



DANSKE STATSBANER

BANERNES BYGNING
OG Udstyrelse



DANSKE STATSBANER

Indholdsfortegnelse

I. Bogen omfatter

BANERNES BYGNING OG Udstyrelse

II. Bogen omfatter

1. Indledning	1
2. Banernes bygning	10
3. Banernes udstyrelse	10
4. Banernes drift	10
5. Banernes økonomi	10
6. Banernes miljø	10
7. Banernes sikkerhed	10
8. Banernes kultur	10
9. Banernes historie	10
10. Banernes fremtid	10
11. Banernes betydning	10
12. Banernes rolle	10
13. Banernes værdi	10
14. Banernes kvalitet	10
15. Banernes effektivitet	10
16. Banernes pålidelighed	10
17. Banernes fleksibilitet	10
18. Banernes bæredygtighed	10
19. Banernes innovation	10
20. Banernes samarbejde	10
21. Banernes ledelse	10
22. Banernes personale	10
23. Banernes teknologi	10
24. Banernes infrastruktur	10
25. Banernes miljøindsats	10
26. Banernes sikkerhedsindsats	10
27. Banernes kulturindsats	10
28. Banernes historiske indsats	10
29. Banernes fremtidsindsats	10
30. Banernes samlede indsats	10

KØBENHAVN

1965



DANSKE STATSBANER

BANERNES BYGNING OG UDSTYRELSE

S. L. MØLLERS BOGTRYKKERI, KØBENHAVN

Indholdsfortegnelse

I. Banens underbygning

	Side
1. Definition af underbygning	7
2. Linieføring	7
3. Længdeprofil	8
4. Tværprofil	8

II. Banens overbygning

a. Overbygningstyper

5. Overbygningen. Sporvidden	10
6. Statsbanernes almindelige overbygning	11
7. Skinneprofiler	13
8. Skinnelængder	16
9. Skinnernes befæstelse til svellerne	17
10. Svellerne	21
11. Skinnestød	23
12. Skinnevandring	27
13. Skinnesvejsning. Langskinner	28
14. Statsbanernes overbygninger	32
15. Jernbanespor i vej og gade	38
16. Kurver, overgangskurver. Sporvidde. Sporudvidelse og over- højde i kurver	40

b. Sporskifter og sporkrydsninger

17. Oversigt	42
18. Sporskifter	42
19. Tungepartiet	44
20. Statsbanernes sporskifter	48
21. Sporskifternes omstilling og aflåsning	48
22. Eentungede sporskifter	54
23. Skinnekrydsninger og tvangskinner	54
24. Krydsningsforhold	56
25. Det fuldstændige sporskifte. Underlaget	57
26. Sporkrydsninger	58
27. Krydsningssporskifter. Sammentrukne sporskifter	61
28. Dobbeltsporskifter. Forsatte sporskifter	62

c. Sporforbindelser	Side
29. Sporforbindelser. Krydsende skråspor (diamantkrydsninger) ..	64

III. Fritrumsprofiler m. m.

30. Oversigt	66
31. Det frie profil for spor på fri bane	66
32. Det frie profil for stationernes hovedspor og forbindelsesbaner mellem stationer og havnespor	69
33. Det frie profil for stationernes sidespor, havnespor, private spor og lignende	69
34. Det frie profil for spor i værksteds- og remisebygninger	73
35. Fritrumsprofilerne i kurver	73
36. Konstruktions- og læseprofiler	75
37. Sporafstande	75

IV. Den frie banes udstyrelse

a. Banens hegn	
38. Banens hegn	77
b. Skæring mellem vej og bane	
39. Oversigt	77
40. Niveauskæringer	78
41. Låger og drejekors	79
42. Led	79
43. Bomme	81
44. Automatisk virkende halv- og helbomme	84
45. Advarsels- og lyssignalanlæg	85
c. Sneværnsforanstaltninger	
46. Snefygning	87
47. Afgravning af tilstødende arealer	87
48. Flyttelige snehegn	88
49. Snebælter med volde m. v.	88
d. Faste mærker på den frie bane	
50. Justerpæle	89
51. Kurvetavler	90
52. Længdemærker	90
53. Andre mærker	92

V. Banegårdens udstyrelse

54. Banegårdsanlæg	93
--------------------------	----

a. Frispormærker	Side
55. Frispormærker	94

b. Sporstopper m. v.

56. Oversigt	96
57. Lave faste sporstopper	97
58. Lave bevægelige sporstopper	98
a. Bevægelige stoppebomme	99
b. Afløbssko og spærresko	100
c. Hemsko	100
d. Reguleringshemsko	102
e. Bjælkebremsen	104
59. Høje faste sporstopper	105
a. Ældre type	105
b. Profiljernstopper	105
c. Stopper af svære i beton indstøbte profiljern	106
60. Høje bevægelige sporstopper	107
61. Sandspor	109

c. Drejeskiver og skydebroer

62. Anvendelse	111
63. Lokomotivdrejeskiver	112
a. Kongestoldrejeskiver	114
b. Charnierdrejeskiver	115
64. Vognrejeskiver	117
65. Skydebroer	119

d. Perronanlæg

66. Perronformer	121
67. Perronernes bygning	123
68. Forbindelser mellem perroner	127
69. Pakhusperroner	129

e. Læsseveje og ramper m. v.

70. Læsseveje	130
71. Læsseramper	131
72. Folde, bindebomme, bevægelige ramper	134
73. Ladeprofil	135
74. Omladehaller	135
75. Særlige anlæg	136

f. Vognvaskeanlæg for godsvogne

76. Vognvask	136
77. Vaskepladser for godsvogne	136
78. Kedelanlæg	139
79. Klaringsbeholdere	140

g. Læsekraner	Side
80. Krantyper	140
81. Svingkraner	140
82. Galgekraner	145
83. Kørekraner	146
h. Brovægte	
84. Brovægte	147
i. Belysning af sporarealer	
85. Lystårne	152
86. Stigemaster	152
j. Vandforsyningsanlæg	
87. Vandet	153
88. Vandbeholderen	154
89. Vandkraner	156
90. Vandopstandere	157
91. Vand til husholdningsbrug m. v.	157
k. Kul-, olie- og sandforsyningsanlæg for lokomotiver m. v.	
92. Kulforsyning	158
93. Olieforsyning	160
94. Sandforsyning	163
l. Fyrgrave og eftersynsgruber	
95. Fyrgrave	163
96. Eftersynsgruber	164
m. Forskellige anlæg til rengøring, opvarmning og belysning af personvogne	
97. Vaskepladser for personvogne	166
98. Forvarmeanlæg	166
99. Elektriske ladesteder	167

VI. Tele- og sikringsanlæg

VII. Færgeanlæg

100. Færgeoverfarter	169
101. Statsbanernes færger	172
102. Landingsanlæggene	175
103. Statsbanernes færgelejer	175
104. Færgeklappen	182
105. Færgeklappernes bevægeme-kanisme	186
106. Adgangssporet	188

I. Banens underbygning

1. Det naturlige jordsmon egner sig ikke umiddelbart til underlag for et jernbanespor, dels fordi stigninger og fald som regel vil veksle hyppigere og være mere bratte, end det kan tillades for en jernbane, dels fordi jordsmonnet i almindelighed vil være dækket af et muldlag.

Definition af underbygning.

Det er derfor nødvendigt forud for udførelsen af overbygningen, der – som nærmere omtalt i afsnit II – omfatter selve sporet og ballasten, at foretage en tildannelse af jordsmonnet, således at bl.a. højdeforskellen til en vis grad udlignes ved, at der anlægges dæmninger eller foretages afgravninger. Det derved fremkomne jordlegeme, der således bærer overbygningen, benævnes tillige med banens grøfter samt de bygværker, hvorved banen føres over veje, vandløb m.v., som banens underbygning.

Forud for udførelsen af banens underbygning går en projektering, hvor bl.a. bestemmes banens linieføring og længdeprofil (banens tracé) samt tværprofil.

2. Linieføringen, eller banens beliggenhed set fra oven, fremtræder som rette linier forbundet med kurver, der så godt som altid er formet som cirkelbuer. Bestemmende for størrelsen af den radius, der kan tillades anvendt i de pågældende kurver, er den hastighed, hvormed banen ønskes befaret, idet den udadrettede kraft (centrifugalkraften), der påvirker ethvert køretøj ved kørsel igennem en kurve, og som søger at slynge køretøjet bort fra kurven, er større jo skarpere kurven er, og jo større hastigheden er. Eksempelvis kan anføres, at der til en kørehastighed på 120 km/t svarer en mindste radius på knap 800 m. Som følge af lokomotivernes og vognenes stivhed er den mindste radius for spor, der skal kunne befares med alt rullende materiel ved statsbanerne fastsat til 190 m.

Linieføring.

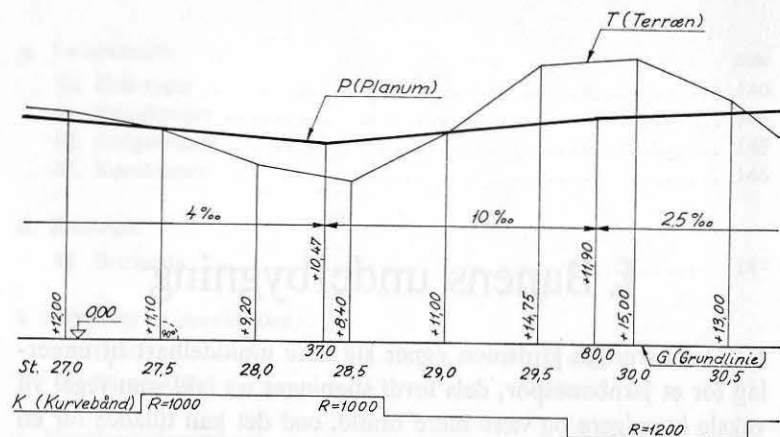


Fig. 1. Udsnit af længdeprofil med tilhørende kurvebånd.

Længdeprofil. 3. Ved banens længdeprofil forstår man et snit på langs igennem banen, der – som det fremgår af fig. 1 – viser banens stignings- og faldforhold samt endvidere, hvorledes banen ligger i forhold til det oprindelige terræn, om den ligger på dæmning eller i afgravning. Ligesom banens linieføring er også dens længdeprofil bestemmende for karakteren af banen, d.v.s. de krav som trafikens art og størrelse stiller til banen.

Banens stigningsforhold angives i almindelighed i ‰ (promille = af tusinde). D.v.s., at dersom stigningen f.eks. er 5 ‰ stiger banen 5 m på 1000 m. Tidligere betegnede man ofte stigningen ved en ægte brøk, f.eks. $\frac{1}{200}$, d.v.s., at banen stiger 1 m på 200 m, hvilket er det samme som 5 m på 1000 m eller 5 ‰. I tjenestekøreplanen anvendes dog i stedet for ‰ stigningsbogstaver og faldtal.

For de forskellige banestrækninger, der er inddelt i hovedbaner af 1. og 2. kl. samt sidebaner, er som regel for hovedbaner anvendt en maksimalstigning på 6,5 ‰ eller 10 ‰ og for sidebaner 12½ ‰. Herfra er dog undtaget S-baner, hvor en maksimalstigning på 25 ‰ tillades.

Knækpunkterne i længdeprofilet fremstilles ikke som skarpe knæk, men længdeprofilet afrundes på disse steder ved indlægning af passende flade cirkelbuer. (Ikke vist på fig. 1).

Tværsnit. 4. Som det fremgår af fig. 2, der viser et snit på tværs af en enkeltsporet hovedbane, gives banelegemet overside, der benævnes

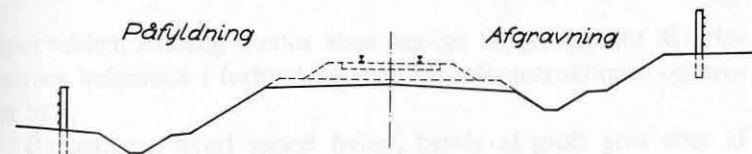


Fig. 2. Planum for enkeltsporet bane.

banens planum, et svagt fald fra midten ud mod kanterne, således at det vand, der siver ned gennem sporets ballast ikke bliver stående på planum og opbløder dette, men løber af. For at holde selve banelegemet tørt, således at sporet kan få et fast leje, tilvebringes altid grøfter langs banen, eller, hvor dette af pladshensyn ikke lader sig gøre som f.eks. på stationspladser, dræn.

Ved opførelsen af dæmninger er det af betydning, at der anvendes god fyld, d.v.s. helst grus eller grusblandet ler, samt at fylden komprimeres godt, således at der ikke senere fremkommer sætninger, der skader sporet. For at hindre opfrysning af sporet, hvilket sker, når frosten trænger ned i jorden og – på grund af sit vandindhold – får denne til at hæve sig, udføres de øverste 20–50 cm under planum – også i udgravninger – nu altid af rent grusfyld.

De nærmere regler for underbygningens anlæg m.v. findes i den af statbanernes baneafdeling udgivne »Vejledning for udførelse og vedligeholdelse af underbygning m.v.« af 1961.

II. Banens overbygning

a. Overbygningstyper

Overbygningen.
Sporvidden.

5. Overbygningen består af selve sporet og ballasten. Det almindelig anvendte jernbanespor består af to parallelløbende skinnestrenger fastgjort til tværsveller, som foruden at bære skinnerne tillige tjener til at holde disse i konstant afstand fra hinanden. Skinnestrengene sammensættes af skinner, der samles ved hjælp af lasker og bolte. Disse skinnesamlinger kaldes skinnestød. Skinnernes opadvendende flade kaldes køreflader, og det er denne, som bærer driftsmateriellets hjul. For at tvinge hjulene, der to og to er fastgjort til en fælles aksel, og således danner hjulsæt, til at blive på skinnerne, er hjulene indvendig forsynet med flanger, der når ned på siden af skinnerne og således styrer vognenes gang i sporet. Hjulenenes køreflader er koniske, hvilket skal tjene til at centrere hjulsættet i sporet, således at det på retlinet spor løber midt i sporet, uden at hjulflangerne, hvis indbyrdes afstand er noget mindre end sporvidden, berører skinnerne. Herved formindskes modstanden mod togets fremdrift.

Som nævnt tjener svellerne til foruden at sikre skinnernes indbyrdes afstand, sporvidden, tillige til at bære skinnerne og den derpå kommende belastning, d.v.s. at fordele denne så jævnt over ballasten, at trykket intetsteds bliver større, end at ballasten kan bære det. Ved de almindelig anvendte skinnereformer anbringes skinnerne på sveller, idet skinnernes underside ikke er så stor, at den kan fordele trykket over en tilstrækkelig stor del af ballasten. Foruden den her i landet almindelig anvendte tværsvelleoverbygning, kan svellerne også lægges på langs under skinnerne som sammenhængende svellestrenger. Denne form for sporet kaldes langsvelleoverbygning. Ved langsvelleroverbygning kræves der særlige tværforbindelser mellem de to skinnestrenger for at sikre

sporvidden. Endelig træffes visse særlige konstruktioner til skinnernes befæstelse i forbindelse med tunnelkonstruktioner og broer m.v.

Ballastlaget, hvori sporet hviler, består af groft grus eller af skærver, idet disse ballastemner har større bæreevne end almindelige jordarter og derfor egner sig bedre til at optage sporets tryk og fordele det på undergrunden. De udblødes ikke i regn og holder ikke på fugtigheden, hvorfor god ballast ikke fryser op om vinteren. Det har desuden afgørende betydning, at ballastens løse beskaffenhed letter justeringen af sporet. Ved justeringen løftes sporet, og ballasten bankes ind under svellerne, hvorved sporet får fast leje. Sporet kan derved holdes i sådan stand, at kørslen til enhver tid kan foregå jævnt og sikkert.

Til denne understøtning af svellerne anvendes nu automatisk svellestoppemaskiner eller ballastvibratører (Jackson-tampers) (fig. 3 og 4). Kun hvor forholdene kræver det anvendes endnu håndstopning med stophakke.

Afgørende for en banes art er sporvidden, hvorved forstås afstanden mellem skinnenhovedernes inderkanter målt 14 mm under skinnens overkant. De fleste europæiske og nordamerikanske hovedbaner har en sporvidde på 1435 mm og kaldes da normalsporede. Danske statsbaner og alle danske privatbaner med undtagelse af den bornholmske har normalspor. Smalspor anvendes i Europa hovedsagelig på sidebaner af underordnet betydning, samt på industribaner. I fremmede verdensdele samt på mange bjergbaner i Europa, hvor det gælder om at formindske anlægsudgifterne, anvendes også hyppigt smalspor. Bredspor har tidligere været anvendt på nogle engelske baner og findes endnu i Spanien og Portugal samt i Rusland og Finland, hvor krigspolitiske grunde har været bestemmende for valget.

6. Statsbanernes almindelige spor består af Vignoleskinner på tværsveller af træ. Siden 1958 er statsbanerne på en del hovedstrækninger begyndt at anvende sveller af jernbeton fremstillet her i landet på fransk licens.

Vignoleskinnen anvendes ved statsbanerne i flere forskellige størrelser, der benævnes efter deres vægt pr. m (se stk. 7). I hovedspor findes nu næsten kun 60, 45 og 37 kg skinner.

Til ballast anvendtes tidligere udelukkende grus. I årene efter

Statsbanernes
alm. overbygning.

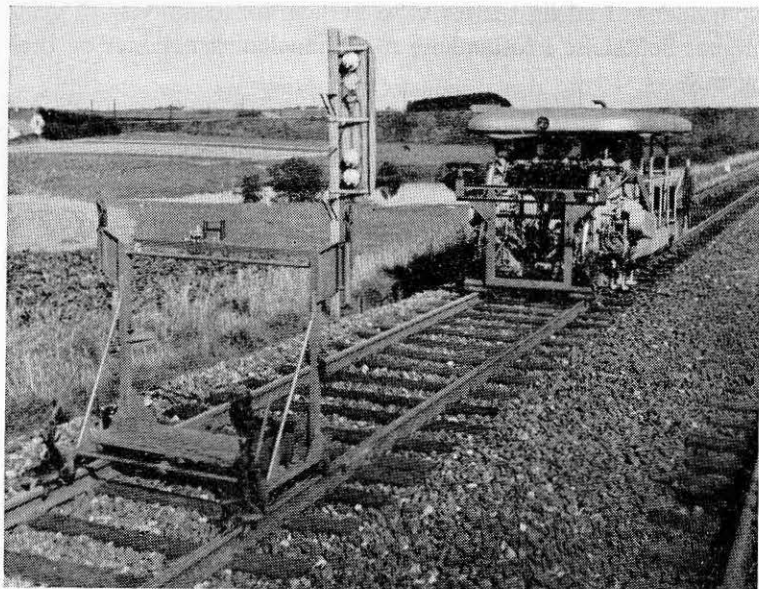


Fig. 3 a. Automatisk svellestoppemaskine. Svær type.

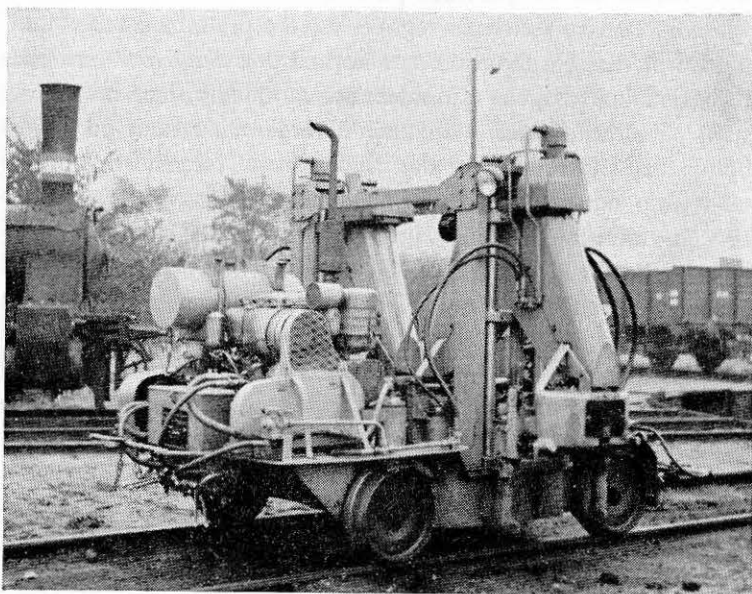


Fig. 3 b. Automatisk svellestoppemaskine. Let type.

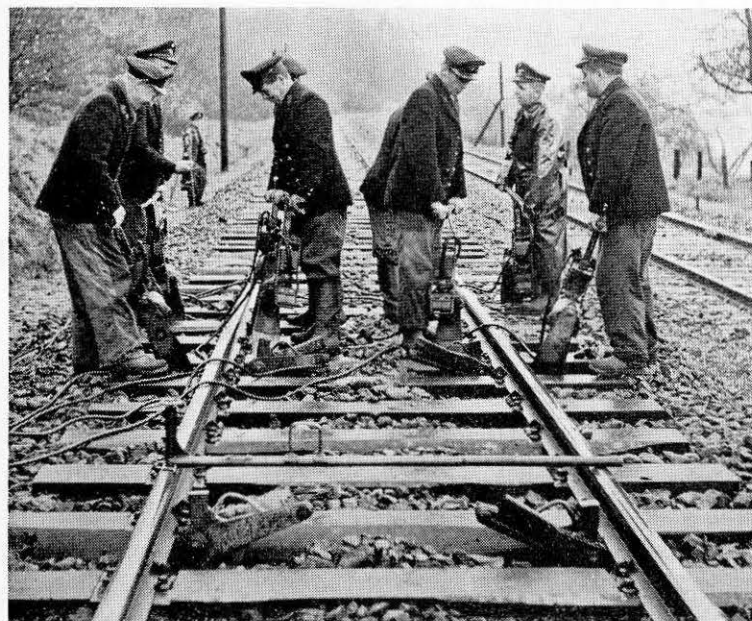


Fig. 4. Arbejdshold med Jackson-tampers.

første verdenskrig påbegyndte man på hovedbanerne en systematisk indlægning af stenballast, og praktisk taget alle hovedbaner er nu stenballasteret. På grund af sin større bæreevne giver stenballasten sporet et fastere leje, hvorfor vedligeholdelsesudgifterne for spor i stenballast er betydelig mindre end for spor i grusballast. Stenballasten er mere vandafledende og giver om vinteren ikke så let anledning til opfrysninger i sporet, ligesom den giver sporet større sidestivhed og derved større sikkerhed mod »solkurver« (se stk. 13). Endelig medfører stenballasten den for de rejsende store behagelighed, at den ikke støver.

7. Som nævnt anvendes ved statsbanerne, som i øvrigt i de fleste lande verden over, skinner af Vignolesprofilen, se fig. 5. Dette profil karakteriseres ved den brede, flade fod, det svære, sammentrængte hoved, hvorpå hjulene løber, og den forholdsvis tynde krop, som forbinder hovedet med fod.

Skinneprofiler.

For let at kunne betegne de forskellige skinnetyper og de tilsvarende overbygninger har man valgt at betegne disse med romertal på følgende måde:

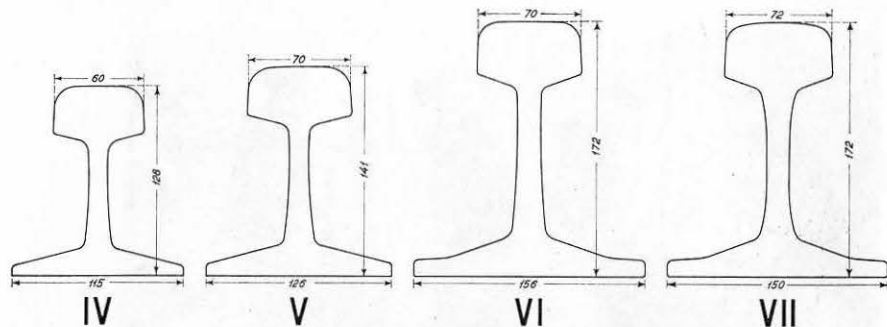


Fig. 5. Statsbanernes skinneprofiler.

overbygning	I	17,5 kg (35 lbs.)	stålskiner
»	II	22,5 » (45 »)	»
»	III	32 » (63 »)	»
»	IV	37 »	»
»	V	45 »	»
»	VI	60 »	»
»	VII	60 »	»

På fig. 5 er vist hovedmålene på profilerne IV–VII. Skinner af profil I findes ikke mere, profilerne II og III anskaffes ikke mere, medens skinner IV kun indkøbes til brug ved fremstilling af sporskifter. Statsbanernes normale overbygninger er altså nu spor IV (37 kg skinner), spor V (45 kg skinner) og spor VII (60 kg skinner). Spor V anvendes på 1. kl. hovedbaner, medens spor IV endnu anvendes på 2. kl. hovedbaner med lettere trafik og på sidebaner. Profil VII anvendes på 1. kl. hovedbaner med svær og hurtig trafik og da først og fremmest på lyntogsstrækninger.

Et andet skinneprofil har stolskinne (fig. 6), som endnu findes i England og enkelte steder i Frankrig. Disse skinner kræver til deres fastgørelse på svellerne særlige, støbte skinnestole, hvori skinnerne fastholdes med træ- eller stålkiler.

Et skinneprofiles størrelse betegnes ved skinnens vægt i kg pr. løb. m. Tidligere brugtes en angivelse i engelske pund (lbs.) pr. yard, hvad der giver omtrent dobbelt så store tal som metermålet.

Skinner fremstilles ved valsning. Oprindeligt anvendtes som materiale svejsejern. Omkring år 1870 begyndte man at fremstille skinnerne af stål, og siden da er kravene til stålets kvalitet – styrke, hårdhed, sejhed o.s.v. – stadig vokset.

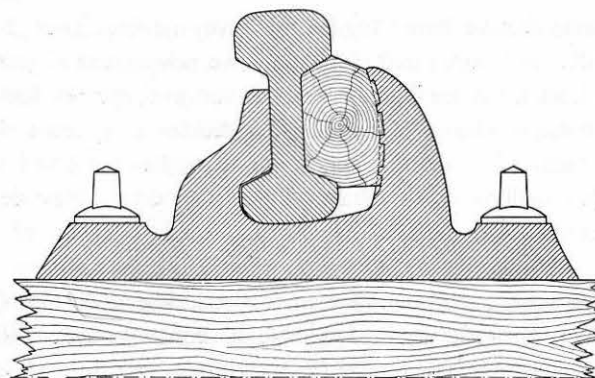


Fig. 6. Stolskinne med befæstelse.

Til spor i overbygning V, som er udsat for særlig stærkt slid, anvendes ofte skinner af særlig kvalitet, f.eks. dobbeltstålskiner, som er skinner fremstillet af to slags stål, nemlig en blødere og sejere kvalitet i krop og fod, og en hård og meget slidfast stålart i hovedet. Fig. 7 viser statsbanernes 45 kg skinner i dobbeltstål; ved hjælp af ætsning er de to slags stål blevet synlige.

En anden type er de såkaldte skinner »90«. Disse skinner har et særlig stort indhold af mangan, hvorved man får fremstillet et særlig hårdt og slidfast skinnestål.

Endelig skal nævnes, at man i overbygning V og VII tidligere har anskaffet skinner med hærdede skinneender for derigennem at modarbejde tilbøjeligheder til nedkørte og udplattede skinneender i skinnestødene.

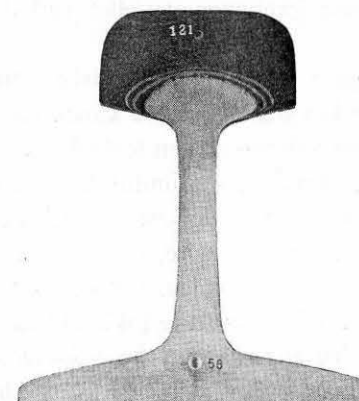


Fig. 7.
45 kg dobbeltstålskiner.

De første danske baner lagdes med svejsejernsskinner. I 1875 påbegyndtes imidlertid den strækningsvise udveksling af jern med stål, og kort efter midten af 90'erne var svejsejernet fortrængt fra statsbanernes hovedspor. I 1897 indførtes et sværere skinneprofil af vægt 37 kg (profil IV). Dette anvendtes først ved anlægget af den sjællandske kystbane. I de følgende år blev de sjælland-falsterske hovedbaner forstærket med skinner af dette profil.

Da man senere stod over for en forstærkning af de jysk-fynske hovedlinier, ønskede man, af hensyn til den voksende trafik, at indføre en sværere maskintype (P-maskiner), hvis store akseltryk, 19 t, fordrede et kraftigere skinneprofil. Resultatet blev da statsbanernes 45 kg skinne (profil V), som indførtes i 1905, og første gang anvendtes ved andetsporanlægget på Fyn.

I 1938 indførtes atter et nyt og betydeligt sværere skinneprofil med skinnevægten 60 kg pr. m (profil VI). Indførelsen af dette profil skete ikke for yderligere at kunne forøge akseltrykkenes størrelse, men ud fra ønsket om at få et kraftigere spor som med mindre vedligeholdelsesarbejde var i stand til at holde den justeringsstandard, som er nødvendig for 1. kl. hovedbaner med tung og hurtig trafik.

Profil VI, der var et af danske statsbaner konstrueret skinneprofil, er i årene efter anden verdenskrig blevet erstattet med profil VII, der ligeledes har skinnevægten 60 kg pr. m, men dette profil hører til den række af standardprofiler, som er et af resultaterne af de bestræbelser, U. I. C. (Union internationale de Chemins de Fer = Den internationale jernbaneunion) har gjort for at standardisere jernbanemateriellet ved de europæiske jernbaner.

8. I tidligere tid var valsetekniske grunde bestemmende for, i hvor store længder skinnerne kunne leveres fra værkerne. Efterhånden som valseteknikken forbedredes, kunne skinnerne leveres i større og større længder, indtil de nu til dags kan valsede i så store længder, at det er muligheden for transport, der nu sætter grænsen for længden. Tidligere, da Danmark for en stor del fik sine skinner leveret ad søvejen, var det den største længde, som nogenlunde let lod sig indlade i skib (15 til 18 m), der satte grænsen. Nu, hvor hjemtransporten fra valseværkerne sker på jernbanevogn, får man leveret skinner i 30 m's længde.

Ved at betragte omstående tabel vil man se hvorledes skinnelængden ved statsbanerne gennem tiderne er vokset. Det er en indlysende fordel at have så lange skinner som muligt, idet det derved opnås at formindske antallet af skinnestød, som er sporets svageste steder, der koster såvel i anskaffelse, som navnlig i vedligeholdelse.

9. Anvendes tværsveller af træ, sker befæstelsen til disse enten med skinnespiger eller svelleskruer. Skinnespigeret (se fig. 8) er et firkantet spiger med et hageformet hoved, som griber ind over skinnefoden, og med en kileformet spids, som slås ned på tværs af svelletræets fibre. I reglen anbringes ét spiger på den udvendige og to på den indvendige side af skinnen, idet skinnen, på grund af togets slingringer, har tilbøjelighed til at vælte udad. Spigrene slås ned i svellerne med en svær hammer (spigerhammer).

Befæstelsen med svelleskruer er imidlertid at foretrække (fig. 9), idet svelleskruerne sidder bedre fast i træet og ikke går så let løse som spigrene. De giver altså, foruden et stærkere spor, mindre vedligeholdelse og bevarer svellerne længere mod ødelæggelse.

Skinnernes befæstelse til svellerne.

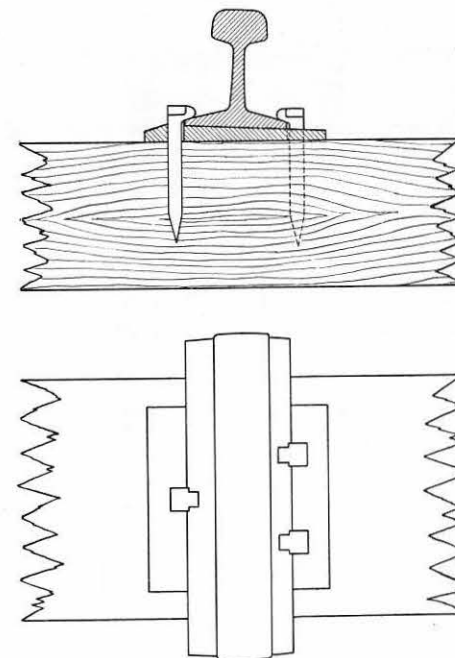


Fig. 8. Overbygning IV A.

Tabel over skinnelængder

Overbygning	Skinnevægt	År	Længde
I	17,5 kg/m	1882	6,401 m (21 eng. fod)
II	22,5 »	1874	7,315 » (24 » »)
III	32 »	1875	7,315 » (24 » »)
III	32 »	1903	10,973 » (36 » »)
IV	37 »	1897	12,000 »
IV	37 »	1925	15,000 »
IV	37 »	1935	18,000 »
V	45 »	1905	15,000 »
V	45 »	1929	30,000 »
VI	60 »	1938	60,000 »
VII	60 »	1956	60,000 »

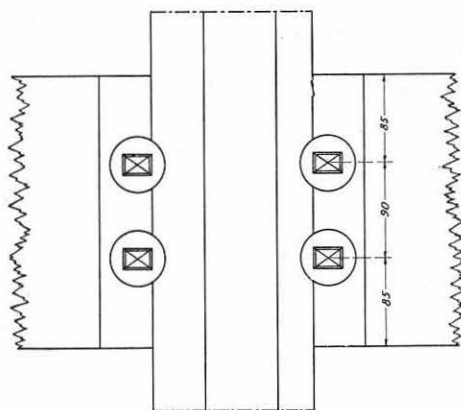
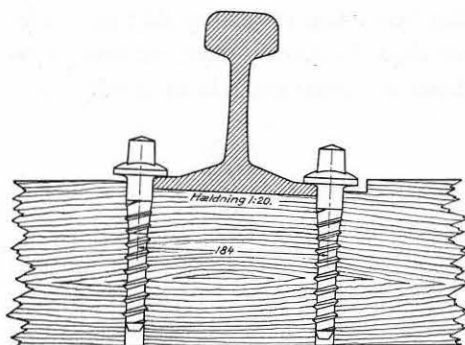


Fig. 9. Overbygning V Bt.

se. Svelleskruerne skrues ned med en topnøgle, en skruenøgle, der griber om svelleskruens firkantede hovede. Iskrningen af svelleskruer foretages nu maskinelt ved hjælp af svelleskruemaskiner (fig. 10). Forinden svelleskruerne kan skrues i, må der bores for i svellerne.

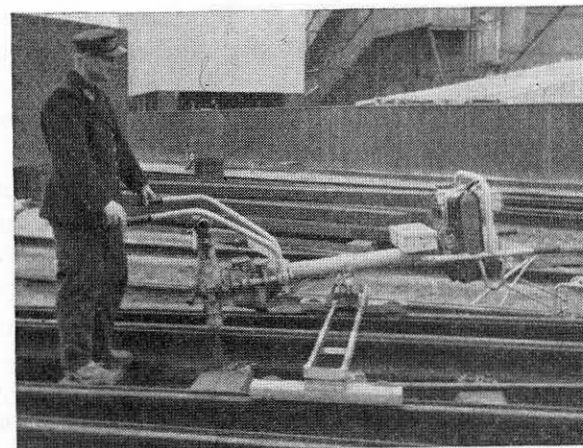


Fig. 10. Svelleskruemaskine.

Spænder svelleskruerne direkte på skinnefoden, (fig. 9 og 11) er undersiden af skruens hoved tildannet konisk, svarende til hældningen af skinnefodens overside. Tjener skruerne derimod

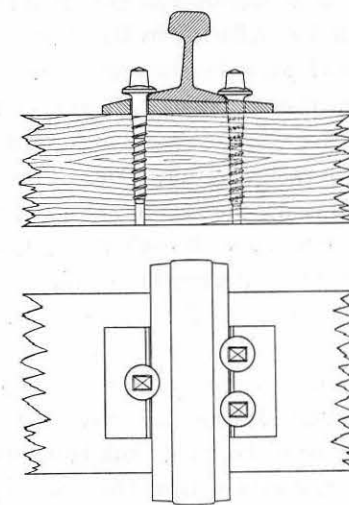


Fig. 11. Overbygning IV B.

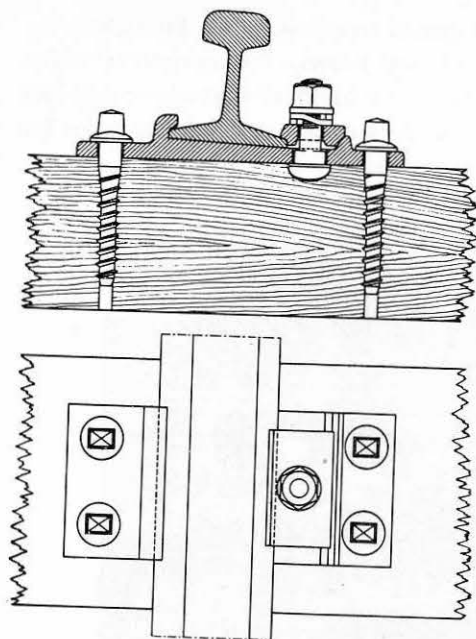


Fig. 12. Overbygning V C.

alene til befæstelse af underlagspladerne til svellerne, er undersiden af skruens hoved plant (fig. 12).

Oprindelig lagde man skinnerne med skinnefoden direkte hvilende på svellerne. Ved sveller af blødt træ (fyr) viser det sig imidlertid, at skinnerne ved blot nogenlunde svær trafik hurtigt slider sig ned i svellerne, hvilket hidrører fra, at trykket på den flade, hvor skinnefoden berører svellen, er større end det, træet kan tåle uden at blive ødelagt. For at modvirke denne ødelæggelse kom man derfor senere ind på at anbringe en underlagsplade af jern mellem skinnen og svellen (se fig. 8 og 11). Underlagspladen gjorde man da så stor, at den kunne fordele trykket over et så stort areal af svellens overflade, at trykket på denne ikke blev større end træet kunne tåle.

De første underlagsplader, som anvendtes ved statsbanerne, var lige, således at skinnen kom til at stå lodret. Nu anvendes altid kiledannede underlagsplader, hvis overside hælder 1:20 ind mod spormidten. Skinnerne kommer derved også til at hælde indad, hvorved deres køreflade helt kan slutte til hjulenes skrå løbeflader, der ligeledes er fremstillet med hældning 1:20.

Betragtes fig. 8 eller fig. 11, hvilken sidste forestiller den af statsbanerne oprindeligt anvendte form for overbygning IV, vil man se, at befæstelsesmidlerne, spiger eller skruer, har den dobbelte opgave at fastholde såvel skinnen på underlagspladen som denne sidste til svellen. Ved denne konstruktion overføres skinnens rystelser direkte til skruerne (spigrene), hvorved disse let vil arbejde sig løse i svellerne, og derved kommer ikke alene skinner og underlagsplader til at ligge løse, men vand trænger også ned i svellerne omkring skruerne og giver anledning til, at svellerne udsættes for rådangreb på dette allerfarligste sted. Man gik derfor over til på sværere hovedbaner at anvende den såkaldte adskilte skinnebefæstelse, ved hvilken skinnen er fæstet til underlagspladen uafhængig af pladens befæstelse til svellen. Et eksempel på en sådan skinnebefæstelse er statsbanernes overbygning V C (fig. 12). Underlagspladen (her også kaldet hagepladen) er ved denne konstruktion på skinnens udvendige side formet som en hage der griber om skinnefoden. I den indvendige side fastholdes skinnen med en klemplade, der ved hjælp af en klempladebolt spænder skinnen fast til underlagspladen. Den fra skinnen bortvendende kant af klempladen er skråt tildannet og ligger an mod en vulst på underlagspladen. Når klempladeboltens tilspændes, vil klempladen kile skinnen fast ind i underlagspladens hage. Ganske uafhængig af denne befæstelse af skinnen er underlagspladen ved fire svelleskruer befæstet til svellen, og disse fire skruer har kun til opgave at holde pladen fast.

Ved at gå over til at anvende sveller af den hårdere træsort bøg, hvis modstandsevne er så stor, at den kan tåle det fladetryk, som fremkommer, når skinnerne lægges direkte på svellerne, kunne man ved statsbanerne gå over til en overbygningskonstruktion uden underlagsplader. Herved fremkom overbygning V Bt. (fig. 9). For at afgive styr for skinnerne høvles et 5 mm dybt, skråtliggende (1:20) leje ned i svellerne, og skinnerne spændes med tre svelleskruer direkte fast til svellen. Ved denne overbygning sættes svelleskruerne skiftevis én og to indvendig i sporet.

10. Træ er det almindeligst anvendte svellemateriale, blandt andet fordi det giver en ret blød kørsel. Når nogle lande alligevel i stor udstrækning anvender jernsveller, til trods for, at disse ikke er billigere end træ, så skyldes det i reglen hensynet til hjemlig

Svellerne.

stålindustri eller, som i tropiske lande, en nødvendighed, idet træsveller dér ofte hurtigt ødelægges af insektangreb.

I de senere år har anvendelsen af betonsveller fundet stadig større udbredelse overalt i Europa. I 1958 påbegyndtes en produktion af betonsveller her i landet af den såkaldte franske type, og den fremstilles kun til overbygning VII. Der regnes foreløbigt med et årligt forbrug på 40.000 betonsveller.

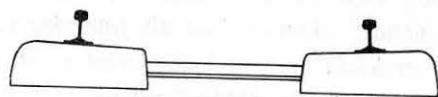
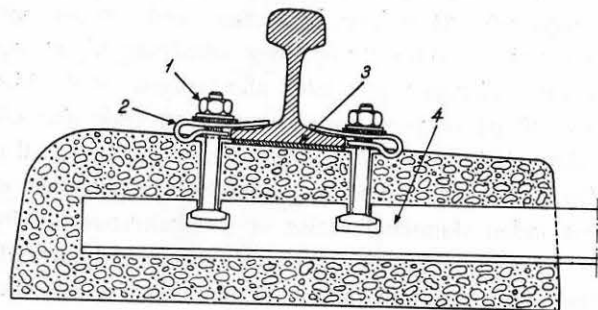


Fig. 13. Betonsvelle.

1) Bolt forsynet med spændeplade og isolationsbøsning. – 2) Fjederklemplade. – 3) Gummiplade mellem skinne og betonsvelle. 4) y-formet forbindelsesstang.

Betonsvellernes udformning fremgår af fig. 13. Den består af to armerede betonblokke, der indbyrdes er forbundet med et y-formet forbindelsesjern af hårdt skinnestål. Fastholdelsen af skinnen sker ved 2 fjederklemplader med bolte, hvis hoved ved en drejning efter at boltene er stukket ned i et udsparet hul i betonblokken får direkte fat i en udklinkning i forbindelsesstangen. Klempladerne er fremstillet af meget elastisk specialstål. Sammen med den gummiplade, der er vist som mellemlæg mellem skinne og betonsvelle, opnår man en velegnet elastisk befæstelse af skinnen til betonsvellen. Da forbindelsen fra skinne til skinne er umiddelbart elektrisk ledende, opnås den nødvendige isolation ved indlægning af en isolationsbøsning, hvor klempladebolten går gennem den elastiske klemplade. Denne overbygning har fået betegnelsen VII Db.

Ved statsbanerne anvendes til svellemateriale væsentligst dansk bøgetræ.

Svellerne anvendes i to dimensioner:

Type	Tykkelse	Bredde	Længde
I	160 mm	260 mm	2,60 m
II	140 mm	240 mm	2,60 m

Type I sveller anvendes i hovedspor på alle hovedbaner, medens type II sveller anvendes på sidebaner og i alle sidespor.

For at forlænge svellerens levetid i sporet bliver de imprægneret med et rådbeskyttende stof. Hertil anvendtes tidligere en blanding af zinkchlorid og tjæreolie, nu anvendes tjæreolie alene. Under imprægneringen anbringes svellerne i en lukket stålcylander. Denne fyldes med tjæreolie, der opvarmet til ca 100° C pumpes ind under et tryk af ca 8 atmosfærer. Dette tryk holdes nogen tid, hvorved olien trænger ind i træet og fortrænger dets safter. Herefter pumpes olien ud, og svellerne sættes nogen tid under vacuum, hvorved den overflødig olie drives ud af træet. Ved denne imprægnering kan man forlænge en svelles levetid fra 8–10 til 25–30 år.

Svelleimprægneringen indførtes ved statsbanerne i 1889. Siden 1922 er hver svele blevet forsynet med et søm, i hvis hoved er indslået årstallet for imprægneringen. Før 1922 skete mærkningen ved ridsning af et romertal på svelsens side; der begyndtes med I i 1889 og sluttedes med XXXIII i 1921.

I sporskifter og særlige sporkonstruktioner anvendes det såkaldte sporskiftetømmer, der forekommer i længder fra 2,60 m til 7,00 m. Hertil anvendes svensk fyrretræ. Sporskiftetømmer har i øvrigt samme dimensioner som type I svellen (se stk. 22).

11. Som allerede nævnt samles de enkelte skinner ved skinnestødene til sammenhængende skinnestreng. Oprindeligt lagdes under de sammenstødende skinnene en for begge skinner fælles stødsvelle, hvortil de to skinnene ender spigredes, og der anvendtes ingen lasker til skinnernes forbindelse. Således var f.eks. Skinnestød.

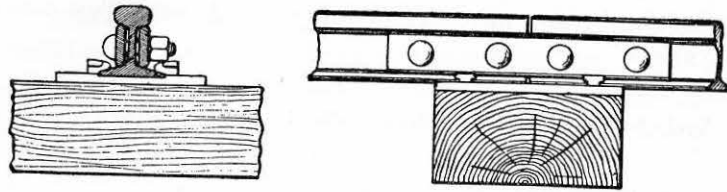


Fig. 14. Fast stød med fladlasker (22,5 kg skinner).

det første spor mellem København og Roskilde oprindelig lagt. Senere lagde man på stødsvellen en for de to skinneender fælles underlagsplade, og endelig nåede man til også at anvende lasker til samling af de to skinneender. Ved en laske forstås en kort, tyk jernplade, som ved bolte spændes fast til siden af de to skinneender, og således styrer disse i forhold til hinanden. Nu anvendes altid to lasker, én på hver side af skinnen, og i reglen fire laskebolte, to i hver skinneende; laskeboltene går gennem tilsvarende laskeboltehuller i skinnerne. Et skinnestød, hvor de to skinneender hviler på en enkelt stødsvelle, kaldes et fast stød. Fig. 14 viser et sådant stød, som det en årrække blev brugt ved statsbanerne. Det vil ses, at laskernes kanter er skråt afskåret, således at de passer til de skrå anlægsflader i skinnernes ladekamre. Her ved opnås, at laskerne, når boltene spændes hårdt til, kiler sig ind i laskekamrene og holder de to skinneender fast forbundet med hinanden.

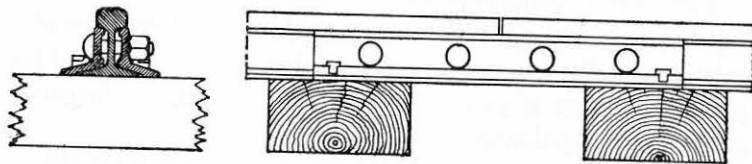


Fig. 15. Svævende stød med vinkellasker.

Da det faste stød havde forskellige mangler, bl.a. blev skinneenderne under trafikens påvirkning let udplattet, idet den faste kun lidt eftergivende understøtning virkede som en slags ambolt, gik man over til anvendelsen af de såkaldte svævende stød, ved hvilke skinneenderne samledes i mellemrummet mellem to sveller, stødsvellerne, hvis afstand almindeligvis gøres noget mindre end de øvrige svellers. Indførelsen af det svævende stød medførte,

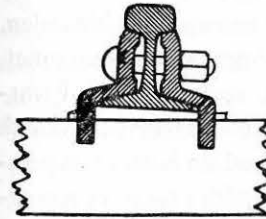
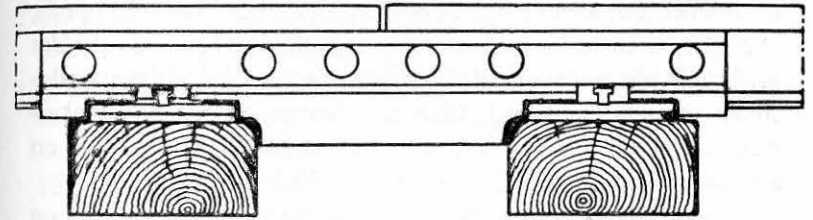


Fig. 16. Svævende stød med Z-lasker (45 kg skinner).

at man måtte gøre laskerne stærkere. Den simple fladlaske (fig. 14) forsynedes nu med en vandret flig og blev til en vinkellaske. Fig. 15 viser et sådant stød med vinkellasker, der har været anvendt ved statsbanernes 32 kg spor. Den videre udvikling var, at laskerne yderligere gaves en lodret flig, der gik ned mellem svellerne, hvorved de blev til Z-lasker. Fig. 16 viser svævende stød med Z-lasker i statsbanernes oprindelige spor med 45 kg skinner.

Da det imidlertid viste sig, at de svævende stød var ret vanskelige at vedligeholde, idet navnlig stødsvellerne krævede ideligt understopningsarbejde for at holdes i den rette højde, er man senere gået over til en anden konstruktion af stødet, det såkaldte koblede stød eller dobbeltsvellerstød (fig. 17). De to stødsveller er her lagt tæt op til hinanden, og er samlet med tre tværgående

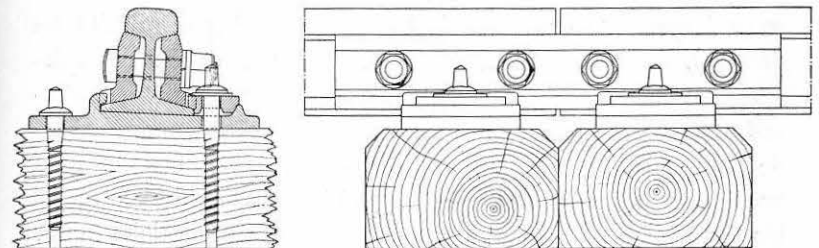


Fig. 17. Dobbeltsvellerstød overbygning V B.

stødsvellebolte. Ved at lægge de to stødsveller tæt sammen opnås, at stødet får en bedre understøtning af ballasten, hvorved arbejdet med at holde stødet på plads bliver mindre. Ved dobbeltsvellestødet er man gået tilbage til atter at anvende flad- eller vinkel-lasker. Det på fig. 17 viste stød har vinkellasker, og har i en årrække været anvendt i statsbanernes 45 kg spor.

Anvendes vinkel- eller Z-lasker, må der i disses vandrette og underste lodrette flig i reglen klinkes ud for at give plads til stødsveller, underlagsplader, skruer eller spiger.

De to skinneender i stødet lægges ikke tæt op mod hinanden, men der holdes et lille mellemrum, temperaturspillerummet, åbent, for at skinnerne kan få plads til at udvide sig i varmen. Dette spillerum gøres dog i moderne overbygninger ikke så stort, at der er fuld plads til, at skinnerne ved de højere temperaturer frit kan udvide sig (se stk. 13). Når hjulene passerer temperaturspillerummene, giver dette anledning til hårde slag i sporet, hvilke slag virker ødelæggende såvel på det rullende materiel, som navnlig på sporet. I tidens løb har der været forsøgt et utal af mere eller mindre komplicerede stødkonstruktioner, men disse har dog hidtil alle i længden vist sig uegnede eller uholdbare, hvorfor der stadig verden over anvendes den simple samling af de to lige afskårne skinneenheder forbundet med et laskepar.

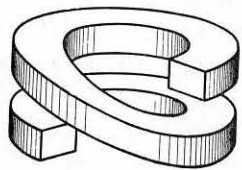


Fig. 18. Dobbelt spændering.

For at hindre laskeboltene i at blive løse på grund af rystelserne i sporet anvendes en sikring til forhindring af møtrikkens drejning. Ved statsbanerne er denne sikring en dobbelt spændering (fig. 18), der består af et spiralformet stykke hærdet fjederstål, der ved møtrikkens tilspænding presses hårdt sammen. Fjedereringen vil da, ved altid at presse møtrikken fast an mod boltens gevind på grund af friktionen, hindre, at møtrikken drejes løs. Endvidere vil spænderingen, på grund af sin elasticitet, efter et begyndende slid i konstruktionens dele, holde disse presset

således sammen, at de ødelæggende slagvirkninger af de enkelte dele mod hinanden undgås.

Spænderinge anvendes ikke alene ved laskebolte, men også ved klemladebolte og ved alle bolte i sporskiftekonstruktioner.

12. På mange banestrækninger har sporet tilbøjelighed til at forskyde sig i sin længderetning, f.eks. på dobbeltsporede baner i kørselsretningen, på enkeltsporede baner nedad faldstrækninger og på bremsestrækninger foran stationer imod disse. En sådan bevægelse af sporet kaldes for skinnevandring, og de kræfter, som forårsager denne, er meget store, ja så store, at den tilspænding, som sker ved skruer eller klemlader, i reglen ikke er tilstrækkelig til at forhindre, at skinnerne glider på befæstelsen. Det vil forstås, at en sådan skinnevandring er meget uheldig for sporet, idet skinnerne da på visse strækninger bliver »kørt sammen«, temperaturspillerummene lukker sig, medens den på andre strækninger vil medføre for store temperaturspillerum. Man må derfor foretage særlige foranstaltninger for at hindre skinnevandringen. Ved de ældre overbygningsformer skete dette ved, at man lod laskerne gennem udklinkninger gribe om stødsvellernes spiger eller skruer og underlagsplader. Herved overførtes vandrekraftene til stødsvellerne. Fig. 15 og 16 viser eksempler herpå. Imidlertid har de forskellige dele i stødkonstruktionen, lasker, spiger eller skruer, underlagsplader og stødsveller i forvejen en tilstrækkelig vanskelig opgave at løse med at optage de på stødet virkende kræfter, hvorfor det ikke bør pålægges konstruktionen yderligere at skulle optage skinnevandringen. Ved alle moderne spor-konstruktioner (se f.eks. fig. 24 og 25) er skinnestødene derfor

Skinnevandring.

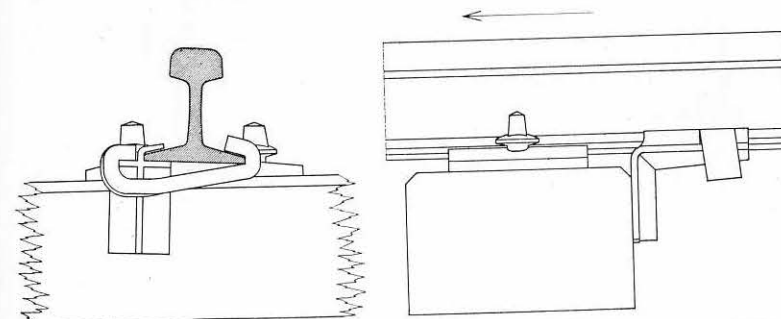


Fig. 19. Vandreklemme, ældre type, bestående af kileklemme og bøjle.

konstrueret således, at disse ikke kan overføre skinnevandringskræfterne til stødsvellerne. Til modvirkning af skinnevandringen anbringes da særlige såkaldte vandreklemmer ved skinnernes midte. Vandreklemmerne overfører vandrekrafterne til de midterste mellemsveller. Der findes af sådanne vandreklemmer mange forskellige konstruktioner. Den ved statsbanerne tidligere anvendte vandreklemme var en kileklemme, hvis konstruktion fremgår af fig. 19. Kileklemmerne bestod af to dele, en kile og en bøjle, der havde til opgave at fastholde kilen til skinnefoden. Da disse bøjler stadig måtte fornyes for at være i stand til at fastholde kilen, forlod man denne konstruktion til fordel for den på fig. 20 viste »Fair« vandreklemme, såsnart denne dukkede op på markedet.

Fordelene ved denne vandreklemme er, at den er fremstillet i ét stykke fjederstål og derfor let at anbringe, ligesom den beholder sin spændkraft, og således ikke til stadighed skal udskiftes. Undertiden kan skinnevandringen være så stærk, at svellerne tages med og forskyder sig i ballasten.

Skinnesvejsning.
Langskinner.

13. I stk. 8 er omtalt fordelene ved at have så lange skinner som muligt, og at transportmulighederne i almindelighed sætter grænsen for længden af vore skinner. I de senere år er det imidlertid ved hjælp af svejsning lykkedes at forøge skinnernes længde betydeligt. Ved statsbanerne lægges nu alt nyt hovedspor i overbygning VII med 60 m lange skinner, i reglen fremstillet ved sammensvejsning af 2 stk. 30 m skinner, eller som langskinnespør.

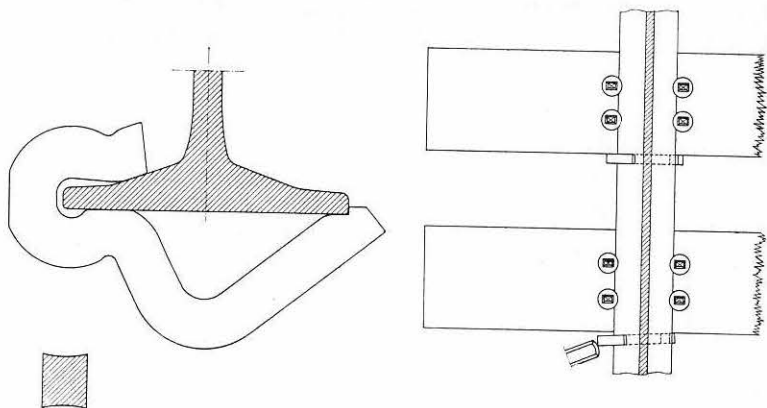


Fig. 20. Vandreklemme, type »Fair«.

Sammensvejsningen til 60 m skinner, der foregår på statsbanernes svejseanstalt i Fredericia, sker ved elektrisk modstandsvejsning. I en svejsemaskine fastspændes de to skinner med enderne mod hinanden, hvorefter en elektrisk strøm af meget stor styrke sendes gennem skinnerne. Når skinneenderne herefter fjernes lidt fra hinanden, dannes der en kraftig lysbue mellem skinneenderne, hvorved de to mod hinanden vendende endeflader hurtigt bliver så opvarmet, at de begynder at smelte. I dette øjeblik spænder maskinen de to skinneender sammen med en kraft på ca 20 tons, hvorved svejsningen i løbet af et øjeblik er tilendebragt.

Denne svejsemetode kræver et ret stort stationært anlæg, hvorfor man ved svejsning af skinner ude på linien – f.eks. ved fremstilling af langskinnespør – må anvende en anden svejsemetode, nemlig thermitsvejsemetoden. Svejsmidlet thermit er en blanding af pulveriseret aluminium og jernilte. Når denne blanding opvarmes til en temperatur af ca 1300°, forgår en kemisk proces, hvorved ilt frigøres fra jernilte og forbinder sig med aluminium til aluminiumilte (almindelig lerjord). Processen foregår under stærk varmeudvikling, således at den flydende blanding, der efter processens afslutning består af jern og lerjord, har en temperatur af ca 3000°.

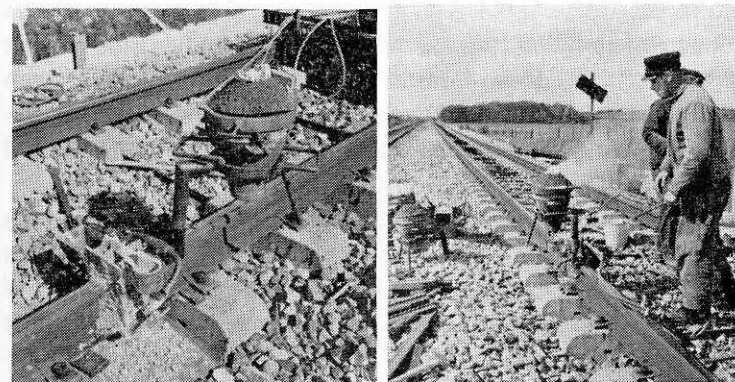


Fig. 21. Thermitsvejsning af skinnestød.

- a) Svejsformen er anbragt omkring skinnestødet, og diglen med thermitblandingen er klar til antændelse.
- b) Svejsprocessen er i gang. Det flydende jern løber fra bunden af diglen ned i svejsformen.

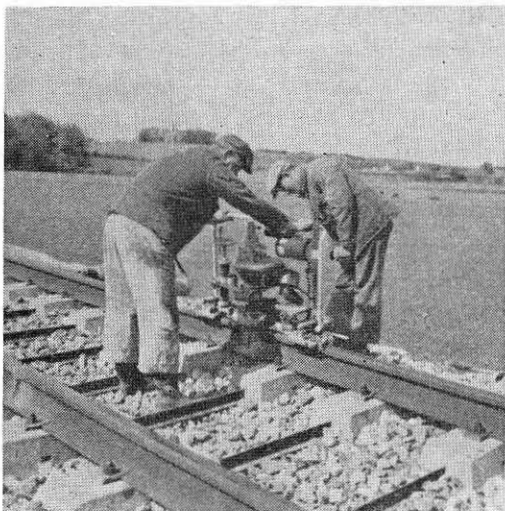


Fig. 22. Planslibemaskine bearbejder et thermitsvejset skinnestød.

Skal en svejsning foretages, lægges de pågældende to skinner mod hinanden med en indbyrdes afstand af ca. 12 mm. Dernæst anbringes omkring svejsestedet en ildfast form, og over denne en ildfast konisk digel, hvori thermitten fyldes og antændes (fig. 21). Efter at iltningsprocessen er tilende, stikkes bunden i diglen ud, og indholdet løber ned i formen. Det flydende jern, som er tungest, lægger sig nederst omkring skinnerne og smelter sammen med stålet i disse, medens lerjorden (slaggen) lægger sig øverst i den ildfaste form. Når stødet er afkølet, slås formen og slaggen fra. Der er da kun tilbage at behandle skinnens køreflade med en skinneslibemaskine (fig. 22) for at fjerne de ved svejsningen fremkomne ujævnheder.

Foruden ved den aluminothermiske metode kan sammenvejsning af skinner også ske ved elektrisk lysbuesvejsning og autogensvejsning. I begge tilfælde foretages en skrå affasning af enderne af de sammenstødende skinnehoveder, og mellemrummet udfyldes med svejsmateriale.

Ved lysbuesvejsning anvendes en elektrode af stål, hvorigennem den elektriske strøm ledes. Idet elektroden sættes mod svejsestedet, dannes der mellem dette og elektroden en lysbue, ved hvis varmeudvikling elektroden smelter, og derved efterhånden afgiver det til dannelsen af svejsesømmen nødvendige materiale.

Ved autogensvejsning tilføres det til svejsesømmen nødvendige materiale fra en svejsetråd (en tynd stålstang), der holdes på svejsestedet, og bringes til smeltning ved hjælp af en ilt-acetylenflamme.

Som foran nævnt lægges skinnerne i sporet med et temperaturspillerum, som skal give plads til skinnernes længdeudvidelse ved stigende temperatur. Hvor meget skinnerne udvider sig ved opvarmning er ikke vanskeligt at beregne, idet udvidelsen i følge varmeloven er proportional med temperaturstigningen og skinnens længde. Så længe der anvendtes skinnelængder på 15 m og derunder, blev de således beregnede temperaturspillerum selv ved laveste vinterkulde ikke større, end at de kunne tåles i sporet. Ved en skinnelængde på 30 m vil temperaturspillerummene blive så store – ca 30 mm ved laveste vintertemperatur – at disse ikke lader sig benytte i praksis, idet for det første skinneenderne hurtigt ville blive nedkørt og udplattet, hvorved de ved de lange skinner opnåede fordele snart ville gå tabt. For det andet ville kørslen blive ubehagelig og det rullende materiel lide herunder. Endelig tillader de almindelig anvendte stødkonstruktioner ikke en så stor længdeforskydning. Ønskes derfor anvendt lange skinner, må det gamle princip om, at skinnerne frit skal have lov til at udvide sig efter varmeloven, brydes. Dette kan gøres, når der drages nytte af en anden naturlov, den såkaldte elasticitetslov. Efter denne lov er næsten alle legemer, f.eks. stålskinner, elastiske, hvilket vil sige, at de for et vist tryk lader sig trykke lidt sammen, og når trykket ophører, udvider de sig igen til den oprindelige længde. Omvendt giver et træk i legemet en elastisk forlængelse.

Det er ved et sammenspil af disse to naturlove, varmeloven og elasticitetsloven, at det bliver muligt at lægge de lange skinner, uden at der er plads til hele varmeudvidelsen i temperaturspillerummene. Tænker vi os skinnerne lagt med for små spillerum, så vil der ske det, at spillerummene bliver lukket inden den højeste temperatur af skinnen er nået. Ved en temperaturstigning efter spillerummets lukning vil der med skinnerne ske det samme, som hvis disse først frit havde fået lov at udvide sig svarende til temperaturstigningen, og derefter ved et tryk atter var presset sammen til den længde, de havde i det øjeblik, temperaturspillerummene lukkedes. Kraften til at trykke en skinne sammen med

leveres af naboskinnerne, der lægger sig i vejen for varmeudvidelsen. Samtidig med denne sammentrykning optræder der i skinnen en indre trykspænding, der er den kraft, hvormed skinnen modsætter sig sammentrykningen, og som er lig med den kraft, hvormed skinnen trykkes sammen.

Ved de ældre, svagere overbygningsformer med spigerbefæstelse, grusballast, få sveller o.s.v., var sporet ikke i besiddelse af stor sidestivhed, således at trykspændinger (varmespændinger) i sporet kunne give anledning til, at dette slog ud til siden og dannede de såkaldte solkurver, der naturligvis er meget farlige for driftens sikkerhed. De sværere overbygningsformer som f.eks. V Bt og V C er derimod i besiddelse af så stor sidestivhed, at man kan tillade betydelige trykspændinger i sporet. Hertil kræves navnlig: svære skinner, mange og tunge sveller, en fast befæstelse af skinnerne på svellerne og stenballast.

Statsbanernes spor med 30 m skinner lægges på en sådan måde, at temperaturspillerummet lukker sig ved en skinnetemperatur af $+30^{\circ}$ C. Yderligere temperaturstigninger vil altså give sig til kende som trykspændinger i skinnerne. Her i landet har været målt skinnetemperaturer på henved 50° C. Skinner lagt i spor således, at der ikke er plads til fri udvidelse i varmen, kaldes for langskinner.

Statsbanernes
overbygninger.

14. I stk. 7 er nævnt de forskellige skinneprofiler af stål, som i større udstrækning har været og stadig anvendes ved statsbanerne. Oprindelig har skinnerne været befæstet til svellerne med skinnespiger, og til de fleste profiler findes underlagsplader, selv om de ældste profiler oprindelig har været lagt uden.

Omkring 1912 indførtes i overbygningerne III, IV og V den langt kraftigere befæstelse med svelleskruer (se stk. 9). For nemt at kunne betegne en overbygningstype benævnes spigeroverbygningerne ved bogstavet A og skrueoverbygningerne ved bogstavet B, altså betyder f.eks. overbygning IV A spor med 37 kg skinner befæstet med spiger, og VB spor med 45 kg skinner befæstet med skruer. Overbygning V Bt betyder spor med 45 kg skinner befæstet med skruer, og hvilende direkte på sveller af bøg uden mellemliggende jernunderlagsplade. Endelig betegner V C den under stk. 9 omtalte adskilte skinnbefæstelse, hvor 45 kg skinnen er befæstet til en hageplade med en klemplade og klempladebolt,

uafhængig af de 4 skruer, som fastholder underlagspladen til svellen.

Endelig er der i de sidste år fremkommet de nye overbygningskonstruktioner med kontinuerligt sammensvejsede skinner på henholdsvis betonsveller og træsveller. Disse overbygningstyper har betegnelsen VII Db, VII Dt og V Dt, hvor Db og Dt betyder dobbeltelastisk befæstelse på henholdsvis betonsveller og træsveller. Af indvundne brugelige ældre skinner VI fremstilles efter afhøvling og sammensvejsning en speciel overbygningstype VI Dt, som altså kun fremstilles af br. ældre skinner.

Overbygning II har kun været anvendt med spiger. Den havde oprindelig fast stød med fladlasker (se fig. 14). Senere er anvendt svævende stød, først med vinkellasker og derefter med Z-lasker. Da spor II er for svagt til de nu anvendte akseltryk, har det allerede i en længere årrække ikke været anskaffet, og findes nu kun på ganske enkelte sidebaner samt i sidespor på nogle stationer.

Overbygning III A har altid haft svævende stød, først med vinkellasker og uden underlagsplader (se fig. 15), senere med Z-lasker og lige underlagsplader. Overbygning III B har Z-lasker og skrå underlagsplader. Største skinnelængde var 10,973 m (36 eng. fod). Overbygning III anskaffes heller ikke mere, dels fordi denne også er for svag, og dels for at formindske antallet af overbygningsarter, hvortil der altid skal holdes reserver af de mange forskellige forekommende sporkonstruktioner.

Overbygning IV A har svævende stød med Z-lasker og skrå underlagsplader. Skinnelængden var 12 m. Overbygning IV B havde oprindelig svævende stød med Z-lasker og samme skinnelængde. I 1925 ændredes denne overbygning, idet der indførtes

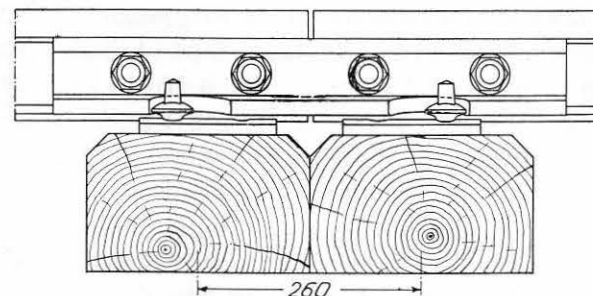


Fig. 23. Skinnestød i overbygning IV B.

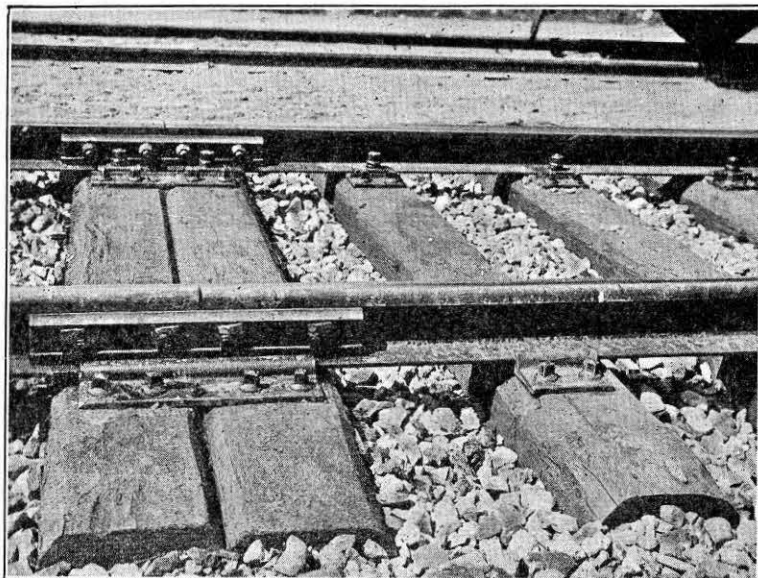


Fig. 24. Overbygning V C.

dobbeltsvellestød med svære vinkellasker (se fig. 23), ligesom skinnelængden forøgedes til 15 m. Fra 1935 er skinnelængden forøget til 18 m, og efterhånden blev strækninger med spor IV A og IV B med svævende stød forstærket ved indlægning af dobbeltsvellestød.

Overbygning V A havde svævende stød med lange, svære Z-lasker med seks boltehuller og skrå underlagsplader (se fig. 16). Skinnelængden var 15 m. Overbygning V B (se fig. 17) har hageplader befæstet til svellerne med skruer, hvoraf de to udvendige alene tjener til at fastholde pladen, medens den indvendige, foruden at fastholde underlagspladen, tillige gennem en kileklemplade fastspænder skinnen i hagepladen. Stødet hviler på dobbeltsveller og er samlet med svære, korte vinkellasker og fire laskebolte. I overbygning V C (se fig. 12 og 24) er den indvendige svelleskrue – som ved overbygning V B viste sig for svag til både at fastholde klemplade, skinne og underlagsplade – erstattet med en klempladebolt, der kun har til opgave gennem klempladen at fastholde skinnen, medens underlagspladens indvendige befæstelse til svellen, ligesom på den udvendige side, sker ved to svelleskruer. Stødet hviler på en bred stødplade, der går over begge de



Fig. 25. Overbygning V Bt.

sammenkoblede stødsveller, hvorved stødet får større stivhed såvel i lodret som i vandret retning. Stødpladen har i midten et stort firkantet hul under de to skinneender for at eventuelle vandansamlinger kan løbe af. Ved isolerede stød må der dog i stedet for den brede stødplade anvendes to enkelte plader. Laskerne er svære fladlasker, der ikke er beregnet til at overføre skinnevandrigen.

Overbygning V Bt (fig. 9 og 25) lægges kun med bøgesveller. De sammenkoblede stødsveller er her holdt i en afstand af 5 cm fra hinanden for at få skinneenderne fritliggende. Laskerne er de samme som ved V C. I stødsvellerne befæstes skinnerne med 4 svelleskruer, 2 udvendige og 2 indvendige (se i øvrigt stk. 9). I overbygning V C og V Bt anvendes 30 m lange skinner.

Som foran nævnt anskaffes nu kun nye materialer til overbygning V og VII, og overbygning VII anvendes på hovedbaner med svær trafik. Overbygning IV anvendes endnu på hovedbaner med lettere trafik og på sidebaner, men vedligeholdes her af brugelige ældre materialer.

Det er nu almindeligt, at der lægges spor V på sidebaner, idet man til sådanne baner anvender skinner V, der på grund af slid ikke mere er tjenlige til at ligge på hovedbaner.

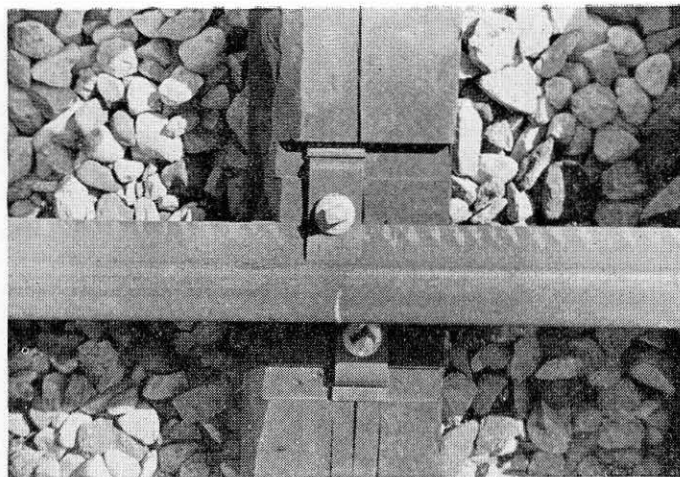


Fig. 26. Skinnbefæstelse i overbygning V Dt.

Når ældre skinner atter nedlægges i hovedspor, foretages en afkortning af skinnerne, idet der skæres 0,5 m af hver ende, for derved at fjerne den nedkørte og udplattede del af skinnerne,

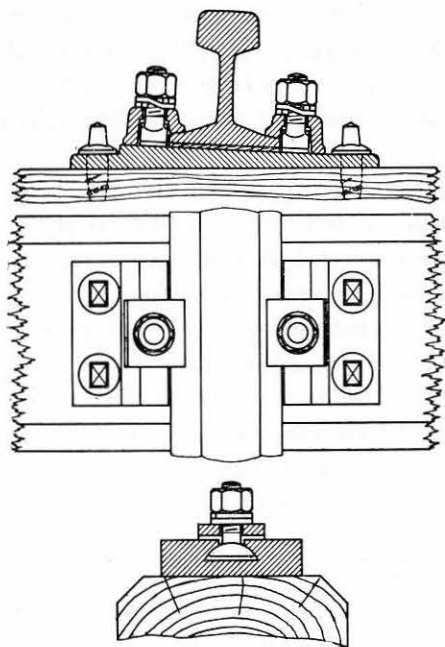


Fig. 27. Overbygning V Cr.

hvorefter skinner IV sammensvejses til 23 m, medens 2 stk. 15 m skinner V sammensvejses til 29 m.

Ny overbygning V lægges nu kun som V Bt med skinnelængde 30 m eller som V Dt. Overbygning V C udføres ikke mere, men et meget stort antal sporskifter findes endnu i denne overbygning. Overbygning VII lægges som VII Bt med skinnelængde på 60 m eller som VII Dt eller VII Db.

Dt-befæstelsen – dobbeltelastisk befæstelse på træsveller – fremgår af fig. 26. Her fastholdes skinnen til svellen af fjedrende klemlader på samme måde som ved Db-befæstelsen (se stk. 7), blot fastholdes klemladen her af en svelleskrue. Ligesom ved betonsvellen er der også her indlagt en gummiplade mellem skinnefod og svelle for at opnå den ønskede elasticitet.

Endelig skal nævnes, at der i forbindelse med de nye typer sporskifter med fjedrende tunger i overbygning V (se stk. 19) er indført en befæstelse der har fået betegnelsen Cr. Som det ses af fig. 27 er skinnen fastholdt til sin underlagsplade af 2 klemlader,

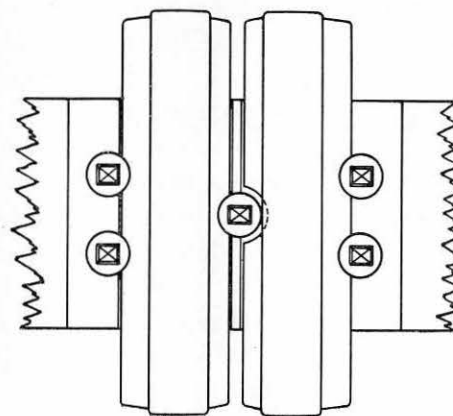
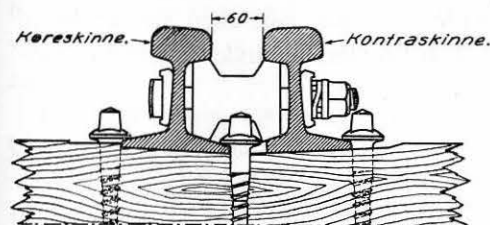


Fig. 28. Spor V Bt med kontraskinne.

der hver holdes tilspændt med en klemladebolt. Underlagspladen fastskrues til svellen med 4 svelleskruer. I de nye sporskifter er køreskinnen dog lodretstående.

Foruden de her nævnte standardoverbygninger, findes der på statsbanernes strækninger i Sønderjylland en del spor lagt med skinner af de tidligere preussisk-hessiske statsbaners profiler, nemlig 41 kg, 33 kg og 31 kg skinner. I disse overbygninger er overalt anvendt svelleskruer til skinnernes befæstelse.

Jernbanespor i vej og gade.

15. Hvor et jernbanespor skal lægges i vej eller gade eller i en niveauskæring, anbringes i reglen på den indvendige side af køreskinnen en særlig kontraskinne, som tjener til at holde en passende sporrille åben og hindre vejbefæstelsen i at skride ud. For at sikre sporrillens størrelse anbringes mellem køreskinne og kontraskinne støbejernsklodser, hvorigennem skinnerne forbindes med tværbolte (fig. 28).

Består vejbefæstelsen af brolægning, må svellerne lægges så dybt, at brolægningen kan føres over disse. Skinnerne lægges da på klodser anbragt på svellerne (fig. 29). Brolægningen kan også udføres på tilsvarende måde over spor lagt uden anvendelse af klodser, men der kan da kun benyttes almindelige brosten mellem

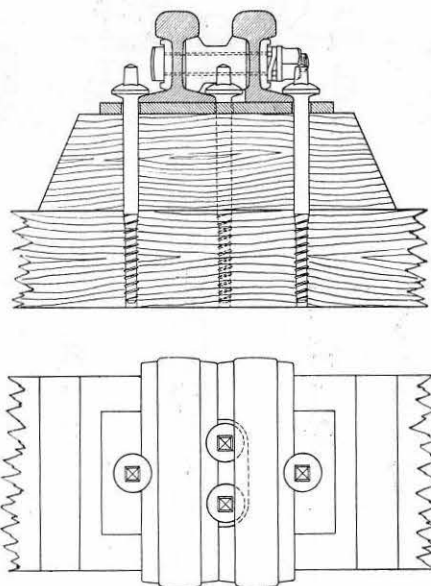


Fig. 29. Forsænket spor med kontraskinne.

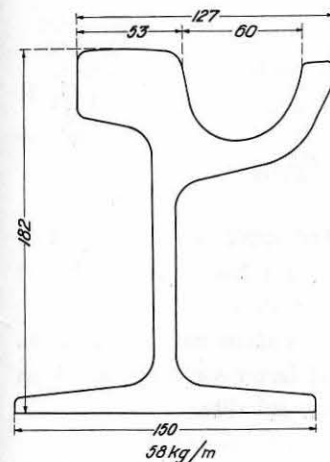


Fig. 30. Profil af rilleskinne.

lem svellerne, medens der over disse må anvendes chaussebrosten.

I niveauskæringer benyttedes tidligere i udstrakt grad svelle- eller plankebelægning, som skruedes til sporets sveller. I de senere år er det af hensyn til vejfærdslen blevet almindeligt at føre vejens belægning over overkørslen. I stedet for denne konstruktion, som vanskeliggør tilsynet med sporet, benyttes nu ved hovedstand-sættelsen af niveauskæringer armerede betonplader.

På havne- og industriarealer benyttes nu ofte en særlig pladekonstruktion med profiljernsramme.

Skal havnespor, private sidespor e.l. gå gennem stærkt befærdede gader, anvendes af hensyn til gadefærdslen nu for det meste rilleskinner (fig. 30). d.v.s. skinner, hvor der i skinnehovedets ene side er udvalset en flig, der erstatter kontraskinnen og lader en tilstrækkelig bred sporrille åben til hjulflangernes passage.

Hvis rilleskinnesporet skal anbringes på steder, hvor vejbefæstelsen er udstøbt beton, anbringes rilleskinnerne på en i forvejen udstøbt betonplade, hvor de fastholdes af indstøbte jernbøjler. For at sikre sporvidden under den videre udstøbning til overkant af skinne forbindes de to skinnestrengene ved forbindelsesstænger, stænger af fladjern, som boltes til skinnestroppene (fig. 31). Rilleskinnespor lægges dog også på tværsveller af træ, og forbindelsesstængerne kan i så fald udelades.

Da rilleskinnespor altid vil ligge nedsænket i gade- eller vej-

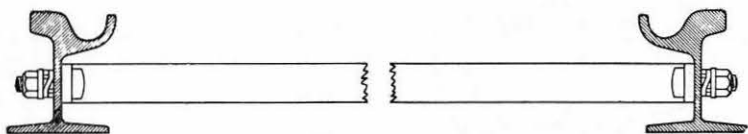


Fig. 31. Rilleskinnespor med forbindelsesstænger.

befæstelsen og derved ikke udsættes for stærk opvarmning, kan dette uden vanskelighed svejses sammen i hele sin længde (se stk. 13).

Rilleskinnespor må aldrig anvendes ved niveauskæringer på fri bane eller i hovedspor på grund af faren for afsporing i en som følge af manglende oprensning fyldt sporrille.

Kurver, overgangskurver. Sporvidde. Sporudvidelse og overhøjde i kurver.

16. Et jernbanespor lægges således, at det set i vandret billede er sammensat af rette linier og cirkelbuer (kurver). De retlinede stykker tangerer cirkelbuerne i overgangen fra ret linie til kurve.

I gennemgående hovedspor lægges sporet i kurver med overhøjde i den ydre streng (h , fig. 32). De hurtige tog vil nemlig her som følge af kørehastigheden blive påvirket af centrifugalkraften, der søger at lægge togets vægt over på yderskinnen, hvorved sliddet bliver større på denne, således at der ved hurtigkørende tog kan være fare for sikkerheden og afsporing blive følgen. Ved at give yderskinnen overhøjde vil centrifugalkraften på passende måde blive modvirket af det derved hældende spor, der lægger vognenes vægt over imod inderskinnen. Togets stabilitet forøges herved, og sliddet fordeles ligeligt på de to skinnestreng.

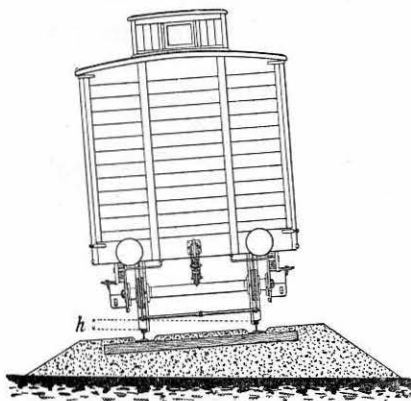


Fig. 32. Spor med overhøjde.

Da man i den ydre skinnestreg ikke kan have et pludseligt spring i dennes højdebeliagenhed, hvor denne i tangentpunktet fra retlinet spor uden overhøjde går over til kurve med overhøjde, må man i denne skinnestreg indlægge en passende flad rampe til udligning af højdeforskellen. Den rampe, overhøjderampen, lægges i almindelighed på det retlinede spor, således at den fulde overhøjde er til stede i kurvens begyndelsespunkt.

For i gennemgående hovedspor at opnå en jævn overføring af det rullende materiel fra en retlinet strækning til en kurve eller mellem to ensvendte kurver med forskellige radier, skal der normalt indlægges en overgangskurve (3. grads parabel), hvis krumning tiltager jævnt fra punkt til punkt, begyndende med uendelig radius i det punkt, hvor den støder til det retlinede sporstykke, og endende med samme radius som hovedkurven, hvor overgangskurven støder til denne. Den ydre skinnestregs overhøjde begynder da i reglen, hvor overgangskurven støder til det rette spor, idet den i dette punkt er 0, og stiger derefter jævnt, til den i hovedkurvens begyndelsespunkt har nået sin fulde højde (fig. 33).

Som anført i stk. 5 er sporvidden ved normalspor 1435 mm. Da et spor ikke kan vedligeholdes med nøjagtig vidde, tåles i almindelighed afvigelser på indtil 10 mm over og 3 mm under grundmålet.

Grundmålet gælder dog kun for de lige spor og flade kurver, d.v.s. kurver med store radier. I skarpere kurver, d.v.s. kurver med mindre radier, må man for at give den fornødne plads til hjulene, der i kurver stiller sig skævt i forhold til sporaksen og

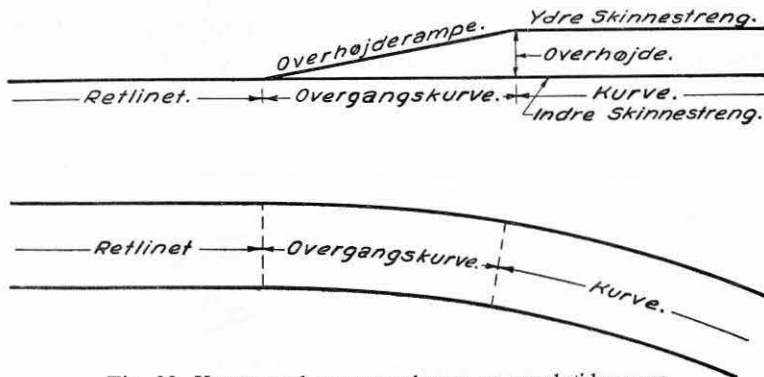


Fig. 33. Kurve med overgangskurve og overhøjderampe.

derfor kræver mere plads, bruge sporudvidelse, det vil sige lægge sporet med en noget større sporvidde. Denne må dog aldrig overstige 1470 mm.

Ved statsbanernes moderne sportyper anvendes ikke sporudvidelse i kurver med radius 300 m og derover.

b. Sporskifter og sporkrydsninger

Oversigt. 17. Hvor et spornets forskellige spor løber sammen eller skærer hinanden, må baneoverbygningen udformes på særlig måde. Forbindelserne mellem de pågældende skinnestrengene udføres som særlige spordele, der indlægges i sporet. Ved skæringerne mellem to spor fremkommer således en sporkrydsning, dannet af fire skinnekrydsninger og de mellemliggende skinner (se stk. 26 og fig. 47). Hvor et spor forgrener sig, indlægges et sporskifte, der gør det muligt at føre køretøjer fra stamsporet ind på vigespor og omvendt.

Sporskifter. 18. Fig. 34 viser et almindeligt sporskifte. A-A₁ er stamsporet, der her er retlinet, A-B er det krumme vigespor. Ved K skærer vigesporets ene streng sig ud gennem stamsporet. Her ligger skinnekrydsningen. Ved S findes tungepartiet, hvorved forbindelsen mellem de to spor tilvejebringes. Hele sporstykket fra skinnekrydsningen foran skiftet til stødene bagved krydsningen, altså det fuldt optrukne i figuren, kaldes for et sporskifte. Heri er tungepartiet og krydsningen særligt udformede spordele, resten er samlet af almindelige skinner.

Et almindeligt sporskifte har altså fire skinnestrengene – og to ydre – yderstrengene – og to indre – mellemstrengene – (henholdsvis y og m i figuren). Til hvert af de to sammenløbende spor hører

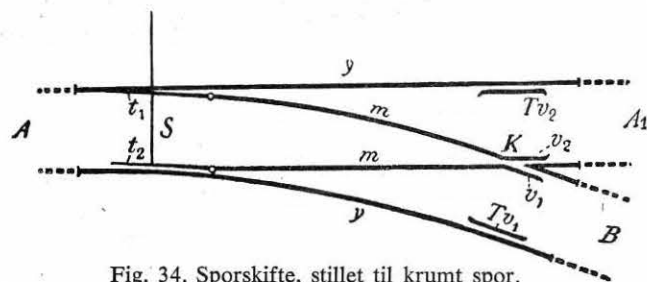


Fig. 34. Sporskifte, stillet til krumt spor.

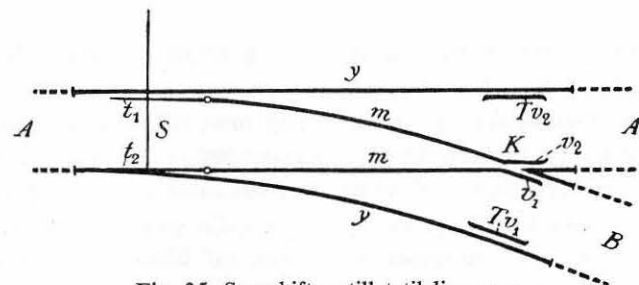


Fig. 35. Sporskifte, stillet til lige spor.

en yderstreng og en mellemstreng. Den krumme mellemstreng er yderskinne i sporskiftetekurven. I tungepartiet er de faste mellemstrengene erstattet af bevægelige tunger (t_1 og t_2 i figuren), der bagtil – ved tungeroden – slutter til mellemskinnerne og fortil løber ud i en spids. Tungerne er drejelige om tungeroden og således forbundet, at der er en bestemt afhængighed mellem deres bevægelser. Når den ene tunge med spidsen ligger an mod den tilsvarende yderskinne – sideskinne – er den anden tungespids trukket ind efter i sporet, og omvendt. Indersiden af en tilliggende tunge danner en direkte fortsættelse af kørekanten på den pågældende sideskinne.

I fig. 34 er sporskiftet stillet til de krumme spor, således at et hjulsæt, der fra A løber i retning mod tungespidsen, føres ind på dette. Den tilliggende tunge fører det ydre hjul ind i sporskiftetekurven, og det indre hjul løber gennem sporrillen mellem den fraliggende tunge og dens sideskinne. Længere fremme – ved skinnekrydsningen – vil det ydre hjul skære henover den lige skinnestreng, og der er derfor i denne åbning for dets flange. Den lige mellemstreng er nemlig ikke ført helt hen til krydsningspunktet, men bøjet om til en vingeskinne v_1 , således at der på siden af den krumme køreskinne dannes en sporrille, der giver plads for hjulflangens bevægelse. Når tungerne står i den modsatte stilling (fig. 35), vil hjulsættet blive på stamsporet. I tungepartiet bevæger det ene hjul sig da mellem tungen t_1 og dens sideskinne, medens tungen t_2 danner køreskinne for det andet hjul. Ved krydsningen løber dette sidste gennem en sporrille, der er dannet ved ombøjning af den krumme mellemstreng til vingeskinne v_2 . Sporskiftetekurven ender i reglen ved et tangentpunkt inden krydsningen, således at vigesporet føres retlinet gennem denne. Ved krydsninger 1:7,5 er kurven dog ført igennem til et

stykke bag hjertespiden (se stk. 24). Krydsningen bliver derved asymmetrisk (krum i den ene side).

Et sporskifte, der befares i retning mod tungespidsen, kaldes modgående for kørselsretningen; når det befares i modsat retning, kaldes det medgående. Bevægelsen gennem et medgående skifte svarer ganske til det ovenfor beskrevne. Er sporskiftet fejlstillet, når det befares i medgående retning, vil hjulflangerne trykke tungerne til side og derved stille skiftet om, sporskiftet bliver da skåret op. Ved en opskæring vil skiftet almindeligvis blive beskadiget, navnlig såfremt det står aflåset, hvorfor opskæring af sporskifter ikke må finde sted.

Tungepartiet. 19. På vedhæftede plan I er i større målestok vist den ved statsbanerne anvendte konstruktion af et tungeparti i overbygning IV. S er sideskinnerne, og T er tungerne. Disse er drejelige om tungeroden r. s er tungespidsen. Den ene tunge er vist i tilliggende og den anden i fraliggende stilling.

Sideskinnerne fremstilles af almindelige skinner og indgår som dele af de faste yderstrengene i sporskiftet. De er ved enderne med normale laskeforbindelser forbundet med de tilstødende skinner. Tungerne er drejeligt fastgjort ved tungeroden og hviler i øvrigt løst på underlaget. Ved statsbanernes sporskifter anvendes tunger fremstillet af såkaldte fuldtungeskinner. Fuldtungeskinnens profil er lavere og bredere end det tilsvarende skinneprofil (fig. 36). Herved opnås, at tungens fod kan gå ind over sideskinnens fod, således at man kan undgå afhøvling af foden på såvel sideskinne som tunge på det sted, hvor tungen skal slutte til sideskinnen. Denne form for tungerne (fuldtunger) anvendes også i Tyskland,

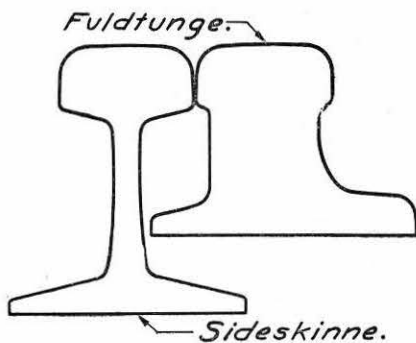


Fig. 36. Profil af fuldtunge og sideskinne.

medens andre store jernbanelande som Frankrig, England og Amerika bygger deres sporskifter med tunger fremstillet af almindelige skinner. Dette frembyder andre fordele ved skiftets konstruktion, som ikke kan opnås ved fuldtunger. Tungernes tildannelse sker ved høvling. Tungerne hviler på glidestole (plan I, g), på hvilke de bevæger sig, når skiftet omstilles. Glidestolene er anbragt på en fælles undelagsplade, langpladen L. Dette letter sporskiftets nøjagtige lægning og vedligeholdelse. Under snefygning kan langpladerne dog let give anledning til snesamlinger mellem tunger og sideskinner, således at sporskiftets omstilling vanskeliggøres. Derfor bygges nu ofte, som i ældre tider, sporskifterne med løse glidestole, som f.eks. statsbanernes fjedrende sporskifter i overbygning V (se plan II). Dette medfører også den

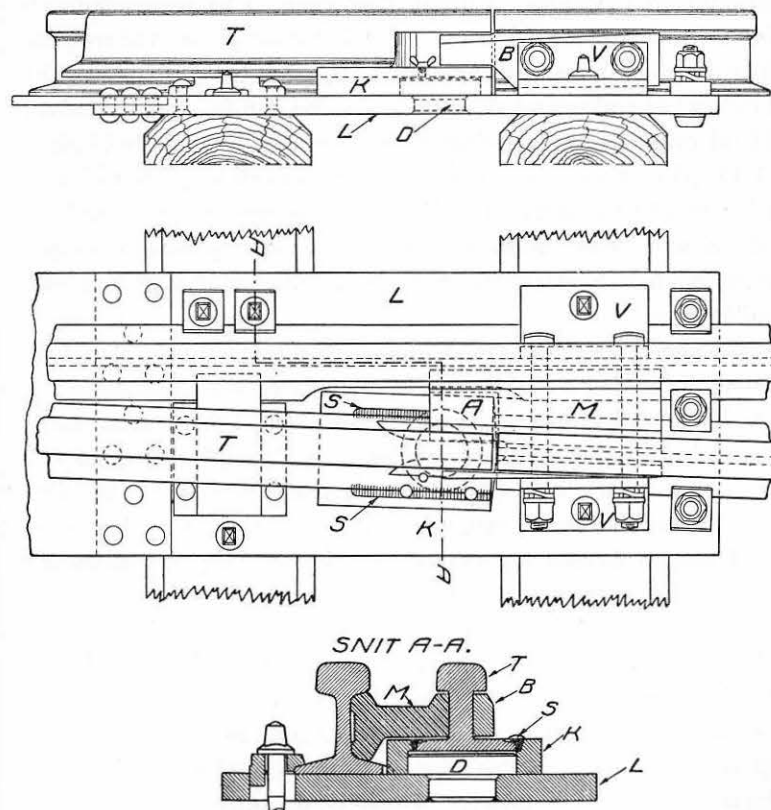


Fig. 37. Drejelig tungerod i sporskifte IV.

fordel, at hele sporskiftet kan krummes og indlægges som kurvesporskifte i et krumt spor.

Det svageste punkt i tungepartiet er tungerodsstødet, forbindelsen mellem tungen og den tilstødende mellemskinne. Dette stød skal bygges således, at det foruden at forbinde tungen med mellemskinnen, tillige skal give den nødvendige mulighed for tungs drejning under sporskiftets omstilling. Der har i tidens løb været anvendt mange forskellige konstruktioner af tungerodsstød og adskillige har været anvendt ved statsbanerne. Det vil dog føre for vidt her at komme ind på disse, hvorfor kun de to nu anvendte konstruktioner skal omtales.

Den på plan I viste tungerodskonstruktion anvendes til samtlige sporskifter i overbygning IV samt til krydsningssporskifter IV og forsatte sporskifter i overbygning V. Fig 37 viser konstruktionen i detaljer. Tungen T er gennem to svejsesømme S fæstet til en tungerodsklods K af stål. Denne griber ned over og kan dreje sig om en i langpladen L fastgjort tap D. Tungen forhindres i at springe ud af sit leje, dels ved den fra mellemklodsen M ud over tungerodsklodsen ragende arm A og dels ved lasken B. De på tegningen viste to lasker V griber ved tappe ned i huller i langpladen og tjener til at hindre skinnevandring. En vandring af mellemskinnen hen imod tungen vil kunne medføre, at tungen spænder mod mellemskinnen og som følge deraf ikke kan omstilles.

En anden form for tungerodens udformning finder man i de såkaldte fjedrende sporskifter. På plan II er vist tungepartiet til et sådant sporskifte, som den indtil for få år siden anvendtes til de almindelige sporskifter i overbygning V. Fuldtungerne er her ved tungeroden udpresset, så de får samme profil som den normale skinne. Herved opnås, at tungen kan samles med den tilstødende mellemskinne ved et ganske normalt, fast tilspændt laskestød. Tungerne er da gjort så lange, at de ved omstillingen »fjeder«, d.v.s. ikke bøjes så stærkt, at de får en blivende bøjning. Såfremt den fjedrende tunge alene var fastholdt af laskeforbindelsen, ville denne ved tungs bevægelser hurtigt blive løs og ødelagt. Man spænder derfor tungen urokkelig fast på en tungeplade P. For at lette tungs fjedring, altså formindske den kraft, som kræves til tungs omstilling, er foden af tungeprofilen bortfræset på et stykke F. Da tungs bæreevne herved svækkes,

er tungepladen forlænget ud under dette stykke for at understøtte tungen.

I de senere år er der foretaget modernisering af denne sporskiftetype; moderniseringen er gennemført samtidig med, at man er begyndt at svejse skinnestødene i sporskifterne, således at disse nu fremtræder som ét samlet hele med tungeparti, mellemskinner og krydsning ud i et. Som det fremgår af plan III afviger denne type ikke meget fra det på plan II viste. De væsentligste forskelle er, at tungerodspladen ikke findes i de nye skifter, men at tungen blot fastholdes i tungeroden ved fastspænding til underlagspladerne, men antallet af tungestøtter er forøget, så tungen understøttes bedre; desuden er sideskinnebefæstelsen blevet forbedret og samtidig er der indført tværgående regulering af sideskinnens placering på underlagsplader, hvorved en korrigerende afsporvidden er muliggjort; dette er af stor betydning for de fintmærkende sporskiftedrev i de centralbetjente sporskifter. Endelig skal det nævnes, at de nye tunger er fremstillet af et andet højere fuldtungeprofil end det hidtil anvendte. I disse sporskifter anvendes lodretstående skinner gennem hele skiftet, og til befæstelse af mellemskinnerne anvendes Cr-befæstelsen (se stk. 14).

Det fjedrende sporskifte er den mest ideale form for et sporskifte, men tillige den dyreste, idet de lange tunger er kostbare i anskaffelse, og de kræver et større antal glidestole. Ved statsbanerne er de derfor hidtil kun anvendt i overbygning V, VI og VII.

Der skelnes almindeligt mellem et tungepartis højre og venstre side. Stiller man sig mellem tungerne med ansigtet vendt mod krydsningen, vil man have tungepartiets højre side på højre hånd, venstre på venstre hånd.

Tungepartiets to halvdele er ikke fuldstændig ensdannet, da sideskinnen og tungen i vigesporet får en bøjning i sporskiftekurvens retning. Den ene halvdel sammensættes da af en lige sideskinne og en krum tunge, og den anden af en bøjet sideskinne og en lige tunge (se stk. 20).

Alt eftersom sporskifterne afviger til den ene side eller den anden side, skelner man mellem »højre sporskifter« og »venstre sporskifter«. Et højre sporskifte er et sådant, hvis vigespor afviger til højre, når man stående mellem tungerne ser i retning af krydsningen.

20. Ved alle statsbanernes sporskifter ligger de to tungespidser ret ud for hinanden. I de ældre sporskifter af overbygning II og III anvendtes udelukkende lige tunger. I de nyere sporskifter II og III, samt i alle sporskifter i overbygning IV og V er vigespo-rets tunge krum, idet sporskiftekurven er ført igennem til tunge- spidsen. Det vil let kunne forstås, at den krumme tunge giver en jævnere indkørsel af hjulsættene fra stamsporet til vigespo- ret.

Som tidligere nævnt, fremstilles statsbanernes sporskifter med fuldtunger; herfra undtages dog det éntungede sporskifte (se stk. 22), hvor tungen udhøvles af det normale vignolesskinneprofil. Fra ældre tid findes endnu i enkelte sidespor almindelige spor- skifter med vignolesskinnetunger.

21. Sporskifternes omstilling – deres betjening – sker enten på selve stationspladsen eller fra særlige centralapparater, der ind- går i sikringsanlæggene, og som regel opstilles i lukkede signal- huse. I første tilfælde kaldes sporskifterne pladsbetjente, i sidste centralbetjente.

Ved de pladsbetjente sporskifter sker omstillingen på stedet ved hjælp af en trækbuk, der betjenes med hånden. De to sporskiftetun- ger er da forbundet ved en fast mellemstang ms (se plan I) og bevæ- ges ved en trækstang ts fra en trækstol B ved håndstangen h. Til håndstangen er der fastgjort en kontravægt v, der ved sin tyngde skal hindre, at sporskiftet bliver stående på halv, f.eks. efter en opskæring. Håndstang og trækbuk er på plan I kun vist i tvær- snittet.

Ved centralbetjente sporskifter udelades den faste mellemstang mellem tungerne, der da står i forbindelse med hinanden gennem den sikringsdel, hvorfra de bevæges. Den nærmere beskrivelse af dennes indretning og virkemåde skal ikke gives her.

Et sporskiftes aflåsning i en bestemt stilling kan ske ved bolt og hængelås. Når et sporskifte midlertidigt aflyses i stationens sikringsanlæg, aflåses sporskiftet i en bestemt stilling ved hjælp af låsebolt med hængelås. Der findes flere typer låsebolte både til at fastholde tungen til eller bort fra sideskinnen, fig. 38 og 39 viser anbringelsen af en sådan låsebolt.

Når et sporskifte med fjedrende tunger befares modgående, vil der være mulighed for at togets tryk på den bageste del af den tilliggende tunge vil få spidsen af denne til at bevæge sig ud fra

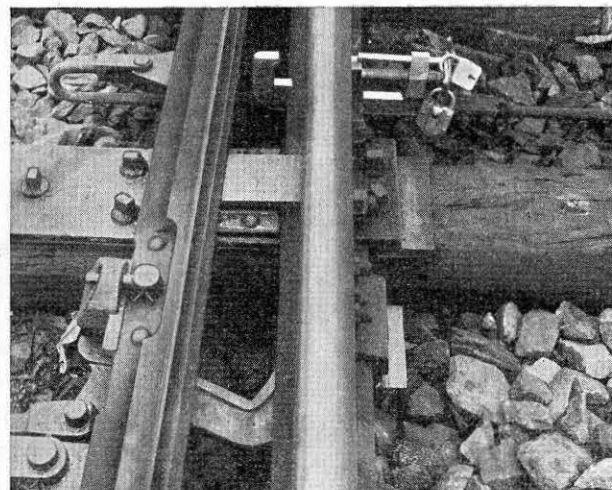


Fig. 38. Sikring af fraliggende tunge med låsebolt.

sideskinnen, således at en efterfølgende hjulflange presser sig ind imellem tunge og sideskinne og forårsager afsporing. Ved spor- skifter af særlig betydning for tog- og rangerbevægelser, f.eks. alle centralbetjente sporskifter, sikrer man derfor den tilliggende tungs fastholdelse til sideskinnen med en tungeaflåsning. Af sådanne betjeningslåse findes typerne hagelåse, pallåse og rombe- låse; disse låse er ved en trækstang sat i forbindelse med et ved

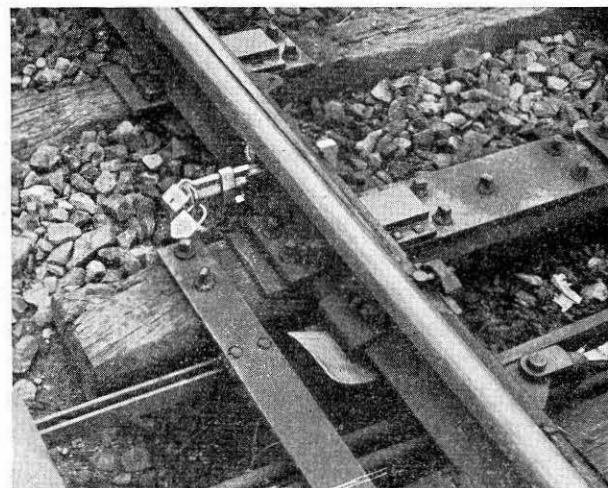


Fig. 39. Sikring af tilliggende tunge med låsebolt.

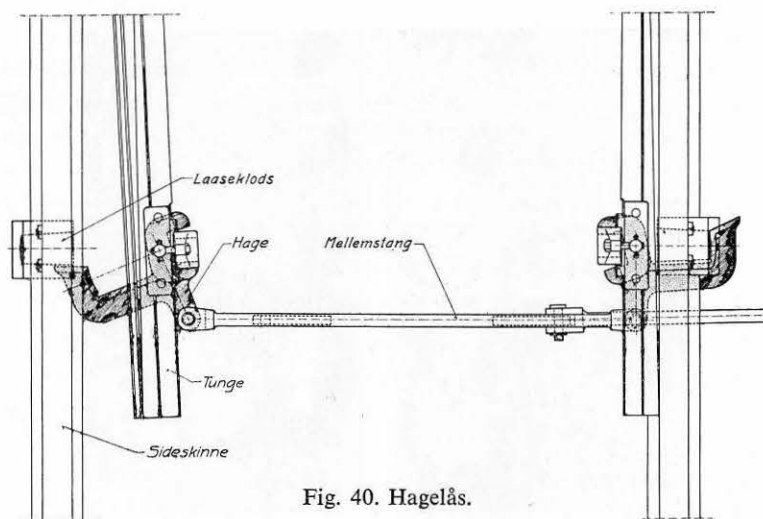


Fig. 40. Hagelås.

sporskiftet anbragt sporskiftedrev eller en trækbuk. Endelig findes der ved såvel mekanisk som elektrisk betjente sporskifter særlige betjeningslåse, der er sammenbygget med sporskiftedrevet.

Fælles for alle betjeningslåse gælder, at tungens bevægelse under omstilling foregår i 3 tempi:

1. den fraliggende tunge bevæges ind mod sideskinnen, medens låseorganet for den tilliggende tunge oplåses
2. begge tunger bevæges, indtil den tunge, der før var fraliggende bliver tilliggende
3. den tilliggende tunge aflåses, medens den nu fraliggende tunge bevæger sig endnu et stykke.

Herved opnås, dels at den tilliggende tunge holdes fastlåset til sideskinnen under modgående kørsel gennem skiftet, dels at sporskiftet ved medgående kørsel gennem skiftet kan opskæres, uden at betjeningslåsen, sporskiftets dele eller forbindelsesstængerne beskadiges. Ved opskæring vil den forreste hjulflange begynde at trykke på den fraliggende tunge, hvorved betjeningslåsen oplåses. Når oplåsningen først er sket, kan tungerne trykkes over i den ny stilling. Man kan dog ikke være sikker på, at den tilliggende tunge bliver låset. Et sporskifte, der har været udsat for opskæring, skal derfor altid bringes i en endestilling, forinden det påny befares modgående.

Hagelåsen, fig. 40, består af en på hver tunge anbragt drejelig hage og af en tilsvarende på hver sideskinne anbragt låseklods. De to hager er forbundet med en mellemstang. Den højre tunge er i sin tilliggende stilling fastlåset til sideskinnen, idet hagen omklammer låseklodsens. Sporskiftet skiftes ved, at mellemstangen bevæges til venstre, og herved vil den fraliggende tunge bevæges, fordi den venstre hage er forhindret i at dreje sig, idet spidsen af hagen ligger an mod låseklodsens og glider langs denne. Samtidigt med at den fraliggende tunge bliver tilliggende, er spidsen af venstre hage nået forbi låseklodsens, og mellemstangens videre bevægelse vil derfor resultere i, at venstre hage drejer sig og omklammer sin låseklods. Samtidig har højre hage bevæget sig og oplåset sin tunge, idet dens bevægelse er foregået omvendt af den for venstre beskrevet.

Pallåsen, fig. 41, består af en på hver tunge anbragt drejelig pal samt af en mellemstang, der går igennem de på sideskinnerne anbragte låsehuse. I mellemstangen findes to indsnit, i hvilke palernes særligt tildannede hoveder kan gribe ind. Det fremgår af figuren, at den venstre tunge er fastlåset til sideskinnen, idet palens hoved ligger uden for låsehuset, og at mellemstangen presses til anlæg mod låsehusets kant, hvilket tilvejebringer aflåsningen. Den fraliggende højre tunge er ligeledes fastholdt i sin stilling, idet dens pal griber ind i mellemstangens indsnit, og ved låsehuset er forhindret i at gå ud af indgrebet.

Skal sporskiftet omstilles, sker det ved, at mellemstangen bevæges til højre. Herved vil den højre tunge bevæge sig mod sin sideskinne, idet mellemstangen trækker palen med. Den venstre

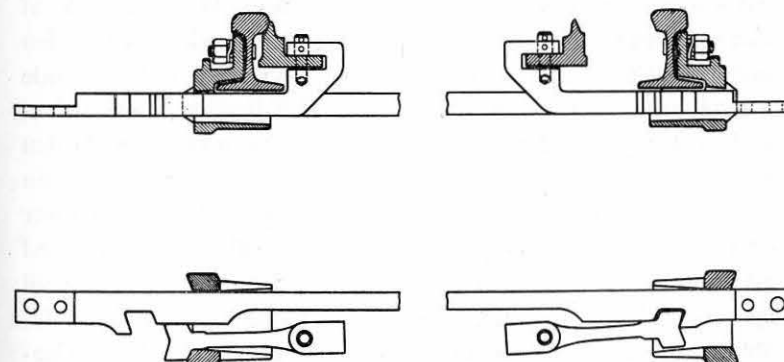


Fig. 41. Pallås.

tunge vil forblive liggende låset, indtil mellemstangen er kommet så langt, at palens hoved er ud for indsnittet i mellemstangen og glider ind i dette. Så snart den højre tunge ligger an mod sin sideskinne, er palens hoved samtidig kommet igennem og fri af låsehuset, og ved den sidste del af mellemstangens bevægelse vil hovedet blive ført ud af indsnittet i mellemstangen og lægge sig bag låsehusets kant, hvorved den højre tunge aflåses. Samtidig er den venstre tunge kommet helt i fraliggende stilling.

Rombelåsen, fig. 42, består af et rombeformet smedejerns-

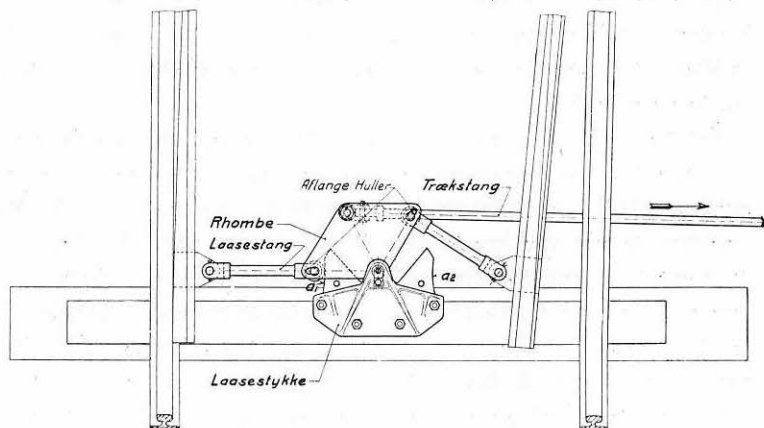


Fig. 42. Rombelås.

stykke, der kan dreje sig om en tap, som sidder på et til svellerne fastgjort låsestykke. Til romben er fastgjort dels en trækstang, ved hvilken romben bevæges, dels to låsestænger. Den ene ende af låsestængerne er tilsluttet en sporskiftetunge, medens den anden ende er afsluttet med en rulle, der kan løbe på de cirkelformede aflåsningsflader a_1 og a_2 . I figuren er den venstre tunge aflåset ved sin låsestang, idet den ikke kan bevæges mod højre, da den med sin højre ende ligger an mod låsefladen a_1 . Når trækstangen bevæges i pilens retning, drejer romben sig om tappen og fører derved venstre låsestang ud over aflåsningsfladen a_1 , hvorved aflåsningen ophæves. Ved trækstangens fortsatte bevægelse vil sporskiftet blive omstillet, og når højre tunge har nået sin endestilling, vil trækstangens sidste bevægelse bringe den højre låsestang og dermed højre tunge i låsestilling.

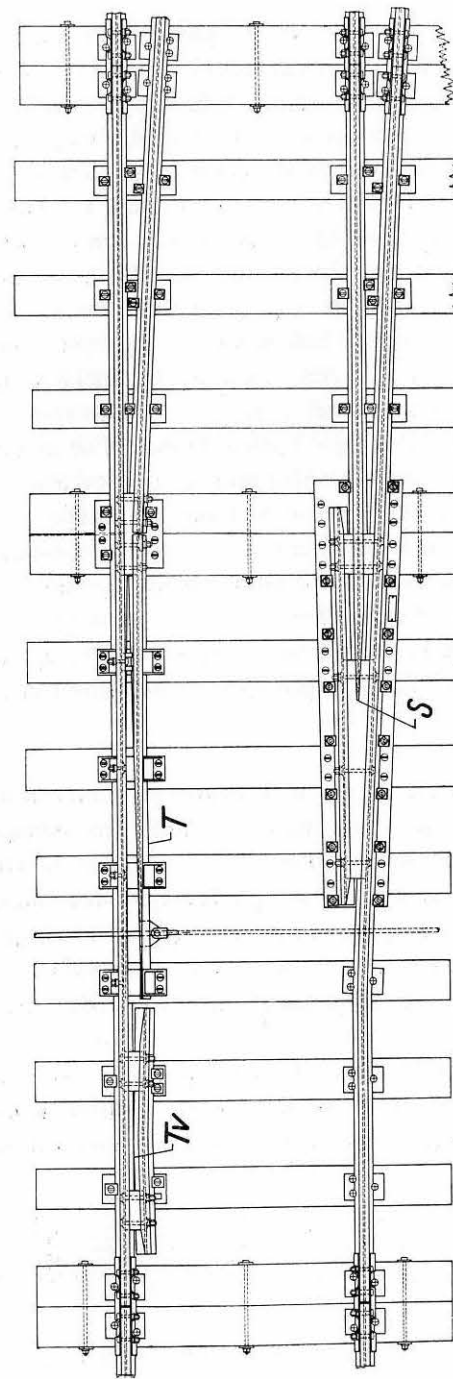


Fig. 43. Entunget sporskifte (overbygning IV).

22. Som foran anført har det almindelige sporskifte to tunger. Der er dog også bygget eentungede sporskifter, som finder anvendelse under simplere forhold. I fig. 43 er vist et eentunget sporskifte, således som det anvendes ved statsbanerne, navnlig i havnespor. T er den bevægelige tunge; i sporskiftets anden side findes i stedet for tungen en fast, kort spids S i fortsættelse af den pågældende mellemstreng. I tilliggende stilling virker tungen på sædvanlig måde som køreskinne, og ved denne tungestilling løber hjulene i sporskiftets anden side mellem skinnespidsen S og den faste yderskinne. I fraliggende stilling trykker tungen med sin bagside mod vognhjulenes bagside og trækker de ovenfor liggende hjul fra yderskinnen over på den faste spids, således at de i deres videre løb følger mellemskinnen. For at vognhjulene ikke under denne bevægelse skal falde ned i sporrillen, er der foran spidsen lagt en stålkile, hvorpå flangerne træder.

Sporskiftetungen i statsbanernes eentungede sporskifte er fremstillet af vignolesskinneprofil. Glidestolene, der ikke er anbragt på langplade, er af støbestål.

Foran tungespidsen ligger en tvangskinne Tv, der under den modgående bevægelse skal forhindre vognhjulene i at støde mod spidsen.

23. Hvor et sporskiftes to mellemstrengene skærer henover hinanden indlægges der som tidligere anført en skinnekrydsning (også kaldet hjertestykke). De to skinnestrengene er afbrudt lige foran krydsningspunktet, og skinnerne bøjet om i vingeskinne v_1 og v_2 (se stk. 18 og fig. 34 og 35). Bagved krydsningspunktet er køreskinne forenet i en fast spids, hjertespiden. Bag den går skinnerne atter fri af hinanden og fortsætter i de tilstødende skinner.

Fig. 44 viser en moderne skinnekrydsning. v_1 og v_2 er ligesom tidligere vingeskinne. Bøjningsstedet i disse kaldes knæet (k_1 og k_2). h er hjertespiden. På stykket fra knæet til hjertespid-

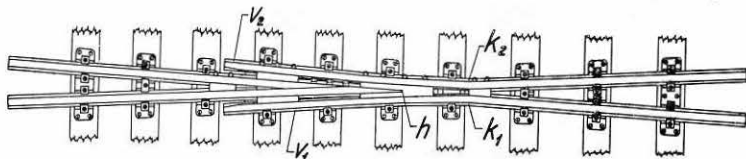


Fig. 44. Enkelt skinnekrydsning 1:9, overbygning V C.

sen bæres et gennem krydsningen løbende hjul udelukkende af vingeskinne, derefter på et stykke både af vingeskinne og hjertespid, og endelig bliver hjertespiden alene bærende. Da der fremkommer stærke slag ved hjulenes passage gennem hjertestykket, vil hjertespid og vingeskinne slides hurtigt. Da et hjul, som bevæger sig mod spidsen i en skinnekrydsning, ved en slingrebævelse kunne tænkes ført over i sporrillen på den fejle side af hjertespiden, sørger man for her at styre hjulenes gang ved tvangskinner i den modsatte side af sporet (Tv_1 og Tv_2 i fig. 34 og 35). Sidebevægelsen afbødes da, idet hjulflangerens bagside lægger an mod tvangskinnerne.

Skinnekrydsningen bygges som regel helt eller delvis af almindelige skinneprofiler. Af hensyn til det ovennævnte stærke slid fremstilles krydsninger af dobbeltstålskinne eller skinner »90« (se stk. 7). Når der til krydsningen udelukkende anvendes skinneprofiler, dannes hjertespiden ved sammenskæring af de sammenløbende strengene. I modsat tilfælde udformes det som et særligt stykke stålstøbegods eller smedegods (klodshjerte). I overbygning IV samles hjertespid og vingeskinne på en fælles langplade under krydsningens midterste del. I overbygning V monteres krydsningen på særlige stålstøbte underlagsplader, én for hver svælle.

Ved sporskifter i hovedspor, hvor der i stamsporet foregår megen og hurtig kørsel, medens vigesporet kun anvendes til rangering, med sjældnere og langsommere kørsel, kan man endnu træffe de såkaldte krydsninger med bevægelig vingeskinne. Ved disse krydsninger er vingeskinne i stamsporet gjort bevægelig, hvilket vil sige, at den kun er fastholdt af laskeforbindelsen i stødet til mellemstrengen, medens den i øvrigt ligger således løs på krydsningens langplade, at den kan forskydes i sideretningen. Ved hjælp af nogle stålfjedre holdes den bevægelige vingeskinne normalt trykket ind mod hjertespiden, således at der i hovedsporet ikke bliver nogen sporrille mellem vingeskinne og hjertespid. Kørslen gennem krydsningen i stamsporet bliver herved roligere og sliddet mindre. Ved kørsel i vigesporet vil hjulenes flanger skære den bevægelige vingeskinne op, og stålfjedrene efter hvert hjuls passage atter trykke vingeskinne på plads. Krydsninger med bevægelig vingeskinne træffes i overbygning V i sporskifter med krydsningsforhold 1:9 og 1:11 (se stk. 24).

Der anvendes også krydsninger, støbt i ét stykke af manganstål. Foruden fordelene ved at være fremstillet i et sammenhængende stykke har disse krydsninger den egenskab, at de viser en meget stor modstandsevne overfor slid, varer ca otte gange så længe som krydsninger af almindelig skinnestål; men til gengæld er de meget kostbare i anskaffelsen.

Tvangskinnerne fremstilledes tidligere af det almindelige skinneprofil. Nu anvendes særlige tvangskinneprofiler, der giver en bedre føring af hjulene og tillige frembyder en større flade at slide på (fig. 45).

Krydsningsforhold.

24. Skæringsvinklen mellem de to krydsende skinnestrenger retter sig efter sporskiftekurven. Jo fladere kurven er (jo større radius er), desto spidsere bliver vinklen, og desto længere bliver sporskiftet. Skinneskrydsningerne bygges derfor med forskellige vinkler eller, som det udtrykkes, med forskellige krydsningsforhold. Dette angives som en brøk f.eks. 1:11, hvorved forstås, at de krydsende skinnestrenger på 11 cm's længde fjerner sig 1 cm fra hinanden. Almindeligvis indskrænker man sig til nogle få krydsningstyper med visse bestemte krydsningsforhold. Hele sporskiftet betegnes efter krydsningsforholdet for det i dette indgående hjertestykke (f.eks.: Et sporskifte 1:11). Statsbanerne anvender i overbygning IV (37 kg) og V (45 kg) krydsningsforholdene 1:7,5, 1:9, 1:11 og i overbygning V tillige 1:14. De tilsvarende sporskiftekurvers radier er:

1:7,5 R = 190 m

1:9 R = 190 m

1:11 R = 330 m

1:14 R = 500 m

I overbygning VII findes sporskifter med krydsningsforholdet

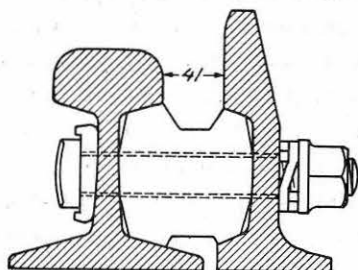


Fig. 45.
Køreskinne med tvangskinne.

1:14 med radius 500 m og 1:19 med radius 2400 m. Dette sidste er et symmetrisk skifte med kurve i begge sporstrenger.

Sporskiftet 1:7,5 har, som tidligere nævnt, krum krydsning, idet den 190 m kurve er ført igennem krydsningen. Man opnår herved, trods det større krydsningsforhold 1:7,5, at kunne anvende den samme kurveradius som i sporskiftet 1:9. Man får altså et sporskifte, der har en rimelig stor kurveradius og dog viger hurtigt ud til siden, et forhold, der kan have stor betydning, f.eks. hvor flere skifter i sporsvifter på rangerbanegårde lægges i umiddelbar fortsættelse af hinanden, idet der herved vindes plads. Et sporskifte 1:7,5 med lige krydsning ville få en så lille kurveradius, at sporskiftet ikke kunne passeres af alle statsbanernes lokomotiver og vogne.

Ved statsbanernes ældre sporskifter anvendtes tillige krydsningsforholdene 1:6,5, 1:10 og 1:12 (alle lige krydsninger).

I de nu anvendte sporskifter er sporskiftekurven ført igennem den krumme tunge med samme radius som i den øvrige del af vigesporet. Dette medfører, at man må have et tungeparti for hvert krydsningsforhold. Ved statsbanernes ældre sporskifter var dette ikke tilfældet, idet man af sparsommelighedshensyn nøjedes med ét tungeparti, med en radius på ca 200 m, som foruden til sporskiftet 1:9 tillige anvendtes til de øvrige krydsningsforhold. Resultatet blev da, at man, f.eks. i et sporskifte 1:12 med radius ca 400 m i vigesporet, ikke kunne sætte kørehastigheden gennem dette større end svarende til de ca 200 m radius i den krumme tunge.

25. Fig. 46 viser et fuldstændigt sporskifte tegnet med rigtige målforhold. Skinnestødene er antydet ved afbrydelser i skinnestrengene, således at skiftets opbygning af de særlige spordele – tungepartiet og krydsningen – og de mellemliggende skinner fremgår af tegningen. Når stamsporet, som i figuren, er retlinet, kaldes sporskiftet ret (normalt). Sporskifter kan dog også lægges i kurve og kaldes da kurvesporskifter eller dobbeltkrumme sporskifter. I kurvesporskifter kan sporene efter omstændighederne afvige til samme side – medkrummede sporskifter – eller til modsatte side – modkrummede sporskifter. Statsbanernes kurvesporskifter sammensættes af de samme tungepartier og krydsninger som de rette sporskifter.

Det fuldstændige
sporskifte.
Underlaget.

Et sporskiftes fire skinnestrengene hviler på et fælles underlag af tværstrøer, sporskiftetømmer. Ved tungpartiet kan der endnu anvendes tømmer af svelletømmerlængde, men nærmere henimod krydsningen viger de to yderskinner så meget fra hinanden, at der må anvendes alm. typer tømmer i voksende længder (se fig. 46). Hører sporskiftet til en overbygning, hvor der anvendes dobbeltsvellestød, udføres stødene i sporskiftet også således, idet man da ved stødene anvender sammenkoblet sporskiftetømmer (fig. 46).

Sporkrydsninger. 26. Hvor to spor skærer fuldstændigt gennem hinanden, fremkommer som tidligere omtalt (se stk. 17) en sporkrydsning. Da hver af de to skinnestrengene i det ene spor skærer henover begge skinnestrengene i det andet spor, sammensættes sporkrydsningerne af fire skinnestrengene og de mellem-liggende skinner. De to af skinnestrengene er, som det fremgår af fig. 47, formet som de i stk. 23 omtalte enkelte skinnestrengene, medens de andre to (D i fig. 47) begge har to hjertespidser, hvorfor de kaldes dobbeltkrydsninger. Kørsel mod spidsen i de enkelte krydsninger er på sædvanlig måde (se stk. 23) sikret ved tvangskinner i den modsatte side af sporet (Tv i fig. 47). Når sporkrydsningen ikke er for spids, kan de indvendige tvangskinner ved dobbeltkrydsningerne på tilsvarende måde bruges til at dække de overfor liggende hjertespidser. Bliver dobbeltkrydsningerne spidsere, vil man kunne klare sig ved at forhøje tvangskinnerne noget op over skinneoverkanten, (fig. 49). Hjulets indvendige side vil da lægge an mod tvangskinnen, hvorved denne vil kunne nå at styre hjulet, indtil hjulflangen

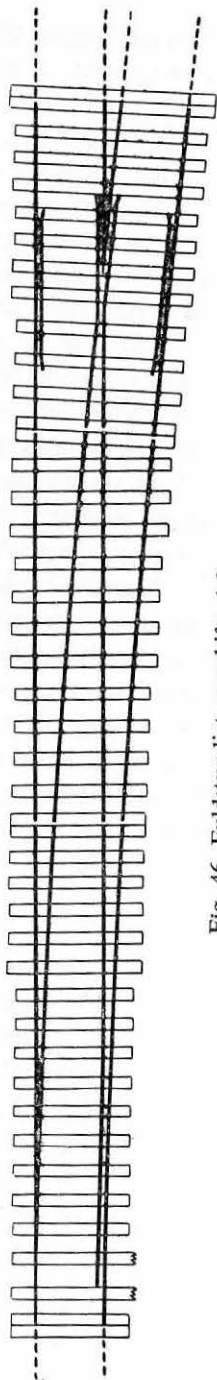


Fig. 46. Fuldstændigt sporskifte 1:9.

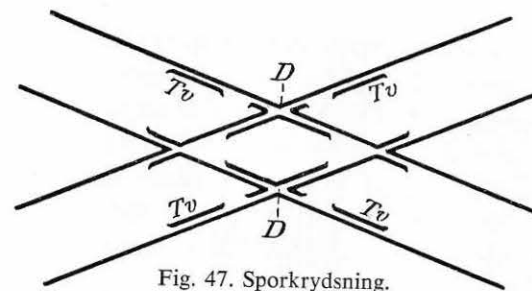


Fig. 47. Sporkrydsning.

er kommet så langt, at hjulsættet vil passere på den rigtige side af hjertespidserne. Da det frie profil (se afsnit III) imidlertid sætter en øvre grænse for de ophøjede tvangskinner, kan der, når krydsningen bliver endnu spidsere – f. eks. 1:9 – ikke op-

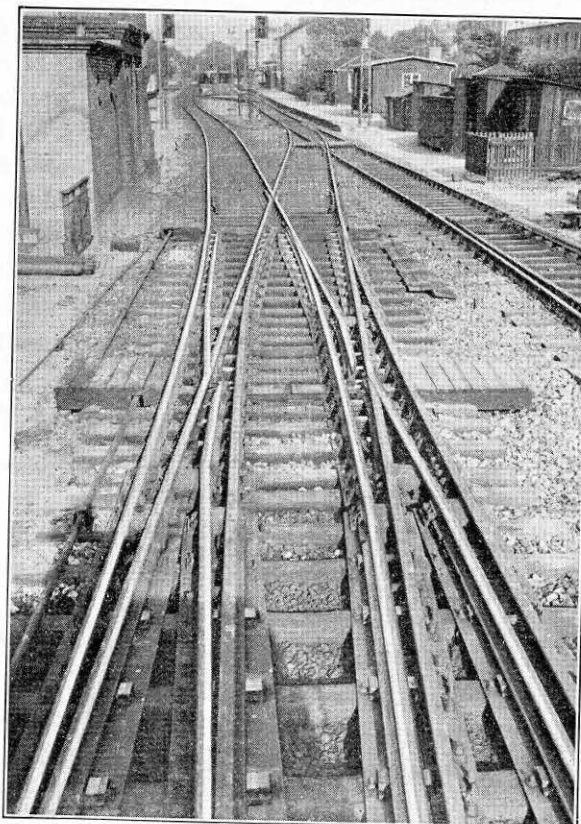


Fig. 48. Krydsningssporskifte 1:11 med dobbeltkrydsning med bevægelige tunger.

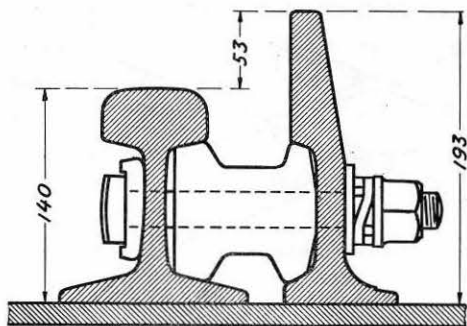


Fig. 49. Ophøjet tvangsskinne i dobbeltkrydsning.

nå fuld styring af hjulene under hele disses passage gennem dobbeltkrydsningen. Tvangsskinne foran hjertespiden giver hjulene den rigtige retning, således at de ved det videre løb passerer den rigtige side af hjertespiden. Der gives naturligvis en grænse for, hvor stort man af sikkerhedsmæssige grunde kan gøre dette føringsløse stykke i en dobbeltkrydsning. Derfor er f.eks. dobbeltkrydsningen i statsbanernes krydsningssporskifte 1:11 bygget med bevægelige tunger (fig. 48). Denne sporskiftekonstruktion er dog kun fremstillet i ganske enkelte eksemplarer, og må kun anvendes i forbindelse med elektrisk centralsikringsanlæg.

Dobbeltkrydsninger bygges ligesom de enkelte krydsninger af almindelige skinner. De enkelte stykker samles på en fælles underlagsplade, langpladen. Også dobbeltkrydsninger fremstilles af dobbeltskinner eller skinner »90«.

Til de ophøjede tvangsskinner anvendes et særligt tvangsskinneprofil (fig. 49).

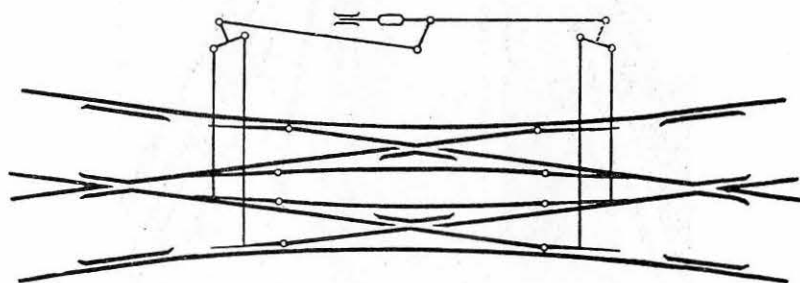


Fig. 50. Helt krydsningssporskifte med sambetjening af de to ender (de krumme spor indstillet).

27. Hvor to spor krydser hinanden, vil det ofte være ønskeligt at indlægge sporforbindelser, der muliggør en overgang fra det ene til det andet af de to krydsende spor. Er sporskæringen tilstrækkelig spids, kan de fornødne forbindelsesspor med tilhørende sporskifter finde plads indenfor de yderste krydsningsstykker. Der opstår da et helt krydsningssporskifte, eller som det kaldes fra ældre tid: et engelsk sporskifte.

Krydsningssporskifter. Sammentrukne sporskifter.

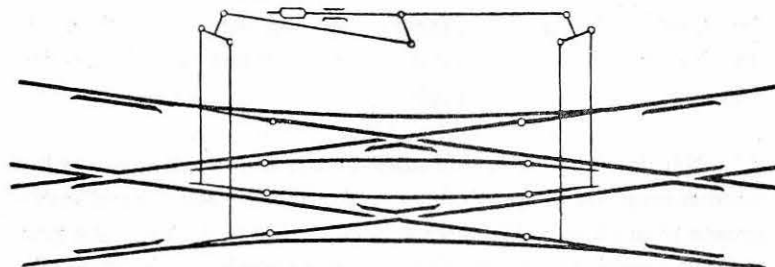


Fig. 51. Helt krydsningssporskifte med sambetjening af de to ender (de lige spor indstillet).

I fig. 50 er skematisk vist et helt krydsningssporskifte. Det består af to hinanden krydsende lige spor og to kurvespor som forbindelser mellem disse. I hvert af forbindelsessporene indgår to sporskifter, således at krydsningssporskiftet indeholder i alt fire egentlige sporskifter. De to spor på den ene side af krydsningssporskiftet kan sættes i umiddelbar forbindelse med et hvilket som helst af sporene på den anden side af dette.

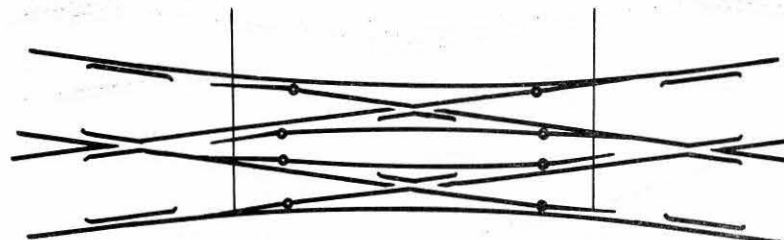


Fig. 52. Helt krydsningssporskifte med særbetjening af de to ender.

Krydsningssporskiftet kan omstilles ved en enkelt trækbuk, som vist i figuren. De to tungepar ved hver af sporskiftets ender vil da under omstillingen bevæge sig imod hinanden, og der vil altid på samme tid være indstillet to spor, enten – som i fig. 50 – de to krumme spor eller de to lige spor (fig. 51). Af hensyn til cen-

tralaflåsningen foretrækkes det dog ofte at betjene hver ende for sig. De fire tunger bevæger sig da i samme retning under omstillingen (fig. 52). De to sporskifter ved den ene ende viser på samme tid til samme spor ved den anden ende og omvendt, men krydsningssporskiftet som helhed kan kun indstilles for et enkelt spor ad gangen.

Såfremt det ene af de krumme spor udelades, fremkommer der et halvt krydsningssporskifte (fig. 53). Udelades det ene af de lige spor, falder sporkrydsningen bort, og der fremkommer da den sporskifteform, som kaldes sammentrukne sporskifter (fig. 54).

Dobbeltsporskifter. Forsatte sporskifter.

28. Når der fra et spor skal udgå to andre spor, vil det naturlige være at lægge de to sporskifter i række, det bageste bagved krydsningen til det første. Tillader pladsen ikke dette, kan sporskifterne trækkes sammen til de såkaldte forsatte sporskifter, hvor det andet sporskiftes tungeparti lægges i umiddelbar tilslutning til det første sporskiftes tungeparti. Der fremkommer da i de forsatte sporskifter tre skinneskrydsninger, nemlig dels de til de to sporskifter svarende normale krydsninger og dels en særlig krydsning,

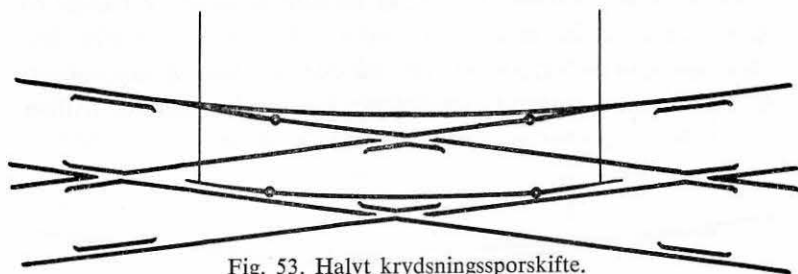


Fig. 53. Halvt krydsningssporskifte.

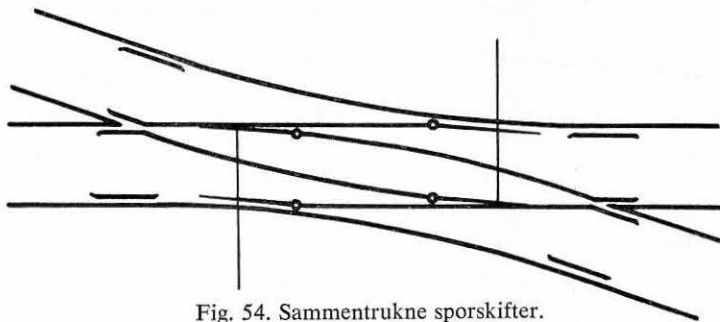


Fig. 54. Sammentrukne sporskifter.

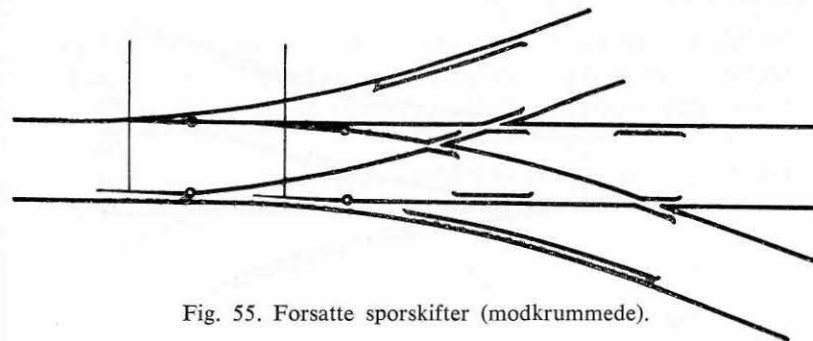


Fig. 55. Forsatte sporskifter (modkrummede).

hvor de to sporskifters krumme mellemstreng skærer hinanden. Forsatte sporskifter anvendes dels som modkrummede (fig. 55) og dels som medkrummede (fig. 56).

En anden måde at løse spørgsmålet om et spors forgrening i tre spor er ved anvendelsen af et dobbeltsporskifte (fig. 57). Dette sporskifte har ét tungeparti med fire tunger, der alle ligger ud for hinanden. De to yderste tunger hører til det lige spor og de to inderste til hver sit af de krumme spor. Dobbeltsporskiftet har ligesom de forsatte sporskifter tre skinneskrydsninger. I figuren er sporskiftet vist stillet til det lige spor. Dobbeltsporskifter anvendes nu ikke på almindelige stationer, idet bl.a. konstruktionen er ret sammensat og skiftet som følge deraf mindre holdbart.

Et specielt eksempel på dobbeltsporskifters anvendelse er sportilslutningerne til de tresporede færgeklapper i færgehavnene Korsør, Nyborg, Gedser og Rødby Færg, hvor tilkørselsspolet til færgeklapperne ved hjælp af dobbeltsporskifter kan indstilles

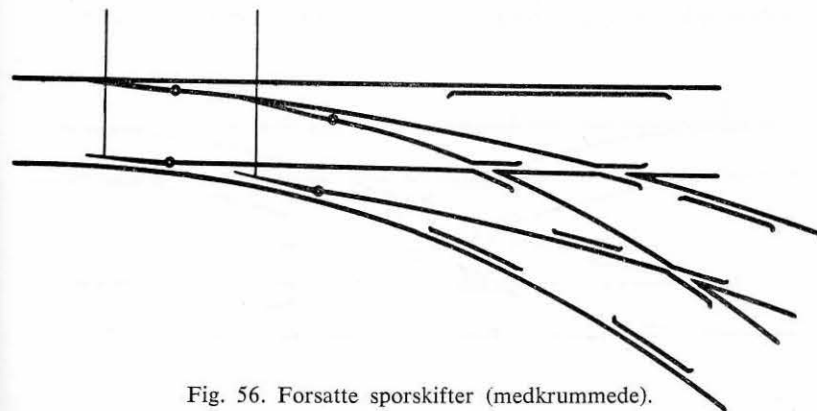


Fig. 56. Forsatte sporskifter (medkrummede).

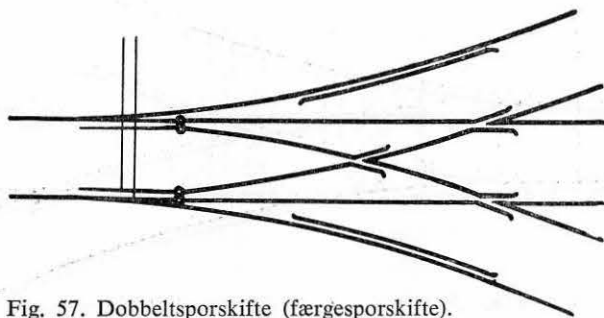


Fig. 57. Dobbeltsporskifte (færgesporskifte).

til et hvilket som helst af de tre spor på færgerne. Tungepartierne er beliggende i land inden for klappartiet, medens de tre krydsninger er beliggende på færgernes dæk.

c. Sporforbindelser

Sporforbindelser.
Krydsende skråspor (diamantkrydsninger).

29. Skinner, sporskifter og krydsninger udgør tilsammen de grunddele, hvoraf spornettet er sammenbygget.

Foruden de i det foregående nævnte på stationsanlæggene stadig forekommende sporforbindelser vil der, navnlig ved større stationsanlæg, hyppigt blive brug for særlige af de lokale forhold afhængige sporforbindelser. Som en sådan, ret ofte forekommende særlig sporforbindelse, kan nævnes de krydsende skråspor, den såkaldte diamantkrydsning (fig. 58). Denne består af to hinanden krydsende skråspor, der danner forbindelse mellem to parallelløbende spor. Sporforbindelsen dannes af fire sporskifter, hvoraf et eller flere ofte er krydsningssporskifter, og en sporkrydsning. Diamantkrydsninger findes ofte ved indkørslerne på dobbelt-

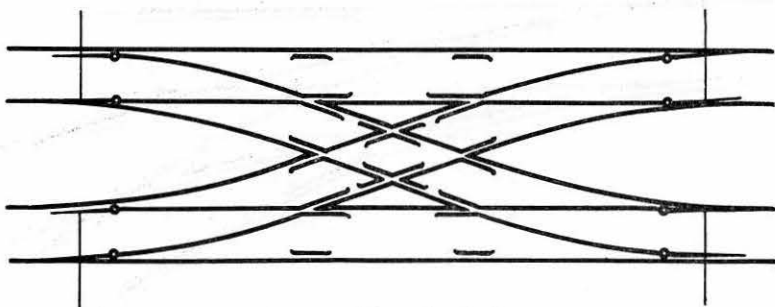


Fig. 58. Diamantkrydsning.

sporede baner, hvor de tjener som forbindelser mellem det indløbende dobbeltspors to spor. Endvidere anvendes diamantkrydsninger på større rangerbanegårde ofte i forbindelse med rangerbjerge.

Også skydebroer og drejeskiver kan bruges som sporforbindelser, hvorom nærmere i stykkerne 62-65.

III. Fritrumsprofiler m. m.

Oversigt. 30. For at et jernbanespor skal kunne befares med sikkerhed, må der overalt findes et passende fritrum over sporet. Af praktiske grunde fastsættes dette som et i højde og bredde nøje afgrænset profil, det såkaldte fritrumsprofil, hvis enkelte mål er bestemt under hensyn til vognmateriellets omkredslinier, de såkaldte konstruktions- og læsseprofiler, samt til at der mellem disse profiler og fritrumsprofilet skal være en vis margen, dels fordi materiellet under kørslen kommer i slingrende bevægelse, dels fordi der f.eks. på stationspladser skal være plads til at rangerpersonalet skal kunne stå på et vogntrin.

Faste genstande ved sporet som f.eks. signalmaster o.lign., broer, bygninger, perroner, ramper o.s.v. skal holdes fuldstændig udenfor profilet.

Ved statsbanerne anvendes fire forskellige grupper af fritrumsprofiler, der betegnes ved romertallene I-IV. Profilerne I anvendes ved hovedspor på fri bane, profilerne II ved stationernes hovedspor og forbindelsesbaner mellem stationer og havnespor, profilerne III anvendes ved stationernes sidespor, havnespor, private sidespor og lignende og profilerne IV ved spor i værksteds- og remisebygninger. Indenfor de enkelte grupper er fastsat et normalprofil A og et antal specialprofiler, der i et vist omfang hjemler, henholdsvis foreskriver afvigelser fra normalprofilerne.

Samtlige bestemmelser for fritrumsprofilet findes på den af statsbanerne udgivne plan »Grænser for det frie rum over sporene«, der findes som bilag til den under afsnit I omtalte »Vejledning for udførelse og vedligeholdelse af underbygning m.v.«

31. Fig. 59 viser det frie profil i gruppe I gældende for spor på fri bane. Normalprofilet A i forbindelse med specialprofilet B er udtryk for, hvad der vil være ønskeligt at gennemføre, og som

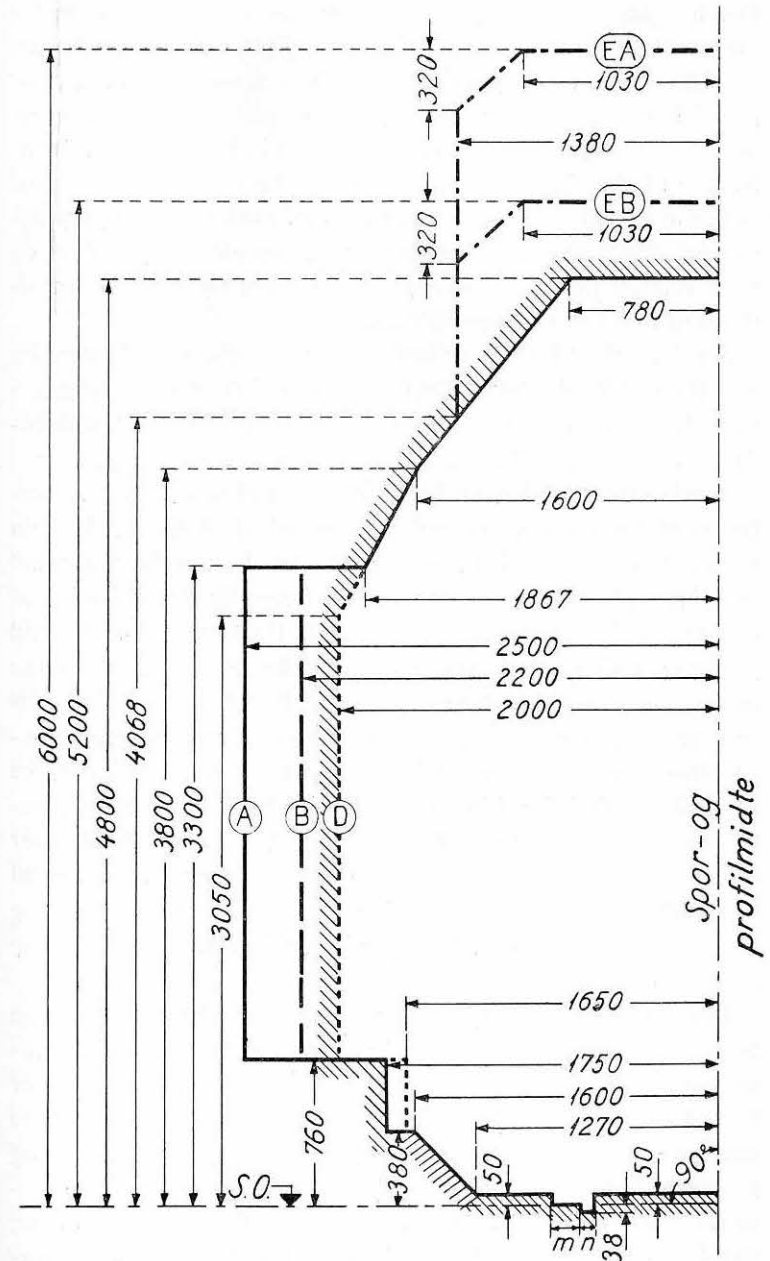


Fig. 59. Grænser for det frie rum over sporene. I. Spor på fri bane.

derfor gælder for nyanlæg og ombygning af bestående anlæg. Profilet, der foreskriver, at alle faste genstande i en højde fra 760 mm til 3300 mm over skinneneoverkant skal holdes fjernet mindst 2500 mm fra spormidten, gælder i almindelighed for spor på fri bane, medens specialprofilet B er gældende ud for broer og lignende bygværker, og hjemler her en indskæring af A-profilets bredde til 2200 mm fra spormidte. Disse to profiler er gjort så brede af hensyn til ønsket om at skaffe lokomotiv- og togpersonalet større sikkerhed under kørslen; en på trinbrættet af en vogn stående person vil således kunne holde sig indenfor en afstand af 2200 mm fra spormidten.

Specialprofilet D angiver det minimumsprofil, som, bortset fra de enkelte tilfælde, hvor skriftlig dispensation måtte foreligge, i hvert fald skal være til stede, for så vidt der ikke for vedkommende banestrækning er krævet gennemført profilerne A og B.

Specialfilerne EA og EB gælder for elektrificerede strækninger samt for nyanlæg og ombygninger på strækninger, der kan ventes elektrificeret i tilslutning til det bestående S-banenet omkring København. For en eventuel fremtidig elektrificering af fjerntrafiklinier gælder lidt andre mål. Profilerne dækker med passende spillerum strømaftageren (pantografen) på elektriske motorvogne. Indenfor disse profiler må ikke findes jordforbundne dele, hvorimod køretråden og spændingsførende ophængningskonstruktioner må føres ind i E-profilerne, men naturligvis ikke ind i det almindelige fritrumsprofil. Profilet EA svarer til køretrådens normale stilling på fri bane, dog skal profilets højde over niveauoverkørsler forøges til 6400 mm. Profilet EB svarer til køretrådens normalt laveste stilling, og er gældende for broer og lignende bygværker. For dette profils vedkommende gælder dog forskellige undtagelser.

Den nederste del af fritrumsprofilet er vist på fig. 60. Målene m og n regnes fra skinnens kørekant og tages 16 mm under skinnens overkant (se stk. 5). Målet m er for faste genstande, som er i fast forbindelse med køreskinnen, 135 mm, for alle øvrige faste genstande 150 mm. Målet n er for tvangskinner i sporskifter og krydsninger 41 mm (ved tvangskinner for krumme krydsninger – se stk. 18 – hvor der i det afvigende spor findes sporudvidelse, forøges målet n dog med sporudvidelsen) og for andre faste genstande 70 mm, forøget med eventuel sporudvidelse. Sidstnævnte

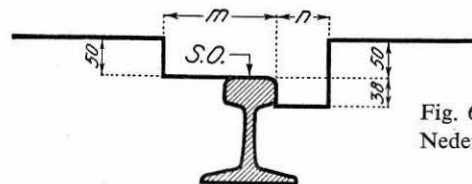


Fig. 60.
Nederste del af det frie profil.

mål kan formindskes for kontraskinner og med særlig tilladelse tillige for andre genstande, men må aldrig være mindre end 45 mm på ret linie og 45 mm plus eventuel sporudvidelse i kurver.

For tvangskinner og lignende konstruktioner i sporet tillades en højde af indtil 55 mm over skinnens overkant.

Sporrillens dybde 38 mm skal altid være til stede, selv når skinnehovedet er mest afslidt.

32. Fig. 61 viser de frie profiler i gruppe II, gældende for stationernes hovedspor og forbindelsesbaner mellem stationer og havnespor.

Det frie profil for stationernes hovedspor og forbindelsesbaner mellem stationer og havnespor.

Normalprofilet A har her bredden 2200 mm og svarer i øvrigt ganske til profil B i gruppe I.

På steder, hvor svingdøre i godsvogne skal kunne åbnes, skal dog breddemålet 2200 mm forøges til 2800 mm.

Specialprofilet C er fastsat under hensyn til perroner og andet tilsvarende.

Specialprofilet D angiver ligeledes her det minimumsprofil, som, bortset fra de tilfælde, hvor skriftlig dispensation måtte foreligge, i hvert fald skal være til stede.

Specialfilerne EA og EB svarer til de under gruppe I anførte profiler med samme betegnelse.

33. Fig. 62 viser de frie profiler i gruppe III, gældende for stationernes sidespor, havnespor, private spor og lignende. De enkelte specialprofiler svarer til de under gruppe II nævnte. Også for profilerne i denne gruppe gælder det, at breddemålet 2200 mm skal forøges til 2800 mm på steder, hvor godsvogndøre skal kunne åbnes. Det bemærkes, at profil C's vandrette begrænsning her ligger 1100 mm over skinnens top, hvilket gør det muligt at lægge de højere pakhusperroner eller sideramper nærmere sporet, hvorved ud- og indladning af godset kan foregå lettere.

Det frie profil for stationernes sidespor, havnespor, private spor og lignende.

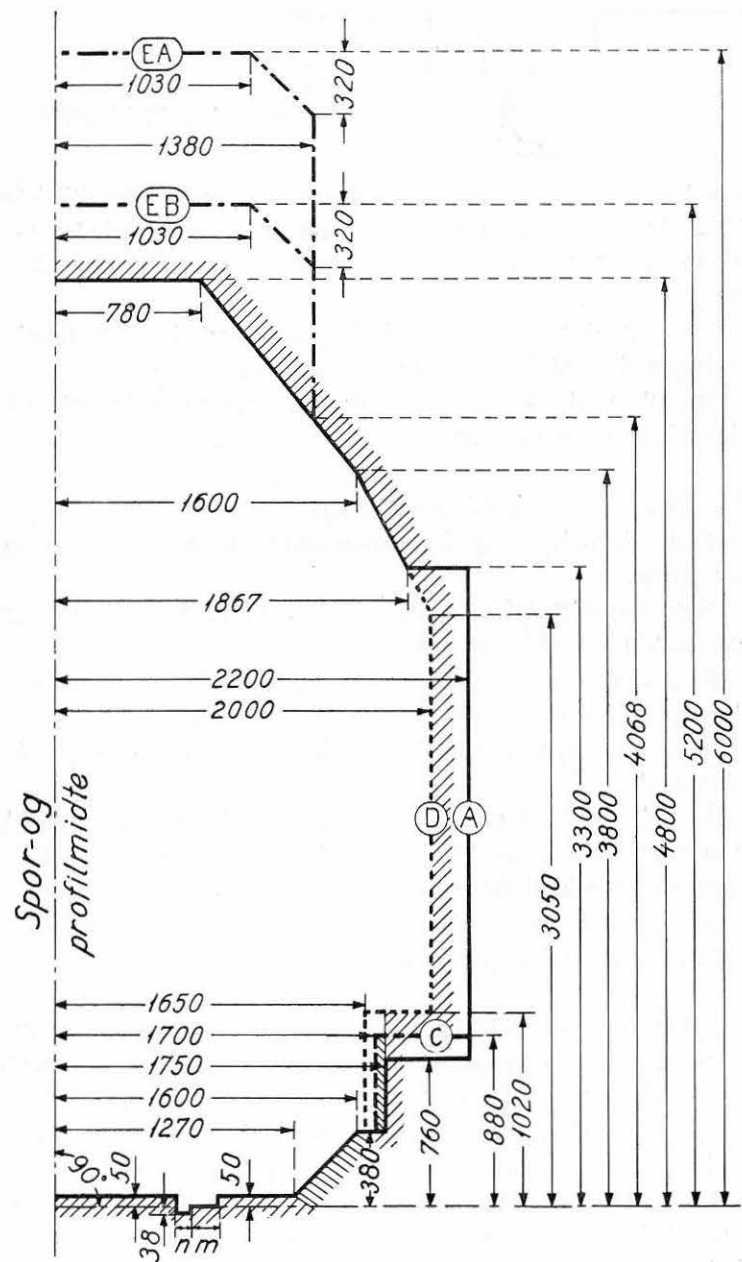


Fig. 61. Grænser for det frie rum over sporene. II. Stationernes hovedspor og forbindelsesbaner mellem stationer og havnespor.

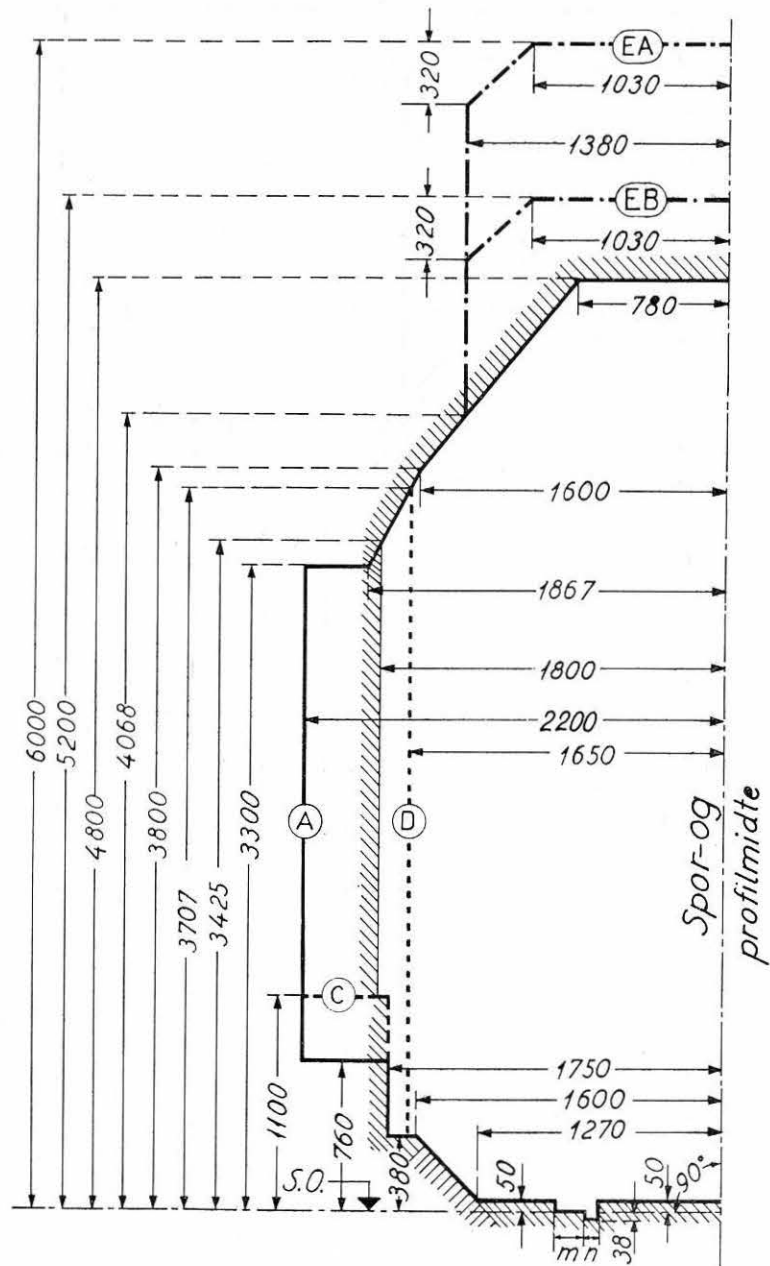


Fig. 62. Grænser for det frie rum over sporene. III. Stationernes sidespor, havnespor, private spor o. l.

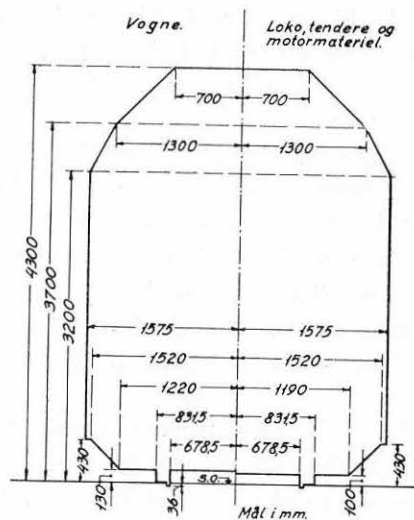


Fig. 65. Konstruktionsprofiler.

på 400 m og derover anvendes de nævnte profiler, idet man dog for profil II C i højdeintervallet 380–880 mm over skinnetop tillader en formindskelse af breddemålet for at kunne lægge perronforkanter så langt frem som muligt.

På den under pkt. 30 omtalte plan af grænserne for det frie rum over sporene findes tabeller, der nærmere angiver de nævnte forøgelser og formindskelser af profilernes breddemål, svarende til de forskellige kurveradier. På samme plan findes tillige angivet,

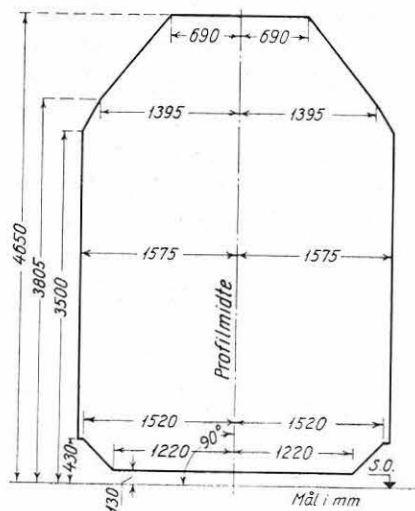


Fig. 66. Læsseprofil.

hvorledes profilerne skal udformes såvel ved overgang mellem ret spor og kurve som ved knæpunkter i længdeprofilet.

36. Til de gældende fritrumsprofiler svarer bestemte konstruktions- og læsseprofiler. Omkredslinierne for lokomotiver og vogne skal således ved statsbanerne falde indenfor det i fig. 65 viste konstruktionsprofil, hvis venstre side gælder for vogne, og hvis højre side gælder for lokomotiver, tendere og motormateriel. Læssede vogne skal på tilsvarende måde holdes indenfor det i fig. 66 optegnede læsseprofil.

En sammenligning vil vise, at konstruktions- og læsseprofilerne falder indenfor de afbildede fritrumsprofiler, og således at der langs omkredsen findes et spillerum til dækning af driftsmateriellets sideforskydninger ved slingringer under kørslen og lignende.

For rullende materiel, der skal passere over udenlandske baner, gælder et særligt transitprofil.

37. Den tilladelige afstand mellem to spor bestemmes i hovedsagen ved bredden af læsse- og konstruktionsprofilet, idet der dog sørges for at holde et passende spillerum åbent.

På fri bane er sporafstanden mellem et dobbeltspors to spor ved nyanlæg nu fastsat til 4,25 m. Mellem paralleltløbende dobbeltspor og mellem enkeltspor og dobbeltspor til 4,75 m. Tidligere benyttedes betydelig mindre afstand; således blev f.eks. dobbeltsporet mellem København og Roskilde lagt med en sporafstand af kun 3,60 m. De frie profiler på en dobbeltsporet bane vil derfor altid gribe mere eller mindre ind i hinanden, hvad der er tilladeligt, da det jo kun er faste genstande (altså ikke et tog på nabosporet), som skal holdes udenfor det frie profil.

På stationerne gøres afstanden mellem et dobbeltspors to spor mindst 4,25 m, og mellem andre spor mindst 4,50 m. Imellem fritrumsprofilerne for to nabospor, der ikke indgår i et gennemløbende dobbeltspor, vil der da være et spillerum af 10 cm til stede (jfr. profilerne II og III), således at personalet under rangeringen kan stå på begge vognenes trinbrætter.

I kurver med små radier, hvor de frie profiler, som foran nævnt, af hensyn til vognenes udslag, må forøges i bredden, er de nævnte sporafstande ikke tilstrækkelige, hvorfor disse i sådanne tilfælde må gives passende forøgelser.

Konstruktions- og læsseprofiler.

Sporafstande.

En sporafstand på 4,00 m, forøget i kurver med radier under 400 m, er den mindste tilladelige ved nyanlæg, medmindre særlig dispensation måtte foreligge.

Hvor signalmaster, lysmaster, køretrådsmaster for elektrificerede baner og lignende skal anbringes mellem sporene, må sporafstanden være så stor, at de omtalte genstande ikke indskrænker fritrumsprofilen. Dog kan køretrådsmaster for elektrificerede baner eventuelt med særlig tilladelse anbringes efter profil B.

IV. Den frie banes udstyrelse

a. Banens hegn

38. For at hindre kreaturer eller uvedkommende personer i at betræde banen anbringes ofte hegn langs denne. Hvor den tilladte kørehastighed på banen er større end 75 km/t, d.v.s. på alle hovedbaner, tilvejebringes altid indhegning. Herfra undtages dog strækninger, hvor banen føres igennem større skove. På sidebaner, hvor maximalhastigheden er mindre end 75 km/t, anbringes kun banehegn, hvis særlige forhold gør sig gældende som f.eks. tæt bebyggelse. Banens hegn.

Som banehegn anvendes i almindelighed trådhegn bestående af 4 stk. galvaniserede ståltråde fastgjort til rå egepæle i 2,5 m indbyrdes afstand. Som hegnspæle kan også anvendes imprægnerede bøgesveller, der er kasseret på grund af krumning, revner eller lign. Langs stationer anvendes enten et 5 trådet banehegn eller, hvor der færdes mange personer, træstakit eller hegn af trådvæv.

Levende hegn f.eks. tjørn har tidligere været anvendt en del, men erstattes nu de fleste steder med trådhegn på grund af de forholdsvis store omkostninger, der er forbundet med vedligeholdelsen af de levende hegn.

Hvor banen ikke er indhegnet, afmærkes dens grænser med skelpæle bestående af kasserede skinnestykker anbragt med foden bort fra banen. Nogle steder forekommer også afmærkning med skelsten af granit eller beton.

b. Skæring mellem vej og bane

39. Ved skæring mellem vej og bane skelnes mellem: Oversigt.

- 1) Niveaufri skæringer, også benævnt skinnefri vejforbindelser, der enten kan være:

- a. Vejoverføringer, ved hvilke vejen føres på en bro over banen, eller
- b. Vejunderføringer, ved hvilke banen føres på en bro over vejen.

2) Niveauskæringer, ved hvilke vejen skærer banen i skinnehøjde.

Niveaufri skæringer forekom tidligere forholdsvis sjældent – ofte kun hvor terrænforholdene (afgravninger eller høje dæmninger) gjorde henholdsvis en bro over banen eller en underføring under banen nødvendig for at opretholde de bestående vejforhold. Igennem de senere årtier har de dog i stigende omfang afløst niveauskæringer, dels for med den stadig øgede trafik på såvel veje som baner at skabe større sikkerhed, dels fordi størrelsen af de årlige driftsudgifter til bevogtning af en overkørsel i mange tilfælde overstiger udgiften til vedligeholdelse og forrentning af et viaduktanlæg. På en hovedstrækning som f.eks. København-Korsør er således nu så godt som alle niveauskæringer fjernet og ved det sidste større nyanlæg, Rødbybanen, er banen anlagt med alle vejskæringer ude af niveau.

En nærmere beskrivelse af de økonomiske og tekniske retningslinier for anlæg af skinnefri vejforbindelser skal ikke finde sted her.

40. En niveauskæring kan være en overkørsel eller en overgang, efter som det er en vej eller en gangsti, der skærer banen. Ved niveauskæringer skal der foretages visse foranstaltninger til sikring af såvel trafikken på banen som på vejen.

Ved baner, hvor den største tilladelige kørehastighed er over 75 km/t forlangtes tidligere, at alle overkørsler var forsynet med lukkeindretning (d. v. s. bom eller led), der ved de offentlige overkørsler skulle være betjent.

Ved overkørsler på baner med maximal hastighed mindre end 75 km/t er det tilstrækkeligt med forskellige former for advarsskilte evt. automatisk virkende lyssignalanlæg.

I dag stilles som betingelse for en tilladelig kørehastighed på 75 km/t og derover, at de på banen værende overkørsler, der er åbne for almindelig færdsel, enten er bevogtet eller sikret ved

helt eller delvis automatisk virkende lyssignalanlæg – evt. kombineret med automatisk virkende bomme – medens alle private overkørsler, der ikke er sikret på en af de foran nævnte måder, skal være forsynet med led.

I det følgende skal omtales de forskellige ved statsbanernes overkørsler og overgange anvendte lukkeindretninger og advarsselsanlæg.

41. Hvor overgange på banelinier med en tilladelig kørehastighed på 75 km/t og derover ikke er bevogtet eller sikret med automatisk virkende lyssignalanlæg, skal de være forsynet med låge eller drejekors. Udformningen af disse fremgår af fig. 67 og 68. Lågerne udføres selvlukkende, d.v.s. deres to hængsler er forskudt for hinanden, således at den åbne låge indtager en skråstilling og derfor på grund af tyngden vil søge tilbage til den lukkede stilling.

Den forneden på drejekorsets stamme anbragte planke anvendes på steder, hvor der kan være fare for at kreaturer vil søge at trænge gennem åbningen.

Ved overgange på baner med en tilladelig kørehastighed på mindre end 75 km/t kan overgangen på steder med dårlige oversigtsforhold og med større fodgænger- og cykletrafik ofte være forsynet med faste forsatte bomme (sluse).

42. Led anvendes nu fortrinsvis ved private overkørsler på banelinier, hvor den tilladelige kørehastighed er 75 km/t og derover, medens de tidligere også anvendtes en del steder ved bevogtede overkørsler med ringe trafik.

Ved de private overkørsler skal leddet normalt holdes lukket af brugeren, når overkørslen ikke benyttes. Da det ofte kan volde vanskeligheder at få denne bestemmelse overholdt, har man

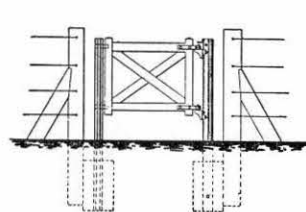


Fig. 67. Selvlukkende låge.

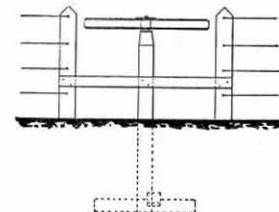


Fig. 68. Drejekors.

Låger og drejekors.

Led.

Niveauskæringer.

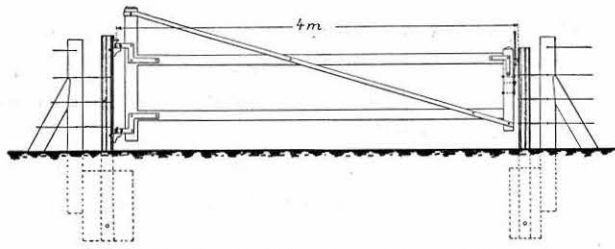


Fig. 69. 4 m led for ubevogtet overkørsel.

undertiden, når der ved sådanne overkørsler findes et større antal brugere, i stedet for aflåsning med almindelig hængelås anbragt den såkaldte Bourréaflåsning. Denne består af en lås, der er således indrettet, at nøglen ikke kan udtages, når låsen er åben. Da hver bruger får udleveret sin med nummer forsynede nøgle, vil man ved forsømmelser med hensyn til lukning af led eller bomme, kunne konstatere, hvem den skyldige er.

Et led kan udføres som enkelt led, hvis bredden er 4 m evt. 5 m, medens leddet ved større bredder udføres som dobbeltled. Fig. 69 viser statsbanernes normale 4 m led. Leddet er bygget af lægter, som er samlet til en høj drejesøjle, fra hvis top skrå trækbånd af jern er ført ned til lægterne til forhindring af skævtrækning. Drejesøjlen er ved hængsler ophængt på en ledstolpe, bestående af en kass. skinne, som er faststøbt i en betonklods i jorden. Når leddet er lukket, fastholdes det ved et fjedrende håndtag eller overfald til en lignende ledstolpe ved den modsatte side. Leddet indrettes i reglen til at åbnes indad mod banelinien, og ledstolperne stilles så langt fra sporet, at leddet, når det er åbent, ikke når ind i det frie profil. Ud for den ledstolpe, som

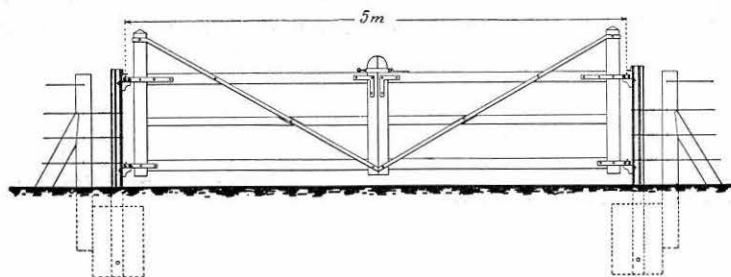


Fig. 70. 5 m dobbeltled for bevogtet overkørsel.

bærer leddet, er anbragt en stoppepæl med en krog, hvortil leddet skal fæstes, når det er åbent.

Et dobbeltled er i almindelighed udført som vist på fig. 70 og svarer i sin konstruktion stort set til enkeltleddet.

På steder, hvor det ikke drejer sig om at skaffe en effektiv afspærring, men nærmere en rent symbolsk afspærring som f.eks. ved en stations godsplads, anvendes undertiden en simple ledkonstruktion i form af en svingbom.

Endelig skal nævnes, at man for at reducere vedligeholdelsesudgifterne i de seneste år er gået over til at anvende led af galvaniserede rør.

43. Ved bevogtede overkørsler, d.v.s. overkørsler, der er betjent, består lukkeindretningen som regel af bomme. En bom af den her anvendte type er vist i fig. 71. Selve bommen, der er af træ eller består af et pladejernsrør, drejes om en vandret aksel på et jernstativ, som er anbragt ved den ene side af vejen og hviler på en fod i jorden. Bommen er af hensyn til synligheden farvet

Bomme.

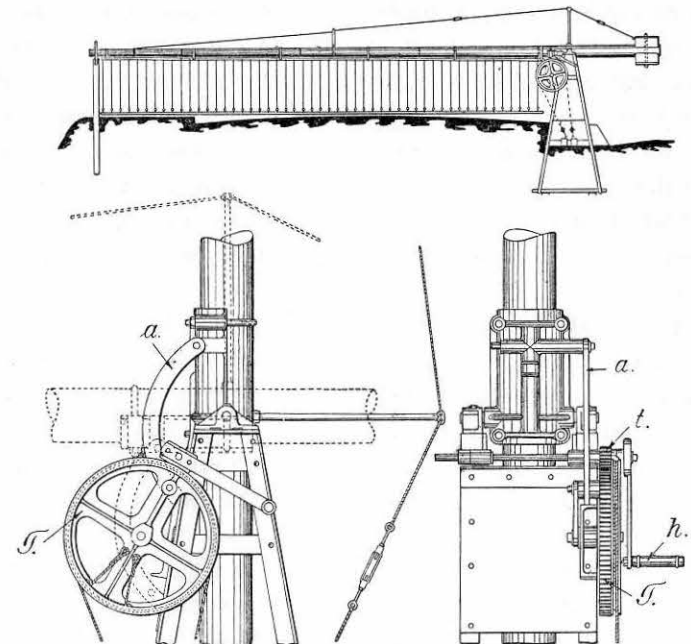


Fig. 71. Nyere bom for nærbetjening

rød og hvid, samt forsynet med refleks og med en trekantet lygte med tre røde lys (trelysligte). Ved vejens anden side er opstillet en anslagsstolpe med en gaffel, som fanger enden af bommen. Den anden ende af bommen bærer en tung kontravægt, der tjener til afbalancering. Når bommen er lukket, hviler den vandret, ca 1,3 m over jorden; for at åbningen kan være fuldstændig spærret, er der i bommen ophængt et tæt gitter, der når ned til jorden, når bommen er lukket, og falder ind mod den uden at tage videre plads, når den åbnes. Når bommen er åben, står bombjælken lodret. Bommen anbringes i almindelighed parallelt med sporet.

Nederst på fig. 71 er vist enkelthederne af det til lukning og åbning af bommen bestemte spil. Dette består af et håndsving h, som gennem det på håndsvingakslen siddende lille tandhjul t virker på det store tandhjul T, som tillige er forsynet med tovskiye. Hjulet T er ved en krum arm a forbundet med bommen. Når bommen er åben, står den lodret; armen a ligger da an imod bomstativet, og bommen kan ikke tvinges ned uden ved drejning af håndsvinget. Er bommen lukket, som vist med punktering i fig. 71, vil den krumme arm ligeledes bevirke, at den kun kan åbnes ved spillet og ikke egenmægtigt af de vejfarende. Omkring tovskiye er lagt en tynd stålwire, hvis ender er forlænget med galvaniseret jerntråd, der ved hjælp af lederuller er ført under sporet gennem en underjordisk rende og derfra til en stålwire, der går op over den tilsvarende tovskiye på den på banens anden side stående bom. Denne sidste bevæges da samtidig med den første og behøver altså intet særligt spil; i øvrigt er begge bomme bygget ens.

Ved en ordning som den foran beskrevne har ledvogteren, som skal betjene bommen, sin plads umiddelbart ved denne. En sådan bom siges at være indrettet til stedbetjening. Spillet anbringes dog nu sædvanligvis på et særligt stativ og må da forbindes med bommen ved trådtræk. Bommene siges da at være indrettet til nærbetjening. Konstruktionen af bommen bliver i så fald lidt anderledes end vist i fig. 71, og selv om afstanden fra spillet til bommen bliver noget større (indtil 50 m), siges bommen vedblivende at være nærbetjent. Sted- og nærbetjente bomme forsynes undertiden med klokke, som, til advarsel for de vejfarende, ringer automatisk før bommen går ned. Såfremt overkørslen ligger umid-

delbart ved en station kan bomspillet anbringes i stationens signalhus eller på perronen; man sparer da en særlig post ved overkørslen, idet bommen betjenes af stationspersonalet.

Den foran beskrevne bom er en enkelt bom, der som regel ikke bygges i en længde på mere end 6–8 m. Er vejen meget bred eller overkørslen meget skæv, anvendes dog bedst dobbeltbomme; ved sådanne bevæges i almindelighed bommene to og to fra samme spil.

Ved brede veje med fortove og evt. cyklestier, navnlig i nærheden af byer, anbringes undertiden særlige fortovs- og cyklestibomme, som lukkes lidt senere end kørebanebommene. For at undgå for stor indskrænkning af fortove og cyklestier forsynes sådanne bomme med en kortere kontravægtsarm, og stativer og kontravægte afskærms med lukkede kasser af tynd jernplade.

Er betjeningsafstanden større end 50 m, siges bommen at være indrettet til fjernbetjening. De nugældende ministerielle vejregler tillader en betjeningsafstand af indtil 800 m. Ved fjernbetjente bomme kan ledvogteren ikke drage omsorg for, at banen er fri for vejfarende, når bommen skal lukkes. Bommen forsynes derfor med klokke, indrettet til forudringning forinden nedsænkningen påbegyndes, således at de vejfarende advares. Konstruktionen er da indrettet således, at den første og største del af trådbevægelsen ved spillets drejning under lukningen medgår til forudringningen. Trods forudringningen kan det dog ske, at en enkelt vejfarende bliver lukket inde på banen. Bommen er derfor, i modsætning til den nærbetjente bom, ikke fastholdt automatisk i lukket stilling, men kan tvinges til vejrs, således at den vejfarende kan slippe ud. Når bommen således tvinges til vejrs, virker den gennem trådtrækket tillige på en klokke på spillet (tilbage melding), hvorved ledvogteren underrettes, så at han kan lade bommen gå ned igen. Når ledvogteren åbner bommen, skal han ikke standse spillet, når denne har nået sin lodrette stilling, men fortsætte drejningen, indtil håndsvinget af sig selv standser; ellers vil der nemlig ikke være tilstrækkelig »tomgang« til forudringningen, når bommen atter skal lukkes.

Til sikring af forudringningen er der ved afstandsbumme anbragt en såkaldt »spærre for tvungen forudringning«. Denne spærre bevirker, at spillet, når bommen er åbnet en vis vinkel (ofte 75°), ikke kan lukke bommen igen, uden at det først er

drejet helt til bunds. Bomklokken ringer i øvrigt også under selve lukningen.

Ved lange afstandstræk anbringes, af hensyn til sikker manøvrering af bommene, spændeværker i trådtrækkene.

Afstandsbetjente bomme kontrabalanceres altid.

Foruden de foran beskrevne bomme, findes ved statsbanerne adskillige bomme af både ældre og nyere typer.

Ved overkørsler med særlig stærk trafik på vej og bane, altså hvor der kræves hyppige manøvreringer af bommene, er undertiden anvendt elektrisk betjening af bommene.

Automatisk virkende halv- og helbomme.

44. En særlig form for bomme, der bl.a. af såvel sikkerhedsmæssige som økonomiske grunde siden begyndelsen af 50'erne er indført i stort omfang ved statsbanerne, er de automatisk virkende halv- og helbomme. Sådanne bomme, der altid er kombineret med et automatisk virkende lyssignalanlæg med klokke, består som vist på fig. 72 af en rød- og hvidmalet planke anbragt på et motorhus. Planken er anbragt så lavt og udført så spinkelt, at en bil ved en eventuel påkørsel dels undgår at få bommen ind i forruden, dels har mulighed for at splintre bommen og slippe ud af overkørslen. Et halvromanlæg, der hovedsagelig er anvendt,



Fig. 72. Niveauekørsel med lyssignaler suppleret med automatiske halv-bomme og klokker.

hvor myndighederne på grund af vejtrafikkens omfang ikke længere har fundet lyssignalanlæg tilstrækkeligt, består af to bomme, en på hver side af banen, anbragt således at bommen i nedlukket tilstand kun spærrer vejens højre kørebane, medens venstre vejbane er fri, og vejtrafik, der evt. har passeret en bom lige før nedlukningen begyndes, kan komme fri af overkørslen. Bommene bevæges af en el-motor, der sættes i gang ved, at togets hjul passerer en skinnekontakt.

Helbomanlæg består af 4 halvbumme, der i nedlukket tilstand spærrer begge kørebanelhalvdele. Anlægget, der ligesom halvromanlæg sættes i gang ved, at togets hjul passerer en skinnekontakt, er dog indrettet således, at bommene over de to venstre kørebaner først nedlukkes nogle sekunder efter, at nedlukningen af bommene for de to højre kørebaner er begyndt.

Medens halvromanlæggenes funktion overvåges ved særlige kontrolsignaler mod togene, er helbomanlæggenes sat i afhængighed af banens bloksignaler, der således også overvåger bomanlæggets funktion.

45. Ved alle overkørsler, der ikke er forsynet med betjent bom-

Advarsels- og lyssignalanlæg.

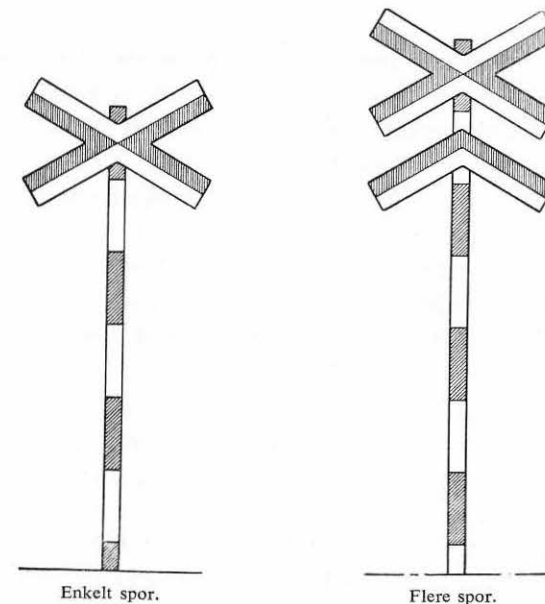


Fig. 73. Krydsmærker.

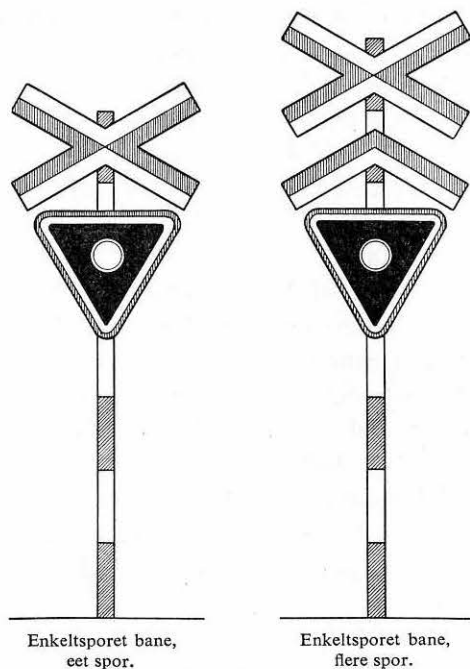


Fig. 74. Lyssignaler.

anlæg eller med led (private), opstilles på begge sider af overkørslen i 6–12 m afstand fra nærmeste spormidte et krydsmærke (fig. 73). Såvel krydsmærkets vinger som stolpe er inddelt i røde og hvide felter og forsynet med refleks.

Endvidere sørger man som regel for, at der fra vejen i passende afstand fra overkørslen er en rimelig udsigt over banelinien til begge sider. En sådan udsigt sikres ved, at de pågældende oversigtsarealer belægges med en servitut, der bestemmer, at der på arealerne intet må findes, der rager mere end 1 m op over vej og bane.

Hvor trafikken er af større omfang suppleres det forannævnte krydsmærke med automatisk virkende lyssignaler. Disse anbringes sædvanligvis på krydsmærkernes stolper og har det på fig. 74 viste udseende.

Signallanteren er anbragt i en trekantet baggrundsskærm, der er blå med hvid og rød kant. Signalet er et elektrisk blinklys, der uden for togtid er slukket. Når tog nærmer sig, viser signalet

rødt blinklys. Signalet tændes og slukkes af toget ved hjælp af skinnekontakter. I forbindelse med signalet er anbragt mod banen vendende kontrolsignaler, der tændes samtidig med signalet og derved oplyser lokomotivføreren om, hvorvidt signalet er i orden. På strækninger med hastighed større end 75 km/t erstattes kontrolsignalet med overkørselssignal og uordensignal.

Hvor der er stor fodgænger- og cykelfrafik, anbringes undertiden i forbindelse med lyssignalerne et klokkesignal, der ringer så længe lyssignalerne er tændt. Hvis overkørslen er forsynet med halv- eller helbomanlæg er lyssignalanlægget altid forsynet med klokkesignal.

Udover de foran beskrevne sikkerhedsforanstaltninger, der alle tilvejebringes ved banernes foranstaltning, opsættes der af hensyn til vejfærdselen ved vej- og politimyndighedernes foranstaltning et stykke fra overkørslen forskellige færdselstavler.

c. Sneværnsforanstaltninger

46. Under stærk snefygning med en vindretning omtrent på tværs af banen vil denne, hvis den ligger i afgravning, udgøre et lærum, hvor snefnuggene kan komme til ro, således at der dannes driver og toggangen hindres. Snefygning.

Medmindre udgravningen er særlig dyb – over 5 à 6 m – således at driverne i det væsentlige lægger sig på skråningerne, vil det derfor være nødvendigt at beskytte gennemskæringen mod tilslæning ved visse anlægsmæssige foranstaltninger.

Disse foranstaltninger kan være følgende.

47. Afgravning af de tilstødende arealer. Denne metode, der nu som regel altid vil blive anvendt ved nyanlæg på steder, hvor gennemskæringen ikke er særlig dyb – 1 til 1,5 m – består i, at baneskråningerne ved afgravning gives en meget svag hældning, 1:10, hvorved karakteren af »gennemskæring« forsvinder, medens til gengæld selve banens overbygning virker som en lav »dæmning«, således at snelæg på sporet undgås. Muldjordsbeklædningen retableres på de afgravede arealer, og disse kan beholdes af den pågældende lodsejer til dyrkning, idet der dog pålægges arealerne servitut om, at der i vinterperioden ikke på arealerne må forefindes noget, der rager over 30 cm op. Afgravning af tilstødende arealer.

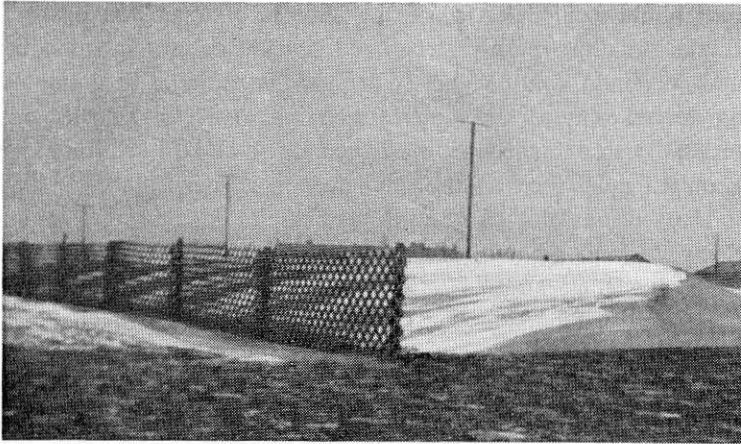


Fig. 75. Flytteligt snehegn.

Flyttelige
snehegn.

48. Under nogle særlig strenge vinterperioder i 1940–42 blev der såvel ved vejene som på banerne foretaget en række forsøg med opstilling af »åbne« skærme i en afstand af 20 til 30 m fra banen. Skærmen var opbygget som et hegn bestående af trælister eller vandrette halmbånd. Disse skærmtyper viste sig at yde en fortræffelig lævirkning med et minimum af materialeforbrug, hvorfor benyttelsen nu er meget almindelig, og der er i henhold til en lov tillagt statsbanerne en generel bemyndigelse til at lade opstille flyttelige snehegn på de til banen grænsende private arealer mod ydelse af ulempeerstatning.

Åbne skærme af halmbånd anvendes ikke længere, idet disse kun har en meget kort levetid, ligesom deres anvendelse kan medføre risiko for erstatningspligt, hvis det viser sig, at halmen indeholder flyvehavre. Derimod anvendes stadig en del forskellige typer af stakitter, hvoraf en type er vist på fig. 75.

Snebælter med
volde m. v.

49. Snebælter med beplantning og volde eller svelleskærme.

Ved disse anlæg, der findes i stor udstrækning langs bestående banelinier, er der ved banens anlæg eller eventuelt senere erhvervet op til ca. 30 m brede arealbælter langs denne, og der er i bagkanten af disse arealer enten anbragt en svelleskærm, fig. 76, eller opført en 2 m høj jordvold, fig. 77.

Svelleskærme udføres af kasserede sveller, der dog ikke må være angrebet af råd af hensyn til faren for inficering af svellerne

i sporet. Svellerne anbringes vandret mellem nedrammede skinnestolper, og de lægges som regel ikke direkte på hinanden, men der anbringes klodser imellem, hvilket dels medfører en længere levetid, dels gør skærmen mere effektiv.



Fig. 76. Svelleskærm med snebælte.



Fig. 77. Jordvold med snebælte.

Snevolden, hvortil jorden som regel fremskaffes ved afgravning på snebæltearealet, forsynes foroven med en beplantning, der tidligere ofte bestod af bjergfyr eller lign., men som nu – bl.a. af hensyn til brandfaren – udføres med syrener. Endvidere foretages en beplantning med lave vækster af arealet mellem snevoldene og banen.

Endelig skal anføres, at der tidligere har været anvendt forskellige andre former for sneværnsforanstaltninger som f.eks. anbringelse af svelleskærm i banehegnet eller opstilling af specielle bræddeskærme, der blev taget ind i sommerhalvåret, men disse former er nu forladt til fordel for de foran omtalte foranstaltninger.

d. Faste mærker på den frie bane

50. Til brug for sporets justering, d.v.s. løftning og trækning i sideretning af sporet, således at det ligger rigtigt, anbringes langs banen en fast afmærkning. Denne består som regel af pæle af kasserede skinnestykker, der anbringes 2 m fra spormidten og i en indbyrdes afstand af 50 m på ret spor og 20 eller 10 m i kurver. Skinnestykket er foroven forsynet med en kær, hvorfra der skal være nøjagtig 2000 mm til spormidten, medens oversiden på fri strækning angiver sporets s.o. (skinneoverkant). I kurver anbrin-

Justerpæle.

ges justerpælene langs den indvendige skinnestreng. På stationer holdes justerpælens overside 150 mm under s. o.

Kurvetafvl. 51. Ved overgangen fra ret spor til en kurve, der som tidligere nævnt består af en cirkelbue, indlægges altid, når det drejer sig om gennemgående hovedspor, en overgangskurve. Denne kurve, hvis geometriske figur er en parabel, er formet således, at dens krumning fra at være ganske svag ved tilslutningen til det rette spor tiltager jævnt, således at den har samme krumning som den cirkelformede hovedkurve ved tilslutningen til denne. Man opnår herved at få en jævn overføring af det rullende materiel mellem en lige strækning og en kurve.

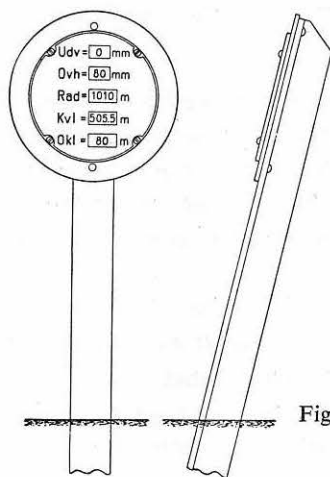


Fig. 78. Kurvetavle.

Ud for begge ender af hovedkurven placeres en kurvetafle. Denne, der er vist på fig. 78, består af en cirkulær smedjærnsplade, anbragt på en i den indvendige planumskant stående vinkeljernspæl. På jærnspladen er påskruet en plade af en blød aluminiumslegering, hvori tavlens talangivelse let lader sig indslå. Tallene på tavlen angiver kurvens radius i m (rad), kurvens og eventuelt overgangskurvens længde i m (kvl og okl), overhøjde og eventuel sporudvidelse i mm (ovh og udv).

Længdemærker. 52. Af hensyn til såvel drift som administration af banerne er det nødvendigt at forsyne enhver banelinie med en kilometerind-

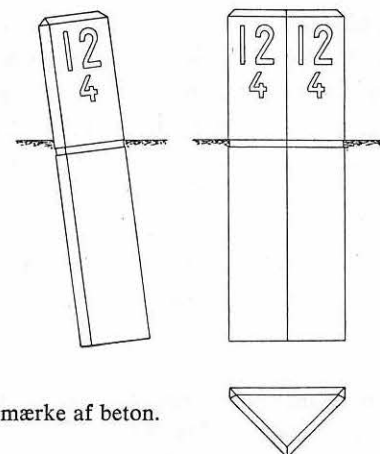


Fig. 79. Kilometermærke af beton.

deling. Kilometereringen, der udgår fra banens endestation, sker for hovedbanernes vedkommende nu altid ved anbringelse umiddelbart uden for planumskanten af de på fig. 79 viste kilometermærker, hvor det øverste tal angiver km og det nederste 100 m. Mærkerne anbringes for hver 100 m med de ulige 100 m afstande på banens venstre side i inddelingsretningen og med de lige 100 m afstande på banens højre side. Selve mærket består af beton med tallene forsænket på de to sideflader. Mærkerne males hvide med røde tal.

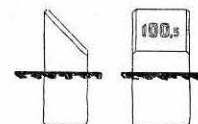


Fig. 80. Ældre kilometersten.

Tidligere anbragtes kun mærker for hver hele og halve kilometer, og på en del sidebaner er dette stadig tilfældet. Disse mærker består af hvidmalede granitsten med indhuggede rødmalede tal af den på fig. 80 viste type. For hver 5- og 10-kilometer anbragtes i stedet for kilometersten større mærker, de såkaldte 5- eller 10-kilometersøjler af støbejern.

Ved banernes anlæg har tidligere været anvendt en anlægsstationering, oprindeligt med en stationering for hver 200 alen, senere for hver 100 m. Stationspunkterne blev markeret med en anlægsstationstavle af jern anbragt på en nedrammet jærnpæl. Disse mærker er nu fjernet så godt som overalt.

Hvis en banelinie forlægges over en kortere eller længere strækning, f.eks. for at opnå bedre kurveforhold, vil længden som regel ændres. Da det af hensyn til hele banens administration vil være upraktisk at flytte samtlige kilometermærker videre frem, opstår der ved overgangen fra den forlagte til den oprindelige strækning en såkaldt fejlstationering, hvor der mellem to kilometermærker ikke er den afstand, der ifølge tallene på mærkerne skulle være. Dette markeres ved, at man på kilometermærket anbringer en lille metalplade med angivelse af den virkelige afstand.

Andre mærker. 53. Strækningsmærker opstilles på steder, hvor banekolonnernes områder støder sammen. De består af firkantede, rød- og hvidmalede træpæle, på hvilke kolonnennumrene er angivet (fig. 81).

Foruden de allerede nævnte mærker haves en del andre, hvoraf nogle, nemlig giv agt-tavler, kendingsmærker for farlige stationer, hastighedstavler, afstandsmærker, kendingsmærker for billetsalgssteder, grænsemærker mellem maskin- og trafiktjenestens område samt brandpæle er omtalt i signalreglementet.

Endv. kan nævnes numre på vogterhuse og lejeboliger samt overkørsler (men ikke overgange), højdemærker på telegrafpæle i udgravninger til brug ved snemeldninger, pile på vogterhuse uden telefon samt mærker på hver tredje telegraf- eller telefonpæl til oplysning om nærmeste telefonpost.



Fig. 81. Strækningsmærke.

V. Banegårdes udstyrelse

54. Jernbanestationerne har det dobbelte formål at danne forbindelse med oplandet og at være midtpunktet for den indre driftstjeneste. En station er alt efter sin betydning mere eller mindre fuldstændigt udrustet med anlæg for begge øjemed. Disse kan sammenfattes således:

A. Trafikanlæg.

- a. Anlæg for persontrafikken, rejsegods og forsendelse af post, altså hovedbygning med udhuse, sporanlæg og perroner, postlokaler, adgangsveje o.s.v.
- b. Anlæg for godstrafikken, dels for stykgods: pakhuse med spor- og vejanlæg, og dels for vognladningsvise forsendelser: læssepladser med læsningsanlæg, ramper, kraner, brovægte o.s.v.
- c. Havnesporanlæg m.m. for overgangstrafikken mellem skib og bane.
- d. Private sidespor.

B. Driftsanlæg.

- a. Anlæg for maskintjenesten: spor og bygninger for hensætning, pudsning, smøring og vedligeholdelse af lokomotiver og motorvogne samt anlæg for disses forsyning med vand, kul og brændselolie, altså lokomotivremiser, drejeskiver, fyrgrave, vandforsyningsanlæg, vandkraner, kulgårde, kulkranter, olietanke, opholds- og overnatningslokaler (velfærdslokaler) for personale o.s.v.

- b. Ranger- og depotsporanlæg for ordning af togene, samt for midlertidig hensætning af vogne ved vognvaskeanlæg, forvarmningsanlæg, elektriske ladesteder, støvsugningsanlæg, eftersynsgruber m.v.
- c. Værkstedsanlæg til eftersyn og udbedring af lokomotiver og vogne med tilhørende sporanlæg, drejeskiver, skydebroer o.s.v., materialoplag m.m.
- d. Materialforsyningsanlæg som lagerpladser for spormaterialer (hovedlagre), ballastgrave o.s.v.

Mindre stationer har kun de simpleste trafikanlæg og så godt som ingen driftsanlæg.

En nærmere beskrivelse af banegårdsanlæggene vil ikke blive givet her, men i det følgende skal der omtales forskellige bygværker m.m., som indgår i disse anlæg som særligt banegårdsudstyr, dels som bestanddele i sporet og som tilhører til overbygningen, dels som særlige trafik- eller driftsanlæg.

a. Frispormærker

Frispormærker. 55. Hvor to spor slutter til eller krydser hinanden, vil de to spors frie profiler i et vist punkt begynde at gribe ind i hinanden. På den strækning, hvor dette finder sted, vil de to spor ikke kunne benyttes samtidig, idet f.eks. vogne, der henstår på det ene spor, vil spærre for bevægelserne på nabosporet. For rangering og togkørsel har det stor betydning at kende de grænsepunkter, indenfor hvilke sporene frit kan benyttes. Disse er derfor angivet ved faste mærker, de såkaldte frispormærker. Ved et spors frie længde forstår man afstanden mellem frispormærkerne.

Af statsbanernes frispormærker findes to typer. Den ældste, der er afbildet i fig. 82, består af en lav, aflang, rød- og hvidmalet træklods, der anbringes mellem de to spor med længderetningen

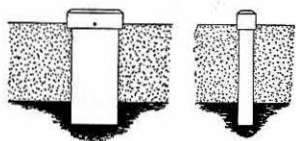


Fig. 82. Frispormærke af træ.

på tværs eller på langs af disse. Det første giver vel den tydeligste afmærkning (fig. 83), men da denne anbringelsesmåde kan bewirke, at man snubler over klodsen, anses det ofte for mere hensigtsmæssigt at vende den smalle ende fremefter. Ved den nyere type angives frisporgrænsen ved to mærker, et ved hvert af de to spor. Mærket består af en træpløk med et hoved af porcelæn,

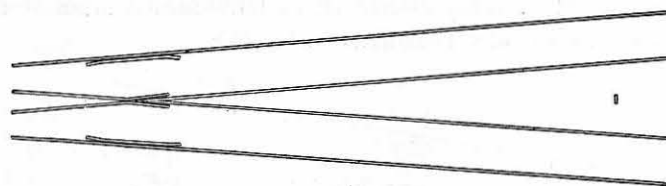


Fig. 83. Spor med frispormærke af træ.

som er delt i fire felter, to hvide og to røde (fig. 84). Det anbringes mellem sporene, tæt op til den pågældende skinne (fig. 85) og med 5–10 cm højde over ballasten. Faren for ulykker er ved denne form den mindst mulige.

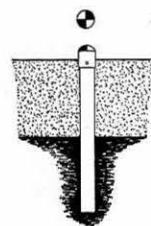


Fig. 84. Frispormærke.

Frisporgrænsen bestemmes som det sted, hvor afstanden f mellem de to spormidter er formindsket til et vist mål, der afhænger af sporenes betydning. Afstanden f måles som vist på fig. 86, med halvdelen vinkelret på hver sin spormidte. For statsbanernes vedkommende er afstanden f ifølge den gældende plan for »Grænser for det frie rum over sporene« fastsat til følgende:

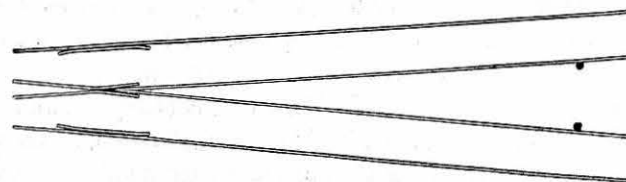


Fig. 85. Spor med frispormærke af porcelæn.

mellem hovedspor indbyrdes	4000 mm
» » og sidespor til fri bane	4000 mm
» » » »	3600 mm
» sidespor indbyrdes	3500 mm

Ligger det ene eller begge sporene i kurve, må de nævnte afstande eventuelt forøges af hensyn til fritrumsprofilernes større bredde i kurver med små radier (se stk. 35).

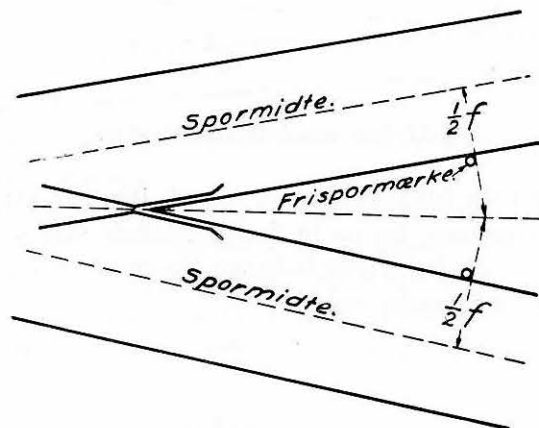


Fig. 86. Måling af sporafstand ved frisporgrænsen.

b. Sporstopperne m. v.

Oversigt. 56. Ved blindt endende spor på en station anbringes så godt som altid en sporstopper for at hindre vogne eller tog i at køre ud over sporets endepunkt.

Konstruktionen af sporstopperne er afhængige af de krav, der stilles til dem – f.eks. af, om sporstopperen skal yde en eftergivende (forholdsvis blød) standsning af vognene, eller om en mere brat standsning kan tillades. Valget af typen af sporstopperen er derfor i hvert enkelt tilfælde igen afhængig af, i hvilket spor på stationen sporstopperen agtes opstillet (f.eks. for enden af en blindt endende indkørselstogvej eller for enden af et kort depotspor), og iøvrigt afhængig af pladsforholdene på stationen, idet sporstopperne er af højst forskellig længde, eftersom kravene med hensyn til bremsevirkningen stilles mere eller mindre strenge.

Man skelner ved statsbanerne mellem lave og høje sporstoppe-

re, idet betegnelsen afhænger af, hvorvidt vognenes anslag mod sporstopperen sker med hjulflangerne eller med vognbufferne, og inden for disse to grupper kan der igen skelnes mellem faste og bevægelige sporstopper, der – således som det fremgår af nedenstående oversigt – atter omfatter forskellige typer.

57. Lave faste sporstopper udførtes i ældre tid af et stykke svært tømmer – den såkaldte stoppebom – anbragt tværs over sporet, fastgjort til en svelle og støttet bagud af korte skråstivere. Da denne konstruktion kan medføre, at vognens bremsetøj beskadiges, har man forladt den til fordel for lave stoppeklodser, fastboltet til skinnerne.

Lave faste sporstopper.

Den lave faste stoppebom kan dog stadig, f.eks. i form af en svelle, ses anvendt som en rent midlertidig stopper – f.eks. under bygning af et spor – hvor det dog af hensyn til bremsetøjet må anses for bedre at anvende 2 sveller, der fra sporets yderside lægges over skinnerne og kiles fast under en af sporets sveller.

De lave stoppeklodser, hvis anbringelse på sporet fremgår af fig. 87 og 88, fremstilles af støbestål og hører parvis sammen, idet »et sæt« består af et højre- og et venstrestykke. Klodserne anbringes på sporets inderside, fastgjort til hver sin skinnestreg med to bolte. Formen af klodserne er afpasset således, at hængestangen h i vognens bremsetøj (se fig. 88) netop går fri af klodserne. Stopvirkningen beror på, at en vogn ved for stærk fart må løbe op med hjulflangerne på stoppeklodserne, således at forenden af vognen løftes. Skulle farten være for stærk, således at vognen løber over klodserne, er der som yderligere forholdsregel for standsning af vognen, bagved stoppeklodserne anbragt et kort stykke sandspor, der afsluttes med en grusvold. Sandsporets længde afpasses således, at bremse- og varmeslanger ikke be-

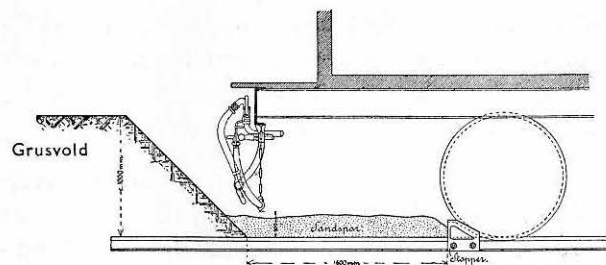


Fig. 87. Spor med stoppeklodser og grusvold.

skadiges af grusvolden. Hvor forholdene ikke tillader anbringelsen af sandspor med bagved liggende grusvold, som f.eks. for enden af spor i gader eller veje, kan det – hvis høj sporstopper ikke måtte foretrækkes – være nødvendigt at afslutte sporet som vist i fig. 88.

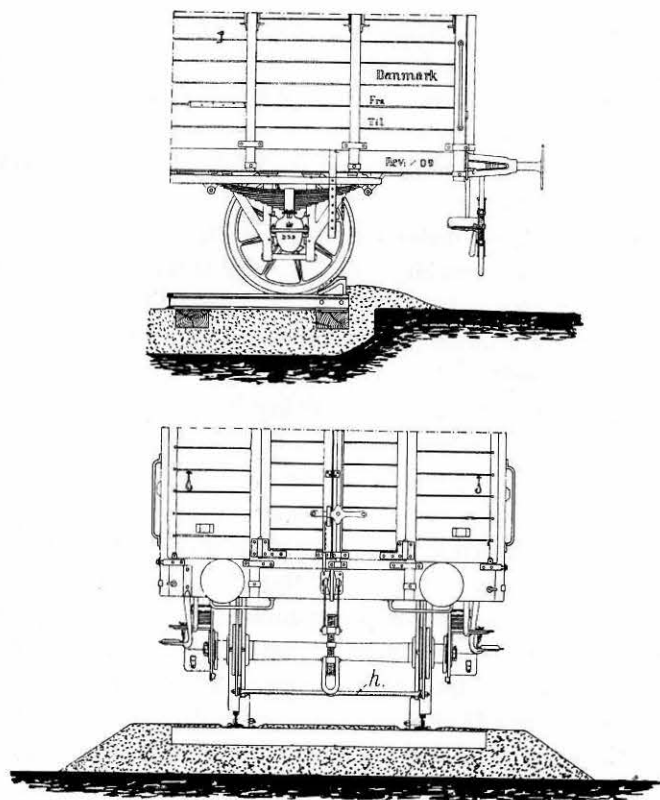


Fig. 88. Spor med stoppeklodser.

Såfremt et hjulsæt er kørt over stoppeklodserne, skal disse altid skrues af, forinden vognen trækkes tilbage. Endvidere skal akselkasser og lejer altid efterses for eventuelle skader, der kan være opstået i forbindelse med den for hårde påkørsel.

Lave bevægelige sporstopper.

58. Til afspærring af sporstykker, der kun midlertidigt ønskes sat ud af forbindelse med de øvrige spor samt til at kunne standse eller bremse en vogn på sporet, anvendes følgende former for lave bevægelige sporstopper:

a. *Bevægelige stoppebomme.* Disse benyttes til afspærring af spor, der af hensyn til sikring af trafikken på det øvrige sporområde normalt ikke ønskes sat i forbindelse med dette, som f.eks. private sidespor.

En bevægelig stoppebom fremstilles i reglen af et stykke svært tømmer, der er anbragt drejeligt om en bolt ved den ene ende. I spærrestillingen henligger tømmeret tværs over sporet, støttet af anslagsstolper på bagsiden, og i åbnet stilling er tømmeret drejet ud langs ydersiden af sporet. Under drejningen slæbes stoppebommen på faste bærestykker af skinnestumper i og udenfor sporet. For at lette arbejdet med at åbne og lukke bommen kan tømmerets underside forsynes med halvrunde jernlister, ligesom man bør sørge for at holde skinnestumperne smurt.

Bommen, der altid skal være til at åbne indad mod sporet der skal afspærres, forsynes med beslag, således at den kan aflåses i lukket stilling. Om fornødent kan bommene indrettes til central-aflåsning.

Foruden til afspærring af private sidespor anvendes bevægelige stoppebomme også ved statsbanernes færgeløjer, hvor de er anbragt umiddelbart foran færgeklappen.

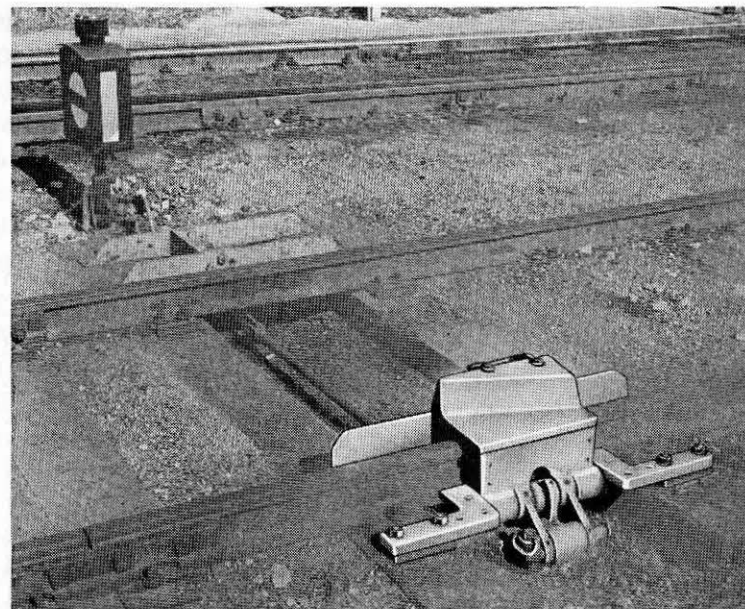


Fig. 89. Afløbssko.

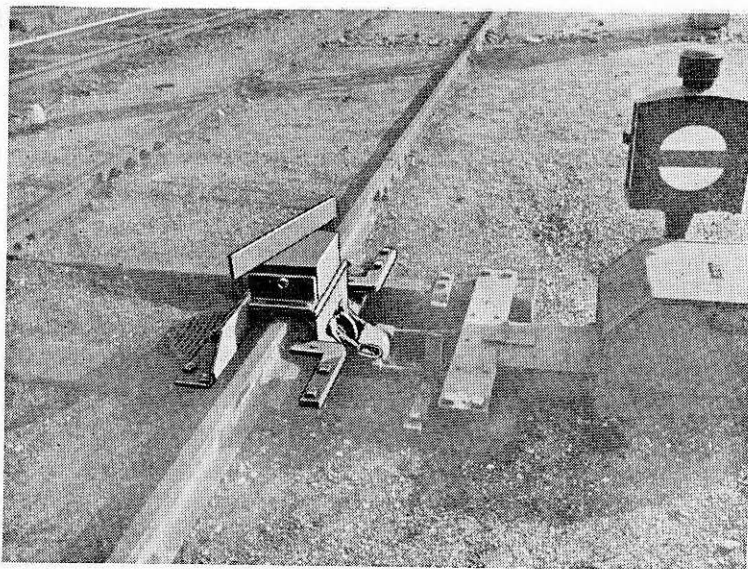


Fig. 90. Spærresko.

Tidligere har også været anvendt en bevægelig stoppebom bestående af to stykker tømmer, et for hver skinnestreg, hvor bommene i åben stilling er drejet ind i sporet. Dels på grund af faren ved at nedhængende koblinger kunne gribe fat i bommene, dels på grund af de forholdsvis store vedligeholdelsesomkostninger er konstruktionen, til trods for at bommen var lettere at håndtere end den foran beskrevne enkeltbom, nu atter forladt.

b. *Afløbssko og spærresko*, se fig. 89 og 90, udgør en særlig form for lave, bevægelige sporstoppere. De bevæges fra stationens centralapparat og benyttes til dækning af stationens hovedspor mod driftsfarlige bevægelser fra et tilsluttet spor. Om afløbs- og spærresko henvises ellers til »Sikringsanlæggene og deres betjening«.

c. *Hemsko* er en slags flyttelige, lave sporstoppere, der kan anbringes hvor som helst på sporet for at bringe fritløbende vogne til standsning (f.eks. under rangering), eller i forbindelse med en i sporet indbygget reguleringsskinne at regulere (sagtne) de fritløbende vognes fart. Hemsko benyttes også til sikring af, at hen-

stående vognstammer ikke af en eller anden uvedkommende årsag skal komme i bevægelse.

Hemsko anvendes i mange forskellige former. En af de ved statsbanerne hyppigst benyttede typer til brug ved standsning af vogne er vist i fig. 91. Hemskoen er af jern og består af en (på skinnehovedet hvilende) sål, som bærer et anslag, hvortil der er fastgjort et håndtag. Sålen har en nedadvendende flig, den såkaldte laske, der ligger an mod skinnehovedets inderside (ses ikke i figuren), medens lasken i øvrigt trykkes ind mod skinnehovedet

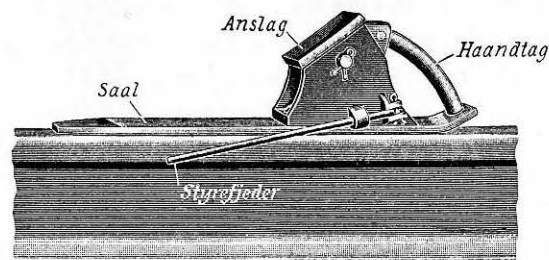


Fig. 91. Hemsko (ældre type).

af en styrefjeder, anbragt på den modsatte side. Kommer en vogn løbende mod hemskoen, vil hjulet med køreflader løbe op på sålen og støde mod anslaget, hvorefter hjulet vil slæbe hemskoen med sig hen ad skinnen, indtil gnidningsmodstanden mellem sål og skinne bringer vognen til standsning. En enkelt hemsko er tilstrækkelig til standsning af en vogn, men helst bør der have to hemsko til rådighed, og den anden hemsko udlægges da som reserve ca 10 m bagved den første, hvis den forreste hemsko skulle svigte. I øvrigt må opmærksomheden være henvendt på, at hemskoen ikke udlægges således, at den kan blive ført gennem niveauoverkørsler (læsseveje) eller ind i sporskifter (over krydsninger eller over tilliggende sporskiftetunger), idet disse ikke tillader hemskoens passage; også bør det have i erindring, at sålens underside skal være smurt på passende måde for at opnå en jævn gliden henad skinnerne.

Der skelnes mellem højre hemsko og venstre hemsko til brug ved henholdsvis sporets højre og venstre skinnestreg. Den i fig. 91 viste hemsko er en højre hemsko, idet hemskoen betegnes som højre hemsko, når den set fra spidsen (altså i kørselsretningen) har styrefjederen siddende på højre side. I øvrigt skelnes der

mellem enkeltlaskede og dobbeltlaskede hemske, idet man ved en dobbeltlasket hemske forstår en hemske med lasker på begge sider og uden styrefjeder.

Undertiden benyttes også hemske som en slags »Reserve-spørstopper«, og består i så tilfælde af to enkeltlaskede hemske uden styrefjeder, en for hver skinnestreng, indbyrdes forbundet med en jernstang – de såkaldte dobbelte hemske. De udlægges som regel i en afstand af ca. en vognlængde foran det sted, hvortil vognstammen i det længste må komme, og tjener her som reservestopper, såfremt stammen skulle køre for langt, eller en henstående vognstamme af uvedkommende årsag skulle komme i bevægelse. De anvendes altid foran høje stopper med grusvold.

d. *Reguleringshemsken* – eller Büssingbremsen – er en i sporet indbygget bremseanordning, der på rangerbanegårde ofte har været anvendt til regulering af fritløbende vognes fart.

På sådanne banegårde – her i landet Københavns godsbanegård, Aarhus, Fredericia og Padborg – foregår en stor del af rangeringen med godsvogne på den måde, at vognene fra et højtliggende punkt, et rangerbjerg, ved egen kraft løber ned i de forskellige spor, hvori de skal sorteres. Da vognenes hastighed ved nedløbet kan være meget forskellig, afhængig bl.a. af vægt, hjulenes lejer, vejrforholdene m.v., er det nødvendigt ved hjælp af en bremseanordning i sporet at regulere vognenes hastighed, således at de ikke kommer ned i det pågældende spor med for stor hastighed, hvorved materiel eller gods kan beskadiges.

Büssingbremsen, der virker ved, at en på sporet anbragt hemske udfører en delvis afbremsning af vognen, og derefter kastes af sporet, således at vognen kan fortsætte sin fart, er indrettet som vist på fig. 92.

Langs sporets ene skinne (den højre, set i kørselsretningen) er der på den udvendige side, på en strækning af ca. 20–30 m, anbragt en styreskinne *st*, som er fastboltet til køreskinnen på sådan måde, at der fremkommer en rille af 14 mm bredde mellem styreskinnen og køreskinnen. For enden af styreskinnen er der (i fortsættelse af denne) til udvendig side af køreskinnen fastboltet en kileformet vigeskinne *sv*, og til modsat side (på indvendig side af køreskinnen) en kørelaske *k*, som er skråt afhøvlet ved begge ender, således at kørelasken under vognenes passage løfter

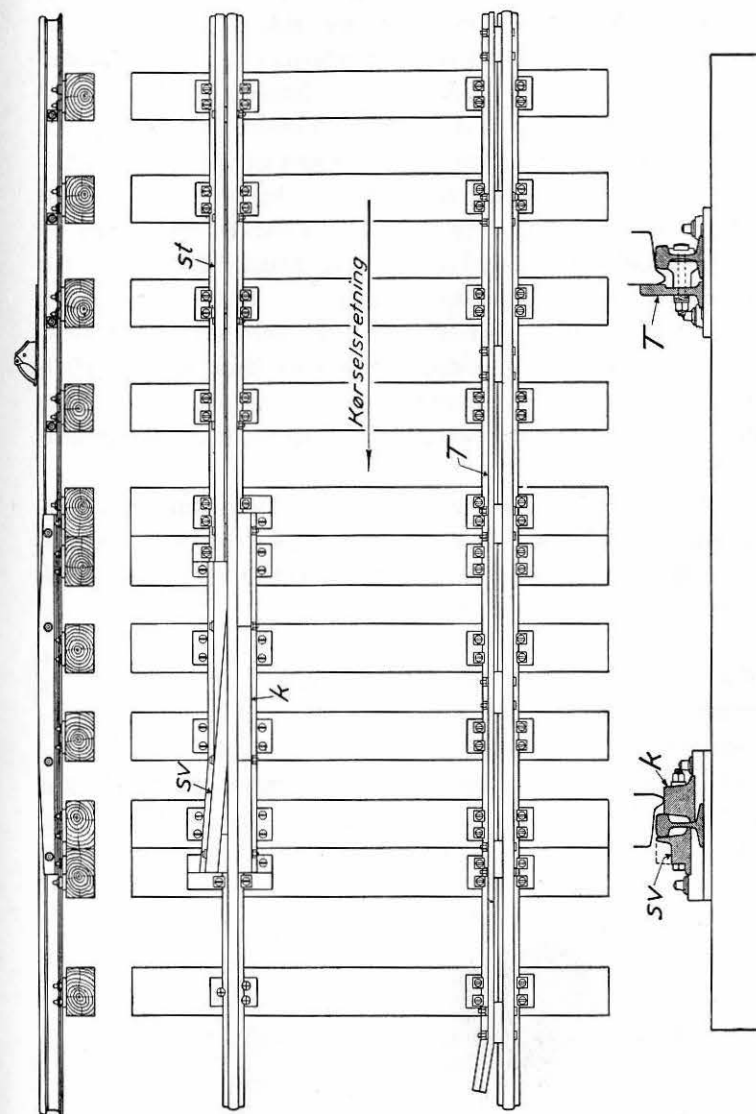


Fig. 92. Spor med reguleringskinne.

hjulflangen, hvorved hjulets køreflade løftes op fra køreskinnen. Reguleringshemskoen udlægges så langt foran vige-skinnen, at den under de givne forhold passende bremse-længde skønnes at være til stede. Hemskoen ligner ganske den tidligere beskrevne hemsko, blot at styrefjederen mangler, og at den anvendes med lasken anbragt på udvendig side af sporet. Under hemskoens bevægelse henad skinnen glider lasken i spor-rillen og styrer derved hemskoen, og når hemskoen er nået til enden af styreskinnen, fanger den kileformede vingeskinne sv hemskoens laske og kaster hemskoen af, således at bremsningen ophører. Hemskoens afkastning muliggøres ved kørelasken k, på hvilken hjulflangen løber op, idet hemskoens sål herved frigøres for vognhjulets tryk. Under hensyn til faren for sporafløb som følge af kørelaskens tilstedeværelse forsynes den modstående skinne i sporet med tvangskinne T udfør kørelasken, således som vist i figuren.

Da Büssingbremsen ikke giver nogen særlig effektiv eller nøjagtig bremsning, ligesom den kræver forholdsvis meget personale til betjening, er man overalt ved nyere, større rangerbanegårde gået over til anvendelse af bjælkebremsen.

e. *Bjælkebremsen.* Denne bremse virker ved, at et par bevægelige bremsebjælker, indbygget i sporet, bringes til at klemme om vognens hjul.

Der findes forskellige typer af bjælkebremsen, men her skal kun gives en kort beskrivelse af den ved statsbanerne i Århus og Fredericia anvendte bremse, Frölichbremsen.

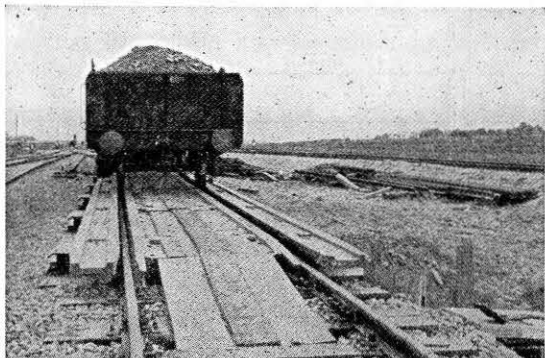


Fig. 93. Bjælkebremse.

Som det fremgår af fig. 93 er der langs hver skinnestreg anbragt to, ca. 15 m lange bjælker, der ved hjælp af vandtryk (hydraulisk) kan løftes og sænkes. Når bremsen ikke anvendes, er bjælkerne sænket, således at vognen frit kan passere bremsen. I løftet stilling løber vognens hjulkrans på foden af inderbjælken, og da denne samtidig er drejelig omkring sin længdeakse, vil den trykkes ned, hvorved hjulene klemmes fast mellem de to bjælker. Klemvirkningen bliver kraftigere jo mere inderbjælken løftes og jo mere vognen vejer. Det sidste forhold, der er af stor betydning, idet tunge vogne (gode løbere) som regel skal bremses mere end lette vogne, vil sige, at bremsen er vægtautomatisk.

Bremsen, der betjenes fra en post i nærheden, benyttes på den måde, at man ved at holde bremsen løftet i længere eller kortere tid er i stand til at regulere afbremsningen og give vognen en hastighed, således at den netop standser der, hvor det ønskes.

59. Høje faste sporstopper, der som foran nævnt virker ved, at vognens buffer støder mod en i bufferhøjde anbragt stødbjælke, forekommer ved statsbanerne i 3 forskellige konstruktioner.

Høje faste sporstopper.

a. På fig. 94 er vist en høj fast stopper af ældre konstruktion. Denne, der kun i meget ringe grad yder en fjedrende modstand ved påkørsel, således at vognmateriellet ofte vil lide skade ved at støde mod den, anvendes ikke længere ved nyanlæg.

b. Af hensyn til vognmateriellet er man derfor i så stor udstrækning som mulig gået over til at anvende den på fig 95 viste konstruktion.

Sporstopperen er bygget af profiljern, samlet ved knudeplader og nitte- og bolteforbindelser til en jernkonstruktion, der hviler

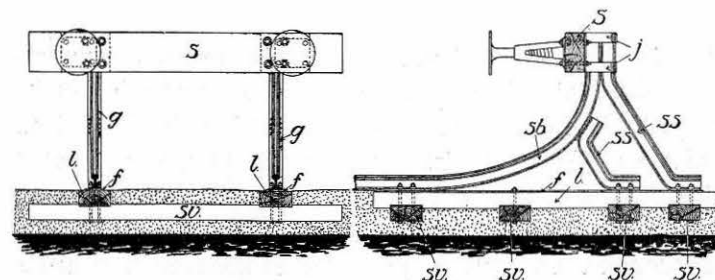


Fig. 94. Høj sporstopper af ældre konstruktion.

på sporet, idet stopperen er fastboltet til skinnerne ved 4 stk. 19 mm bolte (betegnet B i figuren), to for hver skinnestreg. For at undgå at stopperens forende ved en påkørsel skal vippe i vejret er der på indersiden af de to forreste knudeplader fastboltet en klo, der griber ned om den indvendige del af skinnenhovedet. Til sporstopperen er foroven i pufferhøjde fastgjort en stødbjælke S, og bagtil er fastboltet to lodret over hinanden liggende stykker

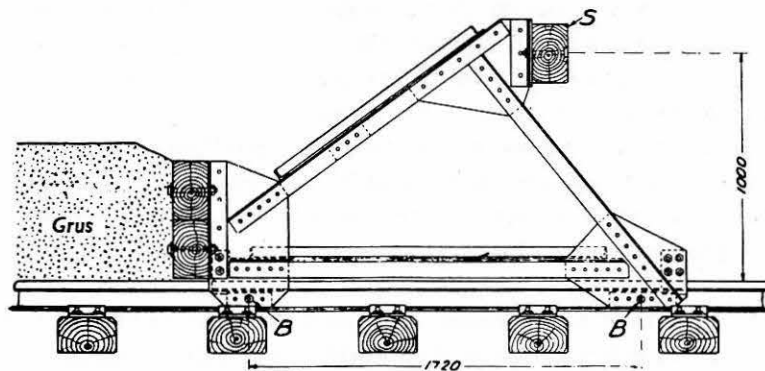


Fig. 95. Høj sporstopper.

tømmer, som begrænser en bagved stopperen udlagt sandvold. Ved hård påkørsel af sporstopperen overrives bolteforbindelserne B, der er af meget sprødt stål, og sporstopperen glider ind i grusvolden, som skydes sammen og herved bevirker en mere blød (eftergivende) standsning af vognene, end tilfældet er med den ovenfor beskrevne sporstopper af ældre konstruktion.

For så vidt muligt at undgå så hård en påkørsel af stopperen, at boltene sprænges og at klørerne løsrives, er det foreskrevet, at der på sporet foran stopperen i en afstand af 10 m fra denne skal anbringes en dobbelt hemsko.

c. På steder, hvor pladsforholdene, som f.eks. ved en pakhusperon eller lign., ikke tillader anvendelse af den under b omtalte sporstopper, der incl. sandvold har en samlet længde på 4 à 5 m, anvendes den på fig. 96 viste høje stopper. Denne består af 2 kraftige profiljern (Dip. 40) indstøbt i en svær betonklods og foroven forsynet med et stødtømmer fastboltet til profiljernerne.

Da stopperen ved gentagne påkørsler let kommer til at hælde bagover, gør man ofte fundamentet tungere ved at forlænge det

hen under sporet samtidig med, at man mellem stødtømmeret og profiljernerne indskyder et par af de ved færgelærerne anvendte gummiklodser, således at påkørslen bliver mere fjedrende. se fig. 97).

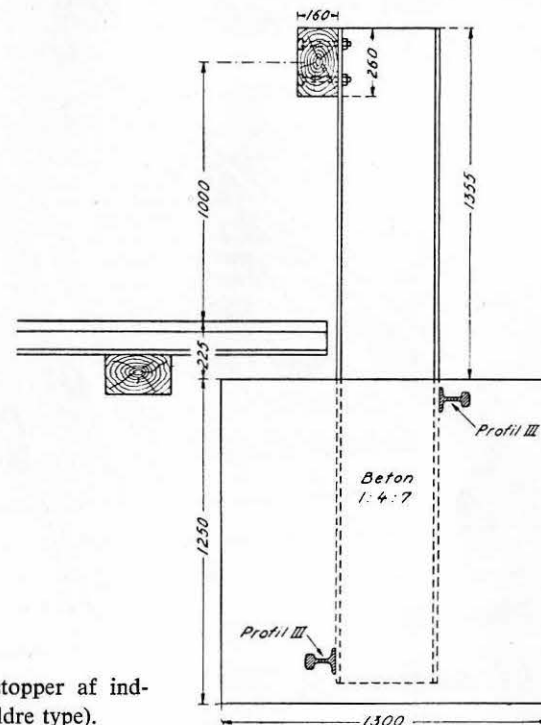


Fig. 96. Høj sporstopper af indstøbte profiljern (ældre type).

60. Ved blindt endende indkørselstogveje på en station – som f.eks. på adskillige af S-banestationerne i og ved København og på færgestationer – stilles der ofte ganske særlige fordringer til

Høje bevægelige sporstopper.

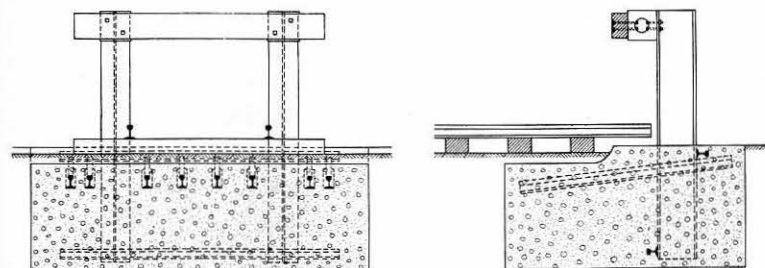


Fig. 97. Høj sporstopper af indstøbte profiljern (ny type).

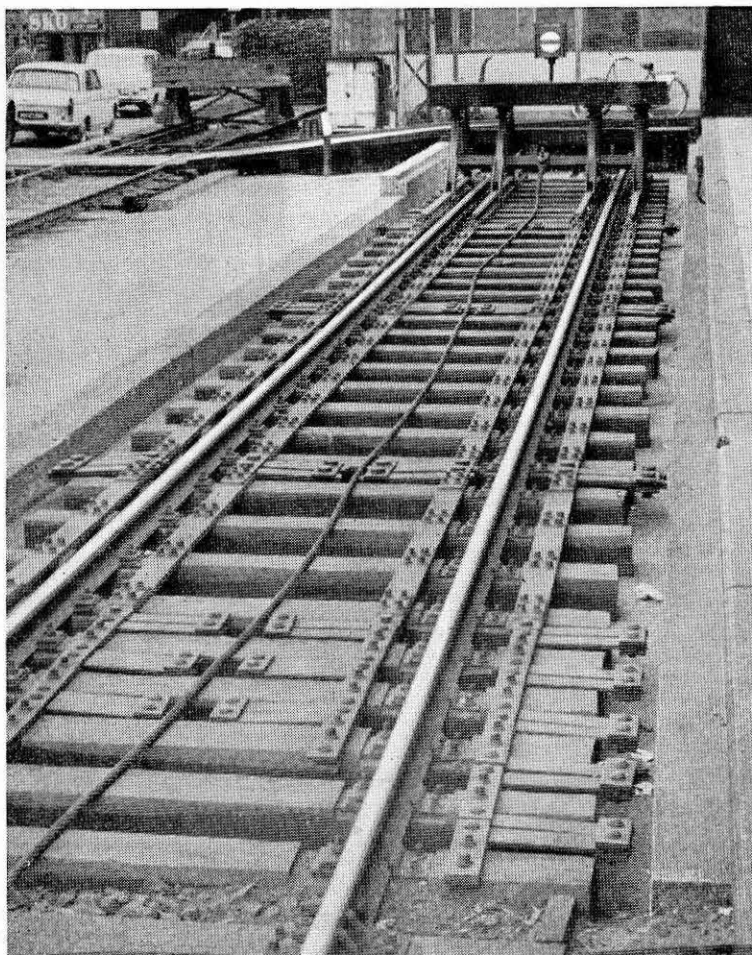


Fig. 98. Bremsstopper for S-tog.

sporstopperen i retning af, at denne skal have en betydelig styrke samtidig med, at den i særlig grad skal yde en »eftergivende« standsning af toget, hvorfor man i sådanne tilfælde anvender høje sporstopper af en særlig konstruktion, de såkaldte bremsstopper.

Der har tidligere ved statsbanerne været forsøgt anvendt to forskellige typer, Rawie-stopperen og Jaeger-stopperen. Den nu anvendte, der i princippet er en kombination af de ved de nævnte stopper benyttede systemer, er vist på fig. 98.

Selve bremsstopperen, der hviler på en betonplade med ru overside, består dels af en høj sporstopper udført af skinner og fast anbragt på en plade af sammenkoblede sveller, dels af en række sveller, der to eller flere er koblet sammen til plader. Disse plader samt pladen, hvorpå den høje sporstopper er anbragt, er ved enderne indbyrdes forbundet med en række »sakse« eller hængsler, der åbnes, hvis svellepladerne trækkes fra hinanden. Køreskinnerne, der ligger løst på de på svellerne fastskruede underlagsplader, er ført igennem den høje stopper og rager ca. 15 m ud på den anden side af denne.

Når den høje stopper påkøres, vil den glide fremefter, og der vil på grund af gnidningsmodstanden mellem svellepladen, hvortil den som nævnt er fastboltet, og betonpladen opstå en bremsvirkning. Efterhånden som stopperen skubbes frem, vil saksene mellem pladerne åbne sig og flere og flere af svellepladerne komme til at deltage i bremsningen. Da svellerne samtidig gennem skinnerne, der hviler på dem, er belastet af togets hjulsæt, vil bremsvirkningen blive forøget jo længere stopperen bevæger sig frem.

Efter en påkørsel, hvor bremsstopperen er trukket ud, trækkes stopperen og svellerne atter på plads ved hjælp af lokomotivet, idet en stålwire fastgøres til hhv. lokomotivets trækkrog og stopperen. Sammentrækningen lader sig let udføre, idet wiren har en sådan længde, at slæderne ikke er belastet.

På fig. 99 er vist en af de tidligere typer af bremsstopper, Rawie-stopperen. Medens selve stopperen er udført af profiljern, ganske svarende til den under pkt. 59 b beskrevne høje sporstopper, og der i stedet for sammenkoblede sveller er anvendt betonplader, er princippet for Rawie-stopperen i øvrigt ganske det samme som beskrevet ovenfor for bremsstopperen.

61. Sandspor er en særlig form for sporstopper, der tidligere blev anvendt en del, f.eks. ved afløbsspor i stationens togveje, men som ikke længere anvendes ved nyanlæg, og som i øvrigt er fjernet de fleste steder, hvor man har haft dem. Sandspor.

Sandsporet kunne være enten et stykke almindeligt spor, dækket i en højde af ca. 5 cm over s.o. med skarpt grus eller, hvad der var hyppigere, et spor trukket ind i hovedsporet, således som vist på fig. 100, hvor h betegner hovedsporets skinnestreng og s sandsporets skinnestreng. I stedet for grus som afdækning an-

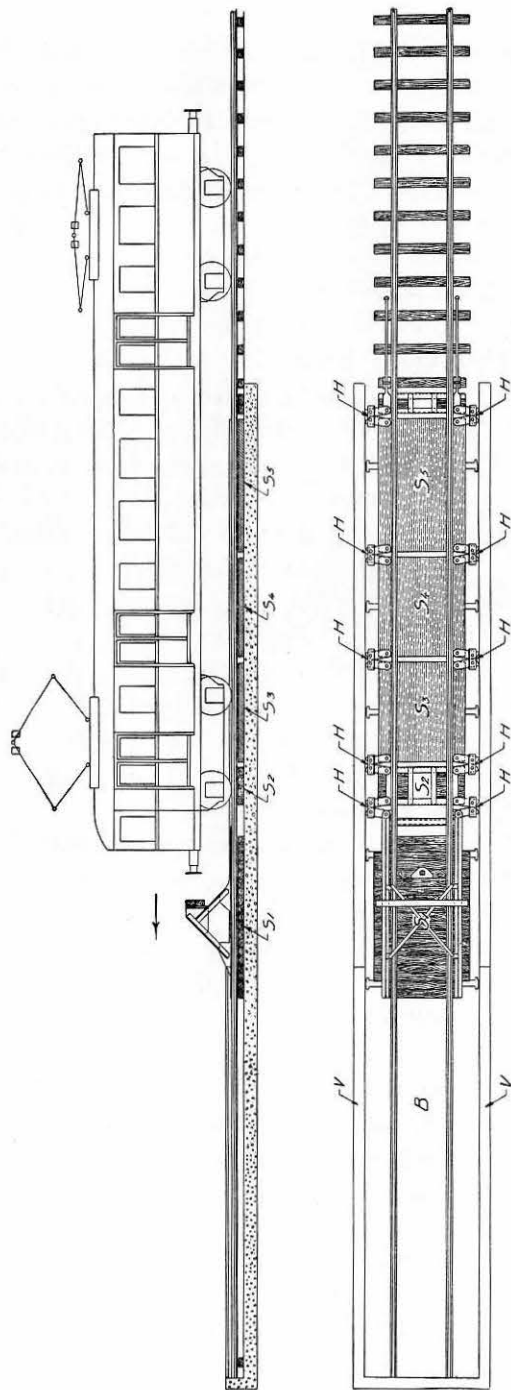


Fig. 99. Rawie-stopper.

vendtes ofte – og altid hvis hovedsporet lå i stenballast – småskærver. Bremsevirkningen fremkommer dels som en køremodstand ved at togets hjul skal pløje sig igennem sandlaget, dels, såfremt togets bremses er i funktion, som en forøgelse af gnidningsmodstanden mellem hjul og skinne.

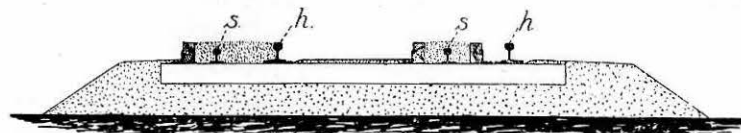


Fig. 100. Sandspor sammenstukket med hovedspor.

Da kørsel ind i et sandspor meget ofte vil resultere i en afsporing, hvis hastigheden er stor, og da sikringsteknikken er forbedret betydeligt igennem årene, anvendes sandspor som foran nævnt ikke længere i forbindelse med afløbsspor ved en stations togveje. Den eneste form for sandspor, der stadig forekommer, består i, at man ofte ved sidespor, der ender med en fast stopper, høj eller lav, dækker de sidste 5–10 m af sporet med grus, for derved at reducere den kraft, hvormed vognene eventuelt vil støde mod stopperen.

c. Drejeskiver og skydebroer

62. Drejeskiver kan deles i lokomotivdrejeskiver og vogndrejeskiver. De førstnævnte anvendes, dels til drejning af lokomotiver, der ønskes vendt, således at den modsatte ende kommer fremefter, dels som forbindelse mellem remisens adgangsspor og de enkelte spor i en ringremise – jfr. fig. 101.

Anvendelse.

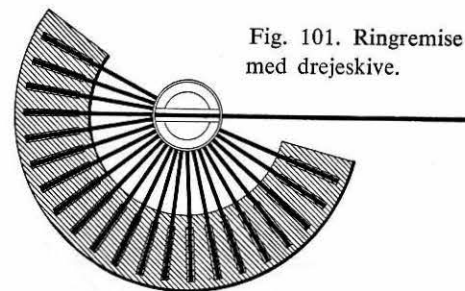


Fig. 101. Ringremise med drejeskive.

Vogndrejeskiver, hvorved man i almindelighed forstår drejeskiver, der ikke er større, end at de kan tage en 2-akslet godsvogn, anvendes nu kun i ret ringe omfang og som regel kun ved havnespor og private sidespor, hvor pladsforholdene kan være så knebne, at det ikke er muligt at skaffe forbindelse mellem de enkelte spor ved kurver eller sporskifter. Tidligere har vogndrejeskiver også – med ovennævnte begrundelse – været anvendt på stationer som forbindelse mellem stationens sidespor således som vist på fig. 102, ligesom de, sålænge man havde godsvogne med bremsekupeer, blev anvendt i sporet, der fører til enderampen, idet disse vogne jo kun havde døre eller åbningsmulighed i den ene ende.

For større vogne, f.eks. 4-akslede person- eller godsvogne, tilvebringes i almindelighed ikke særlige vogndrejeskiver, men disse vogne vendes om fornødent på en lokomotivdrejeskive.

Skydebroer forekommer i de store remiser og centralværkstederne som forbindelse mellem adgangssporet og de enkelte parallelt beliggende spor i bygningen.

Størrelsen af drejeskiven eller skydebroen angives ved dens længde.

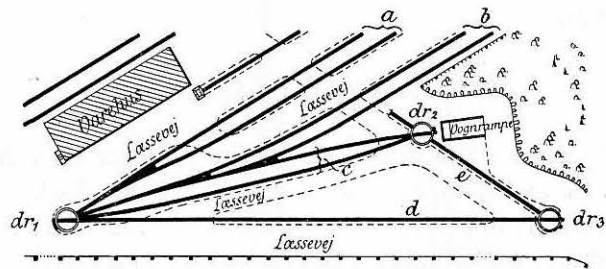


Fig. 102. Drejeskiveforbindelse på station.

Lokomotivdrejeskiver.

63. Statsbanerne anvender nu hovedsagelig 20 m lokomotivdrejeskiver, der kan tage alle de forekommende lokomotivtyper. Af nyere konstruktion findes også 17 m drejeskiver, medens de ældre 14 m, 12,8 m og 11 m lokomotivdrejeskiver efterhånden helt vil forsvinde.

Lokomotivdrejeskiverne kan efter deres konstruktion deles i to grupper, en ældre, Kongestoldrejeskiven, og den ved nyanlæg eller ombygninger nu altid anvendte type, Charnierdrejeskiven.

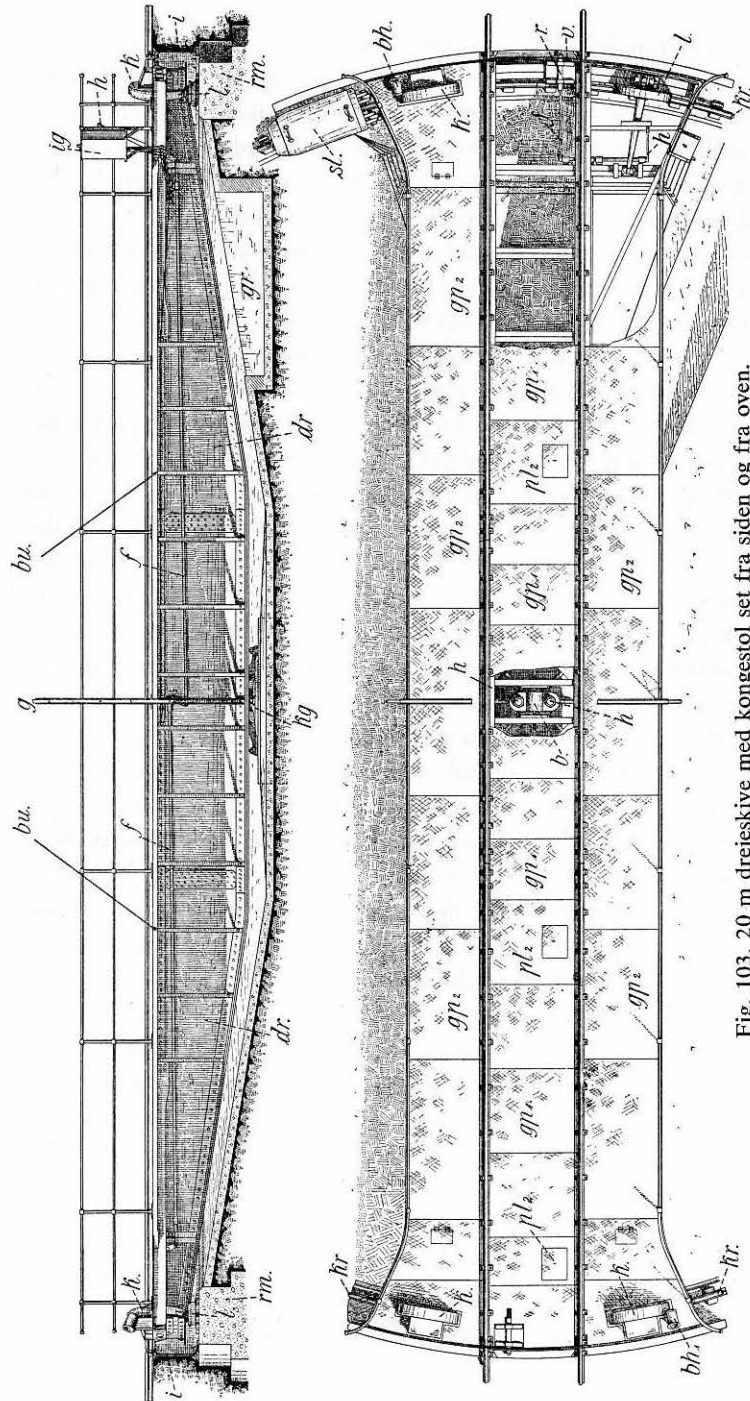


Fig. 103. 20 m drejeskive med kongestol set fra siden og fra oven.

a. *Kongestoldrejeskiver*, se fig. 103.

Drejeskiven bæres som en svingbro på en midtertap ved Kongestolen kg og støttes desuden af fire løbehjul l ved omkredsen, to ved hver ende. Sporet hviler på de to hoveddragere dr, der er afstivet indbyrdes på langs og på tværs og ved midten båret i det mellem tværdragerne tb anbragte styrestykke st. Dette slutter med en styrebane s_1 om en tilsvarende styrebane s_2 på kongestolen, og styrer derved drejeskivens bevægelse i cirklen. Styrebakkerne slutter dog ikke helt tæt sammen, således at drejeskivebroen kan foretage mindre vipninger omkring kongestolen.

Løbehjulene l kører på kransskinnen kr, der er samlet af cirkelbøjede skinner af det almindelige vignolesprofil. Hjulene når op over gangpladerne og dækkes her af hjulkasserne k. Hjulene støtter dragerenderne, men skal kun i uvæsentlig grad bære med under drejningen. Drejetappen er derfor anbragt så højt, at der kommer et mindre spillerum mellem løbehjulene og kransskinnen. Gangen bliver derved lettere, men drejeskiven »slår«, når et lokomotiv kører over den. Da slagene i længden virker skadeligt, må overhøjden ikke overdrives. Når maskinen holder nøjagtigt over midten, skal løbehjulene netop røre kransskinnen. Indstillingen kan rettes ved efterspænding af hængeboltene.

Drejeskiven aflåses i stillingerne til de forskellige spor, da en uaflåset drejeskive kan omstilles ved et sidetryk fra et indkørende lokomotiv. Aflåsningen sker ved skudriglerne r, der griber ind i aflåsningsvinklerne v. Riglerne bevæges fra håndstangen h gennem stangforbindelserne f, der delvis er synlige i fig. 103. Aflåsningsvinklerne anbringes på grubens indfatning mellem skinne-strengene for de pågældende spor.

Drejeskiven bevæges ved, at en til denne koblet elektrisk drevet »slæber« trækker eller skubber drejeskiven rundt. Slæberen, på fig. 103 benævnt sl, løber på kransskinnen med et enkelt drivhjul dv, der drives fra en motor i vognkassen. Slæberen er forbundet med drejeskiven ved en bevægelig kobling, der tillige holder vognen oprejst. Vognkassen har fortil en overhængende tyngde, der finder sin modvægt i drejeskivens masse. Denne ordning har til følge, at drejeskiven kan vippe og krænge, uden at drivhjulet aflastes.

Strømtilførslen sker gennem kabel og slæbekontakter anbragt på kongestolen.

Drejeskiven er af hensyn til eventuel svigtende strømforsyning forsynet med de på drejeskivens dæk viste bomholdere bh, hvori kan anbringes skydebomme af tømmer, således at drejeskiven kan bevæges ved håndkraft. Sidstnævnte er dog så godt som altid tilfældet ved de ældre, mindre drejeskiver.

Drejeskivegruben er konform med drejeskivens hoveddragere dr, således at bunden skrånere stærkt indefter og har fald mod en nedløbsbrønd i nærheden af midten. Bundens kan være forsynet med en belægning af beton eller brosten, men ofte forekommer dog kun en grus- eller slaggebelægning. I bunden er indbygget en forsænket arbejdsgruppe gr til brug ved eftersyn og maling af hoveddragernes indersider og de mellemliggende tværfordringer.

Gruben indfattes af en betonstøbt ringmur, hvorpå kransskinnen hviler, og som er forsynet med aflåsningsvinkler. Kongestolen bæres af et betonfundament.

b. *Charnierdrejeskiver*.

Som foran nævnt bygges lokomotivdrejeskiver nu altid som leddede drejeskiver, de såkaldte Charnierdrejeskiver. Princippet i en Charnierdrejeskive er, at hoveddragerne er overskåret på midten, således at hver hoveddrager egentlig kommer til at bestå af to adskilte dragere, der hver for sig understøttes ved begge ender. De ved midten liggende dragerender hviler på en midterunderstøtning, der består af et svært vandretliggende kugleleje, medens de til omkredsen stødende ender bæres af løbehjulene. Fordelen ved denne konstruktion ligger i, at man kan anvende hoveddragere af valsede profiljern, i stedet for kongestoldrejeskivens opbyggede pladejernsdragere af varierende højde, samt at dragerhøjden bliver betydelig mindre, hvorved konstruktionen bliver billigere. Herved bliver også bygningen af gruben billigere, idet dennes dybde kan gøres mindre, hvorved tillige afvandingsforholdene bliver simple.

Den nærmere konstruktion fremgår af fig. 104 og 105. Midterunderstøtningen består af et svært kugleleje K, på hvis overdel de to tværdragere T hviler.

På tværdragerne er anbragt nogle stålplader P, der danner leje for hoveddragerne H. Disse er fremstillet af valsede stålbjælker, der i de mod midten vendende ender er afskåret således, at de danner lavere næser N, der går ind over og hviler på de på

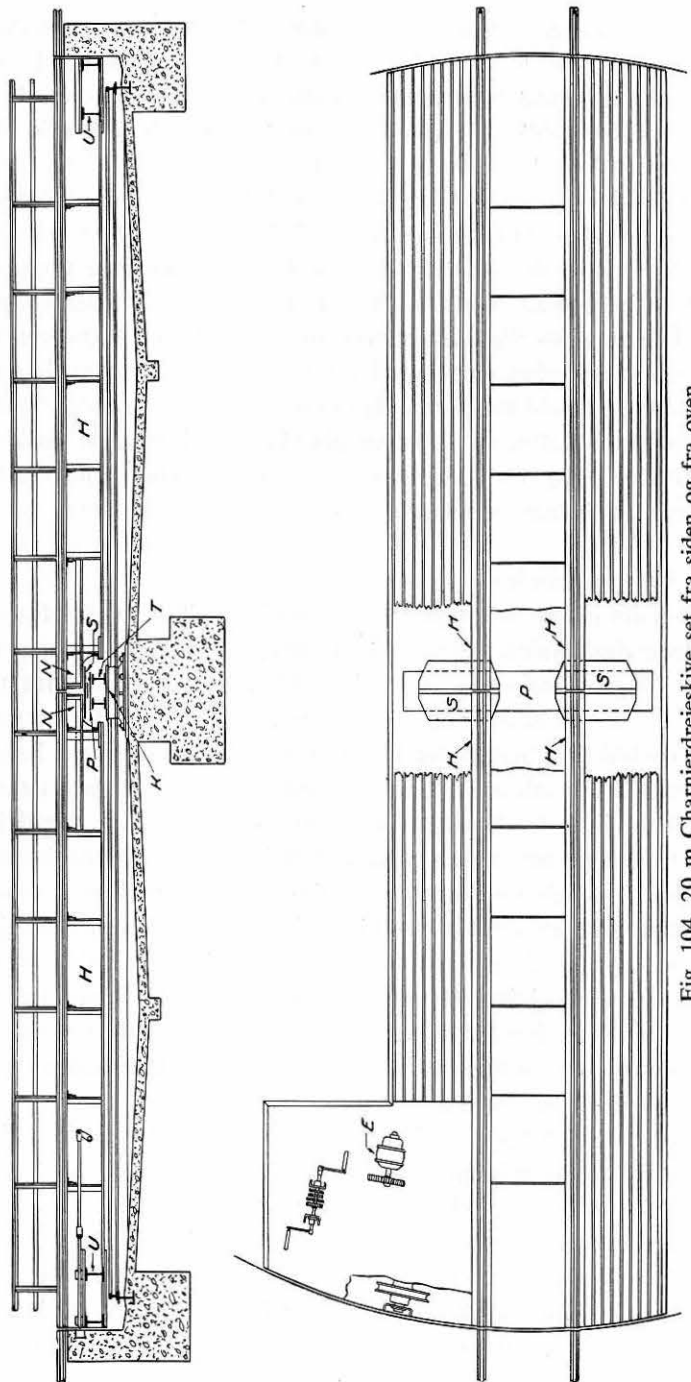


Fig. 104. 20 m Charnierdrejeskive set fra siden og fra oven.

tværdragerne anbragte plader. For at give drejeskiven stivhed i vandret plan, således at de to halvdele ikke kan ekse for hinanden, er de sammenstødende længdedragere forbundet med hinanden gennem en stor vandret stålplade S. Da denne plade er forholdsvis tynd, tillader den en ringe indbyrdes drejning af de to hoveddragerne i lodret plan. Dette er nødvendigt af hensyn til dragernes elastiske nedbøjning under belastning og eventuelle uregelmæssigheder i kransskinnen. Stålpladen virker som et hængsel, deraf navnet Charnierdrejeskive.

De mod omkredsen vendende ender af hoveddragerne understøttes af nogle tværbjælker U, der overfører belastningen til løbehjulene. Her er altså ikke noget spillerum mellem løbehjulene og kransskinnen, og under drejningen bærer løbehjulene den halve del af belastningen, medens den anden halvdel bæres af kuglelejet.

Charnierdrejeskiven er ligesom kongestoldrejeskiven forsynet med en afdækning (gangplader) over dragerne, rækværker, aflåsningsmekanisme o.s.v.

Da løbehjulene er belastet, behøver man ikke her, således som ved kongestoldrejeskiven, en slæber til at trække drejeskiven, men man lader en på drejeskiven anbragt motor gennem en tandhjuludveksling trække på et af løbehjulene.

64. Den mest almindelig forekommende vogn drejeskive er den på fig. 106 viste 5 m korsdrejeskive, der er forsynet med to på hinanden vinkelrette spor, således at drejeskiven altid står rig-

Vogndrejeskiver.

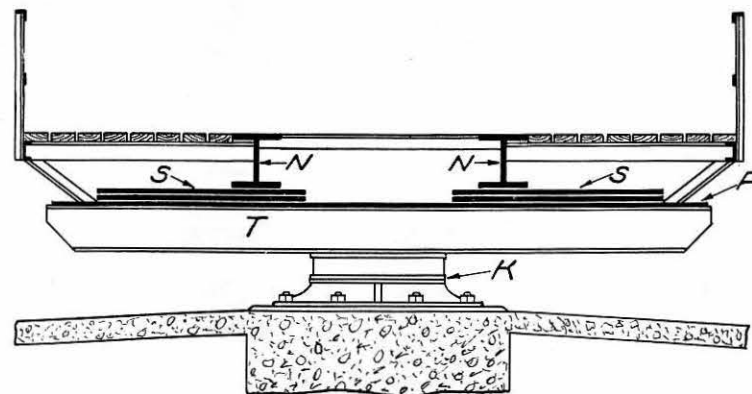


Fig. 105. Charnierdrejeskive, tværnsnit.

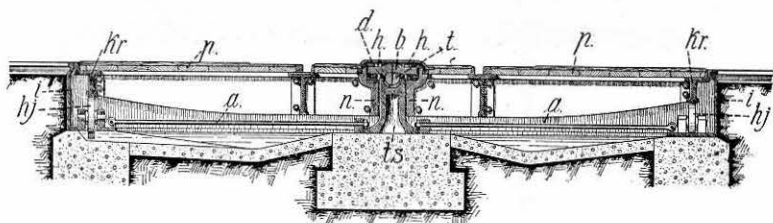
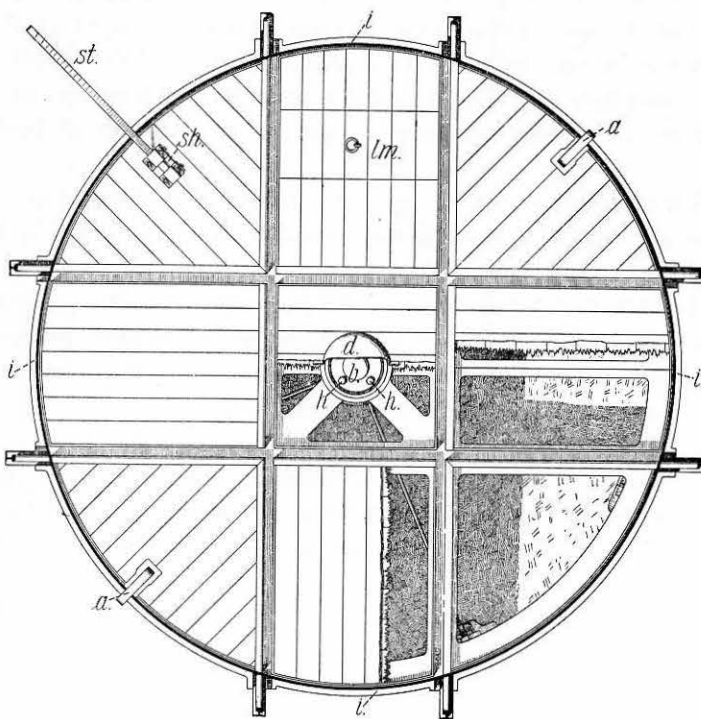
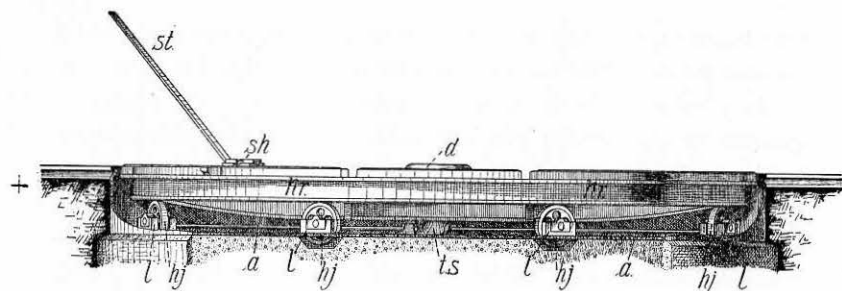


Fig. 106. Vogn drejeskive.

tigt, når den danner forbindelse mellem to sporstykker, der ligger vinkelret på hinanden. Da vogn drejeskiver som foran nævnt ofte anvendes på havnepladser og lign., hvor der forekommer vognfærdsel, er drejeskiven, som vist på figuren, forsynet med et plankedæk.

Selve drejeskiven er af støbejern, dannet af to halvdele, der samles ved forbindelsesbolte. Ved midten findes en åbning for tapstolen ts. Navet n slutter om tapstolen og tjener som styrestykke. Drejeskiven er ved hængebolte h ophængt i bærestykket b med tappen t, der støtter i en pande på tapstolen. Ved omkredsen findes en støttekrans kr, der løber på støttehjulene hj. Disse bæres af lejerne l, der er anbragt på støbejernsindfatningen j. Støttehjulene skal optage en væsentlig del af vægten. a er ankerstænger, der sikrer delenes indbyrdes stilling. Drejeskiven bevæges, hvis man ikke blot skubber til den på drejeskiven holdende vogn, ved skydestænger st, der anbringes i stangholderne sh. Aflåsningen sker ved overfaldene a.

65. Skydebroer, der som nævnt anvendes ved større rektangulære remiser og værksteder – se fig. 107 – indgår i sporgruppen som et bevægeligt sporstykke, der kan sideforskydes fra det ene spor til det andet. Sporstykket bæres af broen, en slags undervogn, der bevæges på to eller flere løbeskiner, som er vinkelrette på de spor, mellem hvilke skydebroen skal benyttes til flytning af vogne eller lokomotiver. Jo flere løbeskiner, og altså understøtninger, der anvendes, desto lavere dragere kan broen bygges af, ligesom gruben bliver mindre dyb, hvilket er en fordel ved færdsel i bygningen. Når et køretøj skal overføres, køres det ud på broen, flyttes sideværts til det bestemte spor og sættes slutelig af på dette.

Skydebroen har, ligesom lokomotivdrejeskiven, som regel en

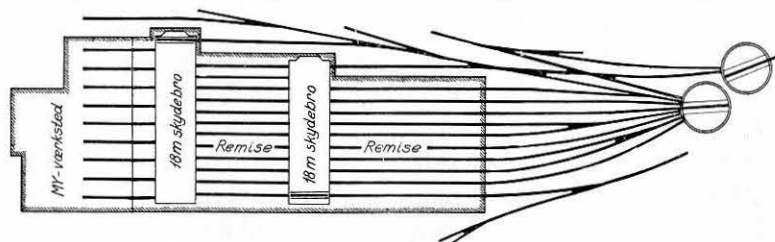


Fig. 107. Remise med skydebroer, København.

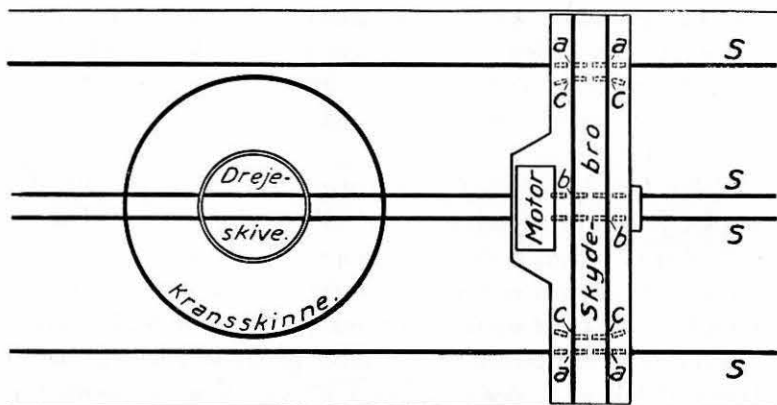


Fig. 108. Kombineret skydebro og drejeskive.

længde på 20 m. Som lokomotivdrejeskiven er den endvidere forsynet med skudrigler og aflåsningsvinkler til sikring af rigtig stilling ved ind- og udkørsel af lokomotiver.

I lokomotivremisen i Fredericia er anvendt en kombineret skydebro og drejeskive. Princippet i denne fremgår af fig. 108. Skydebroen, der er 20 m lang, er bygget med leddede hoveddragere på samme måde som ved charnierdrejeskiver (se stk. 63). Dragerne understøttes i hver af de frie ender af 2 tohjulede bogier a og i midten af 4 tohjulede bogier b. Bogierne løber på 4 i gruben liggende løbeskiner s. Alle løbehjulene er uden styrekranse, hvorfor styringen af skydebroen under dens løb gennem gruben sker ved hjælp af vandrette styreruller, der løber mellem hovederne på de to midterste løbeskiner. Skydebroens bevægelse sker ved en midt på broen anbragt elektromotor, hvis kraft overføres til to af de midterste hjul, der tjener som drivhjul.

Skal skydebroen anvendes som drejeskive, køres den hen over en i grubens bund indbygget lille drejeskive, hvorover de to midterste løbeskiner er ført. Uden om drejeskiven er i grubens bund tillige anbragt en kransskinne. Når skydebroen er kørt på plads over drejeskiven, hviler de midterste 8 løbehjul på drejeskiven, medens broens ender gennem særlige bæreruller c hviler på kransskinnen. Løbehjulene a ved broens ender er da automatisk løftet fri af deres løbeskiner. Efter at broen er fastlåst til drejeskiven, kan drejningen finde sted. Som drivkraft ved drejningen benyttes den samme elektromotor som til skydebroens kørebevægelse.

d. Perronanlæg

66. Stationernes perronanlæg udformes på flere forskellige måder afhængig af stationens art og størrelse. På den almindelige mellemstation med kun 2 hovedspor og hovedbygningen beliggende ved siden af sporene findes en hovedperron mellem hovedbygningen og spor 1 og en ensidet mellemperron mellem spor 1 og 2, jfr. fig. 109. Perronformer.



Fig. 109. Landstation med hovedperron og ensidet mellemperron.

Såfremt stationen udover de gennemgående hovedspor har et eller flere hovedspor (overhalingsspor) forekommer, således som vist på fig. 110, foruden hovedperronen en eller flere mellemperroner, med perronforkant til begge sider.

Ved S-banestationer, hvor al publikumpassage over sporene er udelukket, anvendes meget ofte den på fig. 111 viste øperron, der giver den enkleste betjening af stationen, specielt med hensyn til kontrol. To større stationer, Langå og Padborg, er dog også udført som ø-stationer med hovedbygningen anbragt på en ø-perron.

En her i landet ikke særlig hyppig forekommende form for endestationer er den på fig. 112 viste sækstation, hvor hovedbygningen er beliggende for enden af de blindt endende spor, og hvor man fra en tværperron langs denne har adgang til side- og tungeperroner, der strækker sig ud langs med eller mellem hovedsporene. Eksempler på sådanne stationer er Helsingør, Kalundborg og Frederiksberg.

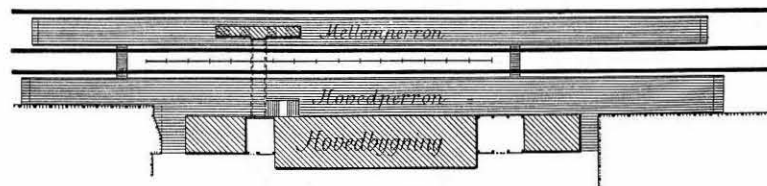


Fig. 110. Station med hovedspor og dobbeltsidet mellemperron.

Endelig skal anføres, at man på nogle større banegårde, nemlig København H, Århus H og Odense, foruden de egentlige personperroner har særlige bagageperroner for ind- og udlæsning af rejsegods og postsager. Ved disse perroner, der placeres således som vist på fig. 113, undgår man generne for publikum som følge af kørsel med perronkarrer, men får samtidig visse driftsmæssige

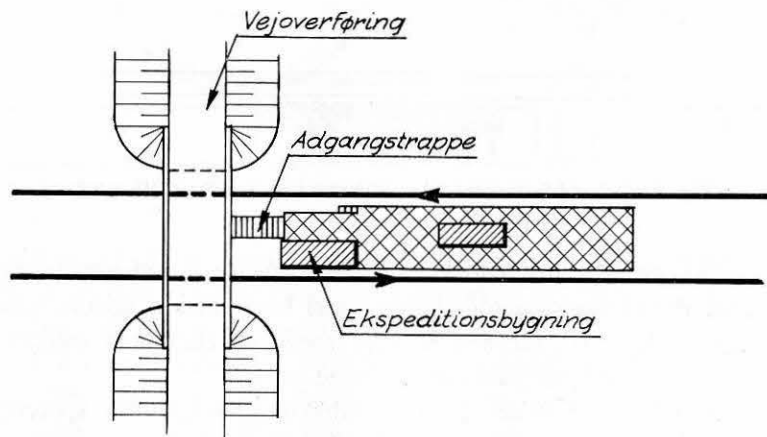
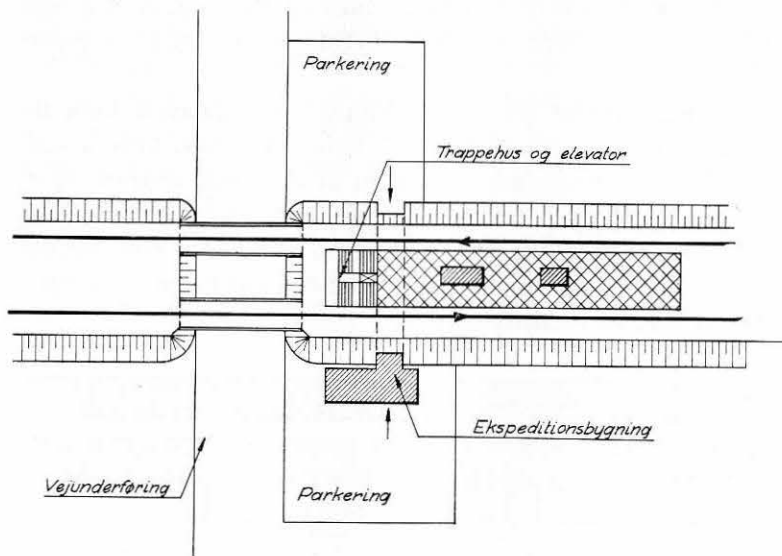


Fig. 111. a) Station på S-bane med adgang fra vejoverføring (ældre type).



b) Station på S-bane med adgang fra vejunderføring (ny type).

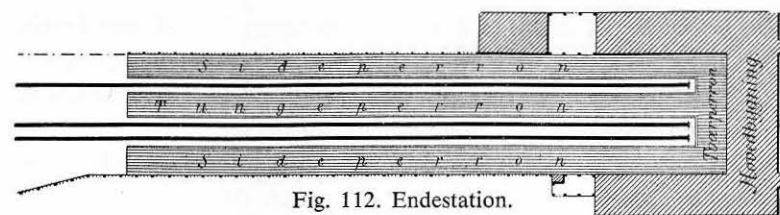


Fig. 112. Endestation.

ulemper som f.eks. manglende overblik for den fungerende samt ingen mulighed for indbyrdes forbindelse mellem sporene ud for perronerne.

67. Ud mod sporet begrænses perronen af en perronforkant, og der skelnes ved perronanlæg mellem høje og lave perroner. De høje perroner er 92 og 50 cm, og de lave 26 cm over skinneoverkant.

Perronernes bygning.

De tilladelige mål for perronhøjden (d.v.s. den lodrette afstand mellem skinneoverkant og oversiden af perronforkanten), og den hertil svarende mindste afstand fra perronforkant til spormidte er bestemt ved det frie profil.

De højeste perroner har en højde af 92 cm, og perronforkanten skal ved disse perroner ud for lige spor stå i en afstand af 166 cm fra spormidten. Denne bredde forøges til 170 cm, hvor perrontrin bredere end 16 cm anvendes. Perroner af denne højde, der dog oprindeligt kun var 87 cm, anvendes kun på nærtrafikstrækninger, der er, eller kan forventes, elektrificeret. Ved denne højde, 92 cm, ligger perronen dog ikke fuldstændig i højde med vognbunden i det elektriske vognmateriel, men ca. 20 cm lavere. Grunden til at man har valgt ikke at bygge perronerne i vognbundshøj-

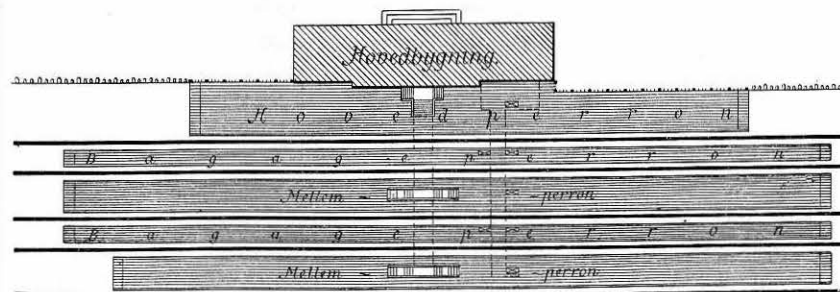


Fig. 113. Station med bagageperroner.

de er, at man i så tilfælde ville få perroner, hvortil kun kunne anvendes elektrisk togmateriel og ikke de almindelige vogntyper, idet disse vognes trin alle ville komme til at ligge lavere end perronen, hvilket ville rumme en fare for de rejsende.

På købstadsstationer og større knudestationer udføres nye perroner normalt med 50 cm højde, men der findes perroner varierende fra 26 cm til 68 cm. Ved samtlige høje perroner skal forkanten, som ovenfor anført for 92 cm høje perroner, stå i en afstand af 166 cm fra spormidten ud for lige spor.

Højden for de lave perroner er fastsat til 26 cm over skinneoverkant, og afstanden fra spormidte til perronforkant skal her ud for lige spor være 157 cm.

Med ovennævnte afstande er der, som det vil ses af fritrumsprofilen (se stk. 32), kun et ringe spillerum tilbage mellem perronen og det frie profil, som i alle tilfælde skal være til stede, og det vil derfor være nødvendigt, at perronforkanterne opstilles med den største nøjagtighed. Ligger perronsporet i kurve, skal de ovenfor angivne afstande fra spormidte til perronforkant forøges i overensstemmelse med de for fritrumsprofilen fastsatte bestemmelser, ligesom der ved perronender og sporovergange i visse tilfælde skal finde en tilbagerykning af forkanten sted. Ligeledes skal perronforkanten evt. rykkes tilbage, såfremt vognene får hældning mod perronforkanten som følge af overhøjde i perronsporet, idet de tilladelige afstande til perronforkanten skal måles vinkelret ud fra det hældende spors midtlinie.

Tidligere udførtes forkanterne ofte af murværk eller grovbeton og ved ganske svagt trafikerede stationer eller trinbrætter kan man endnu se forkanten opsat i græstørv. Hvis det drejer sig om en rent midlertidig perronforkant fremstilles den som regel af kasserede sveller anbragt mellem nedrammede skinnestykker.

I dag udføres perronforkanterne af færdigstøbte jernbetonelementer i overensstemmelse med de foreliggende normaltegnninger.

Fig. 114 viser en moderne, 92 cm høj, perronforkant. Forkanten består af 3 jernbetonplader, af hvilke den øverste (overpladen) er profileret med et fremspring. Pladerne anbringes mellem skinnestolper, forsynet med en betonfod. Skinnestolperne anbringes med en indbyrdes afstand af 2 m, og stolpefoden er forlænget bagud, således at den afgiver leje for en belastningsplade, hvor-

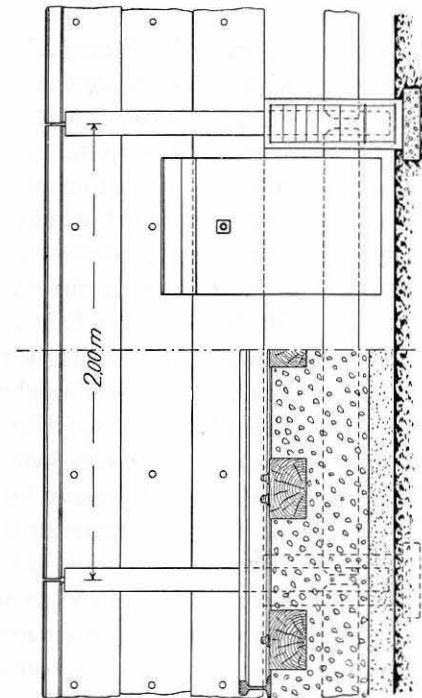
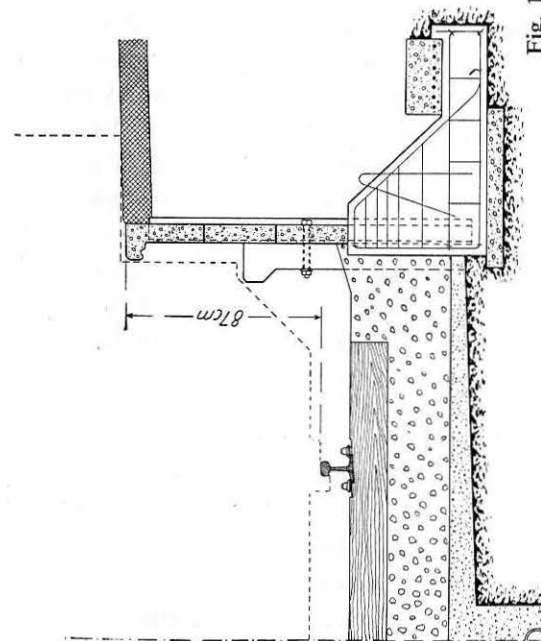


Fig. 114. Høj perron.



ved konstruktionen bliver stabil; selve foden hviler atter på et på undergrunden i forvejen udstøbt betonlag, der dels bevirker, at trykket på undergrunden fordeles jævnt, dels letter den nøjagtige opretning af perronforkanten. Ud mod sporet er forkanten forsynet med trin i passende indbyrdes afstand for at lette personalets op- og nedstigning til og fra perronen. For at være fuldstændig sikker på at perronforkanten forbliver uden for fritrumsprofilet opstilles den med en tilbagehældning på 1 cm.

Perronforkanterne ved de 50 og 26 cm høje perroner udføres af tilsvarende elementer som vist på fig. 114, idet man dog ved den 26 cm perronforkant udelader belastningspladen.

Såfremt en perron skal fremstilles ved opfyldning, bør der, for så vidt muligt at undgå senere sætninger, kun anvendes god, grusholdig fyld, og der bør af hensyn til senere lægning af ledninger ikke ved ombygning af perroner efterlades betonbrokker og lign. Perronopfyldningen føres op til en højde af ca. 15 cm under den færdige perronoverflade og afrettes efter perronens profil.

Perronbefæstelsen afhænger af størrelsen og arten af den færdsel, der skal foregå på perronen, og udføres stort set efter samme retningslinier som man anvender for fortovs- og gangstibelægninger.

På svagt trafikerede perroner, hvor der ikke skal køres med perronkarrer eller biler, som f.eks. på landstationer, anvendes en grusbelægning bestående af et bundlag af 5–10 cm slagge eller singels og et slidlag på 3 cm lerholdigt grus. På områder, hvor der må regnes med, at biler kører ind, f.eks. i umiddelbar nærhed af hovedbygningen, må bundlaget udføres som for en egentlig vejbelægning. Endvidere giver man på mindre stationer som regel den mest centrale del af perronerne en fast belægning i form af fliser eller asfalt i ca. 2 m bredde langs forkanten.

På stærkere trafikerede perroner samt perroner, hvor der skal finde en vis kørsel sted, anvendes enten flise- eller asfaltbelægninger.

Flisebelægninger, der i almindelighed kun anvendes hvor perronen er overdækket, består af 40 x 40 cm betonfliser lagt på 8–10 cm sand. Fliserne lægges altid i forbandt, og hvis hele perronen skal dækkes, med fliserækkerne vinkelret på forkanten.

Som underlag for asfaltbelægningerne anvendes enten en macadam bestående af et bundlag og toplag eller i de senere år ofte

mekanisk stabiliseret grus. Lagets tykkelse kan være 15 til 20 cm afhængig af hvor tung en trafik der må regnes med. Selve asfaltbelægningen kan enten udføres som en toplagsfyldning og overfladebehandling, d.v.s. at man påfører den renfejede macadamoverflade flydende vejtjære eller asfalemulsion, der afdækkes med et lag småskærver, eller som en tæppebelægning, d.v.s. at man på den færdige macadamoverflade udlægger et 2–3 cm tykt lag pulvermateriale bestående af småsten behandlet med asfalemulsion.

Fordelene ved anvendelse af fliser fremfor asfaltbelægning er bl.a., at det er lettere senere at foretage opgravning for lægning af ledninger og kabler, samt at fliserne som regel vil give hele perronen et mere lyst og tiltalende udseende. Omvendt har asfalten den fordel, at man får en jævnere overflade, idet fliserne, specielt hvis der forekommer en del kørsel med perronkarre, har tilbøjelighed til at sætte sig.

I stedet for betonfliser har man på enkelte store stationer som f.eks. København H og Århus H anvendt klinker.

Klinker anvendes i øvrigt så godt som altid til belægning i perrontunneler.

Perronen profileres i reglen således, at den får fald enten fra midten og til begge sider, f.eks. ved mellemperroner, eller ensidigt fald fra bygningen og ud mod sporet, f.eks. ved hovedperroner. Faldets størrelse afhænger af perronbefæstelsens art, idet faldet gøres mindre jo glattere belægningen er. Ved grusbelagte perroner kan faldet passende sættes til 30–35 ‰ og ved perroner med mere glat belægning til 15–25 ‰.

Man har enkelte steder været inde på at give perronen fald mod midten for derved at formindske forureningen af ballasten i sporene langs perronen, men da ordningen dels kræver et ret omfattende afløbssystem, dels virker uheldig, hvor der er perrontag, idet vand fra slagregn løber hen over den ellers tørre perron, kan ordningen ikke anbefales.

68. Imellem perronerne findes der, hvor toggangen ikke er for stærk, og perronhøjden kun 26 cm, til brug for de rejsende plankebelagte overgange over sporene, med jævn stigning op til perronerne.

På stationer med stærk toggang er det imidlertid forbundet

Forbindelser
mellem perroner.

med fare for de rejsende at gå over sporene for at komme fra den ene perron til den anden, og hvor der findes høje perroner, er sådan overgang ikke mulig. På disse steder er der derfor anlagt tunneler under sporene, de såkaldte perrontunneler, eller sjældnere en gangbro over sporene. Den fri højde i tunnelen er normalt 2,2 m og bredden fastsættes for såvel tunnel som gangbro som et multiplum af 0,75 m, hvilket svarer til én gangbane.

Trapperne for perrontunnelen anbringes, hvis de da ikke ligger under perrontag, ofte i særlige, overdækkede nedgangsbygninger (trappehuse).

Hvor stationens forhal ligger lavere end perronerne, som f.eks. Fredericia og Nykøbing F m.fl., føres tunnelen direkte ind i forhallen. Hvis forhallen ligger højere end perronerne, som f.eks. Århus H, Skive H, Vordingborg m. fl., sluttet gangbroen, der er overdækket, som regel ligeledes direkte til forhallen. På nogle mindre stationer, hvor udgiften til anlæg af en perrontunnel, f.eks. på grund af bund- og afvandingsforhold, ikke vil stå i noget rimeligt forhold til trafikens størrelse, har man etableret åbne gangbroer. Adgangen til hovedbygningen i Langå, der er beliggende på ø-perron, sker ad åben bro.

På mange af de stationer hvor forhal og perron er beliggende i forskelligt niveau, således på en del af de københavnske S-stationer, er indrettet elevator til brug først og fremmest for svagføre, barnevogne og for ældre rejsende.

Nogle af de stærkest trafikerede S-stationer i København er forsynet med escalatorer (rullende trapper).

Transporten af rejsegods og postsager m.m. imellem de forskellige perroner sker ved lave perroner (26 cm) ad de samme, ovenfor omtalte overgange over sporene, som benyttes af de rejsende, medens det ved høje perroner er nødvendigt at tilvejebringe særlige overkørsler med tilhørende opkørselsramper ved enderne af perronerne.

Er toggangen stærk, tør man ofte ikke tillade bagagetransport i niveau med hovedsporene, og der anlægges da særlige bagagetunneler. Navnlig på større stationer med særlige bagageperroner er disse ofte forbundet indbyrdes og med hovedbygningen ved en tunnel under sporene, således som det fremgår af fig. 113. De enkelte bagageperroner forbindes da med bagagetunnelen ved elevatorer, i hvilke perronvognene kan køres ind.

69. For at lette ind- og udlæsning af stykgods til og fra pakhus anlægges man altid en ca. 2 m bred pakhusperron mellem selve pakhuset og det langs dette førte læssespor. Af hensyn til transporten af godset mellem perron og vogn ville det være ønskeligt, at perronen lå i samme højde som vognbunden, d.v.s. ca. 1,20 m over s.o., men da der findes en del godsvogne forsynet med svingdøre, f.eks. alle kølevogne, er den normale perronhøjde fastsat til 110 cm over s.o. Mod vejsiden, hvor der i almindelighed også anlægges en perron, gives denne en højde på 112 cm over vejbanen.

Forkanterne udføres stort set af de samme elementer som anvendes ved perroner for persontrafik, idet man dog som følge af den større højde og tungere belastning ikke kan nøjes med en belastningsplade, men der udføres i stedet en forankring af forkanterne. Endvidere anvendes ikke overplade, men der anbringes i stedet til beskyttelse af kanten et u-jern eller en kass. skinne.

Belægningen er som regel beton, der ved stærkere trafikerede anlæg afdækkes med en belægning af støbeasfalt. På grund af containernes små hjul og forholdsvis store hjultryk er belægning med pulvermateriale (tæppebelægning) uanvendelig.

Medens spor- og perronarrangementet ved det mindre pakhus som regel udføres som vist på fig. 115, hvor den åbne perron for enden af pakhuset anvendes til større forsendelser eller tom emballage, er spor og perroner ved større pakhus ofte udformet i kamform således som vist på fig. 116, hvorved man kan ekspedere de enkelte vogne uafhængig af hverandre. Da den tid, der medgår til at tømme og fylde en vogn, imidlertid er dalende på grund af indførelse af mekaniske hjælpemidler som f.eks. gaffeltrucks,

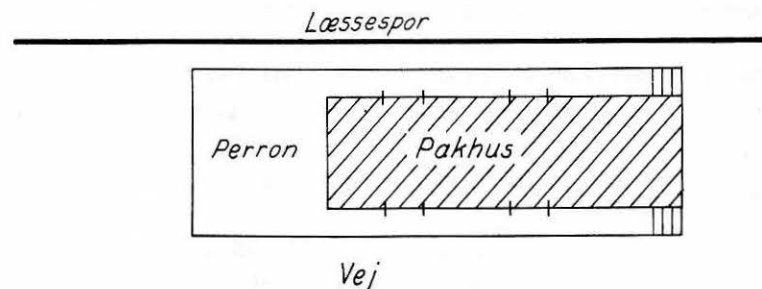


Fig. 115. Pakhus med perroner mod læssespor og vej.

og da en ordning som vist på fig. 116 kræver et betydeligt rangerarbejde, har man ved de senere års ombygning af større pak-huse som f.eks. Københavns godsbanegård, Odense og Ålborg forladt ordningen med kamspor til fordel for lange rette spor, idet man samtidig går over til at bygge pakhuset som en stor hal, hvor sporene føres ind i. Medens der i Odense er bevaret en smal per-ron mod vej, er denne perron udeladt i Ålborg, således at bi-lerne kører helt op til porten.

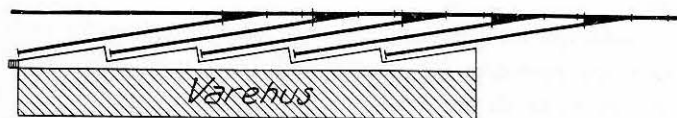


Fig. 116. Varehus med savtakket varehusperron.

For at gaffeltrucks kan køre direkte fra perron ind i en opran-geret vogn, etableres flytbare læssebroer, som gaffeltrucken selv bringer på plads.

På Københavns godsbanegård har man for afsendelse af fragt-stykgods helt forladt ordningen med et pakhuis for modtagelse af gods og i stedet etableret et overdækket pladslæsningsanlæg, hvor forsenderne fra en række læsseveje, der er ført ud mellem sporene, kan læsse godset direkte ind i de oprangerede godsvogne.

e. Læsseveje og ramper m. v.

Ind- og udlæsning af vognladningsgods sker under åben him-mel på stationens godsplads, der omfatter læssespor og læsseveje og hvor endvidere er placeret forskellige hjælpemidler som læsse-ramper, læsseskran, brovægt, vognvaskeanlæg m.v.

Læsseveje. 70. Læssevejen gives en mindste bredde på 5 m og ensidigt fald bort fra sporet. Dobbelt-sidige læsseveje, d.v.s. veje med læssespor på begge sider af vejen, gives en sådan bredde, at afstanden fra spormidte til spormidte bliver 13,5 m. Hvor der ikke kan tilveje-bringes gennemkørsel ad læssevejen, anlægges for enden af vejen en vendeplads med en diameter på mindst 15 m.

På mindre stationer nøjes man som regel med at give læsse-vejen en belægning af almindelig skærvemacadam, medens man,

hvor der er større trafik, enten anvender en macadam med asfalt-belægning (pulverbelægning, toplagsfyldning med asfalemulsion o.lign). eller bro-lægning, specielt chaussébro-lægning. Bro-lægning vil ganske vist som regel være dyrere i anlæg, men medfører en lavere vedligeholdelsesudgift.

For at kunne få læssevejens overflade op i højde med skinne-overkant eller evt. lidt over, hvilket letter omlæsningen mellem bane- og færdselsvogn, anbringes mellem vejbelægning og svelle-ender enten et par skifter brosten eller bedre en kant af kasserede mellemlader fra perronforkanter. For at holde pladerne på plads kan de på samme måde som ved perronforkanter anbringes mel-lem nedrammede skinnestykker.

71. Læsseramper udgøres af en til vognbundshøjde løftet vand-ret platform, der vender ud imod sporet, og en passende adgangs-rampe, som danner forbindelse mellem platformen og læssevejen. Læsseramperen kan være en *siderampe*, tidligere ofte benævnt kvægrampe, idet den hovedsagelig benyttedes til ind- og udlad-ning af kvæg, medens den i dag i højere grad anvendes til ind- og udladning af tungt gods, eller en *enderampe*, der hovedsagelig tjener til ind- og udladning af køretøjer, og derfor ofte benævnes vognrampe. Såfremt stationens godsomsætning ikke er særlig stor, udføres en kombineret ende- og siderampe, således som vist på fig. 117. I de fleste tilfælde vil rampen dog kun være udstyret med ét spor.

Fig. 118 viser et tværsnit af en siderampe. Rampen er bygget af jord med en lodret indfatning ud mod sporet. Højden af plat-formen p er fastsat til 110 cm over skinneoverkant, hvilket mål er bestemt under hensyn til, at vogndørene skal kunne åbnes ind over rampen, indfatningens afstand fra spormidten er fastsat til 175 cm (jfr. stk. 33). Som indfatning anvendtes tidligere ofte en mur af kløvede sten, mursten eller beton. Nu udføres indfatning-
en i almindelighed efter samme princip som en perronforkant, nemlig af mellemlader anbragt mellem skinnestolper og foroven beskyttet af en overligger dannet af et u-jern eller en kasseret skinne svejset eller boltet til skinnestolperne. Af hensyn til indfatningens stabilitet er det nødvendigt at forankre den bagud.

Belægningen på en siderampe kan være en skærvemacadam, evt. forsynet med asfaltbelægning, men oftere anvendes bro-læg-

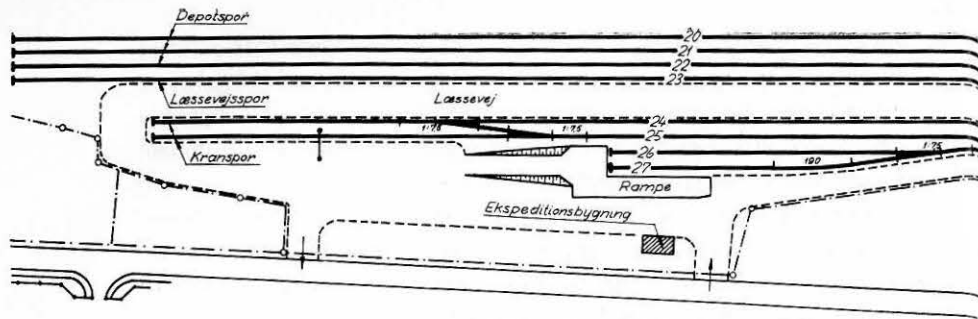


Fig. 117. Læsseplads med kombineret side- og enderampe.

ning, der bedre tåler det slid, der fremkommer bl.a. ved anvendelse af løftegrej for tungt gods. Hvis rampen specielt er indrettet for ind- eller udladning af dyr, f.eks. ved eksportstalde o. lign., skal overfladen kunne tåle en kraftig spuling med vand, og der anvendes da altid enten brolægning, hvor fugerne er løbet ud med cementmørtel, eller en betonbelægning. Ved sådanne ramper er det på grund af den megen spuling nødvendigt at udføre det langs rampen liggende spor som et vaskepladsspor. Egentlige kvægramper forsynes altid med rækværk, der, for at undgå smittefare blandt dyrene, bør udføres af galvaniserede rør.

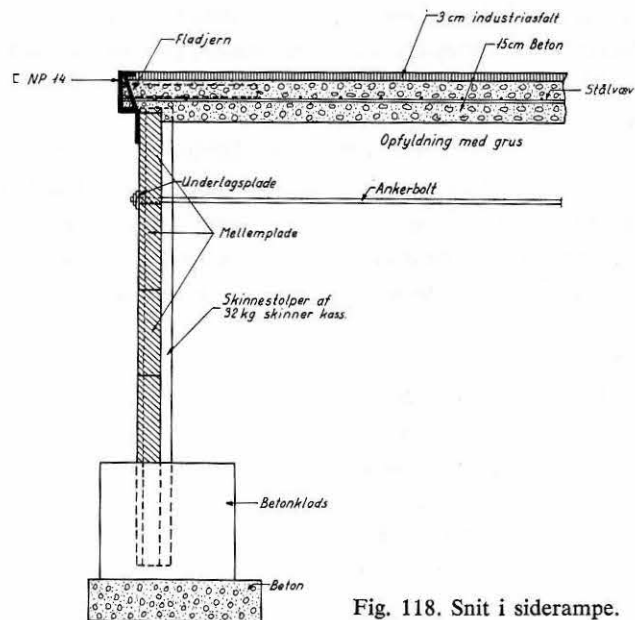


Fig. 118. Snit i siderampe.

Det åbne rum mellem siderampens forkant og jernbanevognen overdækkes under læsningen af vognene med løse ladebroer; ved svinelæsning bør benyttes broer med rækværker.

I fig. 119 er vist en enderampe, idet der foroven er vist et længdesnit gennem rampen, og forneden enderampen set fra sporet. Højden af platformen p er fastsat til 124 cm over skinneoverkant, altså højere end ved sideramper, hvilket har sin grund i, at ind- og udladningen her skal kunne foregå over vognens buffer. Enderampen virker efter sin beliggenhed som sporstopper (høj stopper), og indfatningen må derfor bygges under hensyn hertil. Indfatningsmuren fremstilledes tidligere som regel af kløvede granitsten eller af mursten; nu anvendes altid beton (således som vist i figuren), hvilket er betydeligt billigere. Ud for bufferne er der i indfatningsmuren foretaget en udsparring, og i udsparringen er indlagt 4 stk. tømmer, sammenboltet to og to, det såkaldte »stødtømmer«, der begrænser jordfylden. Stødvirkningen optages af den i fylden liggende sporstopper, som består af to lodretstillede og to skråstillede stykker skinner, der foroven er sammenboltet to og to og her støtter tømmeret, og som forneden er indstøbt i den i figuren viste betonklods S. Sidstnævnte betonklods er ikke sammenstøbt med indfatningsmuren, men adskilt herfra ved indlagt tagpap, og til forstærkning af betonklodsens og til fordeling af de kraftige påvirkninger, der kan fremkomme i denne, er der til de nedre ender af skinnestykkerne i sporstopperen fastboltet to vandret liggende stumper skinner, der indstøbes i be-

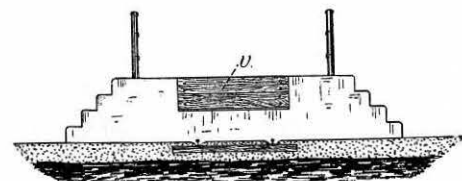
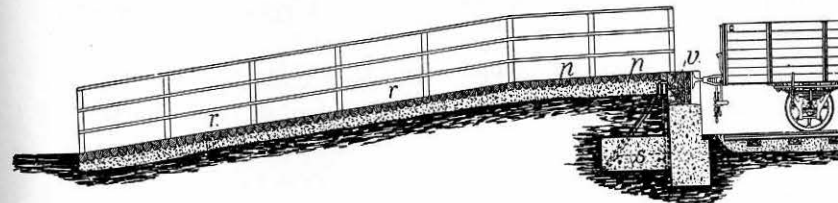


Fig. 119. Enderampe.

tonklodsen S sammen med de nedre skinneender i sporstopperen.

Stigningen på enderampen og længden af platformen p, der i reglen er svagt stigende, varierer efter forholdene. Ved anlæg fra ældre tid er platformen kort (ofte kun af længde ca. 3,5 m), og rampen har en stigning af ca. 100 ‰ (1:10), medens man nu giver platformen en længde på mellem 8 og 12 m og rampen en stigning på kun 35 ‰.

Enderampen befæstes som oftest med brolægning i hele rampens udstrækning, idet brolægning bedst modstår de forholdsvis store hjultryk, der kan forekomme, ligesom belægningens naturlige ujævnhed kan være en fordel ved kørsel op ad stigningen. Tidligere udstyrede man ofte platformen med to rækker bordursten (fortovsgranitfliser) lagt som spor for køretøjerne. Er rampen fremstillet ved opfyldning, og har den benyttede fyld ikke været af god beskaffenhed (grus), må man være opmærksom på den fare, der ligger i, at brolægningen kan »trykkes igennem« som følge af et tungt hjultryk. Brolægningens bæreevne afhænger af tykkelsen af det sandlag, hvori brostenene er sat, og er der tvivl om undergrundens beskaffenhed, bør sandlagets tykkelse, der normalt er 15–18 cm, forøges betydeligt, undertiden helt op til 35–40 cm.

Under ind- og udladningen mellem enderampe og jernbanevogn overdækkes det åbne rum mellem rampen og vognen med løse plankeflager eller stålplader, såfremt det ikke drejer sig om tunge forsendelser; ved læsning eller aflæsning af køretøjer benyttes som regel slidsker af u-jern, der lægges som bærerender for hjulene.

Hvor der på stationer ikke findes faste enderamper, må der i tilfælde af tunge forsendelser bygges midlertidige enderamper af kasserede sveller og skinner (jfr. statsbanernes ordresamling O).

Folde, bindebomme, bevægelige ramper.

72. På enkelte stationer findes endnu folde for opstaldning af kreaturer og svin, samt bindebomme for kortvarig opstaldning af heste og hornkvæg. Endvidere kan forekomme bevægelige ramper for ind- og udladning af kreaturer, hvor siderampe ikke forefindes. Forsendelsen af dyr med jernbane er imidlertid gået meget stærkt tilbage og forekommer i hovedsagen kun i forbindelse med større eksportmarkeder og lign., hvorfor de ovennævnte anlæg efterhånden bortfalder.

En særlig form for ramper findes på enkelte større stationer, hvorfra de såkaldte »vognbjørne« benyttes til udkørsel af tomme eller læssede godsvogne til forsendere, der ikke har sidespor. Anlæggene er indrettet således, at der over enden af et blindspor er udført fast belægning, hvorover bil og vognbjørn køres, således at deres midterakse er fælles med sporets. Ved hjælp af et spil på vognbjørnen kan godsvognen trækkes op på vognbjørnen, som er en meget lav påhængsvogn med mange aksler (blokvogn).

73. For at sikre sig imod at læsset på en åben godsvogn overskrider det gældende læsseprofil – jfr. stk. 36 – er der på større stationer over læssesporet eller et spor i nærheden af dette anbragt et ladeprofil. Ladeprofilet består af en fast ramme, hvortil der er fastgjort bevægelige jernlister, der nøjagtigt angiver det største tilladte læsseprofil. De jernlister, der angiver profilets øvre grænse, er ophængt i kæder i den faste ramme, medens jernlisterne, der angiver profilets sidebegrænsning, er fastgjort til rammen med korte forbindelsesstænger og hængsler. Herved undgås ødelæggelse af ladeprofilet, såfremt der køres igennem med et læs, der overskrider det tilladte læsseprofil.

Ladeprofil.

74. På stationer, hvor omladning af jernbanevogne skal finde sted, kan ofte med fordel anbringes en læssebro imellem de to spor, på hvilke vognene hensættes under omladningen.

Omladehaller.

Også som forbindelse mellem jernbanevogn og lastbil samt mellem lastbiler indbyrdes anvendes faste læssebroer.

På enkelte større endestationer sker omladningen i særlige omladehaller. Et eksempel på en sådan omladehal ses i fig. 120.

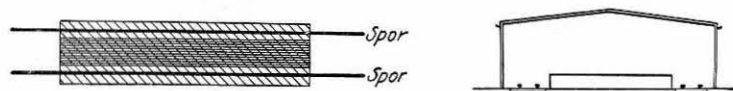


Fig. 120. Omladerampe.

Langs hallens sider er ført spor for hensætning af vogne til omladning, idet omladningen foregår over en i hallens midte anbragt perron. På rangerbanegården i Fredericia og Padborg findes sådanne omladehaller ligesom pakhushallen i Odense og Ålborg – væsentligst på grund af de i begge byer tilsluttende sidebane-

linier – samt pladslæsningsanlægget på Københavns godsbanegård anvendes som omladehal.

Særlige anlæg. 75. Da omlæsning af masse gods, f.eks. kul til færdselsvogn, efterhånden er ret bekostelig har statsbanerne på forskellig måde søgt at forbedre aflæsningsforholdene. Som eksempel kan nævnes, at der ved et stort el-værk i Århus er indrettet et specielt aflæsningsanlæg, hvor hele godsvogne gribes af en kippeanordning, som tømmer vognens indhold af brunkul ned i en silo, hvorfra en transportør fører kullene videre til el-værkets kulgård. For at et sådant anlæg kan blive rentabelt, må kullene tilføres værket i hele tog formeret af ensartet materiel.

f. Vognvaskeanlæg for godsvogne

Vognvask. 76. Da jernbanernes forsendelser af levende dyr kan medføre udbredelse af smitsomme sygdomme blandt dyrene, er en gennemført renlighed ved vognbenyttelsen absolut nødvendig. Godsvogne, der har været ladet med levende dyr, skal derfor underkastes hyppig rengøring. Gødning og andet affald udskovles eller udfejes, og vognene skures derefter indvendig og om fornødent også udvendig, så alle urenheder fjernes.

I de simpleste tilfælde kan til rengøringen benyttes koldt vand; men fastsiddende snavs må ofte først udblødes i varmt vand, inden det kan fjernes; sikrest udføres rengøringen under anvendelse af »trykvand«, som sprøjtes ind i vognene. I særlige tilfælde skal vognene desuden desinficeres efter rensningen.

Vaskepladser for godsvogne. 77. På adskillige af statsbanernes stationer findes der særlige vognvaskepladser for udførelsen af disse arbejder. Sporet på sådanne vaskepladser er ikke som et almindeligt spor lagt med træsveller, idet et sådant spor meget hurtigt ville blive ødelagt, ligesom det ville være umuligt at holde sporet justeret på grund af den stadige opblødning af ballasten.

Sporet må derfor udføres ved at skinnerne anbringes på betonklodser hævet lidt over terrænet, der forsynes med en fast belægning, hvorover spildevandet afledes.

På fig. 121 er vist den normale udførelse af en vognvaskeplads,

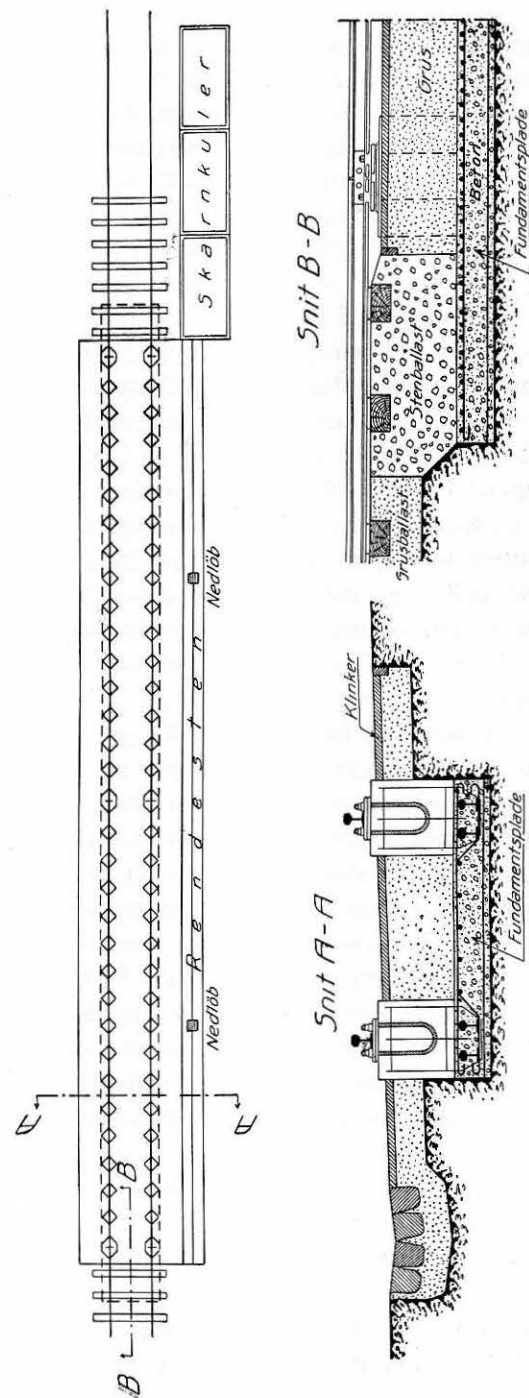


Fig. 121. Moderne vognvaskeplads.

Klodserne anbringes på et gennemgående jernbetonfundament, der i reglen er forstærket med indstøbte, kasserede skinner. Fundamentspladen føres ved begge vognvaskepladsens ender et lille stykke ind under det tilstødende spor, idet samtidig de to yderste sveller lægges i stenballast, som føres helt ned til betonpladen. Der skabes herved en mere jævn overgang mellem det almindelige spor, som i nogen grad er elastisk, og de faste understøtningspunkter, som klodserne afgiver. Stødene i skinnerne lægges på klodser, som er større end de normale, og samlingen af skinnerne sker for enden af vognvaskepladsen med afkortede lasker med kun én bolt pr. skinne i hvert stød. Ved nyere anlæg undgår man dog disse stød og svejser skinnerne sammen. Vognvaskepladsen befæstes med klinker eller brosten sat i beton eller med en betonbelægning. I så fald bør der for at imødegå revnedannelse indlægges de fornødne fuger. Pladsen udføres med ensidigt fald mod en rendesten uden for sporet, forsynet med nedløbsbrønde i passende indbyrdes afstand. Ved alle vognvaskepladser for godsvogne lægges skinnerne i vaskesporet med en højdeforskel af ca. 5 cm, for at afløbsvandet let kan løbe bort fra bunden af vognene.

Skinnersnes befæstelse til betonklodsen sker på den måde, at der i betonklodsen er indstøbt bøjleformede bolte, der ved klemplader fastholder skinnerne med tilhørende underlagsplader (se fig. 121). Underlagspladerne er udformet på en særlig måde med svagt buede liggeflader for skinnefoden (hvælvet underlagsplade), således at trykket fra skinnen til underlagspladen stadig overføres midt på pladen, selv om skinnen bøjes lidt af vognhjulenes tryk; herved fordeles trykket mere jævnt på betonen. Ved monteringen, der sker ved at skinne og underlagsplade fastboltes til bøjlen i den fuldstændig rigtige højde, skal der sørges for en meget omhyggelig udfyldning af rummet mellem underside af underlagsplade og betonklodsens overside ved indstampning af jordfugtig cementmørtel.

Til opsamling af affaldet anbringes der ved vognvaskepladser særlige skarnkuler, der på pladser med kun et spor f.eks. kan anbringes for enden af vognvaskepladsen, således som vist i fig. 121.

For at lette personalets rengøring af vognene anbringes ofte løbebroer med højde 110 cm over s.o. langs vaskesporet; disse

løbebroer kan tillige tjene som udskovlingspladser for affald, der skal bortkøres på færdselsvogn. Der kan evt. etableres et rangerespil til at trække vognene hen over vaskepladsen.

Vognvaskepladserne forsynes med vandopstandere, indrettet til påskruining af slanger, hvorigennem skyllevandet under kraftigt tryk kan sprøjtes ind i vognene. De pågældende vandopstandere skal være frostfri, hvilket opnås ved, at selve ventilen er placeret i frostfri dybde i en 1 m brønd.

78. Som nævnt udføres rengøringen bedst med varmt vand, og der må derfor i forbindelse med vognvaskeanlægget opføres et særligt kedelhus med tilhørende kedelanlæg til opvarmning af trykvand. Kedelanlæg

Et sådant kedelanlæg består i hovedsagen af en lavt liggende kedel med fyrsted og en oven over denne liggende varmeveksler, der består af en indre beholder omgivet af en ydre beholder (kappen). Vandet, som opvarmes i kedelen, strømmer gennem en rørledning op i varmevekslerens ydre beholder, hvorfra det afgiver sin varme til den indre beholder og derefter atter løber tilbage til kedelen. Det er altså stadig den samme vandmængde, der genopvarmes i kedelen, efter at vandet har afgivet sin varme til vandvarmerens indre beholder. Til denne indre beholder ledes det kolde vand fra vandværket efter at have passeret en afkalknings-tank, for efter opvarmning at løbe gennem en isoleret rørledning ud til de ved vognvaskepladsen anbragte frostfri varmtvandsopstandere, hvorfra det varme vand, stadig under vandværkets tryk, kan sprøjtes ind i vognene.

Fordelen ved, at det stadig er det samme vand, der genopvarmes i fyrkedelen for derefter at cirkulere, er, at ulempen ved kedelsten herved i høj grad formindskes.

Foruden varmtvandsanlæg af den ovenfor beskrevne konstruktion findes der ved statsbanerne også kedelanlæg, udført efter andre principper, hvoraf her blot skal nævnes, at opvarmningen af trykvandet i visse tilfælde sker på den måde, at der gennem trykvandsbeholderen (svarende til den ovenfor omtalte indre beholder i vandvarmeren) er ført et system af rør, gennem hvilke der ledes damp fra kedlen, hvorefter dampen, efter i rørene at have afgivet sin varme til trykvandet og efter at være blevet fortættet til vand, atter vender tilbage til kedelen.

79. Da spildevandet fra vaskningen af godsvogne i særlig grad er urent, idet det er blandet med betydelige mængder af gødning, sand og desl., kan der ved vognvaskeanlæg være fare for, at urenhederne i afløbsvandet tilstopper stationens kloakledninger. Man lader derfor afløbsvandet passere en i jorden anbragt, særlig indrettet klaringsbeholder, i hvilken de tunge stoffer bundfældes, medens de lette holdes tilbage ved at udløbet er dykket. Fra klaringsbeholderen løber afløbsvandet videre til stationens kloakker gennem en almindelig 30 cm rørbrønd med vandlås. Alle brønde før klaringsbeholderen udføres uden vandlåse, og rørledningerne mellem disse og klaringsbeholderen gives rigelig størrelse og gøres i det hele let tilgængelige for rensning.

g. Læssekraner

Krantyper. 80. På stationer, hvor forholdene gør det ønskeligt, er der ved læssesporene opstillet læssekraner til almindelig brug. De anvendes, når svært gods skal på- eller aflæsses, og skal dels løfte godset, dels føre det sideværts ind over jernbanevognen eller ud til modtageren. Tidligere anvendtes overvejende svingkraner, der står ved siden af sporet og ved en svingning omkring en opretstående kranstamme kan lægge godset over i vognen eller hente det ud fra denne. På større stationer, hvor der forekom læsning af tungt gods, fandtes dog galgekraner, d.v.s. en kran, der spænder som en portåbning over læssesporet og en tilstødende vognbredde af læssevejen, og hvor godset føres frem og tilbage ved en lille løbevogn (løbekat), der kører på galgebommen.

Som følge af den gennem de senere år skete udvikling i godstransporten, hvorved banetransport i højere grad omfatter tungt gods samtidig med at de mindre stationer nedlægges, anskaffes nu så godt som udelukkende galgekraner, med bæreevne varierende fra 10 t til 30 t.

Svingkraner. 81. Fig. 122 viser statsbanernes ældre normaltype for 5,5 t svingkraner, d.v.s. kraner med 5,5 t bæreevne. a er den opretstående kranstamme, der oprindeligt fremstilledes af støbejern, senere af smedet stål. Kranstammen er anbragt i et fodkryds b, der med ophøjet nav slutter nøje om stammen. Dens nedre ende er fastgjort i et grovbetonfundament eller i den på fig. 123 viste

flyttelige kranfod af jernbeton. Sidstnævnte består af en vandret plade og et lodret rør, hvori kranstammen stikkes ned; pladen og røret er forbundet ved ribber. Kranens urokkelige stilling sikres i det væsentlige ved vægten af den på pladen hvilende jordmasse, medens selve kranfoden er så let, at den uden vanskelighed kan flyttes, når kranen af hensyn til stationsudvidelse eller af andre grunde skal have en anden plads. Det forannævnte fodkryds, der er fastgjort til fundamentet ved de indstøbte ankerbolte e, skal hindre, at betonen omkring kranstammen knuses, når kranen belastes og kranstammen derved søger at bøje ud. Hele den øvrige del af kranen, deriblandt udlæggeren og ophejsningsspillet, er ophængt i et fælles bærestativ d, der hviler på en drejetap øverst på kranstammen og således er drejeligt omkring denne. Stativet består af to sidestykker, der er samlet ved forbindelsesstykker foroven og forneden. I tværstykket foroven findes toplejet, medens det nedre bundstykke omslutter kranstammen og styres af denne. Udlæggeren u er en skråtstillet bom af træ eller af smedjern i form af et rør fremstillet ved sammennitning af 4 stk.

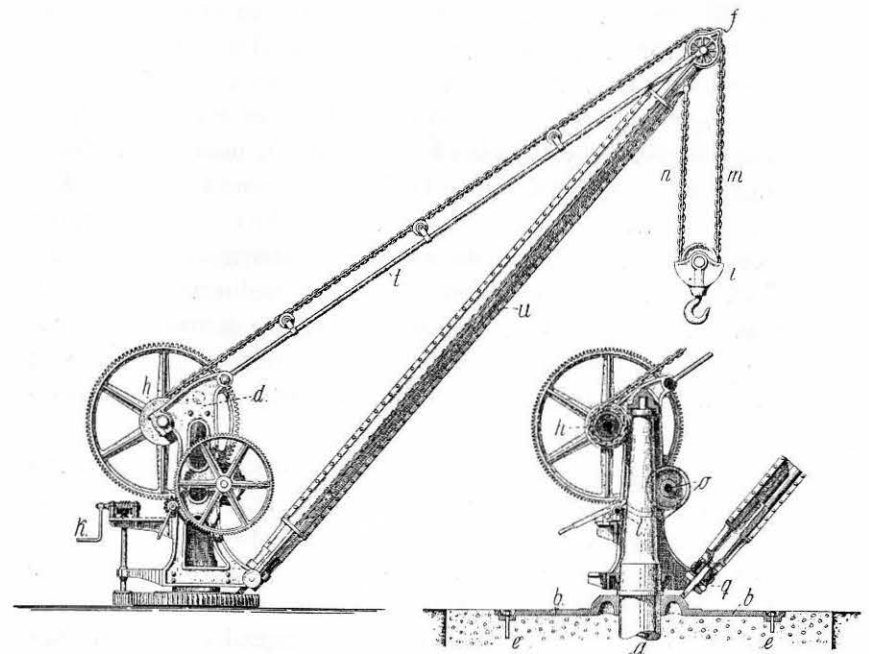


Fig. 122. 5,5 t ældre svingkran.

kvadrantjern. Udlæggeren er forneden fæstet til stativet ved en bolteforbindelse og foroven fastholdt ved trækbåndet t. Ved udlæggerens fodpunkt findes for at undgå overbelastning af bolteforbindelsen en rulle q, der støtter mod en afrettet rullebane på fodkrydsets nav og bevæger sig på denne, når kranen svinges.

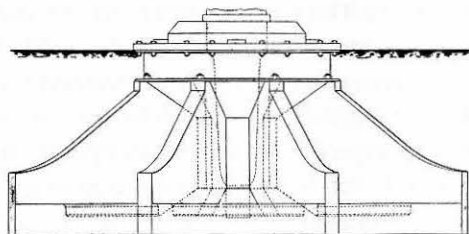


Fig. 123.
Jernbetonfod til svingkran.

Ophejsningsspillet er, som nævnt, anbragt på bærestativet. Det sammensættes af tromleakslen med kædetromlen h, håndsvingsakslen l med håndsvingene, og mellemakslen o, der er i tandhjulsforbindelse med de andre aksler. Håndsvingsakslen kan sideforskydes. I en af sine stillinger er den i indgriben med mellemakslen og kun gennem denne med tromleakslen, i en anden stilling er denne forbindelse udrykket og håndsvingsakslen i umiddelbar tandhjulsforbindelse med tromleakslen. I første tilfælde går ophejsningen langsommere, og der kan da løftes sværere byrder. I andet tilfælde løber tromlen hurtigere rundt, men spillets betjening kræver forholdsvis mere kraft, og byrderne kan derfor ikke være så tunge. Spillet er forsynet med spærhjul og spærhage, der skal hindre, at byrden styrter ned, når håndsvingene slippes. Der findes desuden en båndbremse til brug ved nedfiringen. Da håndsvingene let vil kunne volde ulykker ved at snurre rundt, når spillet løber tomt, kan deres aksel rykkes helt ud af forbindelse med de andre aksler, således at svingene står stille, medens byrden sænkes.

Ophejsningskæden er ved sin ene ende fæstet til kranudlæggerens toppunkt. Den bærer her i den nedhængende løkke n-m kædeskiven i, hvori krankrogen er anbragt. Kædeparten m er ført op over kædeskiven f på kranudlæggeren og videre henover de på trækbåndet t anbragte bæreruller til kædetromlen h, hvorpå den anden kædeende er fastgjort. Godset ophænges i krankrogen. Når tromlen drejes rundt, således at kæden vikles på, bliver byrden

løftet, når kædetromlen afvikles bliver byrden sænket. Da de to kædeparter n og m hver bærer sin halvdel af godsets vægt, er ophejsningskæden kun beregnet for halvdelen af den tilladte kranlast. Det skal derfor påses, at kæden altid er rigtigt ophængt. Ved en fejlagtig ophængning kan kæden blive overbelastet og et kædebrud blive følgen.

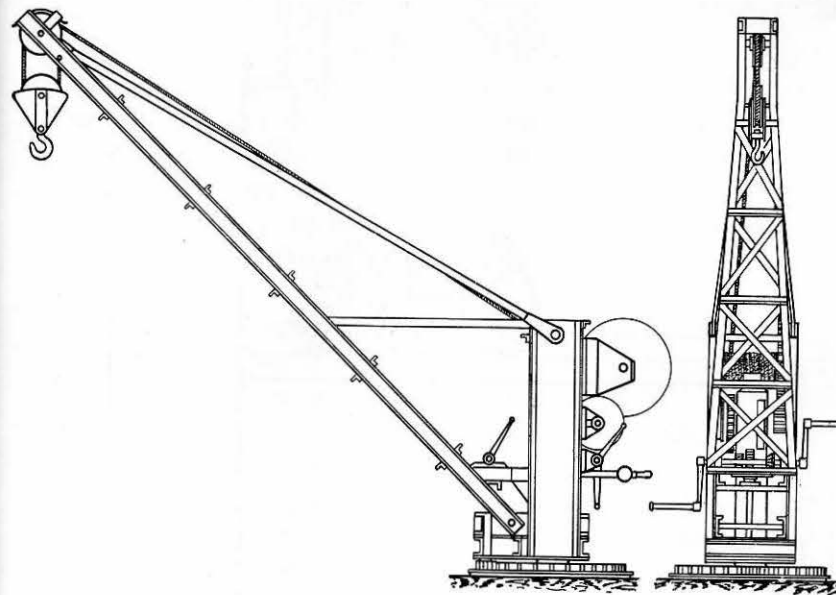


Fig. 124. Moderne 6 t svingkran.

Til kranens svingning omkring kranstammen tjener et mindre svingspil, der ligesom ophejsningsspillet er anbragt på bærestativet. Svingdrevet er i indgriben med en på fodkrydset fastsiddende tandkrans og bundet til at vandre frem og tilbage i denne. Når svingspillet drejes, vil drevet trække kranen med sig rundt. I figuren ses håndsvinget ved k. Det driver ved snekke og snekehjul den lodrette svingdrevaksel, på hvis nedre ende drevet er anbragt. Ved at anvende snekke og snekehjul for overførsel af den vandrette aksels bevægelse til den lodrette – i stedet for f.eks. et sæt koniske tandhjul – opnår man samtidig, at kranen står fast i den stilling, hvortil man med håndsvinget har drejet den. For kranens letbevægelighed er det af stor betydning, at drev og tandhjul holdes vel rensat og smurt. Om vinteren må tandkransen

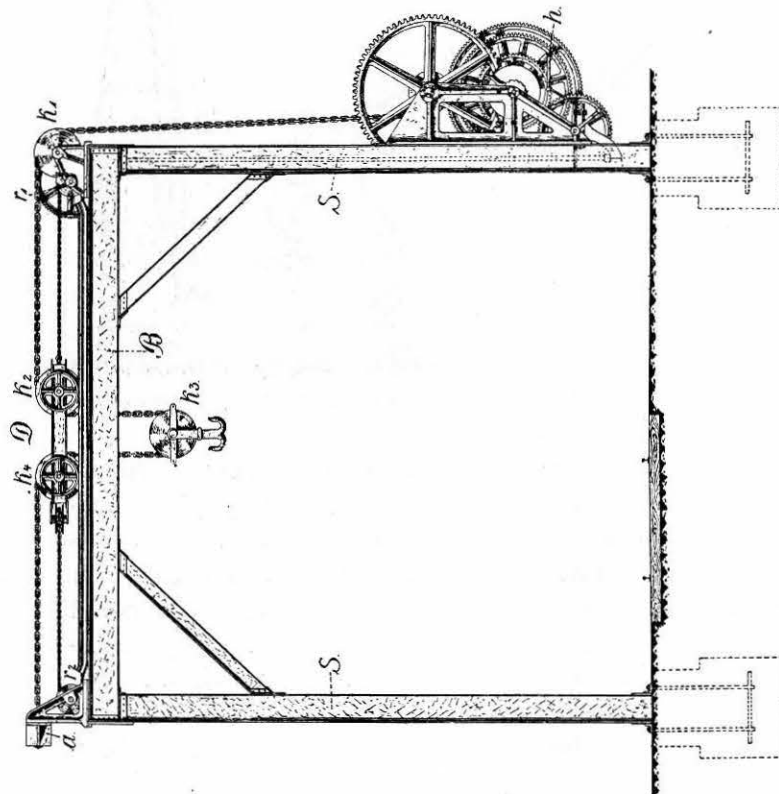
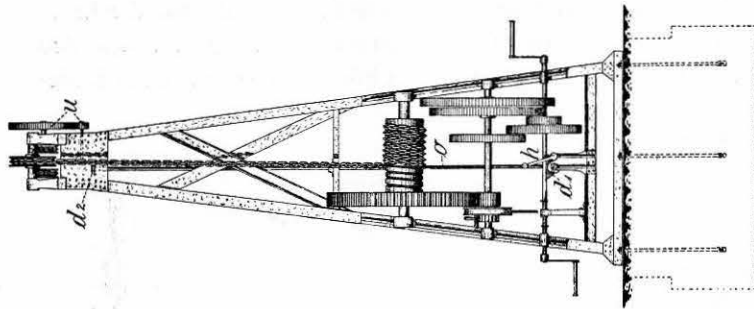


Fig. 125. 15 t galgekran.

navnlig holdes fri for is og sne, for at drevet på rette måde skal kunne gribe ind i tandmellemrummene. Forsømmes dette, vil drevet blive presset udefter, så akslen bøjes, eller der på anden måde sker skade på spillet.

Foruden den her beskrevne 5,5 t svingkran findes nogle mindre svingkraner med 3 eller 1,75 t bæreevne. Disse er konstrueret omtrent som den 5,5 t svingkran, dog er svingspillet for kranens drejning, samt ved 1,75 t kranen også mellemakslen, udeladt.

Endelig forekommer enkelte nyere 6 t svingkraner af den på fig. 124 viste type, der adskiller sig fra de tidligere anvendte konstruktioner derved, at kranudlæggeren og stativet er fremstillet af valsede profiljern, og at krankæden er erstattet med et ståltrådstov (stålwire).

På enhver kran skal dels være angivet dens bæreevne, dels at den kun må benyttes med stationens tilladelse.

82. På fig. 125 er afbildet en 15 t galgekran af ældre type. Ophejsningsspillet, der i det væsentlige er indrettet som ved svingkranerne, er anbragt på den ene af de to bukkeformede opstandere S, der bærer den dobbelte galgebom B. Ophejsningskæden er fra spiltromlen ført opefter langs den ene opstander til kædeskiven k_1 ved dens toppunkt og herfra hen over løbevognen D, der kører på galgebommen, til den anden opstander, hvortil kædeenden er fæstet ved forankringen a. Mellem løbevognens kædeskiver k_2 og k_4 hænger kæden ned i en løkke, der bærer den frie kædeskive k_3 , hvori krankrogen er anbragt.

Galgekraner.

Når krankrogen løftes eller sænkes ved ophejsningsspillet, holder løbevognen stille på bommen. Krogen føres til siden ved at trække løbevognen frem og tilbage, idet den nedhængende kædeløkke flytter sig med vognen. Under denne sideflytning vikler kæden sig af ved den ene af skiverne k_2 og k_4 og vikler sig på ved den anden. Da der stadig afvikles og påvikles lige store længder, vil krankrogen under bevægelsen stadig holde sig i samme højde over jorden.

Løbevognen bevæges ved et kædetræk, der er ført rundt om rullerne r_1 og r_2 og drives ved håndsvinget h. Dette virker gennem den koniske tandhjulsudveksling d_1 på den lodrette aksel o og fra denne gennem et nyt par koniske tandhjul d_2 og udvekslingen u på kæderullen r_1 . Efter som håndsvinget drejes rundt til den ene

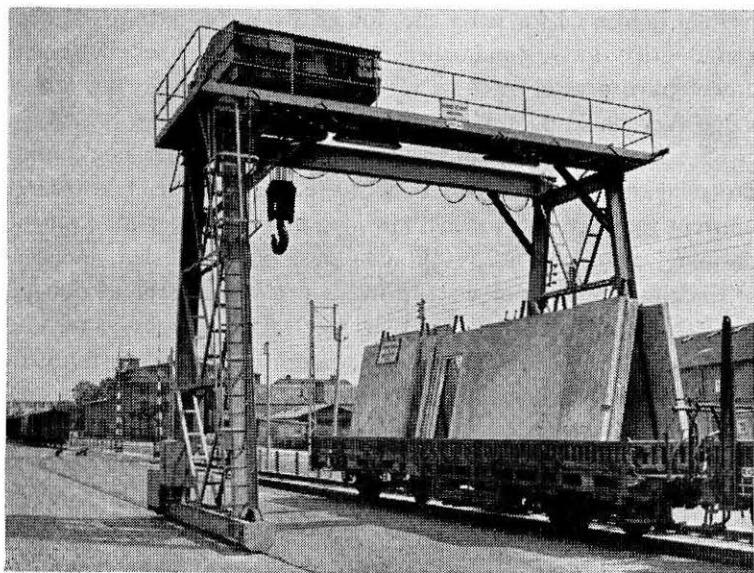


Fig. 126. 30 t. selvkørende galgekran.

eller den anden side, vil løbevognen derfor føres frem eller tilbage på bommen.

Fig. 126 viser en af statsbanernes nyere galgekraner. Kranen er for at undgå rangering med de enkelte vogne bevægelig, idet galgen i stedet for at være faststøbt i fundamenter bæres af hjul, der løber på skinner faststøbt til et fundament.

Selve ophejsningsspillet er monteret på løbekatten og dirigeres nede fra jorden ved et trådtræk.

Strømforsyning til spillet sker fra køreledninger anbragt på en masterække langs kransporet.

Ophejsningskæden er ved disse kraner altid en stålwire.

Kørekraner. 83. Endelig haves enkelte steder kørekraner forsynet med larvefødder eller nu hyppigere gummihjul. En sådan kran har den fordel, at den ikke er bundet til jernbanesporene, men derimod frit kan bevæge sig over hele læssepladsen, hvorved den betydelig lettere kan komme til at foretage af- og pålæsninger fra og til holdende jernbanevogne. Som oftest vil det dog være en læsse-entreprenør, der anskaffer og betjener disse kraner.

h. Brovægte

84. Vejning af jernbanevogne udføres ved faste vægte, de såkaldte brovægte, der anbringes i sporet på sådan måde, at vognene kan køres umiddelbart ind over dem. En brovægt består i hovedsagen af vægtbroen, hvorpå vognen står under vejningen, og selve vejindretningen, hvorved vognens vægt bestemmes. For-

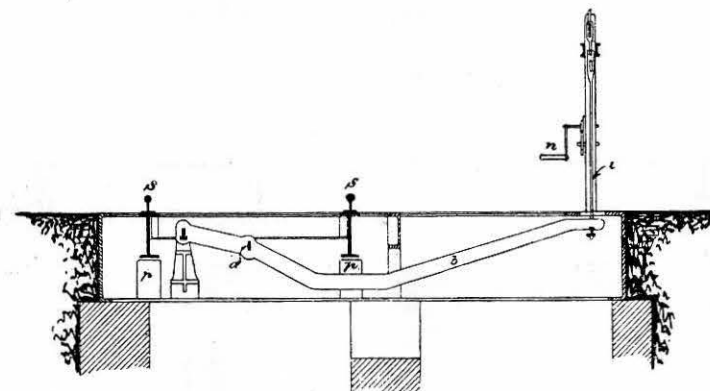
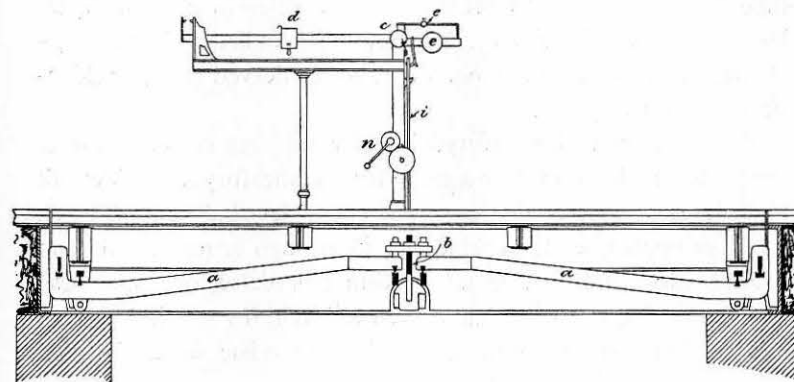


Fig. 127. Brovægt med skinneafbrydelse.

bindelsen mellem disse hoveddele dannes af en samling vægtstænger, som er anbragt under sporet i vægtgruben. Denne udføres nu altid i beton. Selve vejindretningen er anbragt over jorden i en umiddelbart op ad sporet liggende vægthytte, evt. i et fritstående skab.

Brovægte findes i to former, nemlig som vægte med og vægte uden skinneafbrydelse (sml. fig. 127 og fig. 128). Ved de første

er sporets to skinnestrengte fortsat ind over selve vægtbroen og fastgjort på denne, men afbrudt lige foran og lige bagved broen. Broen bærer altså et kort stykke spor, der er uden forbindelse med det øvrige spor og derfor frit kan løftes og sænkes med vægten. Vognene bliver da stående på skinnerne under vejningen. Ved brovægte af den anden form ligger skinnerne derimod fast på grubens sidemure, medens den bevægelige vægtbro ligger helt inde i sporet og er udstyret med særlige vejeskinner, som ligger langs skinnernes indersider. Når vejningen indledes, hæves vejeskinnerne op under hjulflangerne og løfter derved den pågældende vogn op fra sporet.

Brovægte med skinneafbrydelse, der selvsagt er udsat for et langt større slid end brovægte uden skinneafbrydelse, idet alt materiel der passerer vægten, hvad enten det skal vejes eller ej, påvirker vægten, er den oprindelige form, men er nu så godt som overalt afløst af brovægte uden skinneafbrydelse, der bl.a. også har den fordel, at sporet, når vægten er i hvil, d.v.s. vejeskinnerne sænket, kan befæres af alt materiel. I de sidste år er der dog

fremkommet en ny type brovægte med skinneafbrydelse, der tåler befaring af alt rullende materiel.

Den almindelige vægtanordning, der principielt er ens for de to former, er fremstillet skematisk på fig. 129, hvor man ser vægtbroen og den underliggende vægtgruppe, hvori vægtstængerne er anbragt. Grubens forvæg og ene endevæg er fjernet, så det indre bliver synligt. Vægtbroen hviler med de fire støtter *f* på knivsægge på de to trekantformede vægtbjælker *a*, triangleerne. Disse bæres ved den brede ende af faste lejer *l* i gruben og er ved spidsen ophængt i tværstangen *b*, der bagtil står i forbindelse med vejeindretningen *v* og fortil bæres af understøtningen *u*. Vognens vægt overføres altså fra vægtbroen til triangleerne og fra disse i et bestemt omsætningsforhold gennem tværstangen *b* til vejeindretningen, hvor afvejningen foretages. Forbindelserne er dog i enkelthederne udformet anderledes, end figuren viser. Navnlig bemærkes, at vægtbroen ved visse nyere former ikke hviler umiddelbart på triangleerne, men bæres af disse i pendulophængninger således som antydnet i figurerne 127 og 128. Vægten lider da mindre ved en eventuel påkørsel i vejstillingen.

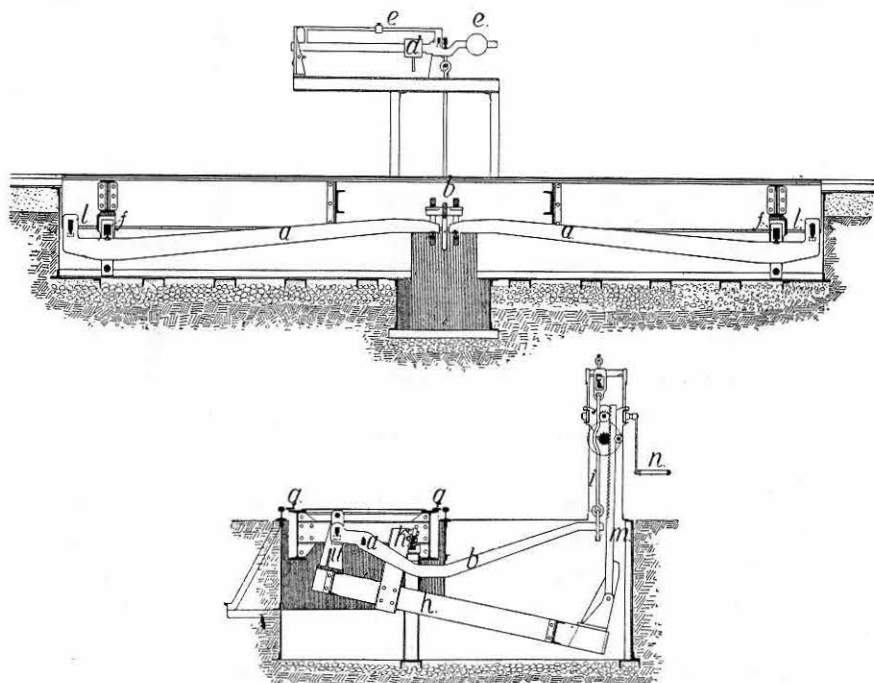


Fig. 128. Brovægt uden skinneafbrydelse.

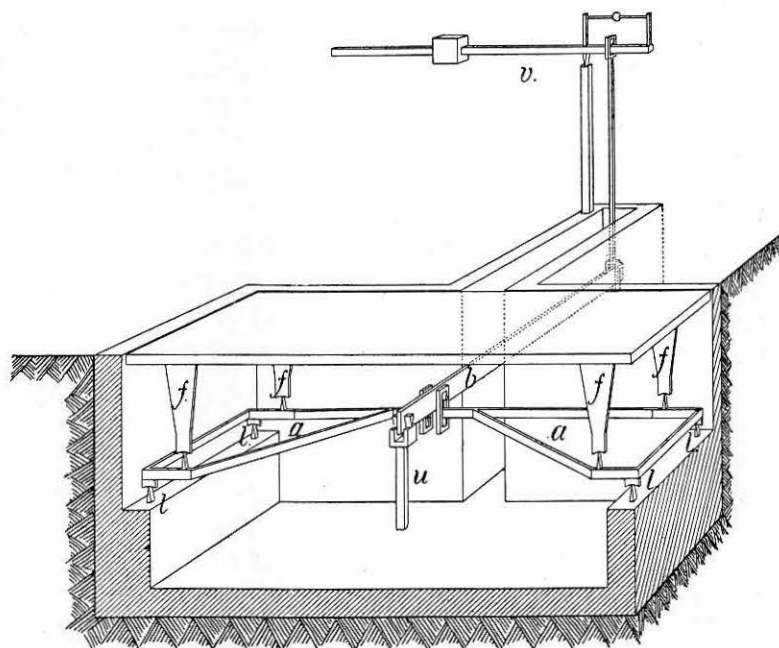


Fig. 129. Skematisk billede af brovægt.

For at skåne knivsæggene skal vægtbroen sænkes, når vægten ikke benyttes. Dette sker ved at sænke trianglernes frie ende. Ved brovægte med skinneafbrydelse lægges broen herved af på fire piller, der er anbragt ved vægtgrubens endevægge, og trianglerne sænkes yderligere så meget, at deres knivsægge trækkes ud af berøring med panderne i vægtbroens ophængninger. Vægtbroen kan da befares, uden at vægten tager skade. Sænkningen af trianglerne foregår ved at sænke understøtningen u for tværbjælken. Denne understøtning er altså ikke fast, men anbragt på en bærebjælke, der kan indstilles ved et spil. De herhen hørende forbindelser – aflastningsindretningen – er dog ikke indtegnet i fig. 129. En vogn, der skal vejes, føres ind på broen, medens denne står i hvilestillingen, og først derefter hæves trianglerne, således at knivsæggene kommer i indgriben, og broen løftes fri af pillerne. Ved brovægte uden skinneafbrydelse vedbliver vægtbroen at være i forbindelse med trianglerne, men sænkes i hvilestillingen så dybt under skinetoppen, at vognhjulenes flanger ikke kan nå at berøre broen. Når vejningen indledes, hæves broen – ved nyere vægte ved hjælp af en elektrisk motor – op under hjulene som tidligere omtalt.

For at vægtbroens stilling kan være kendelig i afstand, er aflastningsindretningen sat i forbindelse med et rangersignal, brovægtssignal, der viser »rangering forbudt«, når vægten står i vejestilling.

Nyere brovægte har som regel en vejeevne på 35–40 t og er ca. 7,5 m lange.

De i fig. 127 og 128 viste eksempler på brovægte, den første med, den anden uden skinneafbrydelse, bør for forståelsens skyld sammenholdes med fig. 129; betegnelserne er de samme som i denne. I længdesnittene er tværbjælken b set fra enden, og i tværsnittene er trianglerne a blot angivet ved deres ophængningspunkt på tværbjælken. Ved den første af vægtene (fig. 127) ses i tværsnittet de piller p, som bærer vægtbroen i hvilestillingen. Ved vægten uden skinneafbrydelse (fig. 128) er q de særlige vejeskinner. Af figuren fremgår desuden indretningen af den bevægelige understøtning u. Denne bæres af bærebjælken h, der kan vugge om lejet k og ved kæde- eller tandtrækket m indstilles ved hjælp af håndsvinget n. Sporets køreskinner hviler på vægtgrubens sidemure.

Kilogram.	Brutto.	De danske Statsbaner.
	Tara.	Vogn Nr.
	Netto.	Læssets Art
	 Station, d. / 198
		vejet af:

Fig. 130. Vejeseddel.

Vejeindretningens princip er det samme som i en bismær, idet der findes en uligearmet vægtstang, hvor vægtlasten bestemmes ved et skydelod. Som det ses af fig. 127 og 128, står tværbjælken b ved hængestangen i i forbindelse med den korte vægtarm, medens skydeloddet er anbragt på den lange arm. I fig. 127 og 128 er d skydeloddet; e er nogle modvægte, der indstilles og fastspændes ved justeringen af vægten.

Da afvejningen bliver unøjagtig, hvis vognen ikke bæres udelukkende af vægtbroen, er det nødvendigt, at vægten løftes til rigtig højde inden vejningen foretages. For at udelukke fejl ved skødesløshed er der derfor ved nyere vægte anbragt et fuldføringsspærre i forbindelse med aflastningsspillet. Bismærarmen kan da kun frigives, når vægtbroen står i sin rigtige stilling.

For at fejlaflesning kan undgås, har nyere brovægte billetstempel i skydeloddet, således at vejeresultatet umiddelbart kan stemples i billetformede vejesedler (fig. 130). Den lange vægtarm har da kærvmærker for skydeloddets stilling ved hvert fulde 1000 kg vægt, og loddet kan indklinkes i disse og flyttes kun fra mærke til mærke. Den finere afvejning foretages ved to eller tre stangskydere i vægtloddet, idet tyngdepunktet i dette flyttes noget ved skydernes indstilling. Den første skyder har kærvmærker for hvert 100 kg, den anden, eller de to andre, for tierne og enerne. Såvel vægtstangen som skyderne bærer på undersiden taltyper, svarende til de pågældende kærvmærker, og på passende steder i loddet er der to spalter, hvori billetten kan stikkes ind, således at vejeresultatet kan afstemples ved tryk på et særligt håndtag. Billetterne har tre rubrikker i række under hinanden, en for brutto-, en for tara- og en for nettovægten, og af vægtloddets to spalter, der er forsat lidt for hinanden, benyttes den ene eller den anden, eftersom resultatet skal stå i brutto- eller tararubrik-

ken. Nettovægten findes ved udregning. Er vognen ikke vejjet i tom tilstand, benyttes den påmalede angivelse af vognens tara-vægt.

i. Belysning af sporarealer

Indtil moderniseringen af de større banegårde fandt sted i 1920–30'erne, anvendtes som pladsbelysning på gods- og rangerbanegårde samt i personvognsdepoter m.v. udelukkende glødelampebelysning fra høje rørmaster.

Lystårne. 85. Ved nogle af disse moderniseringer gik man, for at skaffe en kraftigere belysning, over til anvendelse af retningsbestemte projektører anbragt på en platform i toppen af et 30 m højt lystårn. Med kun ganske få af disse lystårne, og dermed et stærkt forenklet kabelanlæg, var man i stand til at belyse ret omfattende sporarealer. F.eks. bliver hele Fredericia banegård således belyst fra kun 5 lystårne.

Efter krigen blev endnu nogle større banegårde forsynet med lystårne, der imidlertid adskiller sig fra de ældre tårne ved at være udført som en svejst konstruktion af rundjernstænger, som ud fra et vedligeholdelsesmæssigt synspunkt er gunstigere end vinkeljernsstængerne på de ældre tårne. Grundfladen af de nye tårne er en ligesidet trekant, hvor de ældre var kvadratiske. På fig. 131 er vist et 30 m lystårn i moderne udførelse.

Stigemaster. 86. Forskellige forhold – bl.a. blandingen hidrørende fra den koncentrerede lysstråle samt fremkomsten af lysstofrør, der for samme lysstyrke er langt mindre strømforbrugende end glødelamper – har imidlertid medført, at belysning af banegårde med lystårne nu anses for mindre god, hvorfor der ved nyere ombygninger etableres en udstrakt fladebelysning med lysstofrør anbragt på 10 m høje gittermaster i stigeform, således at lysstofrørene bekvemt kan skiftes.

En fordel ved denne belysningsform er, at der opnås en mere ensartet belysning uden generende skyggedannelser. På fig. 135 skimtes til venstre for sandingstårnet en sådan 10 m gittermast med lysrørsarmatur.

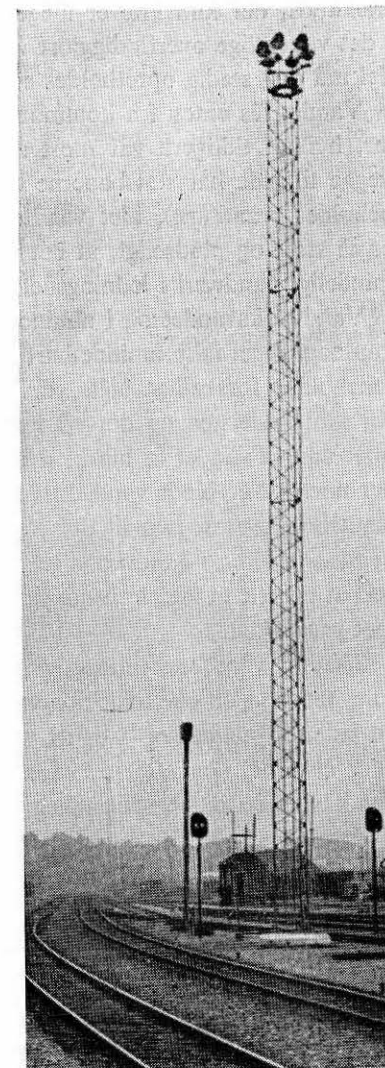


Fig. 131. 30 m lystårn.

j. Vandforsyningsanlæg

87. Af hensyn til lokomotivernes forsyning med vand, der for så vidt angår damplokomotiver drejer sig om forholdsvis store mængder, der hurtigt skal kunne tilføres tenderen, har statsbanerne ved alle maskindepoter samt på en del større mellemstationer anlagt egne vandforsyningsanlæg. Overgangen til diesel-

Vandet.

trækraft, der kun kræver meget beskedne vandforsyninger, har i det væsentlige overflødiggjort vandforsyningsanlæggene, men en del må dog stadig opretholdes som beredskabsanlæg.

Vandet fås enten fra kommunale (evt. private) vandværker eller, hvilket tidligere var mest almindeligt, fra egne boringer. I begge tilfælde har statsbanerne dog sin egen højtliggende samlebeholder (vandtårn), idet vandforbruget ved tenderpåfyldningen er så stort og pludseligt, at det ikke kan tages direkte fra et almindeligt vandværks ledningsnet.

Vandværksvandet og i almindelighed også vand fra en boring kan som regel ikke umiddelbart anvendes i lokomotiver, idet det indeholder forskellige salte, der ved fordampningen vil afsætte sig som kedelsten og derved nedsætte kedlens effektivitet. Man taler om, at vandet er hårdt, medens vand som f.eks. fra søer og åer normalt er blødt vand. Det hårde vand må derfor inden anvendelsen renses, hvilket dels foretages på forskellige måder ad kemisk vej i en i vandtårnet indbygget særlig rensebeholder, dels ved at tilsætte et kedelrensningsmiddel til vandet, når det er kommet i tenderen.

Såfremt vandforsyningen kommer fra egen boring, er denne forsynet med en elektrisk drevet pumpe, hvorfra vandet gennem en ledning pumpes op i den i vandtårnet værende vandbeholder eller cisterne, dog efter evt. først at have passeret et ligeledes i vandtårnet indrettet renseanlæg.

Vandbeholderen. 88. Tilløbsledningen indmunder foroven, og i passende højde under beholderens overkant findes der et overfaldsrør, der skal forebygge, at beholderen løber over ved for stor tilførsel. Pumpingen styres nu som regel altid automatisk ved, at en svømmer (lufttæt beholder af kobber eller plastic), der ligger på vandets overflade, ved et snoretræk el. lign. slutter, hhv. afbryder en kontakt for motoren. For at man udefra kan aflæse vandstanden i beholderen, er der på vandtårnet et udvendigt vandstandsbræt med en viser, der bevæges af en svømmer i beholderen.

Statsbanernes nyere vandtårne er sædvanligt opført i grundmur og forsynet med tegltag, men der findes stadig en del af den ældre karakteristiske type med bræddebeklædt top med kegleformet afdækning.

For at vandet ikke skal fryse om vinteren, er der foruden

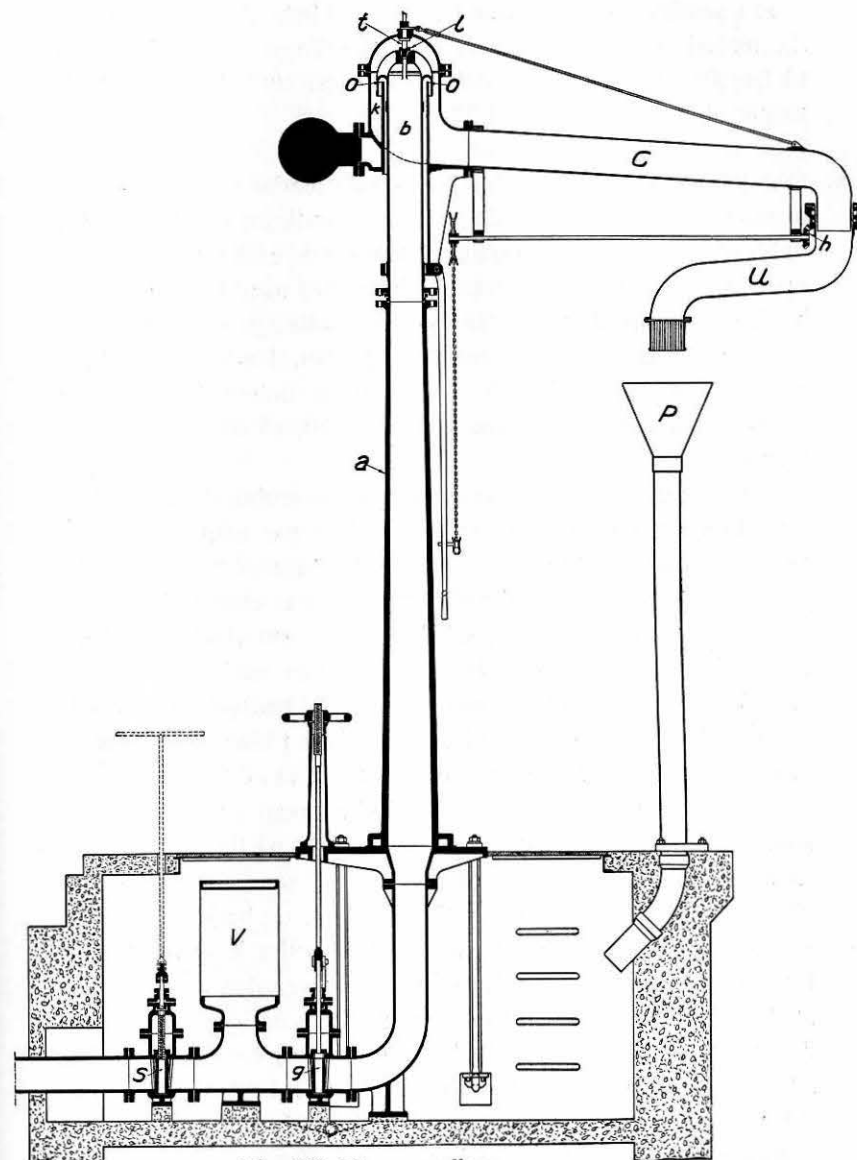


Fig. 132. 20 cm vandkran.

isolering af beholderen gerne i tårnet opstillet en forvarmer, hvori der kan fyres i frostvejr.

Fra samlebeholderens bund fører et udløbsrør, der forgrener sig underjordisk til de forskellige aftapningssteder. Af hensyn til frostfare lægges disse ledninger ligesom almindelige vandledninger altid i en dybde af 1,20–1,40 m.

Vandkraner. 89. Påfyldning af vand på lokomotivets tender sker ved særligt formede vandopstandere, de såkaldte vandkraner, se fig. 132.

Vandkranerne har en høj lodret stamme og en bevægelig, vandret udlægger, der fra siden kan svinges ind over en ved kranen holdende tender. I grundstillingen står udlæggerarmen parallelt med det spor, hvorved kranen er opstillet, i udsvinget stilling spærrer den sporet. Alt efter kranrørens indvendige diameter skelner man ved statsbanerne mellem 8, 10, 15 og 20 cm vandkraner.

Vandkranen er anbragt på en betonstøbt grube, der enten kan være forsynet med fast betondæk med et par mandehuller for personalets adgang til gruben eller med aftageligt træ- eller stålpladedæk. I sidstnævnte tilfælde findes ofte et ekstra plankedæk et stykke under det øverste, således at man om vinteren af hensyn til frostfaren kan udfylde mellemrummet med et isolerende materiale som tørvestrøelse, halm el. lign. Af hensyn til evt. vandspild og den senere omtalte udtømmning af det i kranstammen efter brugen stående vand, findes i grubens bund et afløb.

På tilløbsledningen, der kommer ind gennem grubevæggen og som fortsætter op i kranstammen, er som vist på fig. 132 anbragt to skydeventiler, hvoraf den første, s, tjener som stophane, d.v.s. den benyttes kun under reparationer o.lign. og betjenes med en topnøgle, medens den sidste, g, benyttes under kranens daglige brug og betjenes af et håndsvinghjul. Skydeventilen g er forsynet med en frosthane (ikke vist på figuren) der, samtidig med at skydeventilen efter endt brug lukkes automatisk, åbnes således, at alt i kranstammen stående vand udtømmes i gruben over det tidligere nævnte afløb. Det forebygges herved, at vandet i kranstammen fryser til og muligvis sprænger denne. Mellem de to skydeventiler er på ledningen anbragt en vindkedel, der skal tage af for stød i rørene, når skydeventilen g lukkes.

Tilløbsledningen fortsætter efter ventilen g i den lodrette kran-

stamme a, der er fastboltet til gruben. Kranstammen er oventil forlænget op i kranhovedet og er her forsynet med en ombøjet krave og toplejet l, der bærer kranhovedet på svingtappen t. Kranhovedet danner en dobbeltvægget kappe k uden om stammen, og denne vandsæk fyldes under udstrømningen med vand til en vis af forholdene bestemt højde. Da udlæggeren c har større lysning end stammen, vil vandet almindeligvis ikke stige til overfaldet o, der kun træder i virksomhed, når udløbet er forstoppet.

Til at modvirke udlæggerens bøjende indvirkning på kranstammen er udlæggeren bagtil forsynet med en kontravægt. Udlæggeren drejes om kranstammen ved hjælp af den langs kranstammen hængende stang, der ved en bolt er fastgjort til udlæggerens underside.

For at lokomotiverne ikke skal være bundet til at holde på et nøje bestemt sted ved kranen, er udlæggeren forsynet med et yderste led u, der kan drejes for sig ved hjælp af tandhullet h med kædetræk. Ved ældre kraner anvendtes i stedet for det drejelige led en forskydelig udlægger, idet denne bestod af to rør, hvoraf det ene sad fast i kranhovedet, medens det andet, der var lidt større i diameter, kunne forskydes uden på det første.

Skal den på fig. 132 viste vandkran anbringes på en perron, forsynes den med den på figuren viste tragt p med afløbsrør til gruben. Man undgår herved, at vand, der spildes, blæses ud og tilsøler perronen, hvilket navnlig i frostvejr kan være ubehageligt.

90. Til forsyning af dieseltrækraft med vand samt ved personvognsdepoter, forvarmningsanlæg, vaskepladser o.lign. anbringes mindre vandopstandere, hvortil kan fastskrues en slange. Såfremt sådan vandforsyning skal ske ved perron, anbringes forsænkede aftapningshaner enten i perronen eller mellem sporene.

Vandopstandere.

91. Vandforsyning til husholdningsbrug i statsbanernes boliger, restaurationer, velfærdsbygninger m.v. samt til f.eks. kvægvandning og personvognenes vandforsyning kan ikke ske fra de foran omtalte anlæg, hvor vandet som regel vil være tilsat kemiske midler for blødgøring, men aftages direkte fra den offentlige vandforsyning som for andre forbrugere.

Vand til husholdningsbrug m. v.

k. Kul-, olie- og sandforsyningsanlæg for lokomotiver m. v.

Kulforsyning. 92. Med den stedfundne overgang fra damp- til dieseltrækraft indskrænkes antallet af kulforsyningsanlæg efterhånden således, at man kun som reserve bevarer disse ved de større maskindepoter.

Et kulforsyningsanlæg består i hovedsagen af en lagerplads, kulgården, samt en indretning for læsning af kullene i tenderen.

Kulgården er en med belægning – f.eks. af kass. sveller – indhegnet plads. Til indhegning anvendes i reglen jernbetonplader anbragt mellem stolper af kasserede skinner.

Læsningen af kullene i tenderen skete ved de helt små anlæg, hvor det kun drejede sig om at forsyne et par rangermaskiner, som regel ved, at kurve, der fyldtes, blev båret op og sat på en ca. 1,5 m høj kulbænk langs sporet. Fra bænken kunne kurvene da hurtigt tømmes i den på sporet holdende tender.

Ved alle de øvrige anlæg – bortset fra maskindepotet på Københavns godsbanegård og i Århus – foregår kulforsyningen ved hjælp af en kulkran af den på fig. 133 viste type, hvor enten lokomotivet ved et kædetræk selv løfter kulvognen til vejrs, eller kranen er forsynet med et elektrisk drevet spil for oppejsning af kulvognen.

Kulvognen består af en stålkasse, rummende 1 eller $\frac{1}{2}$ t kul og forsynet med oplukkelig bund. Vognen, der kører på et i kulgården anlagt smalspor, fyldes som regel med håndkraft.

Selve kulkranen består af en drejelig kranstamme *ks*, som for nedden bæres i lejet *l* og foroven støttes af et fast stativ *st*. Stativ og leje hviler på et i jorden nedstøbt betonfundament. Stammen bærer foroven et drejestativ *d*, med hvilket den er fast forbundet. Fra drejestativet udgår en udlægger *u₁* for krankæden og en udlægger *u₂*, som bærer en tung kontravægt. Udlæggerens topender fastholdes til drejestativet ved trækbåndet *t*. Udlæggeren *u₁* bærer kædetromlen *ht*, som gennem et snekkehjul og en snekke drejes rundt, når kædeskiven *s₁* drejes ved hjælp af den nedhængende, endeløse kæde *k*. Kædetromlen tjener dog ikke til løftning af kulvognene, men kun til regulering af krankædens længde. Snekehjulet og snekken er selvspærrende, hvilket vil sige, at et træk i krankæden ikke er i stand til at drive snekken rundt. Fra kædetromlen *ht* er krankæden ført over en på udlæggerens øverste

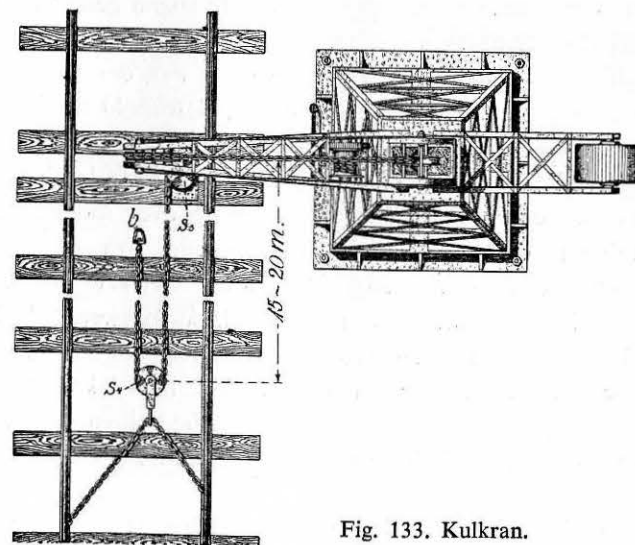
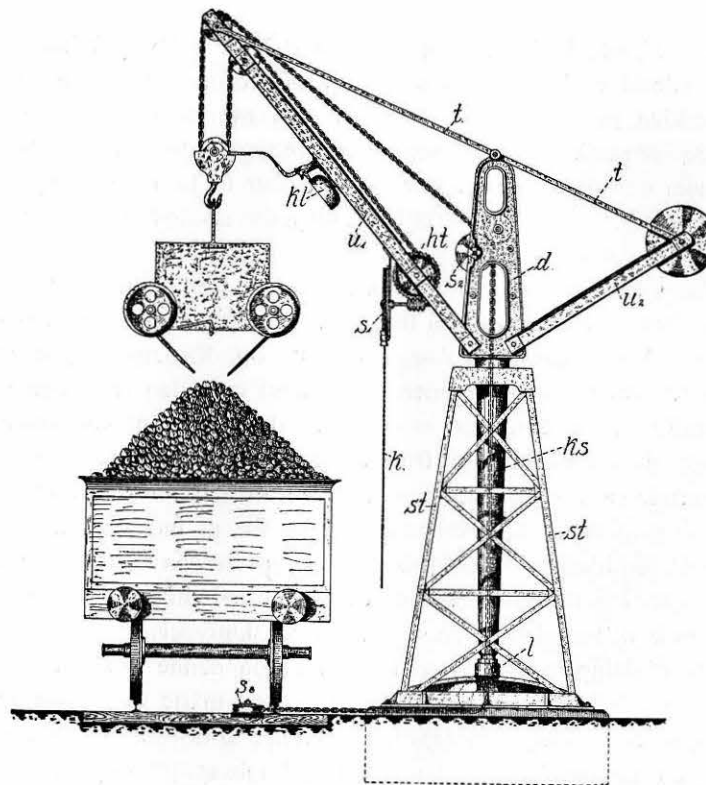


Fig. 133. Kulkran.

ende siddende kædeskive og derfra ned i en sløjfe omkring en løs kædeskive, der bærer krankrogen, videre op over den anden kædeskive på udlæggerens top. Fra den øverste kædeskive på udlæggeren er kæden ført over kædeskiven s_2 på drejestativet, ned gennem den hule kranstamme og hen over to kædeskiver s_3 og s_4 , som er anbragt i kulsporet i en indbyrdes afstand af 15–20 m. Kæden ender i en bøjle b.

Når kulvognen er anbragt i krankrogen, hægtes bøjlen b på tenderens eller lokomotivets trækkrog. Lader man herefter lokomotivet køre frem, vil kulvognen hejSES op. Kædens længde er afpasset således, at kulvognen er kommet op i den rette højde, samtidig med at tenderen er nået lige ud for kranen; kulvognen svinges da ved hjælp af en fra kulvognen eller en fra udlæggeren nedhængende tovende ind over tenderen, hvor tømningen foregår ved åbning af to bundlemme. I stedet for at indstille kædens længde ved hjælp af kædetromlen ser man ofte den del af kæden, der ligger i sporet, forsynet med flere store led anbragt i afstande svarende til længden af de forskellige maskintyper.

Da fyldning af et lokomotivs tender på denne måde kunne tage en del tid som følge af, at lokomotivet måtte køre frem og tilbage flere gange, er i tidens løb adskillige af disse kraner blevet forsynet med et elektrisk drevet kranspil anbragt på drejestativet.

Kuludleveringsanlægget ved depotet i Århus består af en tværs over sporene anbragt bro, hvor tipvogne gennem tragte i broens dæk tømmes ned i tenderen. Fyldningen af tipvognene sker fra selvlossende jernbanevogne (litra Ps), der tømmes, medens de står på et spor, der ligger højt i forhold til kulgården, hvor tipvognene holder. Anlægget på Københavns godsbanegård, se fig. 134, er et siloanlæg, hvor de selvlossende jernbanevogne ad en rampe og brokonstruktion føres op over siloerne (3) der er anbragt på en bro skråt over sporene. Fra siloens bund føres kullene af en bevægelig »fødeskuffe« eller »rysterende«, der ved et tælleværk måler den mængde kul, der passerer ad slidsker ned i tenderen. Hele anlægget styres ved trykknapper, anbragt i en betjeningshytte på en platform i højde med lokomotivets førerhus og indrettet således, at den enkelte lokomotivfører selv betjener anlægget, når hans maskine skal kulforsynes.

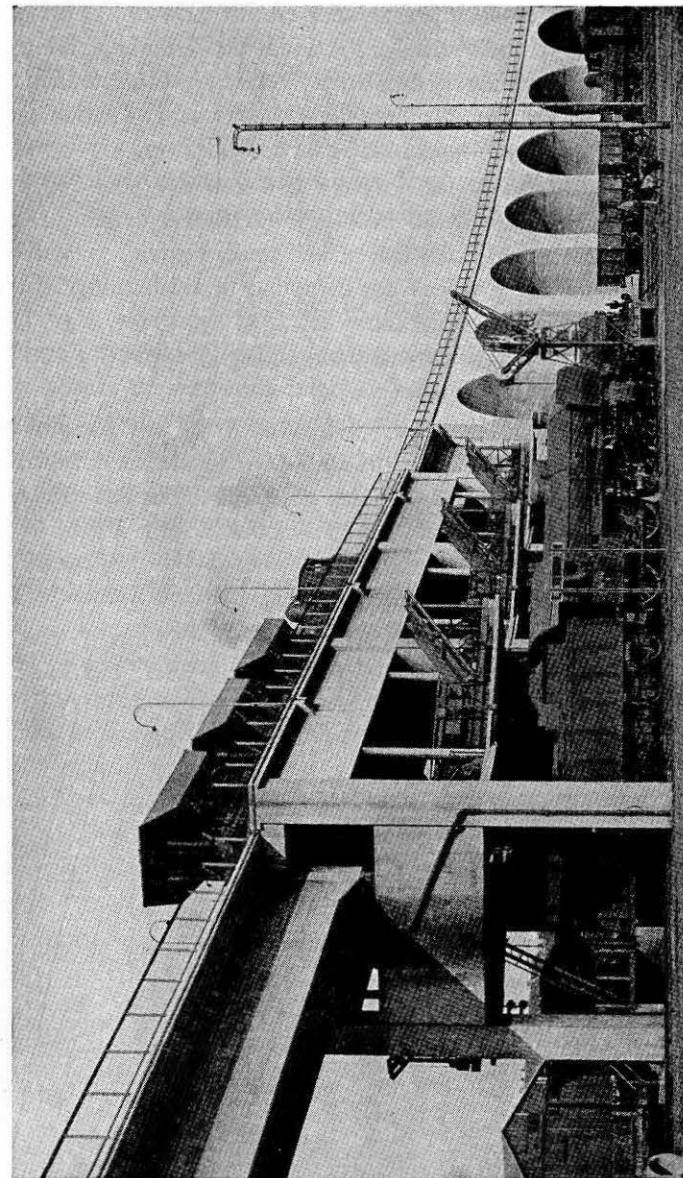


Fig. 134. Kuludleveringsanlæg ved Københavns godsbanegård.

brændstof er der ved maskindepoterne tilvejebragt olietankanlæg.

Disse anlæg består som regel altid af mindst to lagertanke, en pumpestation samt påfyldnings- og udleveringssted for olien.

Når der er to tanke, benyttes den ene til udlevering, medens den anden står til indlevering og settling, d.v.s. bundfældning af de i olien forekommende urenheder. Når udleveringstanken er tømt, omstilles ventiler og kontakter, således at den anden tank benyttes til udlevering, medens den første fyldes op.

Af hensyn til brandfare omgives tankene, der som regel er overjordiske, af en jordvold eller betonmur, der danner bassin for evt. udstrømmende olie fra en læk tank. Endvidere skal der altid i tankens anlæg findes det fornødne brandslukningsudstyr.

Statsbanernes mindre tankanlæg består af 2 x 30 m³, 2 x 50 m³ og 2 x 100 m³ tanke, medens de større anlæg består af 3 x 500 m³ eller 3 x 1000 m³ tanke.

På større stationer kan olieledningerne være ført fra tankanlægget ud til forskellige steder på stationen, således at det ikke er nødvendigt for lokomotivet at køre til depot for at blive olieforsynet.

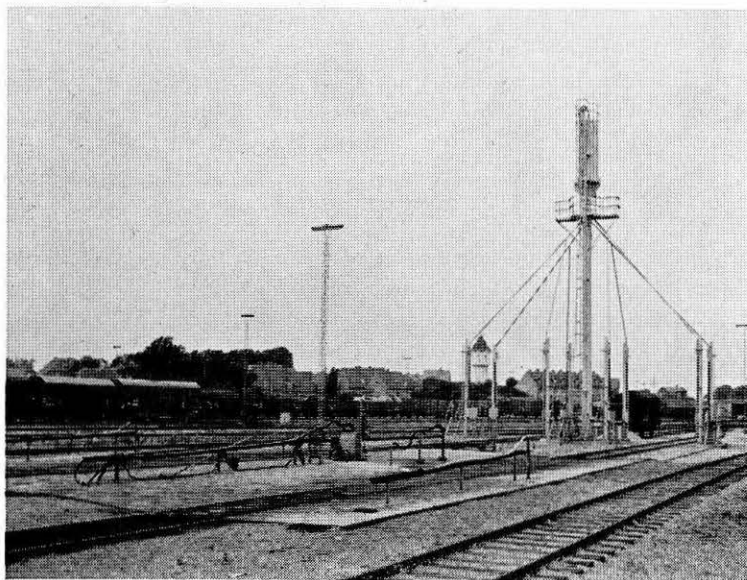


Fig. 135. Oliepåfyldningsplads og sandtårn for dieselmotortrækraft.

94. Såvel damp- som diesellokomotiver og motorvogne skal forsynes med sand, der fra en på materiellet anbragt sandbeholder skal kunne løbe eller blæses ud på skinnerne for ved forøgelse af gnidningsmodstanden mellem hjul og skinner at kunne gøre bremsningen mere effektiv.

Sandet må for at kunne løbe eller blæses ud på skinnerne være fuldstændig tørt. Tidligere opbevaredes sandet som regel inde i remisen, i forbindelse med en sandtørreovn, og hvorfra påfyldningen skete manuelt. I de senere år er ved de større maskindepoter tilvejebragt sandudleveringsanlæg af den på fig. 135 viste type.

1. Fyrgrave og eftersynsgruber

95. For at kunne foretage udrensning af askekassen på et damplokomotiv er det, som følge af kassens placering inde mellem lokomotivets hjul, nødvendigt ved remiserner at tilvejebringe en forsænket arbejdsgrube i sporet, den såkaldte fyrgrav.

Fyrgraven, hvorfra man også kan tilse forskellige mellem hjulene anbragte bevægelige dele på lokomotivet, anlægges i remisens adgangsspor, ved hvilket også vand-, kul- og olieforsyningsanlæg er placeret, idet den normale arbejds gang ved et maskindepot består i, at maskinen ved sin ankomst til depotet straks gøres klar med hensyn til udrensning af fyr, vand- og kulforsyning samt smøring, således at den stilles ind i remisern i tjenstfærdig stand.

Medens man ved de ældre fyrgrave, der kunne være udført af murværk eller grovbeton, lod asken falde ned i bunden, hvorfra man efter en passende oversprøjtning med vand skovlede slaggerne op, er alle nyere fyrgrave udført som vist på fig. 136. Fyrgravens bund og sider er her udført af jernbeton. Da beton imid-

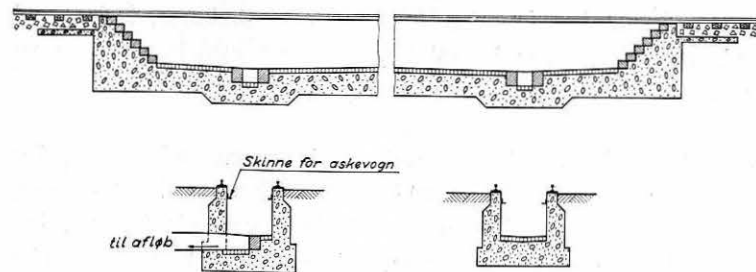


Fig. 136. Fyrgrav.

lertid ikke i det lange løb tåler at blive udsat for varmen fra de glødende slagger, er bunden forsynet med en belægning af granitbrosten sat i cementmørtel. Endvidere er det også nødvendigt at beskytte den øverste del af væggene, hvilket sker ved de på figuren viste stålplader. Langs bundens sider er udført render med afløb. For at undgå det besværlige arbejde med opskovling af slagger og røggammersmuld, der også udrenses, medens lokomotivet holder over fyrgraven, er der i denne anbragt to tipvogne, hvori slagger og røggammersmuld styrtes ned. Tipvognene kørte tidligere på skinner lagt i fyrgravens bund, men da kørslen med vognene besværliggjordes af nedfaldne slagger m.v., er man gået over til den på figuren viste konstruktion, hvor tipvognskassen hænger i en firhjulet undervogn, der kører på de til fyrgravens vægge fastgjorte vinkeljernsskinner. Sporets befæstelse til gruben sker ved hjælp af indstøbte, hvælvede underlagsplader på samme måde som beskrevet under afsnittet om vaskepladser.

Til at løfte tipvognskassen er der over enderne af fyrgraven anbragt en let galgekran med løbekat, hvormed kassen ophejses og føres tværs over sporene. Asken m.v. kan herefter tømmes ud enten i en på et spor langs fyrgraven holdende åben godsvogn, hvilket er det almindelige ved større anlæg, eller i en ved siden af fyrgravsanlægget opbygget askekasse.

Belægningen omkring fyrgravene bør for at undgå ødelæggelse ved den stadige oversprøjtning med vand, bl.a. fra slukning af asken samt fra vandkranen, der som nævnt anbringes ved siden af fyrgraven, udføres af brolægning sat i beton. For enderne af fyrgraven er der ved mindre anlæg tilvejebragt trapper, medens man ved større anlæg, som f.eks. på Københavns godsbanegård, har anlagt et system af langs- og tværgående forbindelsesgange, hvorfra personalet kan komme ind i fyrgravene.

Som indfatning for den forannævnte askekasse, hvis bund sædvanligvis er uden befæstelse, er meget ofte benyttet gamle jernsveller eller murværk med foring af ildfaste sten.

Eftersynsgruber. 96. Såvel i lokomotiv- og motorremiser som ved depoter for personvognsmateriel er det nødvendigt af hensyn til eftersyn og mindre reparationer af de under materiellet værende dele, specielt bremsedelene og hjulbandagerne, at indbygge en forsænket grube i sporet, de såkaldte eftersynsgruber.

Selve grubens konstruktion svarer i høj grad til den foran beskrevne fyrgrav, dog at foranstaltninger til beskyttelse mod brændende slagger selvfølgelig udelades. Derimod forsynes gruben med belysning, stik for el-værktøj samt bænke for henlægning af værktøj. Endvidere kan gruben være forsynet med varmeledninger for afsmeltning af sne og is fra vogndelene.

For almindelige vogne varierer grubens dybde fra 1,10 til 1,20 m, medens der ved gruber for motorvogne og elektriske vogne med lavtliggende vogndelev kræves en dybde på 1,65 m.

Fig. 137 viser en indvendig eftersynsgrube for elektriske vogne. Denne er 1,65 m dyb, støbt af jernbeton. Skinnerne er med svelleskruer fastskruet til langtømmer L. Tømmeret fastholdes af korte stykker bredflangede jernbjælker J, der ved hjælp af nogle påsvejsede fladjern er faststøbt i betonmurene. En halv m over gruben er på begge sider anbragt løbebroer B for at lette eftersynet og arbejdet med vognene. Endvidere er gulvet uden for gruben sænket knap 1 m under s.o. for at lette eftersyn af de udvendige dele af undervognen.

Ved de for MY og MX lokomotiver byggede remiser er re-

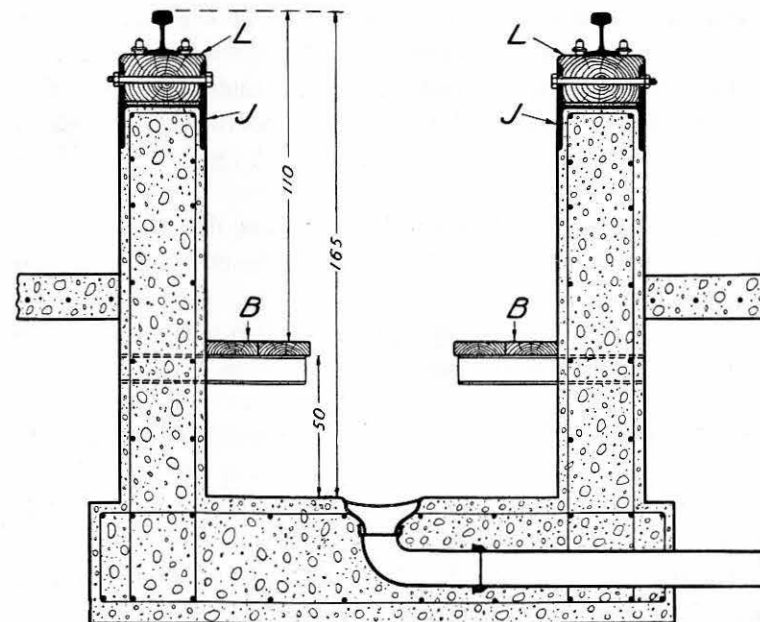


Fig. 137. Eftersynsgrube for elektriske vogne.

misen delt i to etager, hvor det underste ligger 1,5 m under s.o., medens den øverste ligger i vognbundshøjde.

m. Forskellige anlæg til rengøring, opvarmning og belysning af personvogne

97. I almindelighed foretages vaskning og rengøring af personvogne, medens disse holder på togudgangsstationernes depotspor. På enkelte store stationer har man derimod særlige vaskepladser for personvogne.

Sådanne vaskepladser forsynes med en tæt belægning, f.eks. brolægning, hvis fuger udstøbes, således at det benyttede vaskvand forhindres i at trænge ned i ballasten. Pladserne indrettes således, at de får fald mod en rendesten, der som regel lægges midt i sporene. Her anbringes da nedløbsbrønde til bortledning af vandet. Sporene lægges som forsænkede spor, idet skinnerne lægges på klodser anbragt på svellerne (jfr. fig. 29), dog uden kontraskinner. I modsætning til vaskespor for godsvogne (jfr. stk. 77) lægges ved vaskespor for personvogne de to skinnestrengene i samme højde.

Langs vaskesporenes ene side kan findes 26 cm høje perroner for at lette adgangen til vognene under rengøringen.

På stationer, hvor vognvask finder sted, findes der ved vaskesporene vandopstandere for koldt og undertiden også varmt vand. Koldtvandsopstanderne bruges da også ved fyldning af vognenes tanke.

Ved depoter for S-togsmateriel anbringes der af hensyn til pudsning af vinduer smalle løbebroer – ofte udført af sveller – langs sporet.

Langs depotsporene, på lysmaster eller lign. anbringes elektriske stikkontakter, hvortil støvsugere kan sluttes.

98. For at der om vinteren kan være en passende temperatur i personvognenes kupeer ved togenes afgang fra udgangsstationen, må der i nogen tid forinden afgang finde en forvarmning af toget sted.

Forvarmeanlægget består af et stationært kedelanlæg, som udvikler den til forvarmningen nødvendige damp. Som kedelanlæg har ofte været benyttet et kasseret lokomotiv. Fra kedelanlæg-

get fører underjordiske dampledninger ud til de spor, hvor togstammerne henstår under forvarmningen. Omtrent ud for midten af depotsporene er der, mellem hvert andet spor, på ledningerne anbragt opstandere med indtil 4 haner til påskruining af koblings-slangere, hvorigennem dampen kan ledes ind i vognenes dampledninger.

99. Til brug ved opladning af jernbanevognenes akkumulatorbatterier er togudgangsstationerne forsynet med elektriske ladesteder. Sådanne ladesteder, der haves i flere forskellige konstruktioner, anbringes langs stationernes depotspor.

Ved ladesteder med kontaktvogn tages strømmen fra to elektriske ledninger, der er udspændt mellem master, og som bærer en forskydelig kontaktvogn med et ladekabel. Igennem kontaktvognen sluttes forbindelse fra luftledningerne til ladekablet, der afsluttes med en stikprop, som passer i en ladekontaktdåse på batterivognene.

Ved ladesteder med stikkontakt tages strømmen fra en ladekontaktdåse af samme slags som de, der findes på vognene. Kontaktdåsen kan være anbragt på en opstander eller ved underjordiske ladesteder i en i jorden anbragt kasse. Ved disse anlæg er ladekablet forsynet med stikprop i begge ender.

Til et større personvognsdepot hører endelig magasin for håndklæder og sæbe til toiletrummene i vognene, elektriske lamper m.m.

På større stationer, hvor elektrokarrer anvendes, må findes særlige lokaliteter, hvor vognenes akkumulatorer oplades.

Ligeledes må der, hvor trucks af forskellige typer findes, være benzin- eller gaspåfyldningsanlæg samt mindre eftersynsværksteder for disse køretøjer.

Elektriske ladesteder.

VI. Tele- og sikringsanlæg

Med hensyn til disse anlæg henvises til »Sikringsanlæggene og deres betjening«.

VII. Færgeanlæg

100. Hvor en jernbane skal fortsættes over et vandområde, og det af bekostningshensyn er uoverkommeligt at bygge bro eller tunnel, må den faste forbindelse erstattes af en færgeoverfart. Færgerne bærer jernbanespor, således at en vognstamme kan føres ind på dækket, sejles over vandet og atter sættes af på spor i land. Herved fritages overfartsstationerne for den besværlige omladning af godset, og for de rejsende er en gennemgående forbindelse en stor bekvemmelighed. Færgeoverfarter.

For statsbanernes vedkommende har hensynet til godsbeholdningen været afgørende for oprettelsen af færgeruterne. Dog blev allerede de første færger også indrettet for rejsende. Bortset fra sovevogne og enkelte gennemgående vogne i forbindelse med udlandet overførtes der indtil fuldførelsen af de store brobygningsarbejder i 1930'erne ikke personvogne med færgerne.

Efter bygningen af de store broer er hovedforbindelserne mellem landsdelene kun afbrudt af Storebælt, hvor overfarten besørjes af store motorfærger, der har en effektiv sporlængde på ca. 250 m. Det er herved muligt at overføre lyntog uden at dele disse. Overførselskapaciteten er endvidere så stor, at der herudover kan overføres almindelige personvogne på de indenlandske ruter.

Den første danske færgerute, Lillebæltsoverfarten (Fredericia-Strib, 1872), var kun 3 km lang. På fig. 138 ses den første færge »Lillebælt« i færgelejet i Fredericia. Senere kom Storebæltsoverfarten (Korsør-Nyborg, 1883) med 26 km sejlængde, og derefter forbindelserne ved Limfjorden (Oddsund 1883 og Glyngøre-Nykøbing M, 1889), Masnedsund (1884) og Øresund (Helsingør-Hälsingborg, 1892, samt Københavns Frihavn-Malmö, 1895). Den sidstnævnte har en sejlængde på 30 km og besejles nu af en færge tilhørende de svenske statsbaner, SJ.

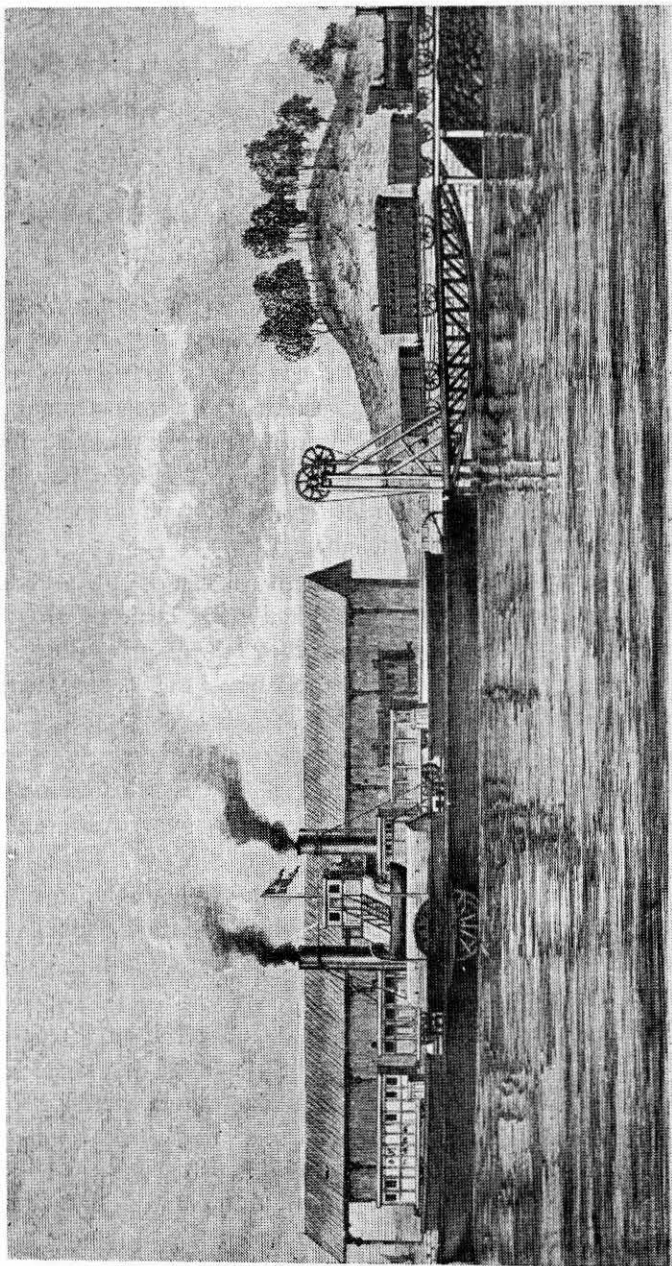


Fig. 138. Færgen »Lillebælt« i færgeløjet i Fredericia.

I 1903 tilkom Østersøoverfarten (Gedser-Warnemünde) med en sejlængde på 45 km, hvorefter der ikke åbnedes nye færgeruter førend i 1951, da den 69 km lange Gedser-Grossenbrode overfart blev taget i brug. Denne færgerute er i 1963 afløst af den meget kortere overfart Rødby-Puttgarden (19 km), der udgør en del af fugleflugtslinien København-Hamburg.

Foruden jernbanevogne overfører statsbanernes færger automobiler. Da biloverførslen i de senere år er tiltaget meget betydeligt, har man flere steder foretaget en udskillelse af denne specielle transport, idet der er etableret færgefart med særlige automobilfærger uden spor. De nødvendige anlæg i land for til- og frakørsel ved disse færger er enklere end ved jernbanefærgerne, hvorfor der for bilfærgerne flere steder er bygget særlige færgeløjer.

Statsbanernes første automobilfærgeløjer byggedes i Korsør og Nyborg, men efterhånden som antallet af overførte biler steg, øgedes ulemperne ved biloverførsel mellem disse byer, hvorfor det besluttedes at oprette en ny færgerute over Storebælt med færgelhavne i Halsskov og Knudshoved. Denne rute, der blev taget i brug i 1957, er kun beregnet for overførsel af biler.

Statsbanerne har siden 1914 drevet overfarten Kalundborg-Århus. Ruten blev i begyndelsen drevet med ældre færger fra Storebæltsoverfarten. Senere benyttedes bl.a. ældre dampskibe fra Øresundsoverfarten, men fra 1931 til 1960 besejledes ruten med motorskibe, der undervejs lagde ind ved Samsø. I 1960 blev der indsat en ny bilfærge, som sejler direkte fra Kalundborg til Århus uden anløb af Samsø (»Hurtigruten«). Forbindelsen med Samsø opretholdtes med motorskibe mellem Kalundborg og Århus, men det ene skib er fra 1964 erstattet af en bilfærge.

Statsbanerne driver endvidere Fyn-Als overfarten mellem Fåborg og Mommark. I 1962 vedtog folketinget i forbindelse med nedlægning af Mommarkbanen, at denne overfart skal forlægges til en ny linie mellem Bøjden på Fyn og Fynshav på Als. Til den nye rute er bygget en ny færge uden spor, således at Bøjden-Fynshav bliver en ren bilfærgerute.

Sammen med de svenske jernbaner ejer statsbanerne dampskibsselskabet »Øresund«, hvis skibe og færger sejler mellem Havnegade i København og Malmö samt på bilfærgeruten Dragør-Limhamn.

101. Statsbanernes jernbanefærger har et, to, tre eller fire spor, gående langskibs på hoveddækket (vogndækket). På de etsporede og tosporede samt på flere af de nyeste tresporede færger er sporene ført helt igennem fra for til agter. Ved de færgestævne, hvor sporene kan forbindes med land, er den faste skanseklædning udeladt. Ved de etsporede færger ligger sporet i fartøjets midtlinie, medens sporene på de to-, tre og firesporede færger er trukket sammen ved enderne, således at de skærer ind over hinanden og ligger nærmere skibsaksen.

De fleste tresporede færger har kun til- og frakørsel over forstavnen, idet alle spor er ført lige ud til agterstavnen, hvilket medfører forøgelse af den effektive sporlængde. Sporene ender ved agterenden med faste stoppebomme. Denne ordning kræver, at færgen bakker ud af færgeløbet og svajer for at kunne gå ind med forenden i færgeløbet i overfartens andet endepunkt. Udenom sporene er holdt et frit profil svarende til læsseprofilen (fig. 66).

En del nyere færger kan derimod benyttes til gennemkørsel, således at færgerne kan lægge ind med forstavnen i den ene færgehavn og med agterstavnen i den anden havn. Færgerne besejler altså ruten således, at den ene retning gennemføres uden svajning, medens den modsatte retning kræver to svajninger.

Den etsporede færgetype er den oprindelige. Den blev anvendt første gang ved Lillebælt og er hidtil blevet bibeholdt for alle korte overfarter. Disse færger har skrue og ror i begge ender og kan derfor løbe frem og tilbage uden svajning. Den tosporede form blev indført ved Storebælt i 1883 og var her gældende for senere anskaffelser, indtil de tresporede dieselmotorfærger blev indført i 1927. Efterhånden er de tosporede dampfærger alle afløst af tresporede færger på Storebælt. Udelukkende til brug for godsvognsoverførsel er der i 1964 til Storebæltsoverfarten bestilt en firesporet færge.

Tresporede færger anvendes ligeledes på overfarten Rødby-Puttgarden. Her udnyttes gennemkørselsprincippet, således at færgerne i Rødby går ind i lejerne med forstavnen, medens de i Puttgarden går ind med agterstavnen. Gennemkørsel anvendes også ved bilfærgerne på Halsskov-Knudshoved overfarten, hvor færgerne går ind med forstavnen i Halsskov og agterstavnen i Knudshoved, og for Hurtigruten, Kalundborg-Århus, hvor færgerne går ind med forstavnen i Kalundborg. På København-Mal-

mø overfarten sejler den svenske tosporede færge, der har til- og frakørsel over agterenden. På Gedser-Warnemünde overfarten sejler en dansk tosporet færge om vinteren og en tresporet tysk færge, tilhørende DR, om sommeren.

Alle nyere færger har bevægelige bovporte, der i lukket stilling danner skanseklædning, og for de nyeste færgers vedkommende er dækket over vogndækket ført helt frem til bovporten, således at vogndækket under sejlads er fuldstændig beskyttet mod overskyldning af søer forfra. Under indsejling til havn åbnes bovporten, således at den spænder som en port over sporene, hvorved vogne m.v. uhindret kan passere.

Ved de færgeender, over hvilke til- og frakørsel finder sted, findes der opklappelige sporstopper, som lægges tilbage, når der skal rangeres over stævnen.

Vognene sættes som regel ombord uden hensyn til vægtfordelingen, og der kan derfor ved de flersporede færger let komme en betydelig overvægt på det ene spor. Fartøjet kommer herved til at hælde tværskibs (får slagside), men da selv en ringe krængning er til ubehag for de rejsende, er der anbragt ligevægtstanke i de to skibssider, således at færgerne kan rettes op ved ompumpning – eller indpumpning – af vandballast. Som regel er krængningen størst, medens sporene tømmes og fyldes. For vognmateriellets skyld må den imidlertid under disse rangeringer holdes inden for visse vinkler, og rangeringen og pumpningen skal da indrettes herefter. På færgerne er der derfor anbragt gradbuer, hvorpå krængningsvinklen kan aflæses.

For at forebygge, at vognene kommer i bevægelse under sejladsen, fastspændes de med skruekoblinger til nogle i dækket anbragte ringe eller til skinnerne. Ved søgående færger udlignes vognenes fjedring under stærk søgang ved anbringelse af donkrafte mellem vogne og dæk.

Indretning af færgerne undergår stadig forandringer, og på de nyere færger er der taget alle ønskelige hensyn for at gøre opholdet ombord så behageligt som muligt for de rejsende, ligesom der på de ældre færger, der endnu er i drift, er foretaget forandringer og udvidelser med dette formål for øje.

Alle de tresporede færger er dieselmotorfærger, hvorved der, i sammenligning med de ældre dampfærger, er opnået en betydelig mere økonomisk driftsform samtidig med en forøgelse af

nytterummet i forhold til skibets størrelse, ligesom røgplagen er forsvundet. Størstedelen af restaurationslokalerne er af hensyn til det rejsende publikum lagt op på promenadedækket, der ligger over vogndækket. Kabysen er anbragt helt oppe på bådendækket, hvor også kommandobroen og skibsførerens kahyt forefindes. Under vogndækket findes der foruden maskinrummet m.v. saloner for de rejsende samt opholdsrum for besætning og betjening.

Før indførelsen i 1927 af de dieseldrevne færges anvendtes udelukkende damp til fremdrivning. De først anskaffede dampfærges var hjulfærges, der antoges at gå særlig støt i søen. Nu anvendes udelukkende skruefærges. De flersporede færges og de nyere bilfærges har en eller to skrues agter og ror i begge ender, og er beregnet for en særlig fremadretning, hvorfor de svajer, såfremt de har bakket ud af færgeløjet. Enkelte af de nyeste færges er udstyret med specielle forskibs tværpropeller til forøgelse af manøvredegtigheden. De nyere færges er forsynet med stor maskinkraft og er bygget med isforstærkning i stævnen, således at de først under meget svære isforhold må have isbryderassistance. Skulle imidlertid isvanskelighederne blive så store, at færgerne ikke kan klare dem alene, er der af statsbanerne i 1942 anskaffet en moderne, meget kraftig isbryder, der foruden at kunne assistere færgerne selv er indrettet til passagertransport samt transport af gods i containers.

Samtidig med åbningen af Halsskov-Knudshoved overfarten blev den første todækkede færge bygget til overførsel af biler på den nye rute. Medens en i 1957 på Gedser-Grossenbrode indsat tysk færge oven over vogndækket er udstyret med et mindre bildæk, hvor til- og frakørsel skete gennem porte i skibssiden, blev den danske færge bygget til ind- og udkørsel over færgendeerne på begge dæk.

Senere er der til Storebæltsoverfarterne blevet bygget endnu to todækkere, som imidlertid er beregnet til kombineret brug, idet det nederste dæk er udstyret med jernbanespor, hvorved færgerne på Halsskov-Knudshoved overfarten kan anvendes til overførsel af biler på to dæk i de for biloverførsel aktuelle timer om dagen og på Korsør-Nyborg overfarten til overførsel af jernbanevogne på nederste dæk om natten.

På disse dobbeltdækkere er den fri højde på vogndækket redu-

ceret, således at kun læssede jernbanevogne med højde mindre end 4,35 m kan overføres.

I 1963 er den første tredækkede færge indsat på Halsskov-Knudshoved ruten. Denne færge er alene beregnet til at overføre biler og kan på sine tre dæk overføre ca. 400 personbiler. I mere trafiksvage perioder kan færgen omdannes til en todækker, idet det mellemste dæk ved hjælp af hydrauliske donkrafte kan løftes. Herved opnås, at det nederste dæk får tilstrækkelig fri højde til, at lastbiler og busser kan overføres.

102. Landingsstederne lægges i færgen ved de pågældende overfartsstationer, og landingsanlæggene indgår under vedkommende banegård eller udgør særlige færgestationer, der er underlagt hovedstationerne. Alt efter de stedlige forhold bygges færgestationen som et selvstændigt anlæg eller som en underafdeling i en større havn for almindelig skibstrafik.

Under vognenes ind- og udskibning har færgernes spor umiddelbar tilslutning til adgangssporene i land. Den skiftende vandstand og færgedækkets foranderlige dybtliggende i forhold til adgangssporene kræver en vis indstillelighed i forbindelsen. Denne indstillelighed opnås ved at gøre landsporene bevægelige, idet adgangssporet på sit yderste stykke bæres af en broklap, færgelappen, der kan indstilles efter den vekslende dækshøjde.

103. Ifølge sporenes beliggenhed må færgerne have sportilslutning ved forstævnen, evt. også ved agterstævnen, og altså kunne lægge til med mindst én af stævnene. Adgangssporet er anbragt for enden af et tragtformet færgeløje, der styrer fartøjernes retning ind mod sporet. Løjet indfattes af dels faste, dels fjedrende ledeværker og afsluttes inderst ved kraftige anslagspæle. Ledeværkerne har på det inderste stykke form efter den tilspidsede færgestavn og støtter de i løjet liggende fartøjer på begge sider, således at de holdes i rette stilling ud for det tilsluttende adgangsspor. Løjet har kun plads til én færge ad gangen.

Ledeværket og færgen må passe nøje til hinanden, og færges, der skal befare samme løje, må derfor have samme form ved enderne. Færgerne er udvendigt langs hoveddækket forsynet med en fremspringende fenderliste, hvormed de rører ledeværkerne. Fenderlisten skåner skibssiderne mod slid og tillader krængning

Landingsanlæggene.

Statsbanernes færgeløjer.

i fornødent omfang. Statsbanernes færgelejer er af forskellige typer, svarende til de ved den pågældende overfart benyttede færgeformer. De enkeltsporede lejer er alle ens, således at færgerne ved disse overfarter umiddelbart kan afløse hinanden. Ligeså er de flersporede lejer ved København, Korsør og Nyborg bygget efter samme stævnform, den såkaldte »spids storebæltsform« svarende til de tresporede færgers forstavn. Lejerne i Rødby, Halsskov og Kalundborg er ligeledes bygget efter spids storebæltsform, men i Knudshoved, Århus og Puttgarden er lejerne bredere, svarende til færgernes agterstavn (»bred storebæltsform«).

Det er således nødvendigt at anløbe færgelejerne i Rødby, Halsskov og Kalundborg med færgernes forstavn, medens lejerne ved overfartens andet endepunkt (Puttgarden, Knudshoved og Århus) anløbes med færgernes agterstavn. Af hensyn til de små bilfærger, der har spids stævn i begge ender, og til evt. indsættelse af jernbanefærger, der ikke er indrettet til ind- og udkørsel over agterstavnen, er et færgeleje i Knudshoved bygget passende til spids storebæltsform.

På plan IV er foruden lejerne i Knudshoved vist en del af opmarchpladserne for biler, der skal overføres, samt til- og fra-kørselsveje ved lejerne. Som det ses, har 1. og 3. leje bred og 2. leje spids storebæltsform.

I Gedser (og i Warnemünde) har det ene leje spids storebæltsform, medens det andet leje har en afvigende form, der svarer til den tosporede færge. Den tresporede færge tilhørende DR har forende af spids storebæltsform, men da færgen også anvendes på Trelleborg-Sassnitz overfarten, har dens agterstavn en helt afvigende form svarende til færgelejerne ved denne overfart.

Som eksempel på jernbanefærgelejer kan nævnes 4. og 5. færgeleje i Nyborg. Plan V viser lejerne i planbillede samt den mellem-liggende pier med perroner og høje landgangsbroer (Lb).

Fra perronerne kan de rejsende ad trapper komme op til landgangsbroen, hvorfra de over en bevægelig landgangsbro kommer ombord på færgen.

Herudover er der fra vogndækket adgang til pieren over færgeklappen og over en landgangsbro i siden. På de tresporede færger udgør denne landgangsbro en del af skibssiden, som kan lægges ned.

På plan V og VI er L ledeværkerne af tømmer og M kajmuren. Færgeklappen i 5. leje er vist 24 m lang, men er i 1964 ombygget til en 48 m lang dobbeltklap for også at kunne overvinde vanskelighederne ved usædvanligt høje og lave vandstande. Klappen ved 4. leje er udført som en 40 m lang dobbeltklap.

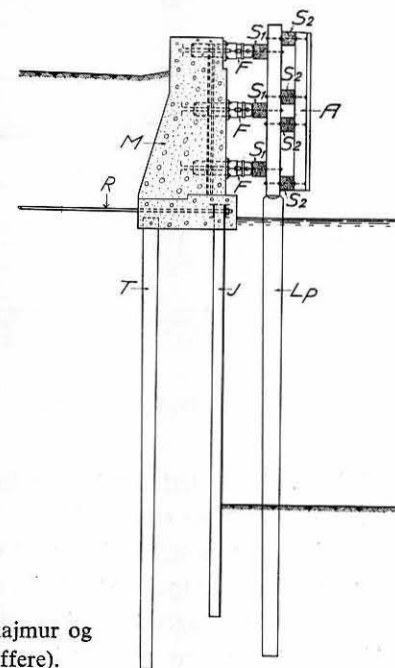


Fig. 139. Tværsnit af kajmur og ledeværk (med fjederbuffere).

På plan VI ses i større målestok det inderste af et færgeleje med en 40 m klap (K). På klappen ses adgangssporene. Endvidere ser man færgens forende, hvor sporene breder sig ud. Sp er landgangsbroen over siden.

På strækningen L-L er ledeværket vist mere detaljeret, og på fig. 139 ses et tværsnit af kajmur og ledeværk.

Imellem ledeværkerne L og kajmuren M er der på hele strækningen indskudt svære fjederbuffere F, der er anbragt i tre vandrette rækker. Kajmuren er af beton og står fortil på en forankret jernspunsvæg J og bagtil på en række træpæle T. Forankringen udføres ved svære rundjernsankre R enten til forankringsplader eller til pælebukke. Ledeværket består af en række rammede svære pæle Lp, der ind mod muren bærer tre rækker vand-

retgående stræktømmer S_1 ud for de tre rækker fjederbuffere F , og ud mod lejet fire rækker stræktømmer S_2 , hvortil er boltet lodret anslagstømmer A , der sidder med ganske små mellemrum, og hvorpå der er spigret slidtømmer, som let kan fornyes. Ledeværket er delt i sektioner, der er forbundet med hinanden med svære jernbjælker, som er i stand til at overføre tryk fra færgerne fra den

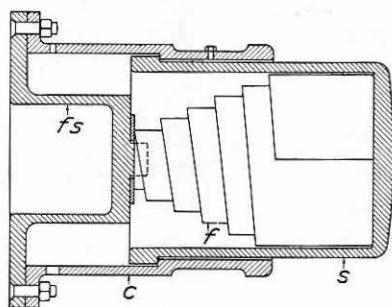


Fig. 140. Fjederbuffer.

ene sektion til den anden, således at ledetværket er lige stærkt i hele sin længde. Fjederbufferne (fig. 140), der er fastboltet på kajmuren, er fremstillet af støbestål og består af et fodstykke f_s og en cylinder c , som styrer et stempel s , der holdes fremme af en imellem stempel og fodstykke liggende evolutfjeder f af fjederstål.

På fig. 141 er vist to nyere typer af kajmur og ledetværk, som de i princippet er udført ved Halsskov-Knudshoved og Kalundborg-Århus overfarterne samt i Rødby Færg. Fjederbufferne er her erstattet af gummibuffere, som i de mest udsatte ledetværksfag i lejet anbringes i to rækker.

På fig. 142 er vist de to mest anvendte ophængninger af gummibuffere. Til venstre på figuren ses enkeltophængning af buffere og til højre dobbeltophængning.

Grunden til at man er gået over til gummibuffere er dels den mindre anskaffelsespris og dels en forventet mindre vedligeholdelsesudgift.

Ved disse ledetværkstyper er man i stedet for det tidligere anvendte imprægnerede fyrretræstømmer gået over til at anvende en afrikansk, tropisk træsort, Azobé, til ledetværkstømmer, idet det efterhånden var blevet vanskeligt at fremskaffe fuldkantet tøm-

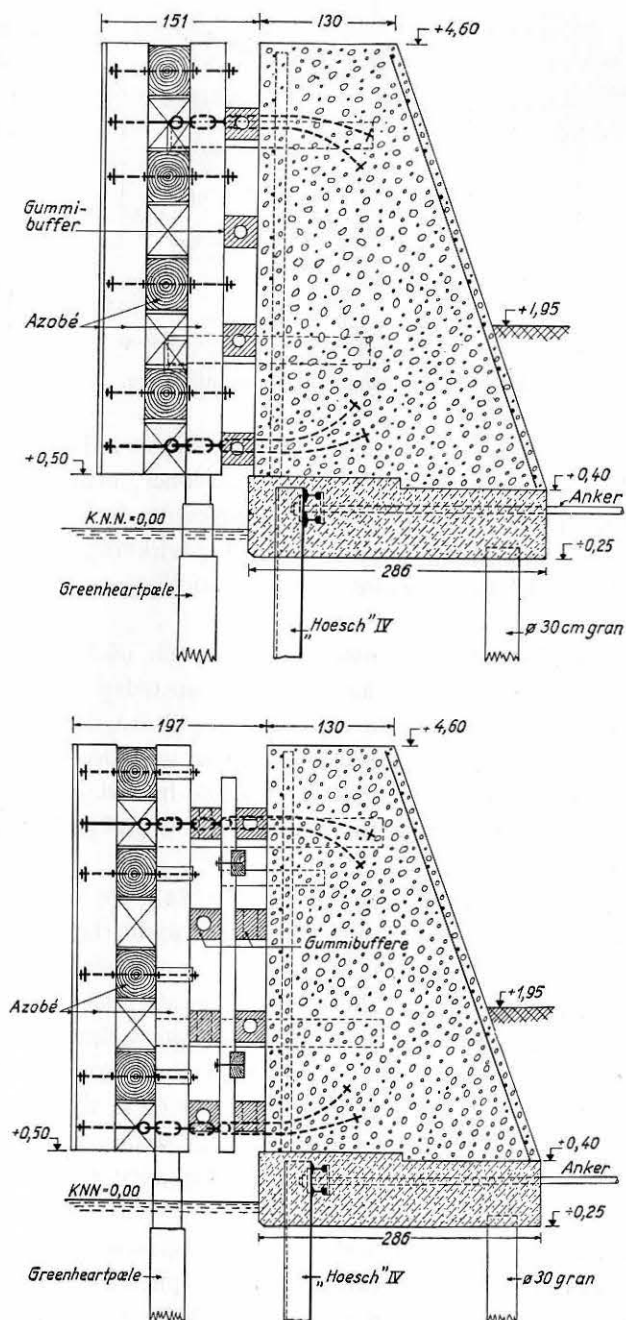


Fig. 141. Tværsnit af kajmur og ledetværk (med gummibuffere).

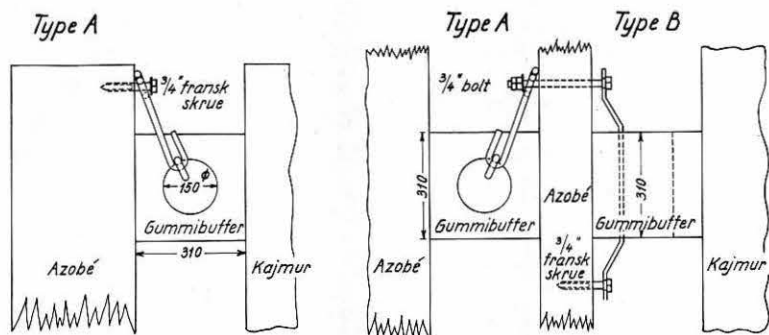


Fig. 142. Ophængning af gummibuffere.

mer i de ønskede store dimensioner. Azobé kan imidlertid ikke alene leveres i tilstrækkeligt store dimensioner, men kan også uden imprægnering modstå råd og skadedyrsangreb. Da træsorten samtidig har stor styrke overfor mekanisk påvirkning, bliver vedligeholdelsesudgifterne mindre end for de tidligere anvendte træsorter.

På plan VI er P de to anstødspæle, der står på hver sin side af klappen. De støtter sig imod de faste anstødspiller Mp, der indgår i kajmuren. På planen er den del af pillerne, der ligger under jordoverfladen, vist punkteret. Imellem anstødspæl og -pille er der anbragt tre under hinanden siddende bufferkasser B. Anstødspælene danner anlæg for færgenden og beskytter klappen mod påsejlinger.

Anstødspælene er vist detaillert på fig. 143. De består af tre lodrette pæle P, der over vandoverfladen er forstærket med stødpuder sp på forsiden; udenpå stødpuderne er anbragt slidtømmer. Pæle og puder forbindes med bolte og tømmerlåse af egetræ e. De fjedrende bufferkasser B er fastgjort på murstolperne ms, der er fastboltet på anslagspillen Mp. En bufferkasse, som ses i tværsnit på fig. 144, består af et bundstykke bs og et dæksel d, der går ind i bundstykket og holdes fremme af stabler af Bellevillefjedre fs. Bellevillefjedrene sidder på stabeltappe st, der er anbragt i to rækker i kassens længderetning. Kassens to dele holdes sammen af bolte b. For at forhindre anstødspælene i at forskyde sig sidelæns ind mod færgeklappen er der på nogle i kajmuren indstøbte profiljern anbragt en lignende bufferkasse. Ved flere af de ældre færgeløjer ved Storebæltsoverfarten er de oprindelige

anstødspæle forstærket, idet kajmuren bag pælene er blevet forhøjet, således at der er blevet plads til en bufferkasse oven over de eksisterende til støtte for den øverste del af anstødspælen.

Ved de nyere færgeløjer er også fjederbufferkasserne blevet erstattet med gummibuffere.

De første tresporede færger fik et dybtgående på godt 4 m, og

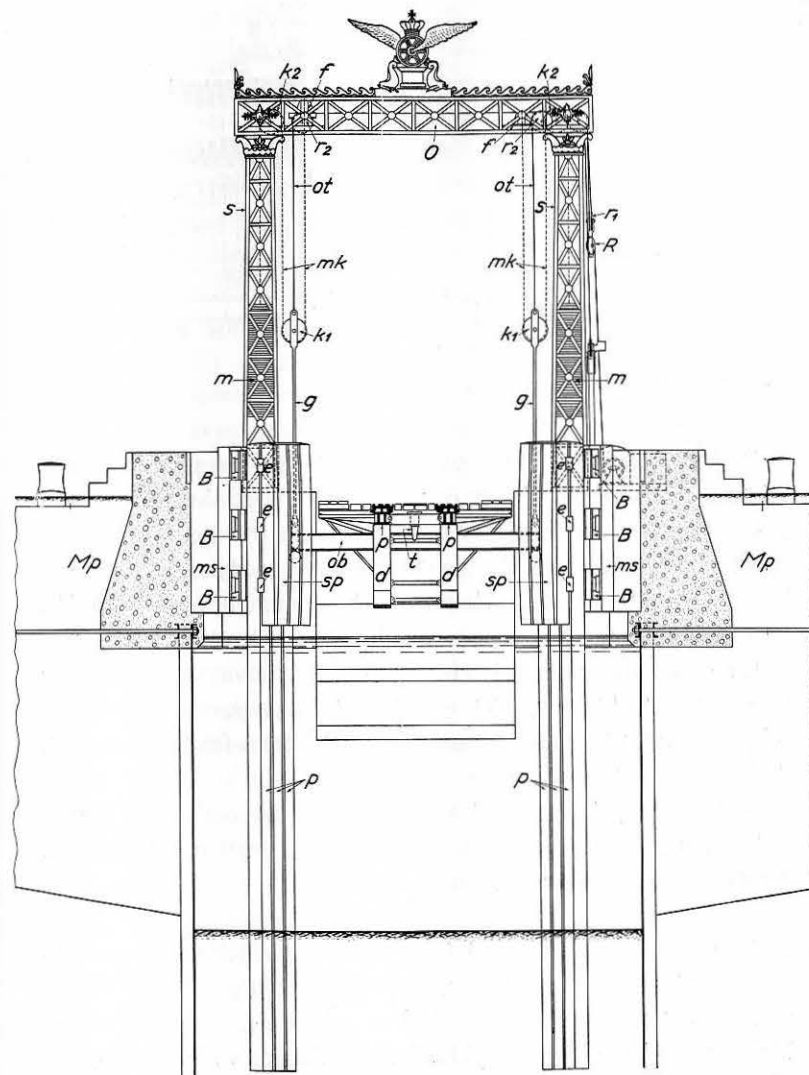


Fig. 143. Anstødspiller og færgeklap v. færgeløje af ældre type (set forfra).

da der ved Storebæltsoverfarten kan være en vandstandsvariation på indtil 1 m under daglig vande, blev der uden for færgelejerne uddybet til ca. 5,5 m vanddybde, medens dybden i selve lejet blev bestemt til 6,25 m, for at vandet under besejlingen kan tvinges bort under færgen.

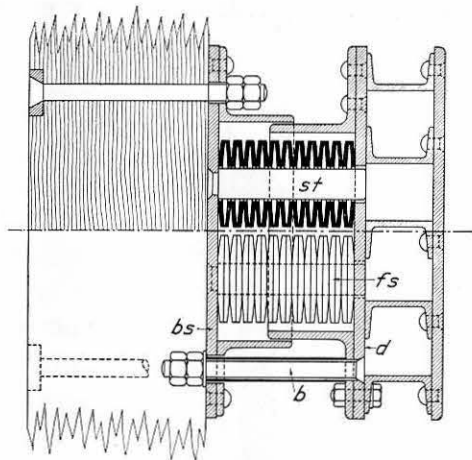


Fig. 144. Bufferkasse.

Ved nyere lejer har man på grund af færgernes stadig stigende størrelse, og navnlig fordi den stigende maskinkraft medfører større fare for udskæring i bunden, forøget dybden både inde i lejerne og udenfor. Således er der i Rødby en dybde på 8,5 m i lejerne og 8,0 m i havnebassinet. (Sammenlign også plan IV, hvor dybden i 3. leje er 8,0 m og i bassinet 6,3 m).

De første færgelejer, der blev anlagt, var overalt udført som tømmerkonstruktioner, idet dog indfatningsvæggen mod tilkørselssporet udførtes som kajmur. Senere udførtes færgelejerne som de her beskrevne typer.

Jernbanefærgelejerne ved Storebælt har ledeværk med fjederbuffere, men ved de nyere færgelejer er der som nævnt anvendt Azobétømmer og gummibuffere.

Færgeklappen. 104. Færgeklappen ligger i færgelejets forlængelse som en broklap, der kan løftes og sænkes, drejende omkring en vandret akse ved bagenden. Adgangssporet har en afbrydelse ved klappen, og klapsporet, der udgør et stykke for sig, danner en bevægelig forbindelse til det faste spor.

Klappen bygges som en stålbro med to bærende hoveddragere, hvorpå sporet er anbragt, og med et plankedæk dels af hensyn til gående og dels for at automobiler kan køres ombord. Dragerne er forsænket i en særlig klapgrav. Landenden hviler i faste vuggelejer, der har spillerum for bevægelsen. Forenden er ophængt i tove eller kæder, men bæres under vognenes iland- og ombord-sætning af en konsol (udhæng) på færgeenderne.

Ved højere og ved lavere vandstand stilles klappen hældende.

Jo længere en færgeklap er, med desto svagere hældning indstilles den til en bestemt dækhøjde. Stor klaplængde er derfor fordelagtig. Statsbanerne brugte oprindeligt kun 18 m klapper (egentlig 60 eng. fod. ~ 18,29 m), men måtte ved indførelsen af de gennemgående truckvogne gå over til større længder. Begyndelsen skete ved Gedseroverfarten, hvor lejerne byggedes med 30 m klapper (1903). Senere har man bragt en 24 m klap i anvendelse ved de nybyggede og ombyggede færgelejer ved Storebæltsoverfarten. Ved de gamle lejer for denne overfart og ved færgelejerne i København for overfarten mellem København og Malmø er klapgravene blevet forlænget bagud ind i land. Dette er gjort ved, at klapgravens endemur, som bærer de faste vuggelejer for klapproden, er rykket tilbage, idet grubens sidemure samtidig er forlænget ind til den flyttede endemur.

For at muliggøre anvendelsen af færger med noget lavere dækhøjde end den normale og for at kunne overføre rullende materiel med ringe bevægelighed (f.eks. lyntogsmateriel og visse af de nyeste person- og godsvognstyper) ved unormal høj eller lav vandstand, har man ved Storebæltsoverfarten forlænget en af klapperne i Korsør og en i Nyborg og tilsvarende en af klapperne i Gedser med 16 m lange bagklapper, således at den samlede længde af disse klapper andrager 40 m. Ved færgelejerne i Rødby er klapperne udført som 48 m lange dobbeltklapper (2 x 24 m).

På grund af det stadig stigende antal overførsler af materiel med ringe bevægelighed har man som nævnt ombygget en klap i Nyborg til 48 m dobbeltklap, og det er endvidere besluttet at tilvejebringe en lang klap yderligere i Korsør ved ombygning af klappen i 2. leje.

Ved hældende klap får sporet to knækpunkter, et ved klapproden og et andet ved færgeenden. Ved kørslen over disse vil vogn-

kassens længdedragere komme til at stå skråt i forhold til sporet. For toakslede vogne er dette uden betydning, men f.eks. materiel med trucks kan på grund af konstruktionen kun tåle en vis skråstilling. Statsbanerne stiller som betingelse for overførsel under almindelige forhold, at længdehældningen ikke overstiger $3,5^\circ \sim 1:16$. Køretøjer med ringere besværligheder må overføres på de lange klapper eller må afvente gunstigere vandstand.

Overførsel af biler kræver ikke så stor klaplængde, hvorfor statsbanerne ved de særlige bilfærgelejer benytter 18 m lange klapper.

Plan VII viser et længdesnit gennem klappen for et færgeleje med en 48 m lang dobbeltklap. Klappraven er set i snit, d er klappdragerne, og M er bagmuren, der har et tilbagespring for lejerne. Åbningen mellem bagmur og klap dækkes af en overfaldsjernplade. Forklappens forende er ophængt ved en tværbjælke, ophejningsbjælken ob. Dragerne bæres her i lejer, der tillader en vis bevægelighed. Ved dragerenderne findes desuden svagt hvælvede lejeplader, der svarer til lejestykker på færgernes konsol. Ophejningsbjælken er i hver ende ophængt i ståltove.

Bagklappen er udført som en stiv stålkonstruktion, således at klappens to hoveddragere ikke som ved forklappen kan bevæge sig i forhold til hinanden.

Bagklappens rodende er understøttet på bagmuren i klappraven af særlige lejer l, der tillader en løftning eller sænkning af klappens forende.

Ved sammenstøds punktet mellem forklappen og bagklappen er der anbragt en svær tværbjælke, bærebjælken bb, der er ophængt i en stålhængestang i hver ende af bjælken.

Bærebjælken er i fast forbindelse med bagklappen og bærer lejerne for forklappen. Sidstnævnte klap kan således bevæges uafhængigt af bagklappen.

På fig. 143 ses forfra en klap i et leje af ældre type. Klappen er vist i vandret stilling. d er som før dragerne, og p er lejepladerne. Som tegningen viser, er plankedækket båret af tværforbindinger mellem dragerne og af udhæng på dragersiderne. Den forreste tværbjælke er særlig stærk. I den sidder fangetappen t, der passer i et taphul på færgen og styrer klappen i forhold til denne. Dragernes tværforbindinger er alle leddede, for at klappen kan vride sig, når færgen krænger i lejet.

Fangetappen virker efter sit formål som et koblingsstykke, der forbinder færgeklap og færge. Forbindelsen løses, når klappen løftes. Ved usædvanligt højvande vil tappen dog ikke altid kunne gå fri af færgeenden, den er derfor til at udtage gennem en lem i færgeklappens plankedæk. Indretningen er dog ikke ens overalt.

Da man ved åbningen af Halskov-Knudshoved overfarten ind-

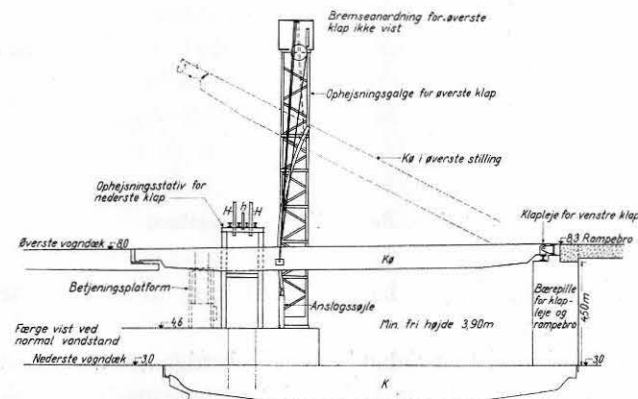


Fig. 145. To-etages klapanlæg.

satte den første todækkede færge, måtte man for at kunne foretage samtidig til- eller frakørsel af begge bildæk indrette klapper i to etager i et af færgelejerne i hver af færgehavnene.

På fig. 145 er skitse-mæssigt vist et toetages klapanlæg. K er den underste klap og Kø er den øverste klap. Begge klapper er 18 m lange (bilklapper).

Ved indsættelsen af den nye tredækkede færge i 1963 blev det nødvendigt at tilvejebringe en klap til det tredje dæk for også ved denne færge at kunne få samtidig tilkørsel (eller frakørsel) fra alle dæk.

Da det ikke er muligt at udføre et treetages klapanlæg således, at det ved alle vandstande også vil kunne anvendes af todækkede færges, valgte man at udføre den tredje klap udfor færgesiden. Til- og frakørsel til den tredækkede færges øverste og underste bildæk foregår således over et normalt toetages klapanlæg, og til- og frakørsel til mellemdækket over færgesiden.

På plan IV ser man ved 3. leje den særlige rampe til klapanlægget til betjening af tredækkerens mellemdæk.

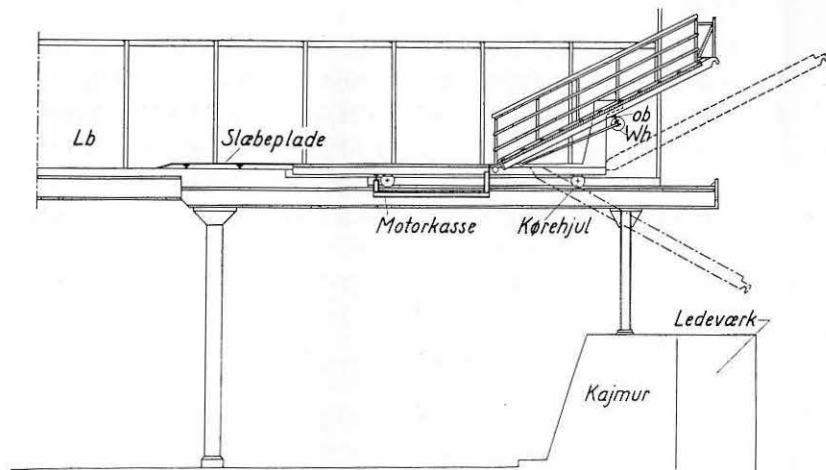


Fig. 146. Bevægelig landgangsbro.

Foruden færgeklappen haves der til brug for gående særlige landgangsbroer.

På fig. 146 er vist en sådan bevægelig landgangsbro, der anvendes som passagerlandgang ved de høje landgangsbroer i færgenhavnene ved Korsør, Nyborg, Kalundborg, Århus og Rødby.

Lb er den høje landgangsbro, hvortil de rejsende kommer ad trapper fra perronerne (smlgn. plan V).

Den bevægelige landgangsbro er vist i tilbagetrukket tilstand. Når færgen er kommet på plads i lejet, kan broen køres frem og sænkes til den rigtige højde.

På figuren ses punkteret og stiplede hhv. øverste og nederste stilling af landgangsbroen.

Broens ophejningsanordning er ikke vist, men ophejningsbjælken ob og wirehjulet Wh ses.

Færgeklappernes
bevægelses-
mekanisme.

105. Den fri klapende mod lejet er ved ophejningsbjælken båret i kæder eller tove og løftes og sænkes i disse ved et eller to ophejningsspil. Bevægelsen lettes ved modvægte, der dog ikke ganske opvejer klappen, da denne skal kunne sænkes ved sin egen tyngde og endvidere ligge fast på færgen.

Ophængningen er ved lejer af ældre type anbragt i en brogalge, der spænder over færgeklappen, båret af de to sidemure eller af særlige fundamentspiller. Det nærmere fremgår af fig. 143. Galgen er bygget af profiljern med gittersøjler S og overligger, en git-

terdrager O. Ophejningsbjælken ob bevæger sig i false i klapgravens sider. Den er ved gaffelstængerne g ophængt i modvægtskæderne mk og ophejningstrækket ot. Modvægtskæderne er fastgjort til overliggerne ved fjederskrueene f og har nedhængende løkker for kædehjulene k_1 i gaffelstængerne. De frie kædeender er ført over kædehjulene k_2 på overliggerne til modvægtene m, der vandrer op og ned inden i søjlerne. Ophejningstrækket er dannet af to stålwire, hvoraf den ene skal gøre tjeneste, dersom den anden brister. Trækket overføres ikke umiddelbart til spillet, men ender i en løkke ved tovskiven r_1 i rullegafflen R. De frie ender føres herfra over tovskiverne r_2 på overliggeren til gaffelstængerne g, hvortil de er fæstet. Når klappen vrides ved færgens krængning, kan trækket da vandre uden at påvirke spillet. Spillet bevæges ved håndkraft eller ved elektricitet.

Ved de ældre anlæg er der anvendt kæder i stedet for tove til ophejningen.

Ved de nyere færgeløjer er ophejningsmaskineriet af en anden type end den foran omtalte, idet brogalgen mangler, medens der til gengæld findes to ophejningsstativer, et på hver side af klappen. Ophejningsstativerne kan ses på fig. 145 og plan VII.

På fig. 147 ses en principskitse af ophejningsanordningen for færgeklappen ved disse nyere færgeløjer.

Når en færgeklap ikke bruges, skal den være løftet til sin øverste stilling.

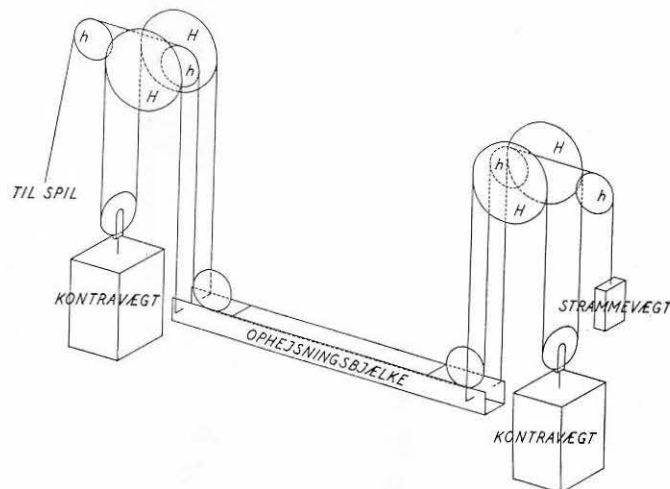
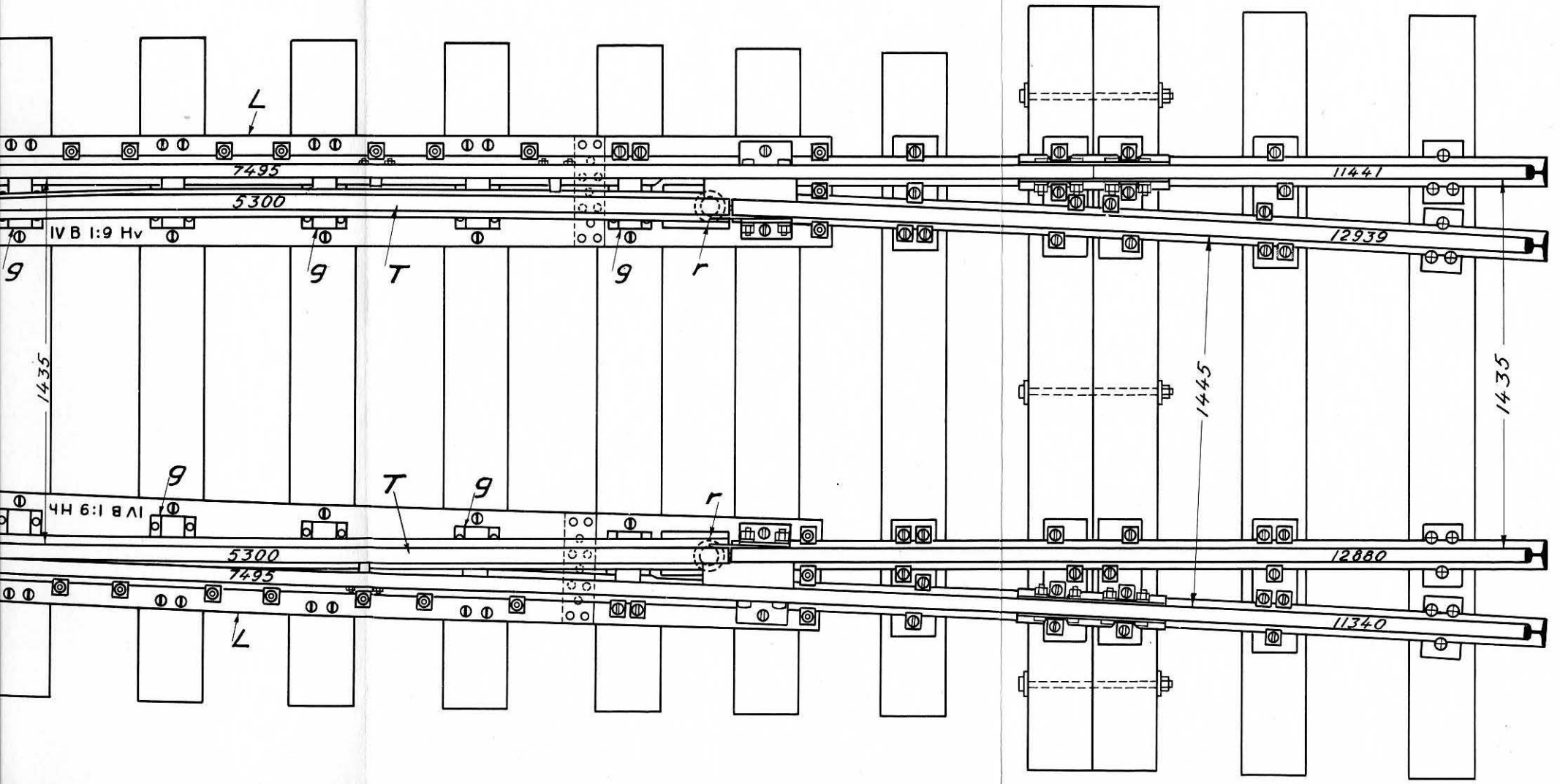
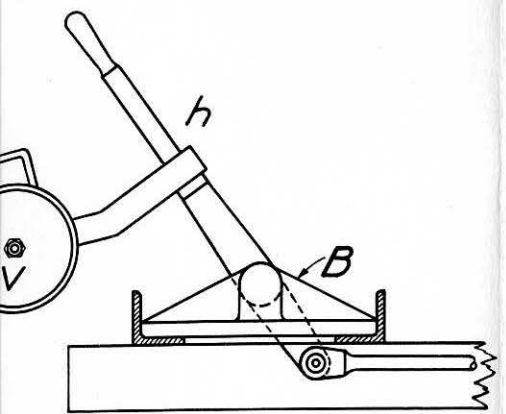


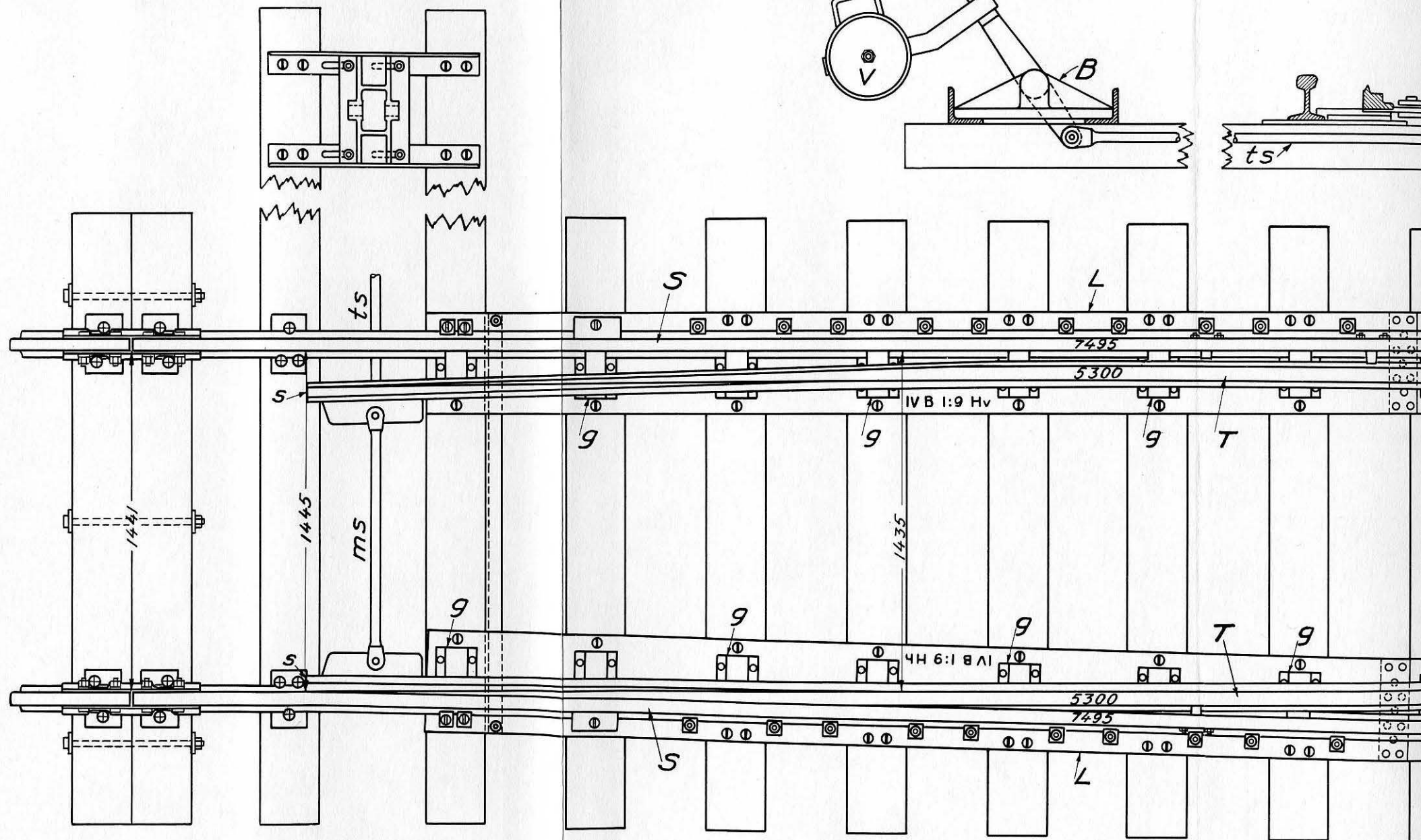
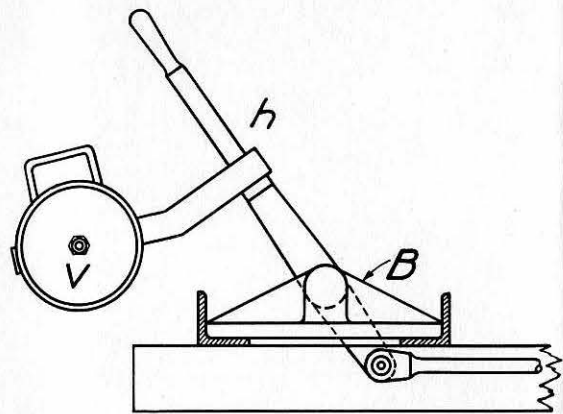
Fig. 147. Ophængningsanordning for færgeklap.

Adgangssporet. 106. Adgangssporet er fra stationens spor ført ud over klappen, således at skinnerne hviler på klapdragerne; færgernes dækspor ligger da i fortsættelse af sporet på klappen. Ved lejer for flersporede færger er der indlagt færgesporskifter kort foran klappen (jfr. stk. 28, fig. 57). Det enkelte adgangsspor deles derved i det nødvendige antal spor (to eller tre). På klappen ligger skinkestrengene side om side, og først på færgen viger ydersporene ud til hver sin side, hvorved skinnekrydsningen eller -krydsningerne (ved tre- og firesporede færger) kommer til at ligge på færgens dæk, (sml. plan VI). Sporene på de tosporede færger havde meget skarpe kurver, ca. 90 m radius, hvorfor de ikke kunne befares af alle vogntyper. På de tresporede færger blev kurveforholdene forbedret således, at mindste radius på de ældre færger er ca. 120 m og på de nyere færger 150 m. Da midtersporet er ret, kan alle vogntyper overføres med disse færger. På firesporede færger kan samme sporarrangement anvendes, idet de to yderste sporstrengene på klappen forbinder de to yderste færgespor, medens det midterste spor umiddelbart efter klappen ved et sporskifte indbygget i færgens fordæk forgrenes til de to midterste færgespor.

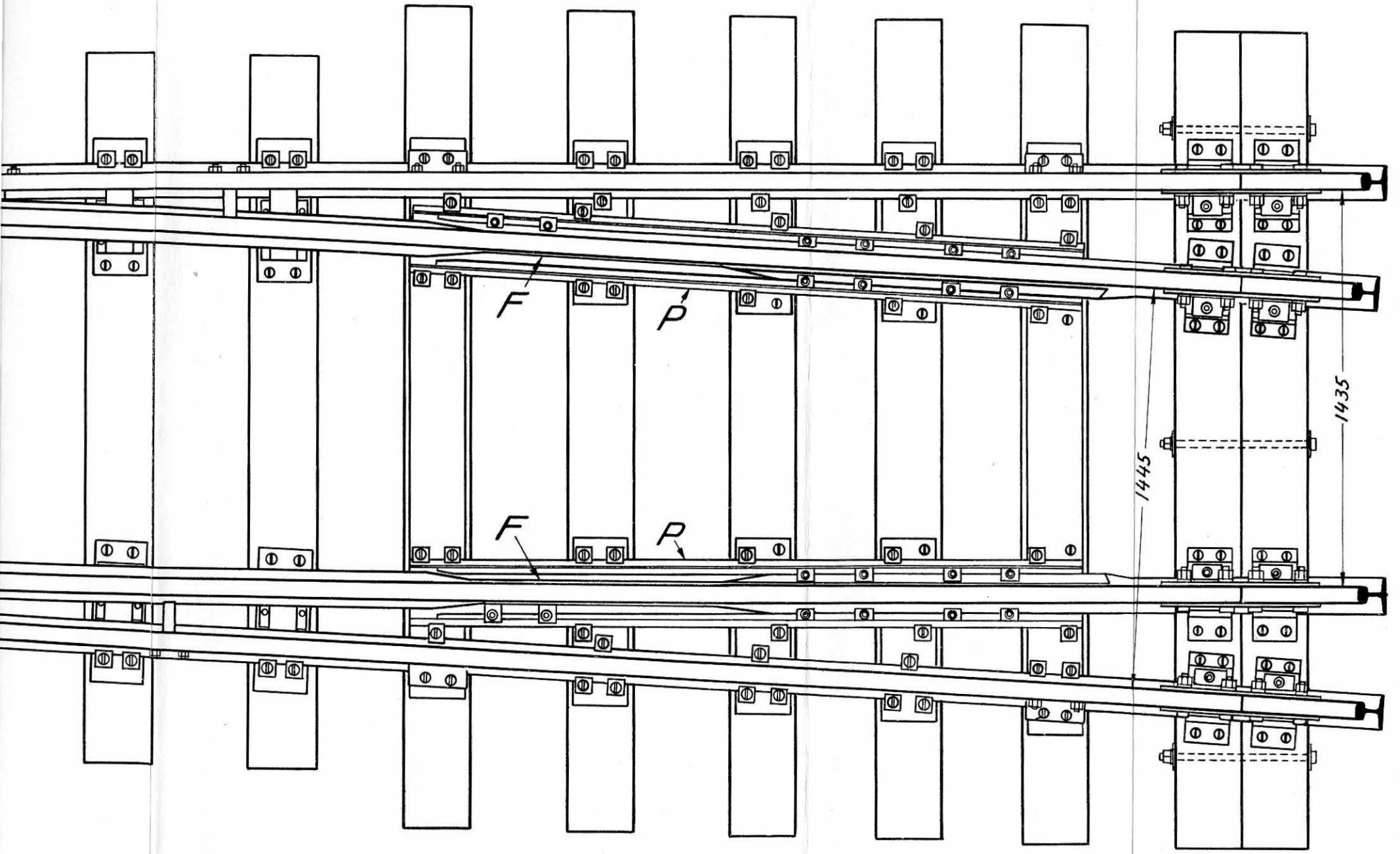
Til færgesporskifter hører et særligt færgespor-signal, der viser skiftets stilling. Sporet er, når det ikke bruges, spærret af en aflåselig, lav stoppebom.

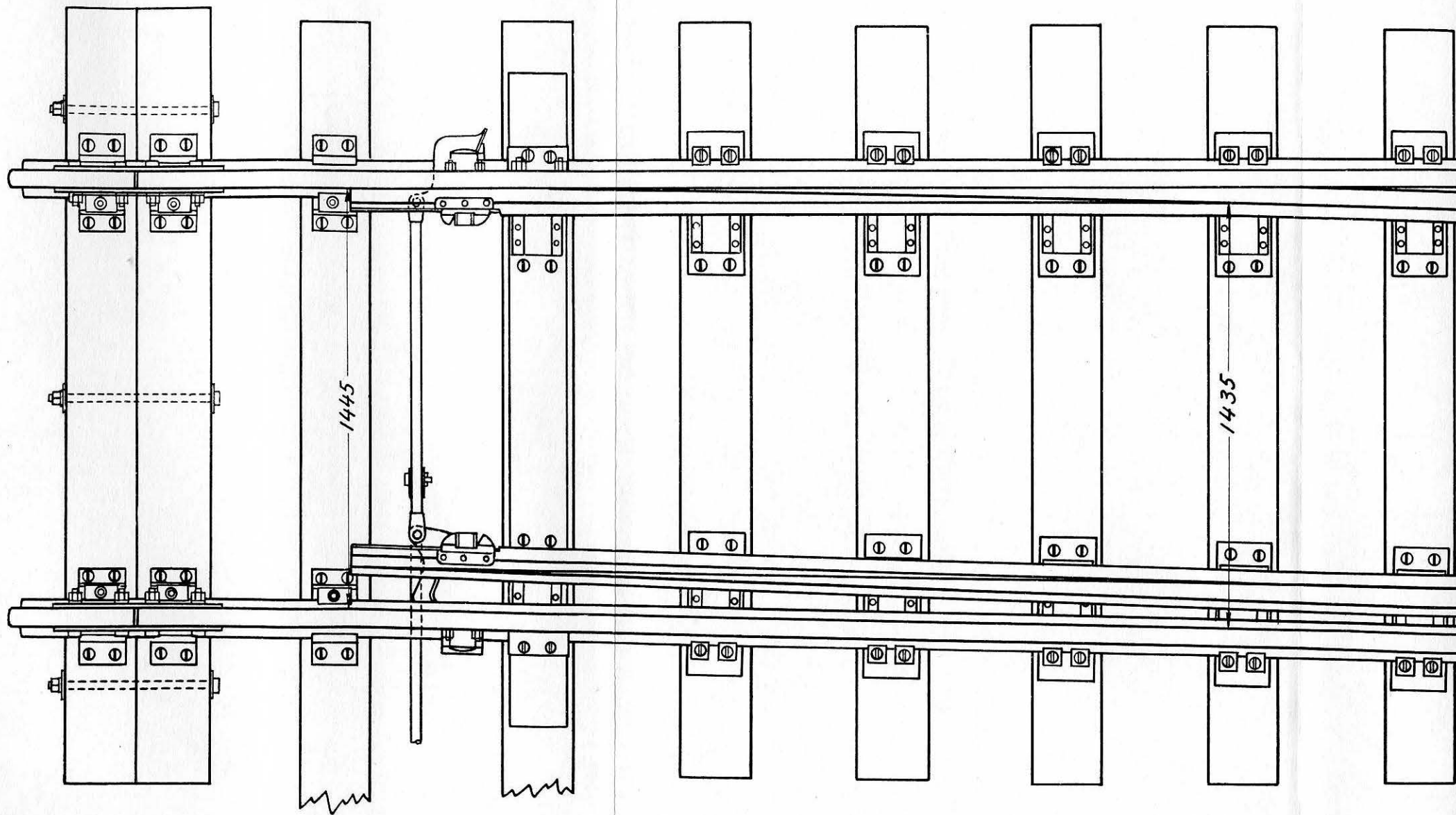
Plan I



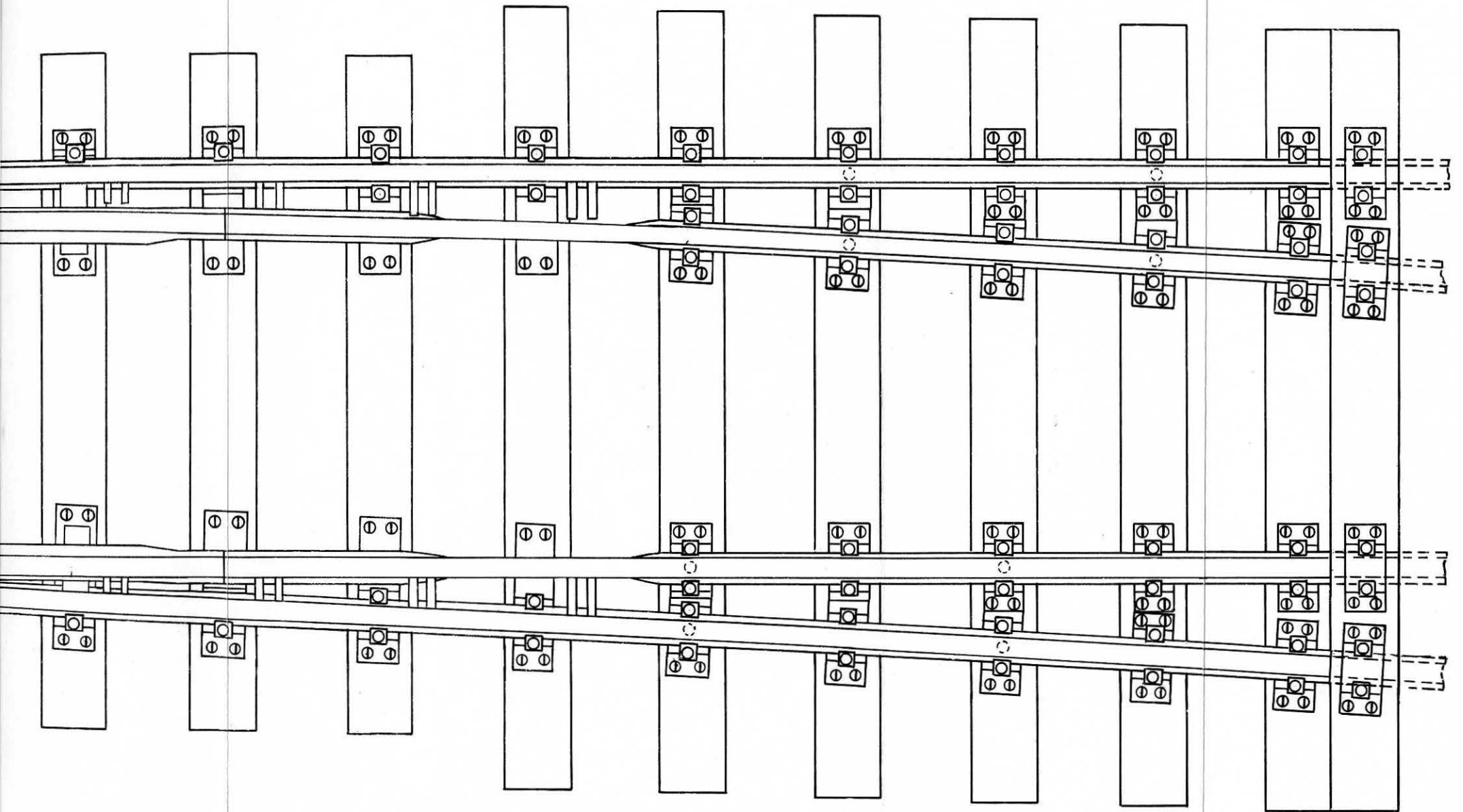


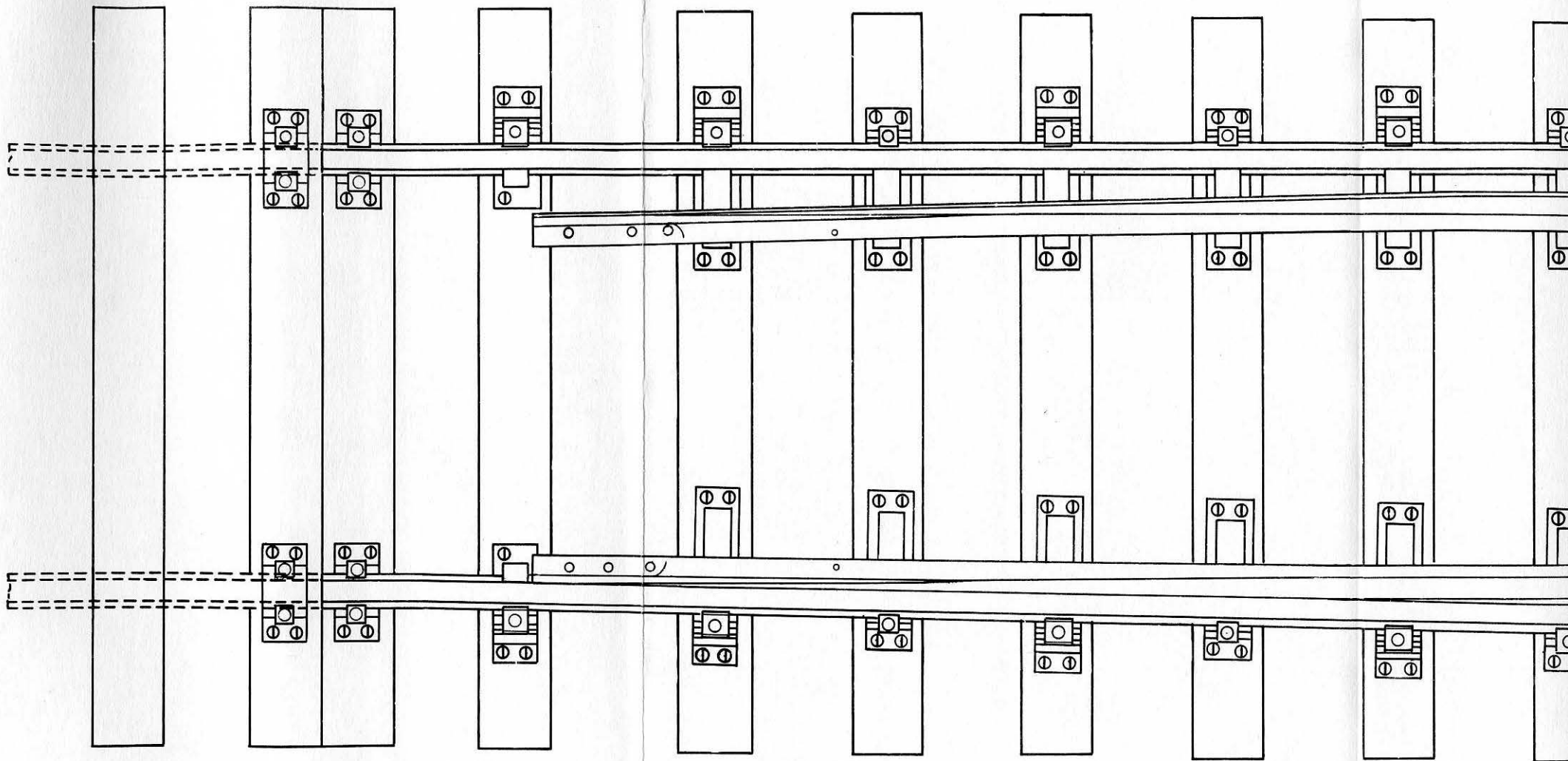
Plan II.



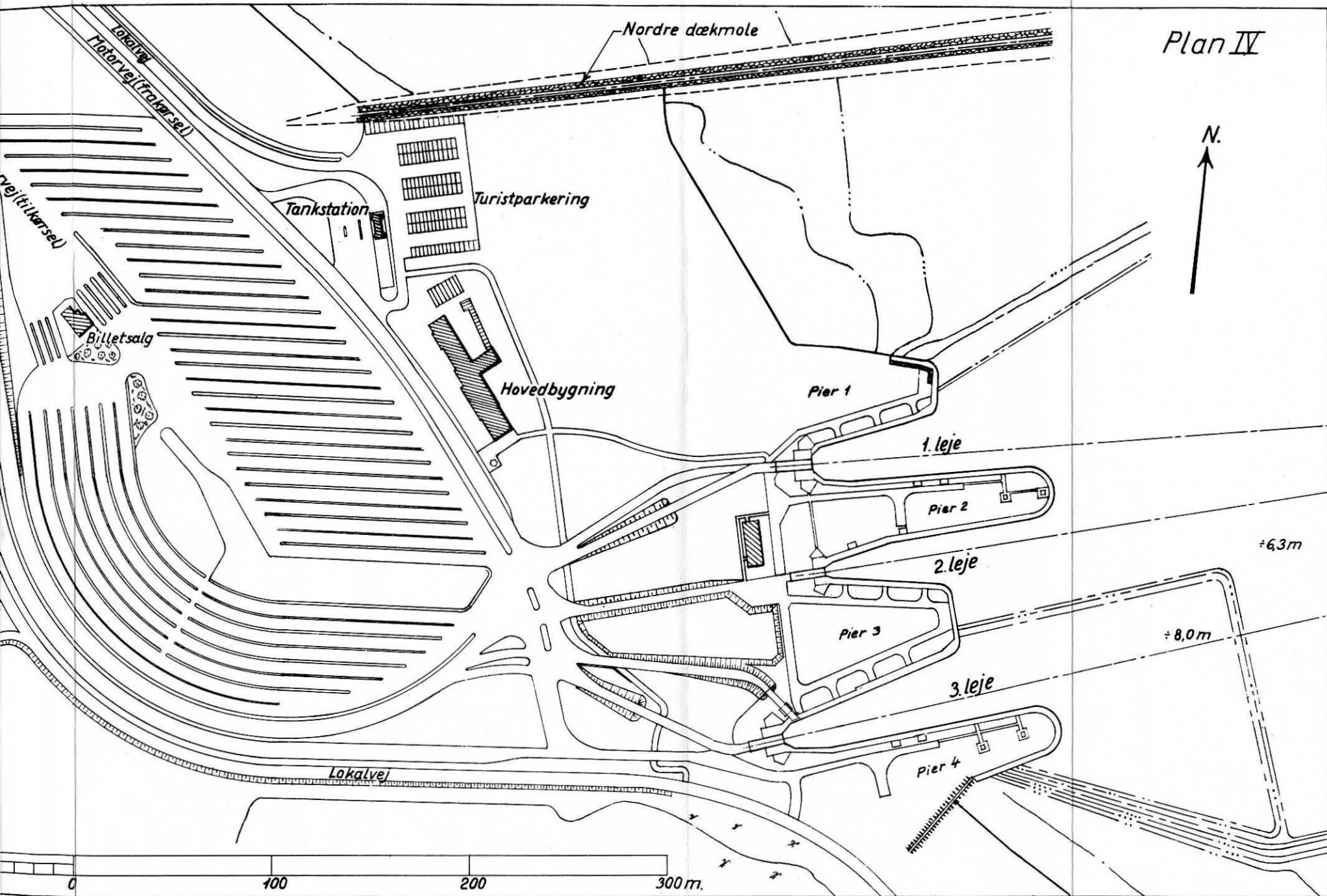


Plan III

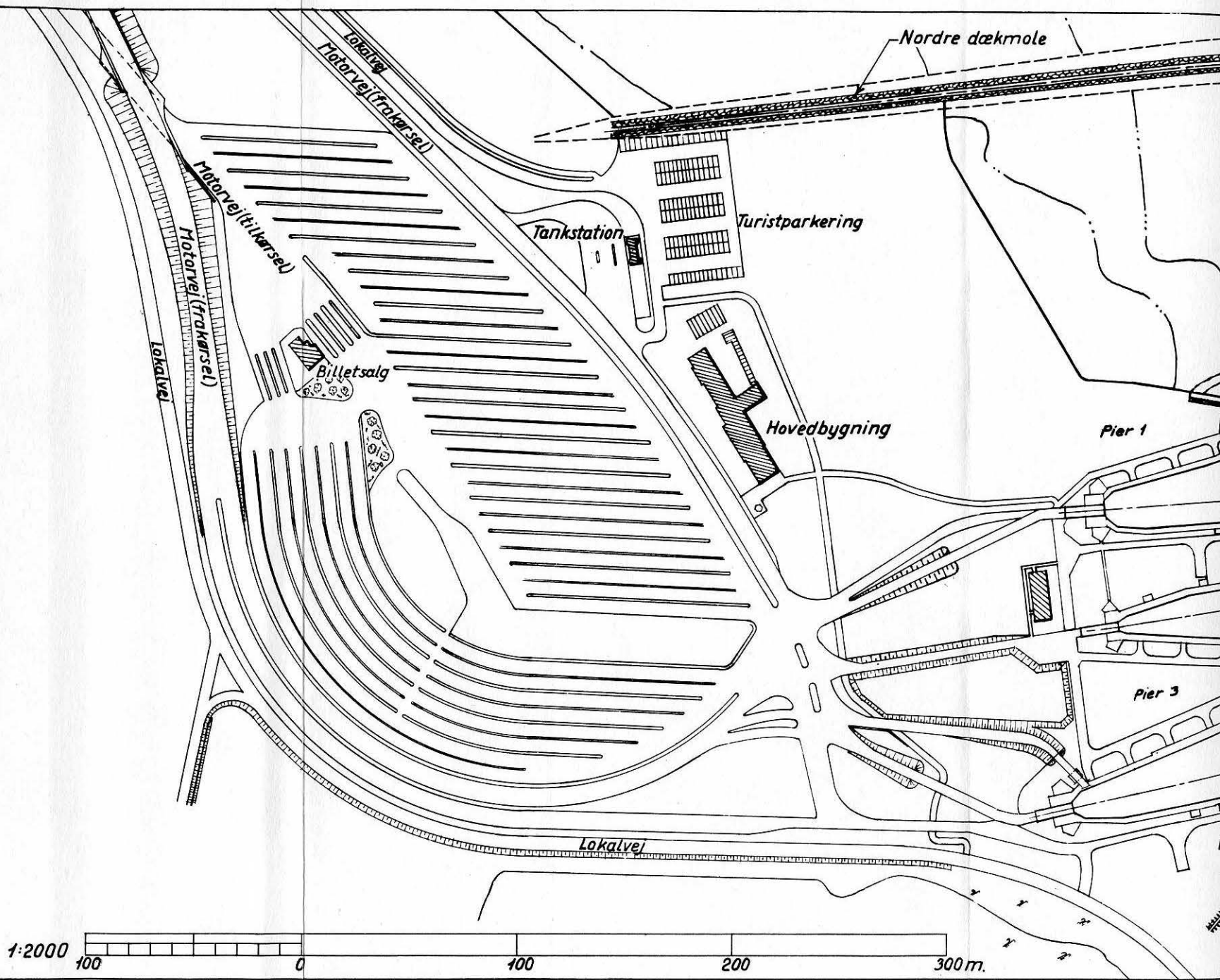




Plan IV



0 100 200 300 m.



Nordre dækmole

Tankstation

Turistparkering

Billetsalg

Hovedbygning

Pier 1

Pier 3

Lokalvej

1:2000

100

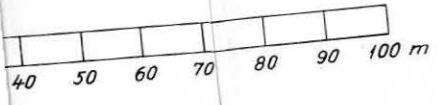
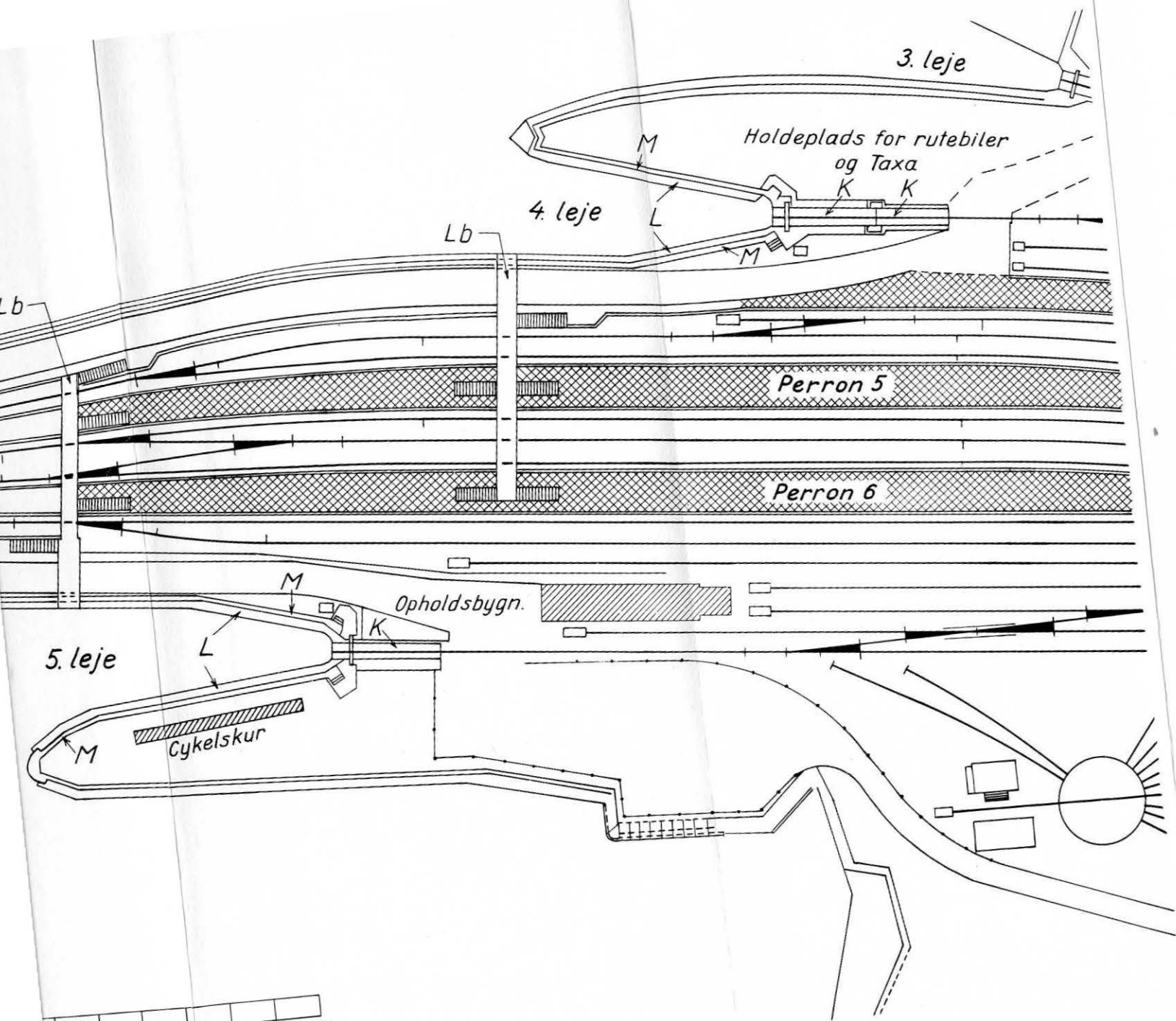
0

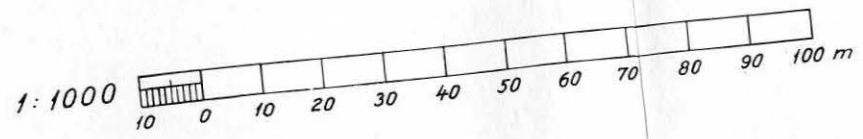
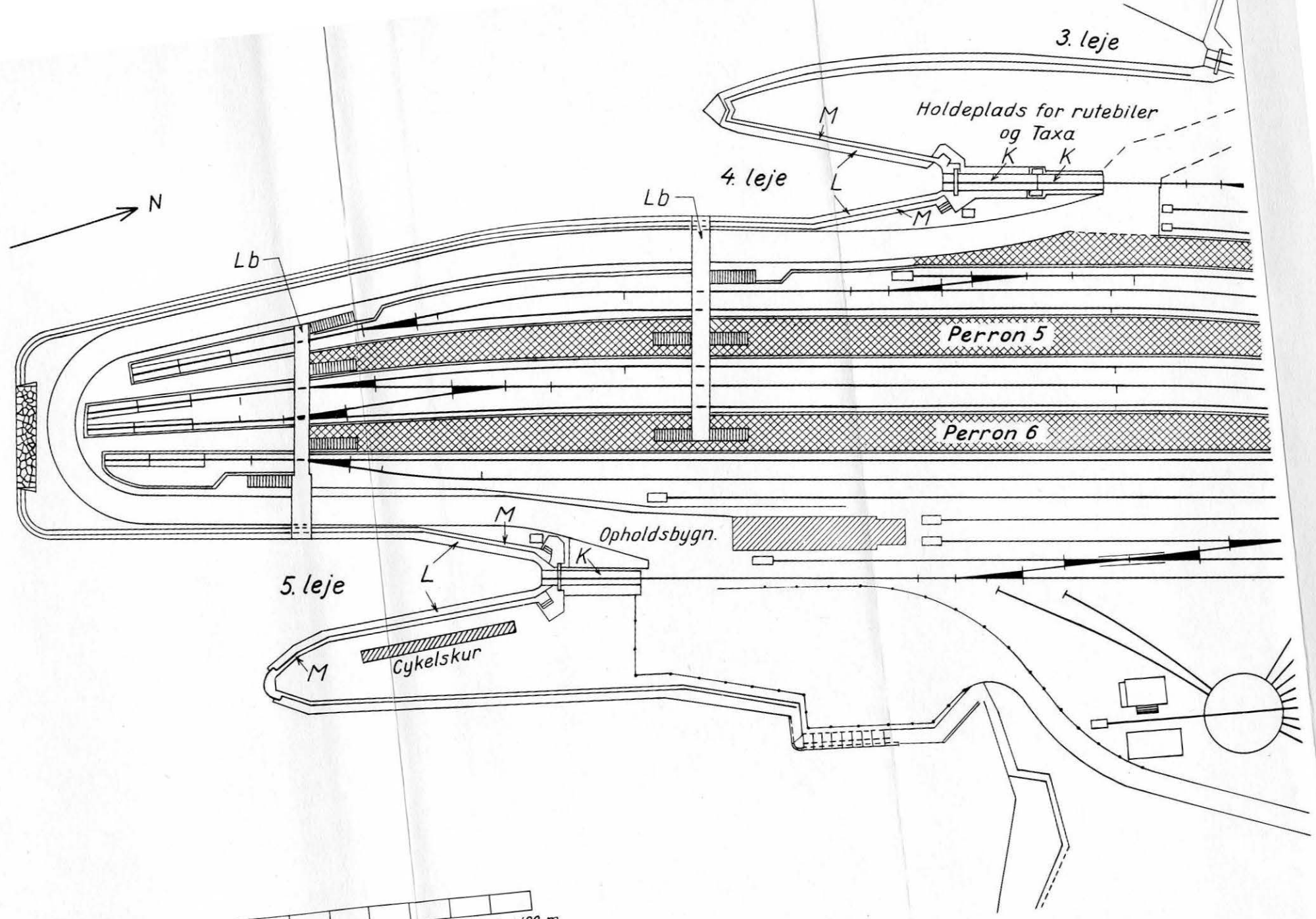
100

200

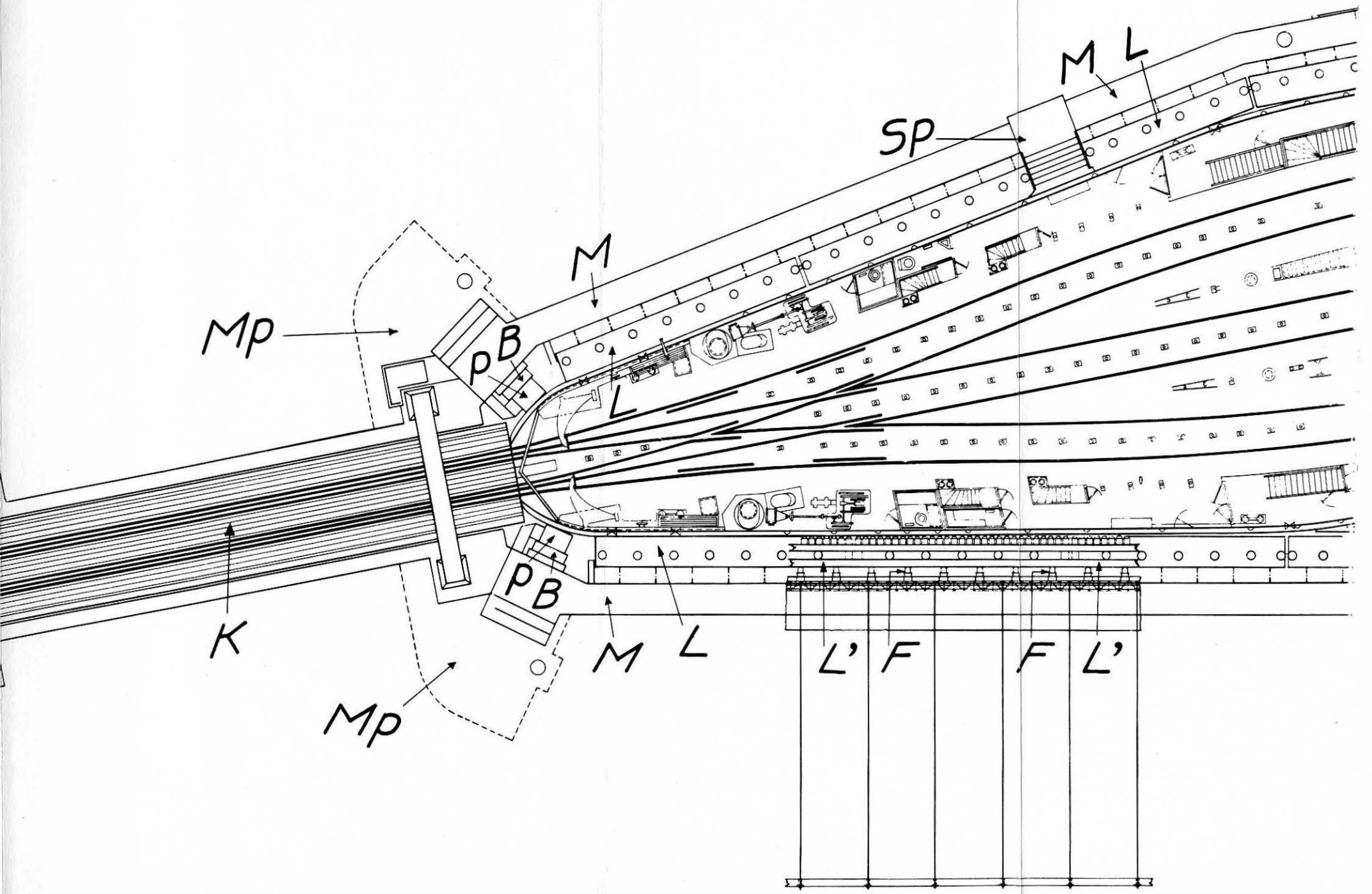
300 m.

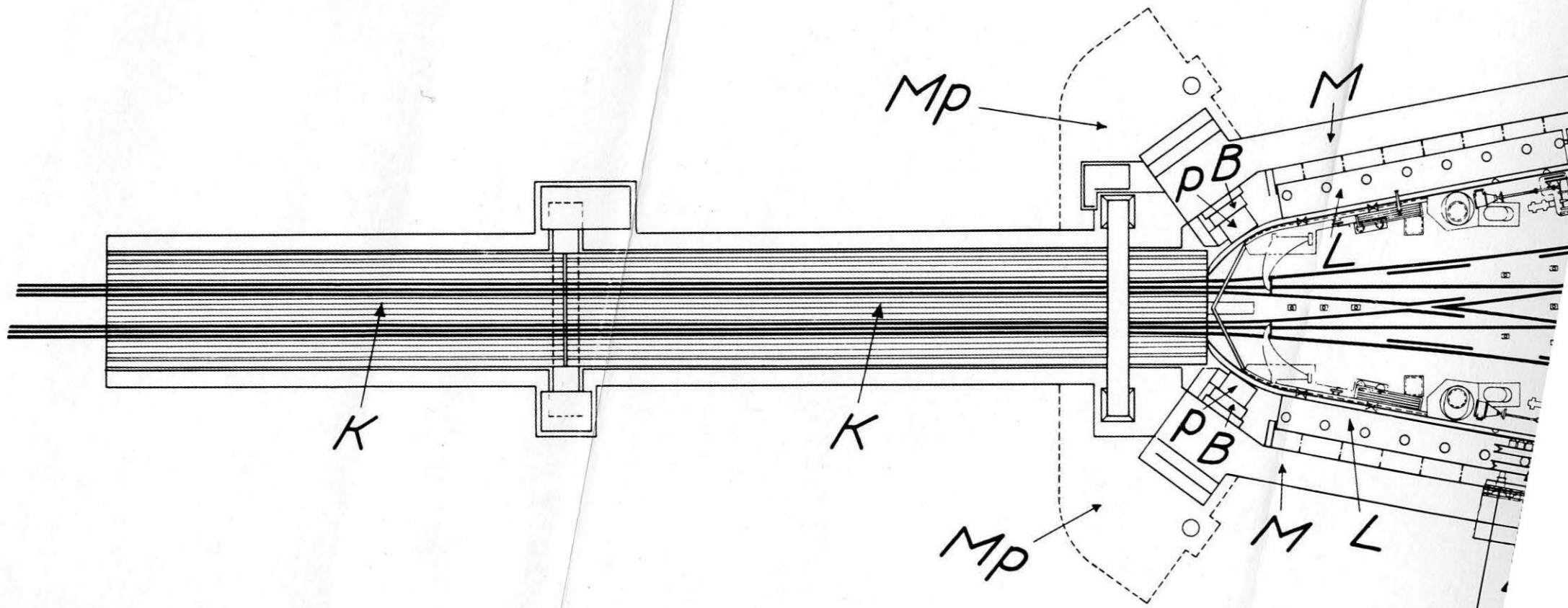
Plan V





Plan VI.

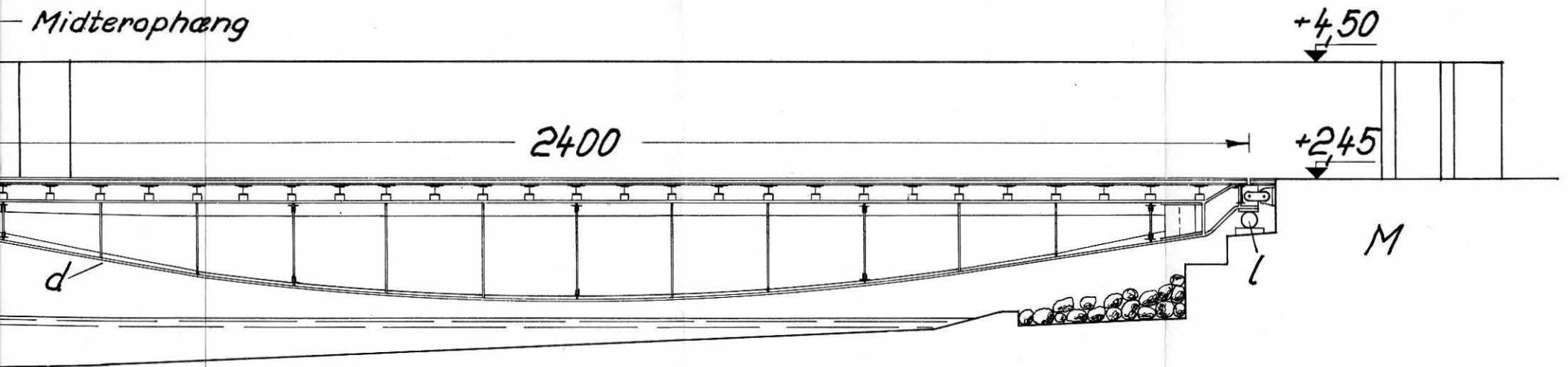


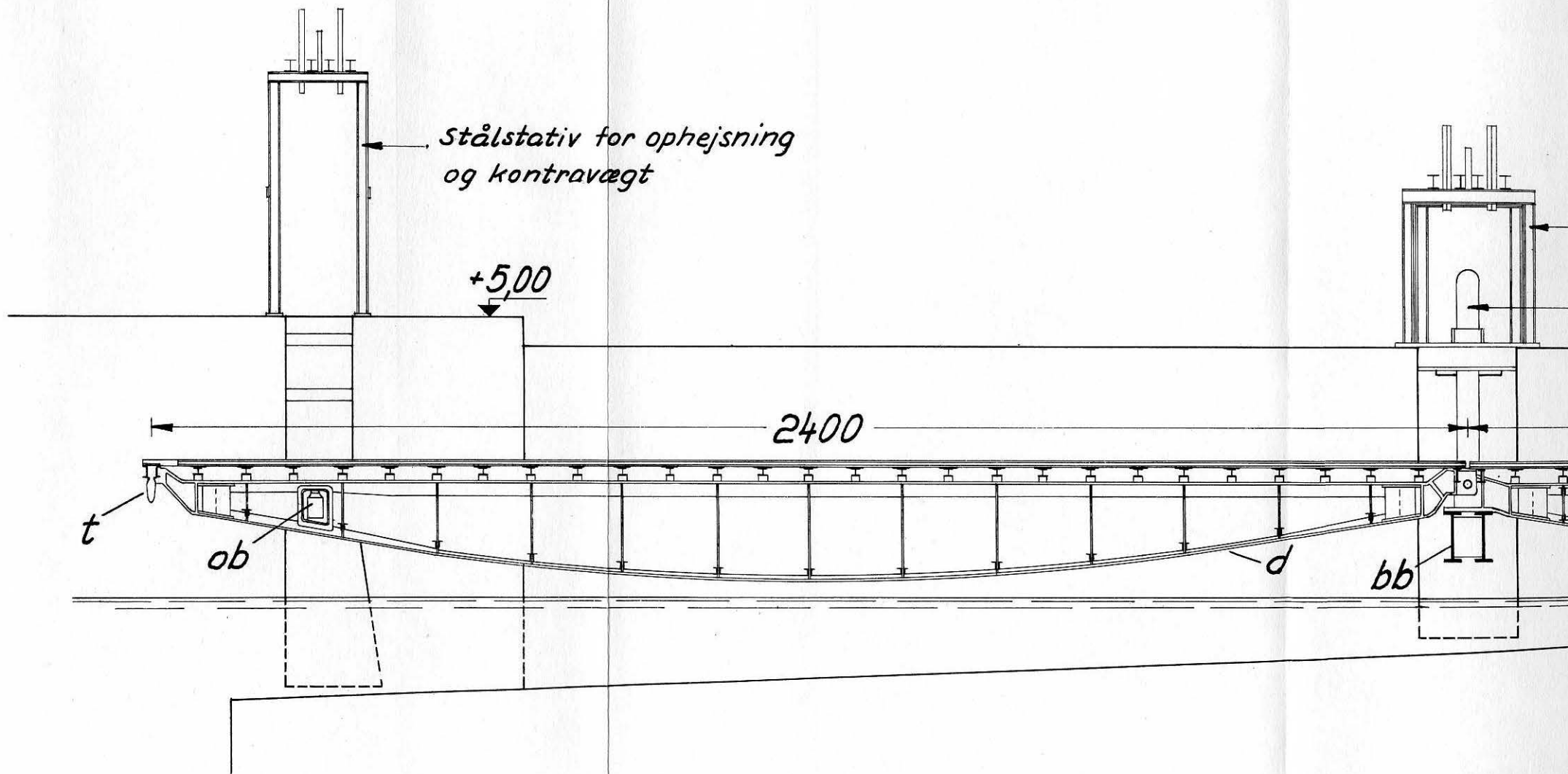


Plan VII

*Stålstativ for ophejsning
og kontravægte*

Midterophæng





Stålstativ for ophejsning
og kontravægt

+5,00

2400

t

ob

d

bb