende» virkemiddel. Denne behandling gjør at steinene kleber seg til tjæren øyeblikkelig, og vann kan senere ikke ødelegge denne forbindelsen.

Av de materialene som ble forsøkt ble det funnet ut at en oppløsning av kreosot og cetyl-pyridin-bromid var helt igjennom tilfredsstillende. Den beste måte å overtrekke steinene på er å bruke en stor blander, for eksempel i et materialtak. For singel som allerede ligger ved vegkanten er en betongblander mer passende. Overflatebehandlingen vil nå holde seg, hvor mye eller ofte det regner.

Det er også mulig å sprøyte oppløsningen på tjærehinnen før singelen blir utspredt. Denne metode gir gode resultater, men er ikke fullt så effektiv som den andre.

Begge behandlingsmetodene ble forsøkt i de mest regnfulle distriktene i landet. Under samarbeid med vegingeniører ble partier av overflatedekker lagt i Cornwall, N. Wales, the Lake District, Lancashire, Dumbarton og Lanarkshire.

I hver landsdel ble strekninger av behandlede og ikke behandlede dekker lagt samme dag slik at en tilfredsstillende sammenlikning kunne bli gjort. Det behandlede dekke viste seg å være effektivt.

Behandlingen kommer naturligvis til å fordyre overflatebehandling, men det blir ikke med mer enn ca. 10—15 øre pr. kvadratmeter. Siden utgiftene til overflatebehandling hvert år beløper seg til en 160 å 240 millioner kroner,

skulle en i virkeligheten, tross de økte omkostninger, oppnå en betydelig besparelse ved å gjøre behandlingen mer sikker. (Roads and Road construction, oktober 1950.)

A. L.

### Nytt oppvarmningsanlegg for busser og tilhengere

De fleste hittil alminnelig benyttede oppvarmningsapparater for motorkjøretøyer har på en eller annen måte vært avhengig av energitilførsel fra kjøretøyet motor, fra dennes ekshaust eller kjølevann. Et nytt system som arbeider selvstendig og således uavhengig av vognens motor er nå blitt utviklet av firma Wilhelm Baier i Stockdorf/München. Det er et WEBASTO oljefyringsanlegg som foruten til busser synes spesielt egnet for tilhenger- og vogner. Som drivstoff for anlegget benyttes vanlig dieselolje som tilføres fra en egen 10 l tank.

Fyringsanlegget er beregnet bygd inn i en blikk-kasse under gulvet på motorvognen eller tilhengeren, og består i hovedsaken av: 1. et hovedforbrenningskammer. I dette blir dieselolje sprøytet inn av en pumpe mot en roterende oljefordeler som finfordeler oljen. Forbrenningsluften blir tilført av en egen vifte; 2. et etterforbrenningskammer, avdelt ved en flammeforsnevring, hvor den resterende forbrenning finner sted; 3. en elektromotor som driver friskluftviften, forbrenningsluftviften, brennstoffpumpen og oljefordeleren.

Selve forbrenningsprosessen kan sammenliknes med den som skjer i et primusapparat. Dieseloljens forbrenningsvarme blir avgitt til veggene i forbrenningskamrene og til veggene i avgasskanalene. Friskluften blir av en egen vifte og under høyere trykk enn forbrenningsluften ført gjennom friskluftkanalene som er anbragt mellom forbrenningskamrene og avgasskanalene og blir oppvarmet i motstrøm av de varme veggene. Viften leverer ca. 200 m<sup>3</sup> luft i timen som blir oppvarmet ca. 100 °C over inntaksluftens temperatur. Alt etter ønske og behov kan luften tas fra vognens indre eller utenfra og anlegget benyttes til oppvarming med omluft eller friskluft. Ved friskluftoppvarming vil samtidig oppnås en god ventilasjon. Før luften går inn i vognen blir den rensert i en filterkasse.

Brennstoff-forbruket er ca. 0,8 kg pr. time og varmeytelsen ca. 6500 kcal pr. time, hvilket gir en virkningsgrad for anlegget på ca. 80 %. Elektromotoren kan drives fra vognens akkumulatorbatteri eller fra lysnettet.

Ved igangsettelse av anlegget blir dieseloljen bragt til antenne av en glødeplugg, slik som alminnelig ved dieselmotorer. Under drift skjer tenningen på den spesielle utformete vegg i etterforbrenningskammeret. Betjeningen skjer fra dashbordet eller fra en liten tavle i tilhenger- og vognen. Ved en bryter kan ytelsen reguleres til full eller halv belastning. Kontrollen med anlegget skjer ved en kontroll-lampe.

Den særlige fordel ved dette fyringsanlegg er at det arbeider med konstant varmeytelse uavhengig av kjøretøyet motor og også av kjørehastigheten og om vognen går nedover eller oppover bakke. En stor fordel er det også at oppvarmingen kan skje før vognen skal benyttes. Ved spesielle anordninger kan varmluften også benyttes til defrosting og til oppvarming av motor og batteri for å oppnå lettere start i kaldt vær.

Anlegget veier ca. 22 kg og krever liten plass.

Odd Schøyen.

# Nye fjellsprengningsmetoder i vegbygning

Sivilingeniør H. C. Barring

DK 622.23 : 625.7/.8

Under vegingeniørkursen i mai i år holdt sivilingeniør H. C. Barring i Norsk Sprængstofindustri et meget instruktivt foredrag om ovennevnte emne. Vi gjengir med forfatterens tillatelse foredraget nedenfor:

Det har som kjent i den senere tid vært en betydelig utvikling på sprengningsteknikkens område og ganske særlig har man merket denne utvikling ved utsprengningen av tunneler. Verdensrekorden i hurtig tunneldrift innehas vel av U. S. A. som for en ca. 11 m<sup>2</sup> tunnel har oppnådd en inndrift av opptil ca. 30 m pr. døgn. Her i landet har man ved ca. 25 m<sup>2</sup> tunneler nådd inndrifter på ca. 9 m pr. døgn og det må jo sis å være forholdsvis meget bra.

Når man ved tunneldrift kan oppnå slike resultater tross de mange vanskeligheter som følger med arbeidsdrift i trange rom under dagen, så er forklaringen den at man der vanligvis planlegger arbeidsdriften så godt som mulig på forhånd, organiserer driften etter den oppgjorte plan og fører et effektivt tilsyn med arbeidet. Kontrollen utføres til dels i forbindelse med tids- og arbeidsstudier, så både menneskemateriellet og maskinparken utnyttes på beste og riktigste måte. Et effektivt tilsyn har dertil den fordel at det setter arbeidsledelsen i stand til hurtig og sikkert å gjøre de forandringer og forbedringer i organisasjons- og arbeidsplanen som forholdene måtte tilsi.

Det er i hovedsaken vesentlig tre faktorer som er bestemmende ved tunnelarbeidsdrift, nemlig:

1. Utskyting av massen.
2. Opplasting og uttransport av denne.
3. Ventilasjonen.

Ser man bort fra ventilasjonsproblemet som for øvrig er meget viktig, idet det er av største betydning for en hurtig fremdrift at ventilasjonsmaskineriet er stort og effektivt nok, kan man si at oppgaven ved tunnelarbeid alltid er ved utskytingen av fjellet å skaffe en steinstørrelse som passer for det laste- og transportapparat som man

har funnet mest hensiktsmessig å anvende i det foreliggende arbeid, samt å skaffe steinmasser store nok og hurtig nok til dette apparat så det utnyttes så effektivt som mulig.

I tunneler skjer nå som oftest utskytingen av massen ved salveskyting uten grytebrenning og opplasting og borttransport av massen ved hjelp av passende maskiner.

Man kan spørre: Kan arbeidsmetodene ved tunneldrift som jo vanligvis er store og kostbare spesialarbeider, overføres på forholdene ved alminnelige fjellskjæringer f. eks. ved vegbygging?

Sprengningsteknikken har som jeg nevnte gjennomgått en lang og rik utvikling fra de nåværende effektive sprengstoffer ble oppfunnet og kom i bruk for 70—80 år siden, men årsaken til sprengningsteknikkens raske utvikling i de senere år skyldes vesentlig tre faktorer:

1. Moderne bormaskiner med hardmetallbor m. v. som reduserer borningsarbeidet til en brøkdel av hva det var før.
2. Nye effektive laste- og gravemaskiner, transportanordninger m. v.
3. Elektriske tidsintervalltennere som muliggjør sprengning av store salver hvor de enkelte skudd går i en på forhånd bestemt rekkefølge.

Ved fjellsprengning er problemet alltid enten det er en tunnel, en sjakt eller skjæring, å fjerne en bestemt fast fjellmasse på den, alle forhold tatt i betraktning, mest økonomiske måte. Forskjellen mellom arbeidet f. eks. med å sprengne en tunnel og en åpen skjæring burde derfor bestå i at arbeidet i tunnelen var så meget vanskeligere og kostbarere enn i skjæringen på grunn av den trange arbeidsplass og lille angrepsflate i tunnelen, ventilasjonsproblemet m. v. Det å sprengne en tunnel har da også av denne grunn vært ansett som et virkelig ingeniørarbeid som det krevde planlegging og organisasjon å gjennomføre, mens sprengningsarbeidet i skjæringer vanligvis har vært ansett som så enkelt og ordinært at det behøvde man ikke å

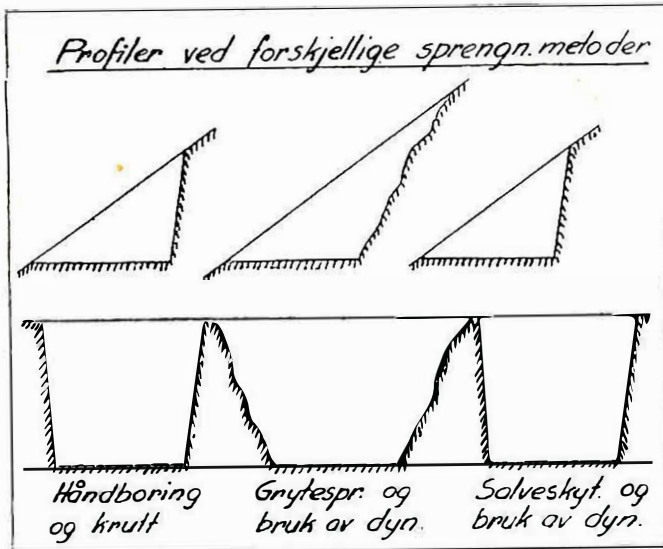


Fig. 1.

bekymre seg meget om. Dette har ført med seg at sprengningsarbeidet i skjæringer stort sett ligger etter i utviklingen på sprengningsteknikkens områder.

Den arbeidsordning som man har eller iallfall har hatt ved vegarbeidsdriften at fjellsprenningsarbeidet uten videre blir overlatt arbeidslagene, hvilket i realiteten vil si basene, var det etter mitt skjønn intet å si på i håndboringens og håndlastningens dager. Det å slå inn et borhull var da et slitsomt arbeid og arbeidslagenes fortjeneste var avhengig av at borarbeidet og sprengstofforbruket ble redusert til et minimum.

Basene som er arbeidslagenes ledere har en særlig viktig stilling og de har et stort ansvar. Men de er seg som oftest også sitt ansvar bevisst. De har ansvar overfor laget som de skal lede så fornuftig i arbeidet at det blir fortjeneste av slitet,

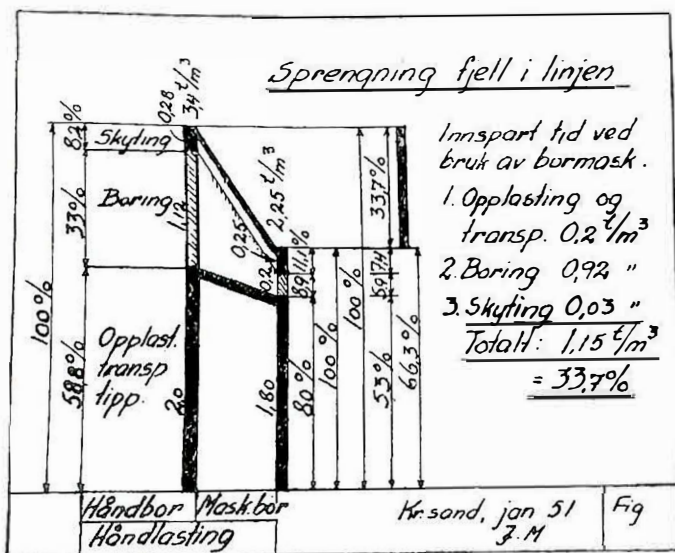


Fig. 2.

overfor anleggsledelsen for at utsatte høyder og retninger blir fulgt og arbeidet i det hele riktig utført og endelig overfor samfunnet som kan trekke basen først og fremst til ansvar hvis arbeidet medfører skade på person eller materiell. Viktigst er at basen er en dyktig fjellsprenger som kan ta ut fjellet på den i hvert enkelt tilfelle enkleste og letteste måte, og dette stiller store krav til hans innsikt i arbeidet. Han må bestemme hvor hvert enkelt borhull skal settes an og hvor langt det skal bores under hensyntagen til den fjellmasse som skal tas ut ved hvert skudd, fjellens art og beskaffenhet, lagdeling og slepper m. v., og det er hans oppgave å brenne passende gryte i borhullets bunn for den ladning han finner passende til utprengning av en bestemt fjellmasse.

Etter hvert får basen stor erfaring i å spreng ut fjellet uten å sløse med kostbare borhull. I håndboringens dager ble derfor sprengningsproblemene stort sett løst på den riktige og billigste måte ved ganske enkelt å overlate arbeidsdriften i fjellskjæringene til lagene selv.

Selvsagt er der forskjell på basene, alle er ikke storbaser. De har jo vanligvis intet annet kunnskapsforråd å øse av enn egen og andres erfaringer. Alt nytt må de som oftest praktisere seg fram til hver for seg. De kan nok ofte være sta og konservative når det skal prøves noe nytt, men ser de at det virkelig går godt med bruk av nye metoder er de snart med. Jeg husker et veganlegg som skulle drives fram i temmelig bratt fjellterreng og vegen lå på lange partier i full eller nesten full utslagsskjæring. Ved de først utsatte akkorder var det bare en av basene som behersket alminnelig salveskyting og han planla utsprenning av mestedelen av sin akkord i en stor salve, mens de andre drev på den gamle måte med et og et skudd. Følgelig drev det ene laget bare med boring mens de andre lag planerte seg fram meter for meter. Folk undret seg over hva det skulle bli til med all den boringen det ene laget drev med uten at det ble en meter veg av det. Men en dag gikk det en storsalve i denne samme akkorden og 40—50 m veg i vanskelig terreng var praktisk talt ferdig i et blunk. Det var interessante ting syntes mange og ikke minst flere av basene i de andre lagene. Disse baser fikk så rettledning i salveskyting og gikk over til denne metode hvor den passet. Senere ble det nærmest konkurranse mellom basene hvem som hadde tatt den lengste salve ved anlegget. Fjellet ble på den måte ikke bare tatt ut, det ble simpelthen blåst ut og både arbeiderne og anlegget hadde fordel



av metoden. Etter hvert oppdaget man at man fikk bedre skjæringsvegg med mindre overfjell og fjellrensk jo tettere man satte stenderne som skulle skyve fjellet fram og etter hvert mestret man skytingen ganske fint.

Men det måtte altså en viss planlegging og organisasjon til for å oppnå det beste resultat.

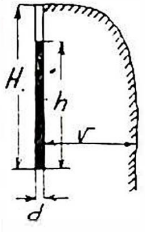
I dag er planlegging og organisasjon av fjellsprenningsarbeidet en absolutt betingelse for å oppnå et i økonomisk henseende godt resultat av arbeidet. Før man setter i gang et større sprenningsarbeid bør det således foreligge en fullstendig arbeidsplan. Dessuten må man selvsagt også i dag sikre seg de beste baser og arbeidsfolk samt kyndige oppsynsmenn.

Vi skal først se litt på forholdet mellom håndboring og maskinboring. Ved håndboring regnet man tidligere 2 bormeter pr. mann pr. dag som vanlig god arbeidsytelse. I dag kan man regne en moderne bormaskins gjennomsnittlige ytelse til kanskje 40 bormeter pr. dag i vanlig lett fjell og med en manns betjening. Det vil altså si en bortid pr. m<sup>3</sup> fast fjell av bare ca. 5 % av bortiden ved håndboring. Men denne store lettelse i borarbeidet førte til at det ikke ble nødvendig å spare så på boringen og å ta så store tak som før. Man fant det hensiktsmessig med mer boring og dermed mer fordeling av sprengstoffet i fjellet for å få dette mer småskutt. Det har igjen medført at bormeterantallet pr. m<sup>3</sup> fast fjell i alminnelige skjæringer er økt fra tidligere 20—25 cm pr. m<sup>3</sup> ved håndboring til 40—50 cm pr. m<sup>3</sup> ved maskinboring. Ren bortid pr. m<sup>3</sup> fast fjell ved moderne maskinboring må man derfor regne ikke til ca. 5 % men til ca. 10 % av tilsvarende bortid ved håndboring. Ved maskinboring kommer dertil meget arbeid med kompressor, luft- og vannledninger m. v. så man kan kanskje nå gjennomsnittlig regne at boringsarbeidet i timer pr. m<sup>3</sup> vanligvis utgjør ca. 15 % av tilsvarende tid ved håndboring.

Dette er jo ikke noe dårlig resultat og det er da i dag heller ikke tvil om at maskinboring er økonomisk lønnsom iallfall over alt hvor maskinboringsutstyret kan nyttes fullt ut. Håndboringen slutter for øvrig av seg selv fordi det etter hvert blir færre og færre arbeidere som kan og vil håndbore.

Imidlertid har man selv ved maskinboring fremdeles i større eller mindre grad holdt seg til konsentrerte ladninger i borhullenes bunn — dvs. grytesprengninger — dels for å spare på bor-

Sprengbarhet



$$S = \frac{V_{maks}}{0,02 \cdot H^{0,3} \cdot h^{0,3} \cdot d^{0,8}}$$

hvor S = sprengbarheten  
 V<sub>maks</sub> = maks. motst. linje i m.  
 H = borrhullsdyp i m  
 h = ladnhøyde i m  
 d = borrh. bunndiøm. i m

Eksempel: H=1,36 m, h=0,90 m, r=0,85 m, d=33 mm

Resultat: brytning bortimot grense, 10 cm pipe

$$S \approx \frac{0,85}{0,02 \cdot 1,36^{0,3} \cdot 0,9^{0,3} \cdot 33^{0,8}} \approx 2,44$$

Fig. 3.

arbeidet, dels for å spare på sprengstofforbruket som nødvendigvis må gå opp når man vil ha en mer småslått masse. Men derved får man for det første ikke ut massen knust slik som man ønsker, og de kraftige konsentrerte ladninger har lett for å bryte ut mer fjell enn beregnet likesom skjæringsenes sider blir sterkt opprevet.

En vesentlig del av overfjellet og fjellrensen skyldes således grytesprengninger.

Fig. 1 anskueliggjør hvorledes gjennom- og sideskjæringer vanligvis ser ut utskutt henholdsvis med krutt og håndboring (i gamle dager), ved grytesprengning med bruk av dynamitt og til slutt hvorledes de bør kunne utføres ved salveskyting uten grytebrenning.

Ved Setesdalsbanens ombygging har baneinspektør Mathisen foretatt noen undersøkelser vedrørende forskjellige driftsmåter i fjellskjær-

Sprengning fjell i linjen.

	Grytesprengn.		Salveskyting	
Uttatt masse m <sup>3</sup>	2322		1877	
Overfjell "	470	ca. 20%	129	ca. 7%
Boringstid t/m <sup>3</sup>	0,20		0,36	
Trekk pr. m <sup>3</sup> fjell		Kr.		Kr.
Sprengstoff kg	0,55	1,84	0,83	2,78
Lunte m	1,00	0,20	0,25	0,05
Fenghetter st	1,00	0,10	0,25	0,02
El. lennere "			0,43	0,52
Borrhullslengde m	0,45	0,23	1,40	0,70
<u>Sum kr.</u>		<u>2,37</u>		<u>4,07</u>

Krsand, jan. 51  
JN

Tabell I.

Fig. 4.

inger og er kommet til at ved håndboring og håndlastning utgjør håndlastningen gjennomsnittlig ca. 60 % av arbeidet, og ved maskinboring og håndlastning utgjør håndlastningen hele ca. 80 % av arbeidet (se fig. 2).

Ved rasjonalisering av arbeidet i fjellskjæringer skulle det således være meget nærliggende å ta seg av *steinlastningen*. Man må således her som ved tunnelene sette inn de mest passende lasteapparater eller hjelpemidler for å få den utskutte masse fort og lett vint vekk.

Av lasteapparater finnes mange forskjellige typer og felles for dem alle kan man si er at de krever en bestemt steinstørrelse for å arbeide effektivt eller gi toppytelse.

Oppgaven blir da ved selve sprengningen å skaffe steinmassene i den knuste tilstand og i de mengder man ønsker for å få den mest økonomiske drift.

Man har da også i fjellskjæringer ingen annen utveg enn å gå over til salveskyting uten grytebrenning, altså samme sprengningsmetode som nå vanligvis anvendes i tunneler.

Selve prinsippet for salveskyting vil være kjent. Problemet er hvorledes borhullene skal plaseres for at den utskutte masse skal bli passende småskutt samt hvorledes selve skytingen skal foregå ved hjelp av intervalltennere.

For å plasere borhullene i en salve riktig må man kjenne fjellets såkalte *sprengbarhet* som er et mål for hvor lett eller hvor tungt fjellet er å sprengre.

For å tilkjennegi sprengbarheten benyttet man før betegnelsen «lett», «middels tungt» eller «tungt» fjell, men dette ble ofte en subjektiv og for

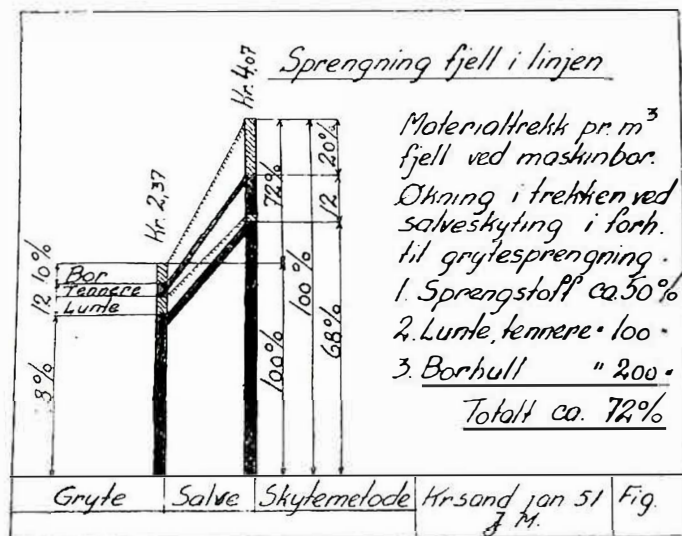


Fig. 5.

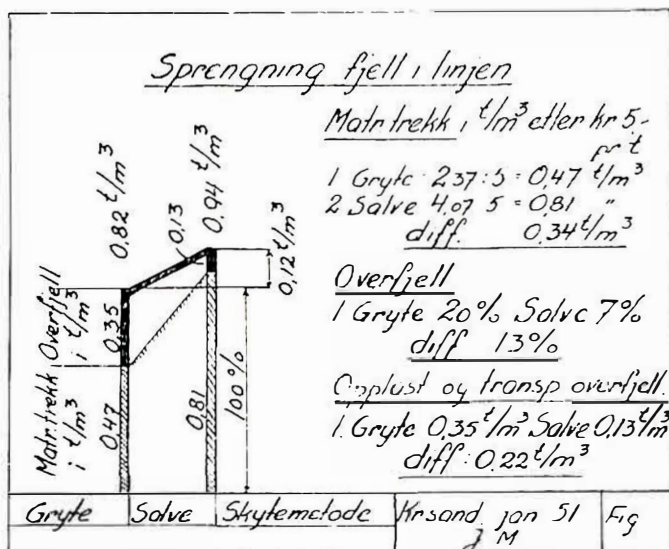


Fig. 6.

lite nøyaktig betegnelse som man ikke kunne legge så stor vekt på.

I Sverige har det vært drevet ganske omfattende forsøk vedrørende sprengbarheten og Fraenkel har i sin bok «Bärgsprengningsproblem» kommet fram til følgende formel for sprengbarhet:

$$S = \frac{V_{\max}}{0,02 \cdot H^{0,3} \cdot h^{0,3} \cdot d^{0,8}}$$

hvor  $S$  = sprengbarheten.

$V_{\max}$  = maksimal motstandslinje i meter.

$H$  = borhullsdyp i meter.

$h$  = ladingshøyde i meter.

$d$  = borhullets bunn diameter i mm.

Formelen gjelder for bruk av vanlig dynamitt. De faktorer som er av betydning for sprengningsresultatet og som ikke er tatt med i formelen er søkt holdt konstante under prøvesprengningene. Forholdene på prøvestedene må altså være så like som mulig, f. eks. hva slepper og slag i fjellet angår. Ved å holde et konstant forhold mellom de andre variable samtidig som man etter hvert øker motstandslinjen til man får bomskudd finner man sprengbarheten, idet det siste skudd som går bra bestemmer fjellets sprengbarhet.

Sprengbarheten kan variere mellom 1 og 6 således at 1 motsvarer meget seigt og vanskelig fjell og 6 meget lettsprengt fjell. Vanligvis ligger sprengbarheten her i landet mellom 1,8 og 3 for de alminneligst forekommende bergarter som gneiser og granitter, kvartsitt og glimmerskifer o. likn.

Ved forsøkene (se fig. 3) regner man med at alle hull med mer enn 10 % gjenstående er bomskudd.

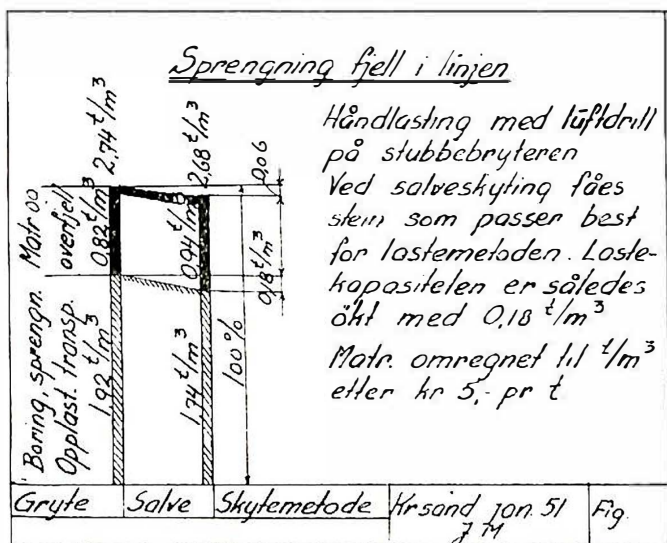


Fig. 7.

Det må dog vises et visst skjønn. Fraenkels formel er fremkommet ved at prøveskuddene er satt mot en helt fri flate og hvor det altså ikke er innspente forhold i fjellet.

Kjenner man en fjellarts sprengbarhet kan man anvende samme formel og lett regne ut den maksimale motstandslinje eller holdet

$$V_{\max} = 0,02 \cdot H^{0,3} \cdot h^{0,3} \cdot d^{0,8} \cdot S$$

når  $d$  og  $H$  er gitt. Ladningshøyden  $h$  velges lik  $(0,7-0,8) H$ .

Har man så funnet  $V_{\max}$  regnes

$$V_{\text{anv}} = 0,8 V_{\max}$$

for å være på den sikre siden.

Avstanden mellom borhullene i rekken betegnes vanligvis med  $e$  og kan settes til  $(1,2-1,4)$  ganger motstandslinjen, altså

$$e = (1,2 - 1,4) \cdot V_{\text{anv}}$$

Dermed har man alle data for det borskjema man skal utferdige for salven.

Som eksempel kan vi ta en fjellskjæring med sprengbarhet 2,0 — altså forholdsvis tungt fjell — borhulldyp  $H = 4,0$  m,  $h = 0,8 H$  og borhullets bunn diameter  $d = 30$  mm.

Da får vi  $V_{\max} = 1,25$  m,  $V_{\text{anv}} = 0,8 \cdot 1,25$  m = 1,0 m og  $e = 1,25 \cdot V_{\text{anv}} = 1,25$  m.

Dette vil si et sprengstofforbruk av ca. 0,7 kg/m<sup>3</sup> fast fjell.

Ved planlegningen av salvene er det ellers de vanlig kjente prinsipper i sprengningsteknikken som man gjør bruk av, nemlig:

1. Borhullene bør så vidt mulig settes vinkelrett mot slagretningen eller sleppene. Denne regel må man imidlertid ikke følge slavisk, for ved enkelte bergarter, f. eks. i skifrige, men forholdsvis tette bergarter kan det ofte være økonomisk å sette borhullene i slagretningen. Men borhullene og dermed sprengstoffet må selvsagt alltid mest mulig plaseres i fast fjell.

2. Sprengvirkningen, altså brytningen av fjellet etter skudd skjer alltid mot nærmeste fri flate. Man må bare være oppmerksom på at nærmeste fri flate ofte kan være større eller mindre åpne sleppedannelser i fjellet. Brytningen mot nærmeste fri flate er det prinsipp man benytter seg av så vel ved sprengninger i dagen som ved gruver og tunneler. Ved salveskytinger med tidsintervall mellom skuddene lar man derfor skuddene gå i en slik rekkefølge at et tidligere skudd i salven skaffer den nødvendige fri flate for det nærmest etterfølgende.

Ved ren salveskyting uten brenning av gryte i borhullenes bunn blir utgiftene til borarbeidet, sprengstoff m. v. større enn ved grytesprengning, tildels betydelig større. Ved Setesdalsbanens ombygning er det vinteren 1950—51 utført sprengningsarbeider både som grytesprengninger og som ren salveskyting uten grytebrenning. Resultatene av en akkord av hver sprengningsmetode fremgår av hosstående figurer.

Av fig. 4 ser man at overfjellet ved grytesprengning er ca. 20 % av fjellet i linjen mens det ved ren salveskyting er bare ca. 7 %. Videre ser man at boringstiden i t/m<sup>3</sup> ved salveskyting i dette tilfelle er 80 % større enn ved grytesprengning og

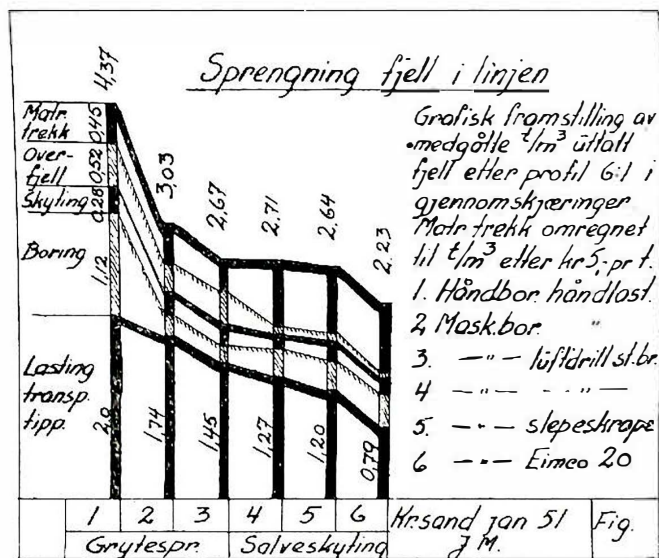


Fig. 8.

at materialtrekken ved salveskyting er ca. 72 % større enn trekken ved grytesprengning. Disse forhold må man naturlig regne med.

I fig. 5 er materialtrekken i de to akkorder tegnet opp grafisk.

I fig. 6 er såvel materialtrekken som opplasting og transport av overfjellet omregnet til timer pr. m<sup>3</sup> fjell etter kr. 5,— pr. time og summerer man disse faktorer for hver akkord viser det seg at salveskyting er 0,12 t/m<sup>3</sup> eller ca. 15 % dyrere enn grytesprengning.

Denne merutgift samt det førnevnte forhold at bortiden pr. m<sup>3</sup> ved salveskyting er betydelig større enn ved grytesprengning må man ved salveskyting vinne inn ved en mer rasjonell og effektiv arbeidsdrift, og det er lett å se at det er store muligheter for dette, idet man ved salveskyting unngår den tidheftende (og fra sikkerhetssynspunkt uønskede) grytebrenning og får en betydelig bedre arbeidsprestasjon ved opplastingen som følge av den mer småskutte masse. Resultatene hittil viser at salveskytingsmetoden er lønnsom og etter hvert sannsynligvis vil slå ut grytesprengningen helt.

Fig. 7 viser en sammenlikning mellom to akkorder hvor lastingen i begge tilfelle er utført som håndlasting med luftdrill på stubbebryteren mens skytemetodene har vært forskjellige. Vi ser at ren salveskyting alt i alt blir billigst, idet metoden skaffer den hensiktsmessigste steinstørrelse.

Fig. 8 viser en grafisk fremstilling av medgåtte timer pr. m<sup>3</sup> uttatt fjell ved forskjellige driftsmetoder i fjellskjæringer, fra håndboring og håndlasting til maskinboring og bruk av lasteapparatet Eimco 20. Vi ser at tendensen til stadig lavere timetall er tydelig og timetallet vil sikkert synke ytterligere under forhold hvor større lastemaskiner kan brukes.

Skyte- og lastemetoden må avpasses etter hverandre idet sprengningen må utføres således at den steinstørrelse som fåes passer til det lasteapparat man har.

Figurene 9, 10 og 11 viser noen skisser som skal anskueliggjøre hvorledes salveskyting med bruk av elektriske intervalltennere kan utføres i gjennom- og sideskjæringer. Tallene angir numrene på de elektriske tennere og man kan si fjellet blir skutt ut skivevis, trinn for trinn.

Intervalltennere kan nå fåes i 11 numre, fra 0 til 10, og i to forskjellige utførelser, nemlig enten med et intervall på 0,5 sekund mellom de respektive numre eller med intervaller av bare en brøkdel av dette. Disse siste som kalles korttidsinter-

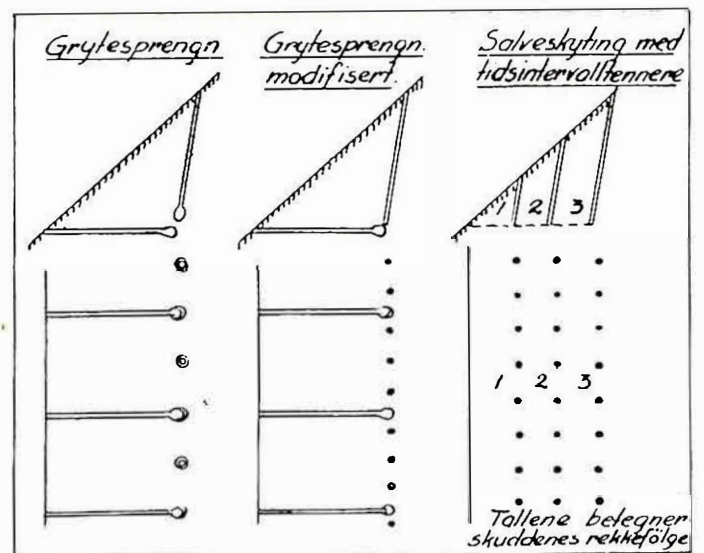


Fig. 9.

valltennere eller millisekundtennere, er for tiden litt dyrere enn vanlige 0,5 sekunds intervalltennere, men de skal etter erfaringene redusere rystelsen i grunnen etter skytingen betydelig likesom massen blir mer småknust.

Salveskytingsmetoden kan også anvendes i trange skjæringer og i grøfter (se fig. 12). Man må bare her spesielt passe på at hjørnehull avfyres etter midthull forat et hvert skudd skal få så frie forhold, dvs. så lite innspernte forhold som mulig under brytingen.

Jeg har kalt artikkelen for: *Nye fjellsprengningsmetoder i vegbygging*. Som De vil ha forstått er det egentlig ikke så meget direkte nytt jeg har hatt å fremføre, det er nærmest en overføring av kjente skytemetoder fra tunnelsprengninger til sprengning av åpne skjæringer med bruk av de moderne hjelpemidler på skyte-, borings-, laste-

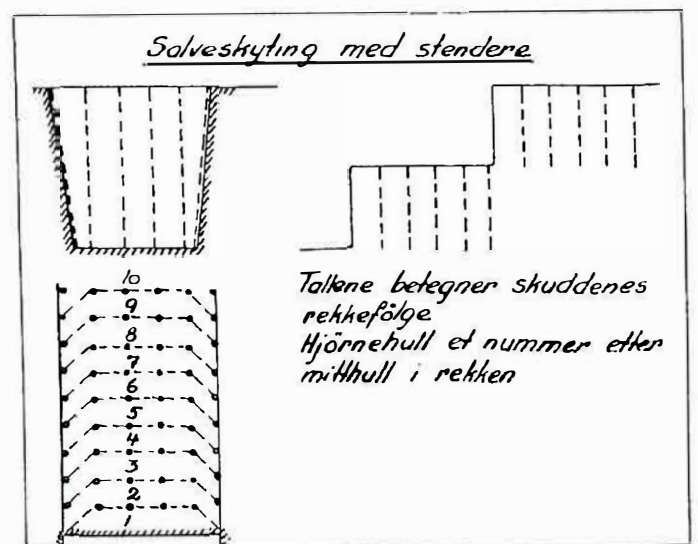


Fig. 10.

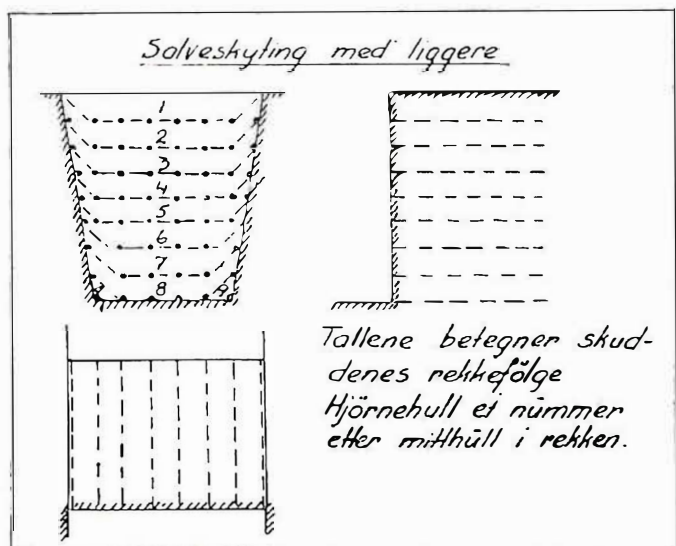


Fig. 11.

og transportteknikkens områder. Det er selvsagt ikke min mening at man skal gå blindt inn for dette, men gjøre anvendelse av det i den utstrekning det finnes å være økonomisk riktig i hvert tilfelle. Man må også ta i betraktning at de gamle arbeidsmetodene i fjellskjæringene med tungt slit etter hvert går ut av seg selv. De passer ganske enkelt ikke med tiden og tidsånden.

Men selv om hensiktsmessige maskiner og redskaper etter hvert tas mer og mer i bruk, må man ikke glemme at det er *de totale utgifter pr. m<sup>3</sup> fjell* som man må legge størst vekt på, når det skal avgjøres hvilken sprengnings- og lastemetode som skal anvendes.

Emnet ble senere drøftet av kursdeltakerne og laget som hadde til oppgave å forme en konklusjon i saken ga følgende uttalelse:

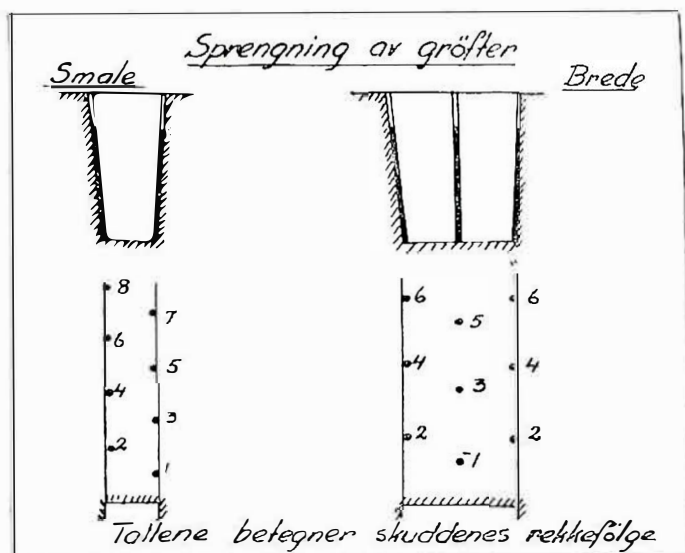


Fig. 12

Anvendelse av maskinelt utstyr for fjellsprengning er avhengig av at bevilgningene har et visst minimum som må ligge høyere enn i dag skal en få en sammenhengende og effektiv utnyttelse av det kostbare maskineri.

Det vil også kreve en annen og ganske grundigere planlegging av de enkelte arbeidsoppgaver under hensyntagen til den forhåndenværende maskinpark i distriktet og som en naturlig følge: en hel omlegging av laste- og transportproblemet. Til bedømmelse av lønnsomheten i forhold til all annen boring og sprengning med vanlig grytebrenning har en for lite materiale til å kunne uttale seg. Regnes tiden med som økonomisk faktor er maskindriften overlegen. En annen sak er at håndboring av seg selv etter hvert faller bort og at man må gå over til maskindrift uten hensyn til lønnsomheten.

### Originalt vegfundament

I staten New Yorks vegvesens årsberetning for 1949 nevnes at det skal bygges en ny hovedveg over en strekning som i mange år er blitt brukt som avfallstipp. Det var ugjørlig å ta bort alt det uskikkete materiale. Det viste seg derimot at ved å bruke en 50 tonn luftringvalse kunne tippet komprimeres omkring 1,20 m og ble da så stabilt at den ga en tilfredsstillende bæreevne for den vordeende hovedrute.

Vegen er ennå ikke bygd, men anlegget skal snart påbegynnes. O. K.

## LENGDEN AV OFFENTLIGE VEGER I NORGE PR. 30. JUNI 1951.

### FYLKESVIS FORDELT

Fylke	A Riks- veger km	B Fylkes- veger km	C = A + B Hoved- veger km	D Bygde- veger km	E = C + D Samlet veglengde km
Ostfold .....	546,7	324,8	871,5	1165,6	2037,1
Akershus ....	637,7	395,7	1033,4	1080,6	2114,0
Hedmark ....	1304,5	306,3	1610,8	2487,8	4098,6
Oppland .....	1310,5	294,5	1605,0	1277,7	2882,7
Buskerud ....	842,4	165,7	1008,1	1040,4	2048,5
Vestfold .....	412,3	383,5	795,8	520,9 <sup>1</sup>	1316,7
Telemark ....	862,9	225,0	1087,9	1205,0	2292,9
Aust-Agder ..	660,7	236,8	897,5	941,9	1839,4
Vest-Agder ...	551,2 <sup>2</sup>	625,1	1176,3	1205,3	2381,6
Rogaland ....	656,4	339,5	995,9	1562,4	2558,3
Hordaland ...	893,7	435,6	1329,3	1711,1	3040,4
Sogn og Fjord.	949,7	313,8	1263,5	1070,4	2333,9
Møre og R.dal.	1061,5	530,1	1591,6	2331,4	3923,0
Sør-Trøndelag.	779,2	244,3	1023,5	1424,3	2447,8
N-Trøndelag .	1056,6	125,3	1181,9	1876,1	3058,0
Nordland ....	1345,7	666,7	2012,4	1167,4	3179,8
Troms .....	952,4	296,8	1249,2	734,2	1983,4
Finnmark ....	1128,3	213,5	1341,8	250,0	1591,8
Hele landet ..	15952,4	6123,0	22075,4	23052,5	45127,9
Hele landet pr. 30-6-1950 ..	15928,6	5875,1	21803,7	22868,8	44672,5

<sup>1</sup> Tilbakegangen i veglengden fra foregående år skyldes omlegging av eldre veg.

<sup>2</sup> Hertil kommer 54,7 km som ikke er avlevert, men åpnet for trafikk.

## Personalia

### Ansettelse i vegvesenet.

Ved vegadministrasjonen i Sogn og Fjordane fylke er ingeniør Olav Sorbotten ansatt som avdelingsingeniør av kl. II og ingeniør Atle Faleide i en ledig stilling som ingeniør I.

Ved vegadministrasjonen i Vest-Agder fylke er nåværende oppsynsmann II Arne Knibe ansatt i en ledig stilling som oppsynsmann I fra 11. mars 1951.

Som Knibes etterfølger i fast stilling er ansatt midlertidig oppsynsmann II Gunstein Quarstein.

## Litteratur

### Dansk Vejtidskrift nr. 8 - 1951.

Innhold: Vejmyndighedernes selvbestemmelsesret trues med yderligere begrænsninger af naturfredningen. Af amtmand P. Chr. v. Stemann. — Gennemløb af færdigstøbte jernbetonplader. Af vejingeniør Morten Ludvigsen. — Bemærkninger om et par spørgsmål. Af amtmand P. Chr. Stemann. — Skråningsanlæg. Af fhv. amsvejsinspektør Ejnar Kærn. — Fra domstolene. — Kursus. — Fra ministerierne.

### Dansk Vejtidskrift nr. 9 - 1951.

Innhold: Amsvejsinspektørforeningens årsmøde i Aalborg den 11. juni 1951.

### Dansk Vejtidskrift nr. 10, 1951.

Innhold: Amsvejsinspektørforeningens årsmøde i Aalborg den 11. juni 1951 (fortsat fra side 210). — Amsvejsinspektørforeningens ordinære generalforsamling den 12. juni 1951. — Dansk Vejlaboratoriums nye ruhedsmål, Stradografen. — Fra ministerierne. — Fra overfredningsnævnet. — Kursus.

### Svenska Vägforeningens Tidskrift nr. 8, 1951.

Innhold: Nya statsråd. — Den 1. oktober. — Vägarnas finansiering av F. Baudhuin. — Väg- och vattenbyggnadsstyrelsens åskande 1952/53 av Byrådirektör W. Carlevi. — Om kabelbetong av Civilingenjör S. Gedda. — Väg dagar i södra Sverige. — Från departement och verk. — Boknytt. — Föreningsmeddelanden: Frågor om enskilda vägar. — Ur fackpressen.

### Svenska Vägforeningens Tidskrift nr. 9, 1951.

Innhold: Trafikolycksfallssituationen. — Om fordonshastigheter av Traffic Engineer J. E. Johnston. — Grusvågteknik i U. S. A. av Vägdirektör E. G. Almquist och Vägingenjör B. Johnson. — Egen regi eller entreprenad? av Generaldirektör G. Malm. — Vägkongressen i Lissabon av Överingenjör N. v. Matern. — Skräpigt vid vägen av Vägårdskonsulent H. E. Segerros. — Tjällossningskatastrofen av Civilingenjör P. E. Hubendick. — Aktuellt. — IRF-nytt. — Från riksdagen. — Remissvar om vägtrafikkungörelsen. — Boknytt. — Ur fackpressen.

## Nummererte rundskriv 1951

- Nr. 52. 12. juli 1951 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. forhøyelse av kostgodtgjørelsen og natttillegget.  
 Nr. 53. 12. juli 1951 til vegsjefene ang. pensjonstrygd for statens arbeidere.  
 Nr. 54. 12. juli 1951 til vegsjefene ang. vederlag for sleping av vegskraiper.  
 Nr. 55. 24. juli 1951 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. skvsregulativets § 5.  
 Nr. 56. 30. juli 1951 til fylkesmenn og vegsjefer ang. tilskott til kommunale vegvoktere og vedlikeholdsarbeidere. Bevilgning 1951—52.  
 Nr. 57. 31. juli 1951 til vegsjefene ang. anleggsstatistikk.  
 Nr. 58. 1. august 1951 til politimestre og bilsakkyndige ang. dispensasjon for akseltrykk og bredde.

Nr. 59. 7. august 1951 til vegsjefene ang. plan for faste vegdekker 1952—53.

Nr. 60. 3. august 1951 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. vedtakelse av det nye lønnsregulativ.

Nr. 61. 7. august 1951 til vegsjefene ang. snøbroyting 1951—52.

Nr. 62. 8. august 1951 til vegsjefene ang. sivilforsvarets anleggsarbeider. Avtalebestemmelser.

Nr. 63. 13. august 1951 til vegsjefene ang. riksvegvedlikeholdet.

Nr. 64. 27. august 1951 til fylkesmenn og vegsjefer ang. forhøyelse av vegoppsynsmennenes kostgodtgjørelse og natttillegg.

Nr. 65. 4. september 1951 til vegsjefene ang. kompensasjonstillegg for føring av 2 husholdninger.

Nr. 66. 5. september 1951 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Vegvoktere. Lønn under sykdom og arbeidsloseshetstrygd.

Nr. 67. 18. september 1951 til vegsjefene ang. snoplogfester. Midlertidig standard.

Nr. 68. 21. september 1951 til vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. regnskap vedkommende kap. 717. 1. Lønninger.

Nr. 69. 2. oktober 1951 til vegsjefene ang. lov om endring i bestemmelsen om bededagen.

Nr. 70. 22. oktober 1951 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. medregning av midlertidig tjeneste i medhold av pensjonslovens § 19. 4. ledd.

Nr. 71. 22. oktober 1951 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. regulativet for offentlige tjenestemenns skyss- og kostgodtgjørelse. § 17 om tilleggsavgift for hotellopphold som ikke overstiger et døgn.

Nr. 72. 26. oktober 1951 til vegsjefene ang. pensjonstrygdens overtakelse av de pensjoner m. v. som tidligere har påhvilt riksvegvedlikeholdet.

Nr. 73. 27. oktober 1951 til vegsjefene ang. utbetaling av lønninger til vegadministrasjonen i distriktene.

Nr. 74. 12. november 1951 til fylkesmenn ang. pensjonstrygden for statens arbeidere. Spørsmål om eventuell utvidelse av trygdens omfang til også å gjelde arbeidere ved fylkenes og herredskommunenes vegarbeidsdrift.

Nr. 41 M. 10. juli 1951 til politimestre og statens bilsakkyndige ang. bilfordelingen.

Nr. 42 M. 19. juli 1951 til statens bilsakkyndige ang. Raket retningsvisere.

S nr. 43 M. 2. august 1951 til fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, skattefogder, lensmenn, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. vegavgifter og ekstraordinær avgift av bensin.

S nr. 44 M. 23. juli 1951 til fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. importen og fordelingen av bussunderstell og lastebilunderstell.

Nr. 45 M. 23. juli 1951 til vegsjefer, politimestre og Statens bilsakkyndige ang. bruk av Scotchlite istedenfor refleksglass på bakskjermen på sykler.

Nr. 46 M. 23. august 1951 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. understellnummer på tilhengere.

S nr. 47 M. 23. august 1951 til politimestre og skattefogder ang. innfordring av veg- og kontrollavgift av ikke bensindrevne kjøretøyer.

Nr. 48 M. 5. september 1951 til fylkesmenn, politimestre og Statens bilsakkyndige ang. transport av Sivilforsvarets personell på lastebil.

Nr. 49 M. 10. september 1951 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr. 50 M. 12. september 1951 til vegsjefer, politimestre og Statens bilsakkyndige ang. rutebiler. Utvendig og innvendig reklame.

Nr. 51 M. 18. september 1951 til vegsjefer, politimestre, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. oversikt over rundskriv fra Vegledktoratet. Bilavdelingen i 1950.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr. 10,— pr. år innenlands og kr. 12,50 pr. år utenlands. Vegvesenfunksjonærer kr. 5,— pr. år.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefon: 42 00 93.

Annonseavd.: —>— > 42 34 65.