

SPORREGLER 1959



# Sporregler

1959

DANSKE STATSANER  
BANEAFDELINGEN



DANSKE STATSBANER  
BANEAFDELINGEN

# REGLER

FOR

ANBRINGELSE OG VEDLIGEHOLDELSE  
AF OVERBYGNINGEN

(SPORREGLER 1959)

KØBENHAVN  
S. L. MØLLERS BOGTRYKKERI  
1959

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<i>Banens tracé</i>		Side
§ 1.	Sporenes klassifikation m. v. ....	5
§ 2.	Kurver .....	7
§ 3.	Overhøjde .....	12
§ 4.	Overhøjderamper .....	18
§ 5.	Overgangskurver .....	24
§ 6.	Hastighed gennem kurver, herunder sporskiftekurver .....	32
§ 7.	Længdeprofil .....	34

<i>Overbygning</i>		
§ 8.	Overbygningskonstruktioner .....	37
§ 9.	Svellefordeling .....	38
§ 10.	Ballastprofil .....	41
§ 11.	Ballast .....	46
§ 12.	Træsveler .....	47
§ 13.	Betonsveler .....	51
§ 14.	Skinner .....	51
§ 15.	Skinnernes behandling .....	55
§ 16.	Lasker, overgangsstød og isolerede skinnestød .....	59
§ 17.	Underlagsplader, klemlader, indskudsplader og spændeplader .....	60
§ 18.	Svelleskruer og spænderinge .....	61
§ 19.	Overbygningstjære .....	62
§ 20.	Stødspillerum .....	63
§ 21.	Vandreklemmer .....	66
§ 22.	Sporvidde .....	67
§ 23.	Anvendelse af kurveskinner .....	68
§ 24.	Sporskifter .....	68
§ 25.	Sporskifternes anvendelse .....	70
§ 26.	Sporskifter i kurve .....	72
§ 27.	Sporskifteelementer .....	74
§ 28.	Spor i gader og veje .....	78

	Side
§ 29. Spor i overkørsler .....	79
§ 30. Ledeskinner og beskyttelsesskinner .....	80
§ 31. Sporstoppere .....	81
§ 32. Sporets afsætning og faste afmærkning .....	82
§ 33. Lægning af spor .....	83
§ 34. Lægning af sporskifter .....	90

#### *Banevedligeholdelse*

§ 35. Vedligeholdelsens mål og principper .....	96
§ 36. Ballastlaget .....	96
§ 37. Skinneslid .....	98
§ 38. Sporvidden .....	100
§ 39. Skinnernes indbyrdes højdebeliggenhed .....	101
§ 40. Skinnevandring, regulering af stødspillerum .....	102
§ 41. Isolerede skinnestød og skinnebefæstelser .....	104
§ 42. Skinnebrud .....	105
§ 43. Vedligeholdelse, istandsættelse og udveksling af enkelte dele..	107
§ 44. Sporets justering i højderetning .....	110
§ 45. Sporets justering i sideretning .....	112
§ 46. Udførelse af sporarbejder i varmt vejr .....	114
§ 47. Tilsyn med spor i stærk varme .....	116
§ 48. Vedligeholdelse af hovedspor .....	117
§ 49. Vedligeholdelse af sidespor, havnespor og lign. spor .....	120
§ 50. Vedligeholdelse af spor i veje og overkørsler .....	120
§ 51. Vedligeholdelse af sporskifter og sporkrydsninger .....	121
§ 52. Planlægning af vedligeholdelsesarbejdet .....	128
§ 53. Delvis eller fuldstændig fornyelse af sporet .....	128

## Banens trace

### § 1. Sporenes klassifikation m. v.

(1) Hovedspor er spor, der befares af tog. Alle andre spor er sidespor. Ethvert hovedspor på fri bane og dettes lige (mindst krumme) fortsættelse ind på stationerne betegnes som gennemgående hovedspor. Hoved- og sidespor

(2) Banestrækningerne klassificeres i hovedbaner af klasse 1, hovedbaner af klasse 2 og sidebaner: Bane-strækningernes klassifikation

#### *Hovedbaner*

#### *Klasse 1*

- a) København H–Roskilde  
Roskilde–Korsør  
Ringsted–Rødbyhavn  
Nykøbing F–Gedser  
Nyborg H–Fredericia  
Fredericia–Padborg  
Lunderskov–Esbjerg  
Fredericia–Århus H  
Århus H–Ålborg

#### (Nærbaner)

- b) København H–Helsingør  
Ballerup–København H–Holte–Hillerød  
Hellerup–Klampenborg  
Frederiksberg–Vanløse–Hellerup  
Valby–Tåstrup

## Klasse 2

- a) Roskilde–Køge–Næstved  
 Roskilde–Kalundborg  
 Slagelse–Næstved  
 Ålborg–Frederikshavn  
 Esbjerg–Struer  
 Struer–Langå  
 Skanderborg–Skjern  
 Vejle H–Holstebro

- (Nær- og godsbaner) b) Ballerup–Frederikssund  
 Hillerød–Snekkersten  
 København G–Vigerslev  
 Godsforbindelsesbanerne

*Sidebaner*

- København L–Farum  
 Slagelse–Værsløv  
 Nyborg H–Fåborg  
 Nyborg H–Svendborg  
 Odense–Svendborg  
 Tommerup–Assens  
 Haderslev By–Vojens  
 Åbenrå–Rødekro  
 Sønderborg H–Mømmark Færge  
 Tønder H–Sønderborg H  
 Tønder H–Bramminge  
 Bramminge–Funder  
 Silkeborg–Laurbjerg  
 Ryomgård–Randers  
 Århus H–Grenå  
 Struer–Thisted  
 Skive H–Glyngøre  
 Herning–Viborg  
 Hobro–Løgstør

## § 2. Kurver

(1) Sporkurver udføres normalt som cirkelbuer, herfra dog undtaget overgangskurver.

For at modvirke den ved kørsel gennem kurver fremkommende centrifugalkraft skal gennemgående hovedspor almindeligvis udføres med overhøjde i kurverne.

Forholdet mellem de tre faktorer overhøjde, radius og hastighed er afgørende for, i hvilken grad kørslen gennem kurver kan blive tilfredsstillende.

Som udtryk for dette forhold anvendes i almindelighed formelen:

$$h = 8 \frac{V^2}{R} \quad (1)$$

hvor h er overhøjden i mm, R kurveradius i m og V den for den pågældende banestrækning eller det pågældende strækningsafsnit største tilladte hastighed i km i timen.

Med denne formel vil imidlertid kun ca.  $\frac{2}{3}$  af den til strækningshastigheden V svarende centrifugalkraft være afbalanceret. Fuldstændig afbalancering af centrifugalkraften opnås ved anvendelse af følgende formel:

$$h = 11,8 \frac{V^2}{R} \quad (2)$$

Da den gennemsnitlige toghastighed i almindelighed er lavere end strækningshastigheden, anvendes normalt formel (1).

Forskellen mellem den teoretisk rigtige overhøjde i en kurve og den virkeligt eksisterende overhøjde – eller med andre ord den uafbalancerede del af centrifugalkraften – er et mål for kørselens behagelighed. Afgivelsen fra den teoretisk rigtige overhøjde er et direkte regningsmæssigt udtryk for den uafbalancerede del af centrifugalkraften. Ved en pludselig ændring i kurveradius, uden tilsvarende ændring i overhøjde, udsættes de rejsende og godset for et »ryk«, hidrørende fra den pludselige ændring i centrifugalkraften.

Sporkurver og forhold vedr. kørsel gennem disse. Grundformler

Under særlige forhold (terrænforhold, trafikens art o. l.) kan det tillades, at der anvendes overhøjder, der er mindre end beregnet efter formel (1). Der må aldrig anvendes en overhøjde mindre end

$$h = 11,8 \frac{V^2}{R} \div 100 \quad (3)$$

Ved denne formel er fastslået, at afvigelsen fra den teoretisk rigtige overhøjde højst må være 100 mm.

Dersom overhøjden er mindre end den til formel (1) svarende, er kørsel gennem kurve mærkbar som sådan for de rejsende; fejl i sporets højde- og sideretning medfører desuden variationer i centrifugalkraften, der under disse forhold gør sig særlig stærkt gældende, hvorfor der må stilles større krav til sporets beliggenhed i side- og højderetning end normalt. Da sporet endvidere påvirkes stærkere af det rullende materiel, når overhøjden er mindre end normalt, vil udgiften ved opretholdelse af tilfredsstillende sporstandard være særlig stor i sådanne kurver. De her nævnte forhold er årsag til, at overhøjder mindre end svarende til formel (1) kun bør anvendes undtagelsesvis.

Pludselig indtrædende afvigelser (på indtil 100 mm) fra teoretisk rigtig overhøjde må ikke forekomme umiddelbart efter hinanden. Der skal hengå et vist mindste tidsinterval mellem sådanne »ryk«. Dette er motiveringen for de senere i nærværende paragraf nævnte retlinede stykker mellem kurver.

I sporskifters afvigende gren bestemmes den største tilladte hastighed dog normalt efter formel (3). Dette betyder, at der ved kørsel fra retlinet spor til sporskifters afvigende gren uden overhøjde og overgangskurve opstår et »ryk« svarende til, at afvigelsen fra den teoretisk rigtige overhøjde nærmer sig 100 mm, jfr. tabel 11 i § 6.

Radius i gennemgående hovedspor

(2) Radius for kurver i gennemgående hovedspor vælges normalt ikke mindre end

$$R = \frac{V^2}{10} \quad (4)$$

hvor R og V har samme betydning som foran.

Mindste kurveradius beregnes efter formlen

$$R = 11,8 \frac{V^2}{h + 100} \quad (5)$$

hvor h er overhøjden i mm. Indsættes her  $h = 150$  mm, der er maksimalværdien for h for stenballastede spor, fås følgende absolut mindste værdi af radius for sådanne spor:

$$R = \frac{V^2}{21,2} \quad (6)$$

Indsættes i formel (5)  $h = 120$  mm, der er maksimalværdien for h for grusballastede spor, fås tilsvarende

$$R = \frac{V^2}{18,6} \quad (7)$$

Formlerne (5) – (7) må kun benyttes undtagelsesvis, idet kun en mindre del af centrifugalkraften er afbalanceret ved disse formler, jfr. punkt (1).

Kurveradius bør iøvrigt gøres så stor som muligt, dog normalt ikke over 25.000 m, ligesom den normalt ikke bør være mindre end 700 m.

$R = 700$  m giver efter formel (6)  $V = 121$  km/t og efter formel (7)  $V = 114$  km/t.

Den mindste tilladte kurveradius i gennemgående hovedspor er 250 m.  $R = 250$  m giver efter formel (6)  $V = 72$  km/t og efter formel (7)  $V = 65$  km/t.

(3) I andre hovedspor end de gennemgående bør der så vidt muligt ikke anvendes mindre kurveradier end 400 m, og den mindste tilladte kurveradius er 190 m.

Radius i andre spor

(4) Sidespor, som kan påregnes befaret jævnlige med togstammer bestående af 4-akslede personvogne o. l. med overgangsbroer og harmonikaforbindelser el. l. eller med togmaskiner, må ikke lægges med kurveradier under 190 m, medens andre sidespor så vidt muligt ikke bør lægges med kurveradier under

180 m. Bestående sidespor med kurveradier på 90 m eller derunder bør lejlighedsvis søges ændret.

(5) Havnespor og private sidespor skal for så vidt angår stamspor lægges efter forannævnte regler for sidespor, medens minimumsradius iøvrigt bør være 140 m, i undtagelsestilfælde 120 m. Dele af private sidespor, hvor kun enkelte vogne skal rangeres gennem kurven, kan dog tillades anlagt med radius 110 m. Med særlige sporkonstruktioner kan anvendes væsentligt mindre kurveradier.

Modvendte kurver med kort afstand (Slangekurver)

(6) Modvendte kurvers overgangskurver i gennemgående hovedspor – eller ved meget store radier selve kurverne – bør så vidt muligt nå sammen. Dette kan søges opnået ved at forøge kurvernes radier eller ved at gøre overgangskurverne længere end beregningsmæssigt påkrævet. Kan dette ikke gennemføres, og det således bliver nødvendigt at indlægge en retlinet mellemstrækning, skal denne gøres så lang som muligt. Det bør tilstræbes, at den retlinede mellemstrækning ikke er kortere end

$$L = \frac{V}{2} \quad (8)$$

hvor  $L$  er den retlinede stræknings længde i m, og  $V$  er den største tilladte hastighed i km i timen. Kan dette ikke opnås, bør  $L$  være mindst 30 m.

(7) I en slangekurve i gennemgående hovedspor med omtrent samme radier i de to kurver kan disse være sammenstødende uden overhøjde og overgangskurver, såfremt radierne opfylder betingelsen  $R \geq V^2$ , hvor  $R$  og  $V$  har samme betydning som foran. En sådan fremgangsmåde anbefales anvendt ved sporkonstruktions (forandring af sporafstanden).

(8) I andre spor end gennemgående hovedspor skal der, medmindre en af kurveradierne er 500 m eller derover, imellem en slangekurves tangenter tilvejebringes et retlinet stykke af mindst 7,5 m længde, såfremt sporet kan påregnes befaret jævnlige med togstammer bestående af 4-akslede personvogne o. l.

med overgangsbroer og harmonikaforbindelser el. l., og ellers af mindst 6 m længde.

(9) I sporforbindelser med sporskifter, der vender tungerne imod hinanden og afviger til modsatte sider af stamsporet, skal der imellem stødene foran tungespiderne være et retlinet stykke af mindst 6,5 m længde, såfremt sporforbindelsen kan påregnes befaret jævnlige med togstammer bestående af 4-akslede personvogne o. l. med overgangsbroer og harmonikaforbindelser el. l., og ellers af mindst 5 m længde. Sporforbindelser med sporskifter 1:18,5 skal underkastes en særlig undersøgelse i hvert enkelt tilfælde.

(10) I gennemgående hovedspor bør et kort retlinet stykke imellem kurverne eller disses overgangskurver undgås. Kan kurverne ikke nå sammen, bør der søges tilvejebragt enten én cirkulær kurve med gennemgående radius eller én overgangskurve mellem de to cirkulære kurver, jfr. § 5 (2), eller undtagelsesvis to sammenstødende overgangskurver.

Ensvendte kurver

Kan en retlinet mellemstrækning ikke undgås, skal denne gøres så lang som muligt.

Det bør tilstræbes, at den retlinede mellemstrækning ikke er kortere end

$$L = \frac{V}{2} \quad (8)$$

hvor bogstaverne har samme betydning som foran.

Kan dette ikke opnås, bør  $L$  være mindst 30 m.

(11) I hovedspor skal der mellem sporskifter, der vender tungerne mod hinanden og afviger til samme side af stamsporet, og som begge med deres vigespor indgår i samme togvej, være et retlinet stykke af mindst 6 m længde mellem tungestødene.

(12) Ved centralsikrede sporskifter er det af signaltekniske grunde (sporisation) nødvendigt at forøge længden af de i (9) og (11) nævnte sporstykker mellem tungestødene.

Som hovedregel gælder, at længden skal forøges og isolerede skinnestød samtidig tilvejebringes som anført i nedenstående skema:

a	Normal udførelse	Sporskifte 2 kan være sidstløbende	
b	Hvor pladsforholdene ikke tillader den normale udførelse, benyttes i almindelighed en af udførelserne b, c eller d	Kan kun anvendes, hvor begge sporskifter er enkeltløbende eller førstløbende	
c		Begge sporskifter kan være sidstløbende*)	
d		Kan kun anvendes, hvor begge sporskifter er enkeltløbende eller førstløbende*)	

\*) Anvendes kun undtagelsesvis da denne udførelse kræver tilvejebringelse af en ekstra sporisolation.

(13) Også af sportekniske grunde kan det være nødvendigt at anvende længere retlinede sporstykker, jfr. § 14 (7).

### § 3. Overhøjde

(1) På retlinede strækninger skal de to skinnestrenger i et spor normalt ligge i samme højde.

(2) Hvorvidt en kurve skal udstyres med overhøjde og i givet fald dennes størrelse bestemmes efter de nedenfor givne regler.

Overhøjden tilvejebringes ved løftning af den ydre skinne i forhold til den indre skinne, der normalt forbliver i den oprindelige højde.

(3) I andre hovedspor end de gennemgående kan overhøjden eventuelt bortfalde, og i sidespor anvendes i almindelighed ikke overhøjde.

Skinne-  
strengenes  
gensidige  
højdebeli-  
ghed

(4) I overkørsler for offentlige veje skal ved dobbeltspor alle 4 skinnestrenger så vidt muligt lægges således, at vejstrækningens længdeprofil i sporarealet bliver retlinet.

(5) Der anvendes normalt overhøjder efter tabel 1, der er beregnet efter formel (1). Hvor det skønnes ønskeligt eller nødvendigt, kan de i tabel 1 angivne overhøjder forøges eller formindskes.

(6) Overhøjden må aldrig gøres større end angivet i tabel 2, der er beregnet efter formel (2).

(7) På den anden side må overhøjden aldrig gøres mindre end angivet i tabel 3, der er beregnet efter formel (3).

Overhøjder efter formel (3) (tabel 3) bør som nævnt i § 2 (1) kun anvendes undtagelsesvis, idet kun en mindre del af centrifugalkraften afbalanceres ved den reducerede overhøjde.

(8) I kurver på strækningsafsnit, hvor selv de hurtigste tog erfaringsmæssigt normalt ikke kan opnå den for strækningsafsnittet gældende største tilladte hastighed, f. eks. ved og på stationer, hvor gennemkørsel ikke finder sted, eller i nærheden af faste hastighedsnedsættelser, kan der efter distriktets bestemmelse i hvert enkelt tilfælde regnes med en mindre hastighed end den største tilladte for den pågældende bane eller banestrækning. Formel (3) skal dog altid være opfyldt for strækningshastigheden. Skinnesliddet kan være en rettesnor m. h. t., om overhøjden er for stor eller for lille.

(9) På sådanne dobbeltsporede strækninger med længere stigninger, hvor de to spor befares med væsentlig forskellige hastigheder, bør der ikke anvendes samme overhøjde i begge spor.

Overhøjder i det opadgående spor beregnes efter formel (1) (tabel 1), hvor  $V$  er den af distriktet anslåede største hastighed, hvormed det pågældende spor kan forventes befaret, men overhøjden må dog af hensyn til venstresporkørsel ikke være mindre end beregnet efter formel (3) (tabel 3), hvor  $V$  indsættes som den største tilladte hastighed i km i timen på vedkommende strækningsafsnit.



TABEL 1

Normal overhøjde i mm efter formel (1)  $h = 8 \frac{V^2}{R}$

Radius R i m	Kørehastighed V i km/t																Radius R i m
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
20000																10	20000
15000																15	15000
10000												10	15	20	20	10000	
8000											10	15	20	25	25	8000	
6000									10	15	15	20	25	30	35	6000	
5000								10	15	15	20	25	30	35	40	5000	
4000							10	15	15	20	25	30	35	40	45	4000	
3000						15	15	15	20	25	30	40	45	50	60	3000	
2500					10	15	20	20	25	30	40	45	55	65	70	2500	
2000				10	15	20	25	25	30	40	50	60	70	80	90	2000	
1800				10	15	20	25	30	35	45	55	65	75	85	100	115	1800
1600				15	20	25	30	30	40	50	60	70	85	100	115	130	1600
1500				15	20	25	30	35	45	55	65	75	90	105	120	135	1500
1400				15	20	30	30	35	45	55	70	80	95	110	130	145	1400
1300				15	20	30	35	40	50	60	75	90	105	120	140		1300
1250			10	15	25	30	35	40	50	65	80	90	110	125	145		1250
1200			10	15	25	35	40	45	55	65	80	95	115	130	150		1200
1100			10	20	25	35	40	45	60	75	90	105	125	145			1100
1000			15	20	30	40	45	50	65	80	95	115	135				1000
900			15	20	30	45	50	55	70	90	110	130	150				900
800			15	25	35	50	55	65	80	100	120	145					800
750			15	25	40	50	60	70	85	105	130						750
700		10	20	30	40	55	65	75	95	115	140						700
650		10	20	30	45	60	70	80	100	125	150						650
600		10	20	35	50	65	75	85	110	135							600
550		15	25	35	50	70	80	95	120	145							550
500		15	25	40	60	80	90	100	130								500
450		15	30	45	65	85	100	115	145								450
400		20	30	50	70	100	110	130									400
350		20	35	55	80	110	130	145									350
300	10	25	45	65	95	130	150										300
275	10	25	45	75	105	145											275
250	15	30	50	80	115												250
225	15	30	55	90	130												225
200	15	35	65	100	145												200
190	15	40	65	105													190
R	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	R
V																	V

TABEL 2

Største overhøjde i mm efter formel (2)  $h = 11,8 \frac{V^2}{R}$

Radius R i m	Kørehastighed V i km/t																Radius R i m
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
20000																	20000
15000																	15000
10000																	10000
8000																	8000
6000																	6000
5000																	5000
4000																	4000
3000																	3000
2500																	2500
2000																	2000
1800																	1800
1600																	1600
1500																	1500
1400																	1400
1300																	1300
1250																	1250
1200																	1200
1100																	1100
1000																	1000
900																	900
800																	800
750																	750
700																	700
650																	650
600																	600
550																	550
500																	500
450																	450
400																	400
350																	350
300																	300
275																	275
250																	250
225																	225
200																	200
190																	190
R	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	R
V																	V

TABEL 3

Mindste overhøjde i mm efter formel (3)  $h = 11,8 \frac{V^2}{R} \div 100$

Radius R i m	Kørehastighed V i km/t																Radius R i m	
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160		
3000																1	3000	
2500															6	21	2500	
2000														16	33	51	2000	
1800													11	29	48	68	1800	
1600												6	25	45	66	89	1600	
1500												13	33	54	77	102	1500	
1400											2	21	42	65	90	116	1400	
1300												10	31	53	78	104	132	1300
1250												14	36	60	85	112	142	1250
1200												19	42	66	93	121		1200
1100											7	30	55	81	110	141		1100
1000											18	43	70	100	131			1000
900									6	31	59	89	122					900
800									20	48	79	112	149					800
750								1	27	57	90	127						750
700								8	37	69	104	143						700
650							2	16	47	82	120							650
600									11	26	59	97	138					600
550							5	21	37	74	115							550
500							16	33	51	91	136							500
450							29	48	68	112								450
400					6	45	66	89	139									400
350						21	65	90	116									350
300						42	93	121										300
275						7	55	110	141									275
250						18	70	131										250
225						31	89											225
200						48	112											200
190						55	124											190
$\frac{R}{V}$	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	$\frac{R}{V}$	

(10) På strækninger, som af alle tog befares med tilnærmelsesvis samme hastighed, som f. eks. visse afsnit af de københavnske S-banestrækninger samt sidebaner, hvor den tilladte maksimalhastighed er forholdsvis lille, kan det være en fordel at beregne

overhøjden efter formel (2) (tabel 2), idet derved opnås, at centrifugalkraften helt afbalanceres.

(11) Ved beregning af de i tabel 1 angivne overhøjder er overhøjder mindre end 10 mm udeladt, medens de øvrige overhøjder i denne tabel er afrundet til multipla af 5 mm efter de sædvanlige afrundingsregler. Overhøjderne i tabellerne 2 og 3 er angivet uden afrunding. Samme fremgangsmåde skal også anvendes i tilfælde af, at overhøjden fastsættes ved beregning efter en af de angivne formler.

(12) Overhøjden må ikke være større end 150 mm for stensballastede spor og 120 mm for grusballedede spor.

(13) I spor langs perroner må overhøjden i almindelighed ikke være større end 60 mm på by- og knudestationer samt på S-banestationer og 100 mm på almindelige mellemstationer. Såfremt en overholdelse af de her nævnte maksimale værdier af overhøjden medfører en nedsættelse af strækningshastigheden udfor perroner, skal spørgsmålet om overhøjdens størrelse forelægges distriktet.

(14) Indgår det afvigende spor i et ret eller medkrummet sporskifte i det gennemgående hovedspor, lægges sporskiftet med en efter forholdene afpasset overhøjde. Når et medkrummet kurvesporskiftes stamspor indgår i et gennemgående hovedspor, skal overhøjden i stamsporet fastsættes efter dets radius og hastigheden på det pågældende strækningsafsnit. Det må for strækningen gennem sporskiftet påses, at bestemmelserne i § 4 (2) om rampestigning overholdes.

(15) Ved modkrummede sporskifter i hovedspor bestemmes overhøjden under hensyntagen til kurveradius og hastighed i både stamsporet og det afvigende spor.

Har stamsporet overhøjde, vil det afvigende spor få en »falsk« overhøjde af samme størrelse. Om denne falske overhøjde er tilladelig, afgøres ved at indsætte vigesporets radius R og hastigheden gennem vigesporet V i formel (3):

$$h = 11,8 \frac{V^2}{R} \div 100 \quad (3)$$

Overhøjde  
langs perroner

Overhøjden  
i rette og  
medkrummede  
sporskifter

Overhøjden  
i modkrummede  
sporskifter

Giver dette en negativ værdi af h, er denne negative (= falske) overhøjde tilladelig. Større falsk overhøjde end 40 mm må dog kun anvendes med distriktets tilladelse.

§ 4. Overhøjderamper

(1) Overgangen fra spor uden overhøjde til spor med overhøjde eller mellem to sporstykker med forskellig overhøjde skal ske ved en overhøjderampe, der i almindelighed lægges i vedkommende kurves ydre skinnestreng. Overhøjderampen udføres normalt retlinet. Når overgangskurven fremstilles som en 4. grads parabel, gives overhøjderampen dog et s-formet forløb, jfr. § 5 (10).

Overhøjderampens hældning og længde

(2) Overhøjderampens længde fastsættes således, at største hældning bliver  $\frac{100}{V}$  ‰, hvor V angiver største hastighed i km i timen i vedkommende kurve.

Undtagelsesvis kan hældningen med distriktets samtykke forøges indtil  $\frac{125}{V}$  ‰.

Rampehældningen må aldrig være stejlere end 2,5 ‰.

(3) I tabellerne 4 og 5 er angivet de til forskellige radier og hastigheder svarende rampelængder, henholdsvis normalværdier og mindsteværdier. I tabel 6 er angivet de til forskellige hastigheder svarende største hældninger for overhøjderamper.

(4) Overhøjderampernes knæpunkter udlignes ved cirkelbuer med radius  $R = V^2$ , hvor R angiver afrundingskurvens radius i m og V den største hastighed i km i timen, jfr. § 7.

(5) Hvor overgangskurver anvendes, skal overhøjderampen i almindelighed falde sammen med overgangskurven, således at den for kurven fastsatte overhøjde er til stede i hovedkurvens begyndelsespunkt.

I undtagelsestilfælde vil overhøjderampen kunne fortsætte ind i hovedkurven, og det vil da være tilstrækkeligt, at der i hovedkurvens begyndelsespunkt forefindes en overhøjde beregnet efter formel (3).

TABEL 4

Normal længde af overhøjderampe i m efter formel  $L = \frac{hV}{100}$   
 ( $V > 40$  km/t) hhv.  $L = \frac{h}{2,5}$  ( $V \leq 40$  km/t) med h efter tabel 1

Radius R i m	Kørehastighed V i km/t																Radius R i m	
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160		
20000																	20	20000
15000																	15	15000
10000												15	20	25	30	35	10000	
8000											10	15	20	25	30	40	8000	
6000									10	15	20	25	30	35	45	60	6000	
5000								10	15	15	25	30	35	45	55	65	5000	
4000							10	15	15	20	30	40	50	60	70	80	4000	
3000						15	15	15	20	25	35	50	60	70	90	115	3000	
2500					10	15	15	20	25	30	45	55	75	95	105	130	2500	
2000				10	10	15	20	20	30	40	55	75	95	115	135	160	2000	
1800				10	10	15	20	25	35	45	65	80	100	120	150	185	1800	
1600				10	15	20	25	25	40	50	70	85	115	140	175	210	1600	
1500				10	15	20	25	30	45	55	75	90	120	150	180	220	1500	
1400				10	15	25	25	30	45	55	80	100	125	155	195	235	1400	
1300				10	15	25	30	35	45	60	85	110	140	170	210		1300	
1250			10	10	15	25	30	35	45	65	90	110	145	175	220		1250	
1200			10	10	15	25	30	40	50	65	90	115	150	185	225		1200	
1100			10	10	15	25	30	40	55	75	100	130	165	205			1100	
1000			10	10	20	30	35	40	60	80	105	140	180				1000	
900			10	10	20	35	40	45	65	90	125	160	195				900	
800			10	15	25	35	45	55	75	100	135	175					800	
750			10	15	25	35	45	60	80	105	145						750	
700		10	10	15	25	40	50	60	90	115	155						700	
650		10	10	15	30	45	55	65	90	125	165						650	
600		10	10	20	30	50	60	70	100	135							600	
550		10	10	20	30	50	60	80	110	145							550	
500		10	10	20	40	60	70	80	120								500	
450		10	15	25	40	60	75	95	135								450	
400		10	15	25	45	70	85	105									400	
350		10	15	30	50	80	100	120									350	
300	10	10	20	35	60	95	115										300	
275	10	10	20	40	65	105											275	
250	10	15	20	40	70												250	
225	10	15	25	45	80												225	
200	10	15	30	50	90												200	
190	10	20	30	55													190	
$\frac{R}{V}$	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	$\frac{R}{V}$	

TABEL 5

Mindste længde af overhøjderampe i m efter formel  $L = \frac{hV}{125}$   
 ( $V > 50$  km/t) hhv.  $L = \frac{h}{2,5}$  ( $V \leq 50$  km/t) med h efter tabel 3.  
 (Rampelængder efter formel  $L = \frac{hV}{125}$  må kun anvendes  
 med distriktets samtykke, jfr. § 4 (2))

Radius R i m	Kørehastighed V i km/t																Radius R i m		
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160			
3000																	2	3000	
2500																	8	27	2500
2000														18	40		66	2000	
1800																		1800	
1600													6	26	51	80	114	1600	
1500													13	35	61	93	131	1500	
1400											2	21	44	73	108	149		1400	
1300												9	30	56	88	125	169	1300	
1250												13	35	63	96	135	182	1250	
1200												17	41	69	105	146		1200	
1100											6	27	53	85	124	170		1100	
1000											15	38	68	104	147			1000	
900												25	52	86	127			900	
800												15	39	70	108	155		800	
750												1	20	46	80	122		750	
700												6	27	56	92	138		700	
650							2	11	34	66	106							650	
600							7	17	43	78	122							600	
550						3	13	24	54	92								550	
500						9	20	33	66	109								500	
450						17	29	44	81									450	
400				3	26	40	57	101										400	
350					11	37	54	75										350	
300					21	53	73											300	
275				3	27	62	85											275	
250				8	34	74												250	
225				13	43													225	
200				20	54													200	
190				22	60													190	
R V	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	V R		

TABEL 6

Største hældning i ‰ for overhøjderamper, jfr. § 4 (2)

	Hastighed i kurven i km i timen															
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160
Normal: $\frac{100}{V}$ ‰	2,5	2,5	2,5	2,0	1,67	1,43	1,33	1,25	1,11	1,00	0,91	0,83	0,77	0,71	0,67	0,63
Undtagelsesvis: $\frac{125}{V}$ ‰	2,5	2,5	2,5	2,5	2,08	1,79	1,67	1,56	1,39	1,25	1,14	1,04	0,96	0,89	0,83	0,78

Overhøjderamper mellem modvendte kurver (slangekurver)

(6) Når modvendte kurver overensstemmende med det i § 2 (6) angivne udføres med sammenstødende overgangskurver, skal de tillige udstyres med krydsende overhøjderamper, jfr. fig. 1. De to overhøjderampers indbyrdes hældning må normalt ikke være større end  $\frac{100}{V}$  ‰, undtagelsesvis  $\frac{125}{V}$  ‰, og aldrig større end 2,5 ‰, jfr. tabel 6.

Overhøjderamper mellem ensvendte kurver

(7) Når ensvendte kurver overensstemmende med det i § 2 (10) anførte er forbundet med en overgangskurve, udlignes forskellen i de to ensvendte kurvers overhøjde ved en overhøjderampe af samme længde som overgangskurven. Forbindes de ensvendte kurver ved to sammenstødende overgangskurver, udføres overhøjderamperne på en af de i fig. 2 og fig. 3 viste måder. En udførelse af overhøjderampen efter fig. 3 vil særlig være at anvende i de tilfælde, hvor overgangskurverne er forholdsvis korte.

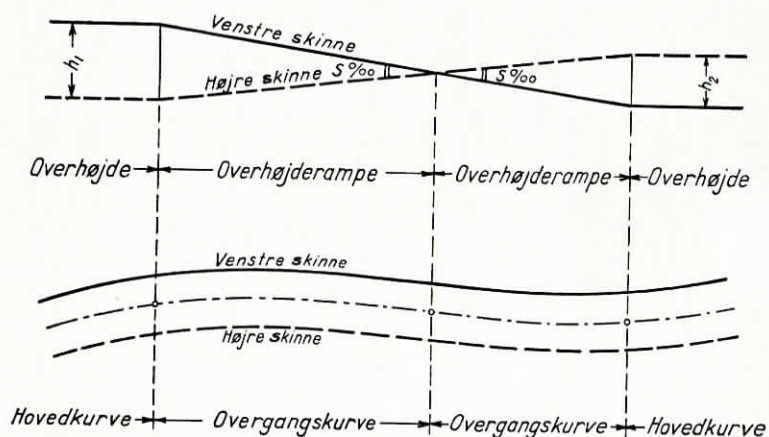


Fig. 1. Slangekurve med sammenstødende overgangskurver og krydsende overhøjderamper

B = Overgangskurvens begyndelsespunkt.  
E = Overgangskurvens endepunkt.

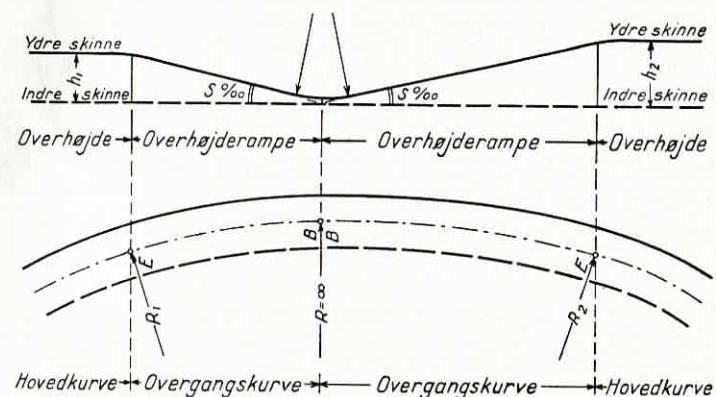


Fig. 2. Ensvendte kurver forbundet ved to overgangskurver uden retlinet mellemstrækning

B = Overgangskurvens begyndelsespunkt  
E = Overgangskurvens endepunkt.

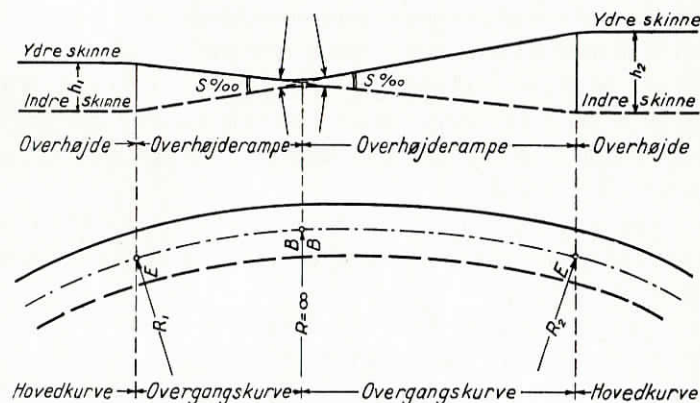


Fig. 3. Ensvendte kurver forbundet ved to overgangskurver uden retlinet mellemstrækning og med løftning af den indre skinne i rampeområdet



I tabel 7 er med spring på  $1/8 L$  anført de til en række abscisser svarende værdier af  $n$ .

TABEL 7

Størrelsen af  $n = 4 \left(\frac{x}{L}\right)^3$  for forskellige værdier af  $x$

(Overgangskurven udformet som en 3. grads parabel)

For $x =$	$1/8 L$	$2/8 L$	$3/8 L$	$4/8 L$	$5/8 L$	$6/8 L$	$7/8 L$	$L$
er $n =$	0,0078	0,0625	0,2109	0,5000	0,9766	1,6875	2,6797	4,000

Krumningsradius i et vilkårligt punkt af overgangskurven bestemmes efter formlen

$$R_x = \frac{L}{x} R \quad (13)$$

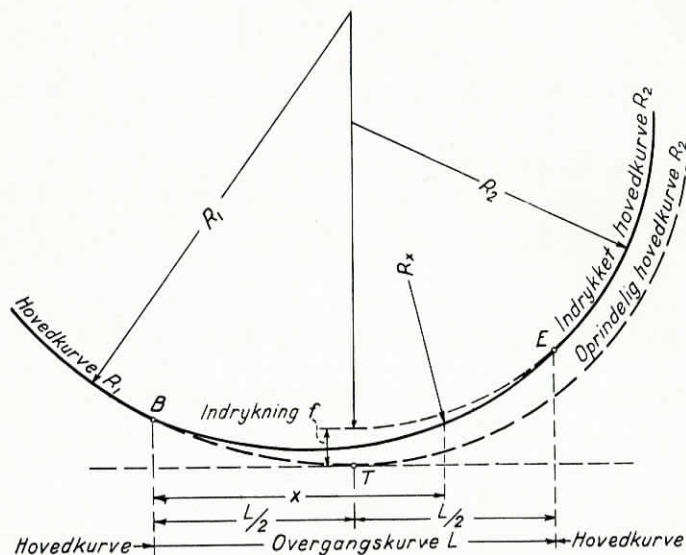


Fig. 5. Overgangskurve mellem to ensvendte kurver

(8) Overgangskurver mellem ensvendte kurver med forskellig radius indlægges som vist på fig. 5, hvor T er de to cirkulære kurvers sammenstødspunkt med fællestangent, B og E overgangskurvens begyndelsespunkt henholdsvis endepunkt.

Indrykningen beregnes efter formlen

$$f = \frac{L^2}{24} \cdot \frac{R_1 \div R_2}{R_1 R_2} \quad (14)$$

$$(R_1 > R_2)$$

Krumningsradius i et vilkårligt punkt af overgangskurven bestemmes efter formlen

$$R_x = \frac{L R_1 R_2}{x (R_1 \div R_2) + L R_2} \quad (15)$$

(9) Ved afsætning af 3. grads parabler som overgangskurver ud fra den forlængede retlinede strækning kan under visse forhold fremkomme mindre unøjagtigheder, som kan undgås ved kurveregulering eller ved at afsætte den hovedkurven nærmest beliggende halvdel af overgangskurven fra den indrykkede hovedkurve på tilsvarende måde som nedenfor i (10) beskrevet for 4. grads parablen.

(10) For at undgå stor indrykning eller for at opnå en kortere overgangskurve og overhøjderampe kan overgangskurven undtagelsesvis udformes som en 4. grads parabel i forbindelse med s-formet overhøjderampe, således som vist på fig. 6.

Overgangskurvens halvdel nærmest den retlinede strækning afsættes fra dennes forlængelse. Ordinaterne beregnes efter formlen

$$y = \frac{x^4}{6 L^2 R} = 8 \left(\frac{x}{L}\right)^4 f' = n' f' \quad (16)$$

hvor  $f'$  er indrykningen, hvis størrelse bliver

$$f' = \frac{L^2}{48 R} \quad (17)$$

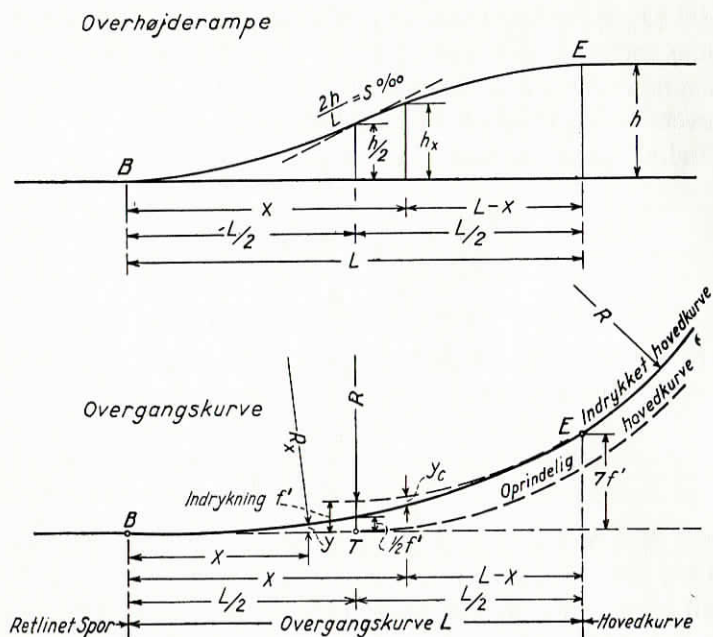


Fig. 6. Overgangskurve med s-formet overhøjderampe

I tabel 8 er med spring på  $1/8 L$  angivet de til en række abscisser mellem  $x = 0$  og  $x = \frac{L}{2}$  svarende værdier af  $n'$ .

TABEL 8

Størrelsen af  $n' = 8 \left(\frac{x}{L}\right)^4$  for forskellige værdier af  $x$  fra  $x = 0$  til  $x = \frac{L}{2}$   
(Overgangskurven udformet som en 4. grads parabel)

For $x =$	$1/8 L$	$2/8 L$	$3/8 L$	$4/8 L$
er $n' =$	0,0020	0,0313	0,1582	0,5000

Den hovedkurven nærmeste halvdel af overgangskurven afsættes fra den indrykkede hovedkurve. Ordinاتفorskellen mellem dens ordinat og overgangskurvens ordinat beregnes efter formlen

$$y_c = \frac{(L \div x)^4}{6 L^2 R} = 8 \left(\frac{L \div x}{L}\right)^4 f' = n'' f' \quad (18)$$

hvor  $f'$  er den i formel (17) anførte indrykning.

I tabel 9 er med spring på  $1/8 L$  angivet de til en række abscisser mellem  $x = L$  og  $x = \frac{L}{2}$  svarende værdier af  $n''$ .

TABEL 9

Størrelsen af  $n'' = 8 \left(\frac{L \div x}{L}\right)^4$  for forskellige værdier af  $x$  fra  $x = L$  til  $x = \frac{L}{2}$

(Overgangskurven udformet som en 4. grads parabel)

For $x =$	$L$	$7/8 L$	$6/8 L$	$5/8 L$	$4/8 L$
er $n'' =$	0,000	0,0020	0,0313	0,1582	0,5000

Da den s-formede overhøjderampe har sin største hældning i rampens midte, nemlig  $\frac{2h}{L}$ , hvor  $h$  er overhøjden i overhøjderampens endepunkt og  $L$  rampens længde, må den ikke være kortere end  $L = 800 h$ , da hældningen i rampens midte ikke må være stejlere end  $2,5 \text{‰}$ , jfr. § 4 (2).

Overhøjden i et vilkårligt punkt af overgangskurven på strækningen  $x = 0$  til  $x = \frac{L}{2}$  bestemmes efter formlen

$$h_x = 2 \frac{x^2}{L^2} h \quad (19)$$



og på strækningen  $x = \frac{L}{2}$  til  $x = L$

$$h_x = h \div 2 \frac{(L \div x)^2}{L^2} h \quad (20)$$

I tabel 10 er med spring på  $\frac{1}{8} L$  angivet de til en række abs-  
cisser svarende overhøjder, alle beregnet i forhold til overhøjden  
i overhøjderampens endepunkt.

TABEL 10

Størrelsen af overhøjden for forskellige værdier af  $x$  fra  $x = 0$  til  $x = L$   
(S-formet overhøjderampe)

For $x =$	$\frac{1}{8} L$	$\frac{2}{8} L$	$\frac{3}{8} L$	$\frac{4}{8} L$	$\frac{5}{8} L$	$\frac{6}{8} L$	$\frac{7}{8} L$	$\frac{8}{8} L$
er $h_x =$	$\frac{1}{32} h$	$\frac{4}{32} h$	$\frac{9}{32} h$	$\frac{16}{32} h$	$\frac{25}{32} h$	$\frac{36}{32} h$	$\frac{49}{32} h$	$\frac{64}{32} h$

*Eksempler på anvendelse af overgangskurver udformet som  
4. grads parabler i forbindelse med s-formede overhøjderamper.*

En kurve med  $R = 1400$  m skal befares med  $V = 160$  km/t.

1) Overhøjden efter tabel 1 skal være 145 mm og over-  
gangskurvelængden efter tabel 4 235 m, hvilket tal af hensyn til  
afsætningen kan afrundes til 240 m.

Overhøjderampens stigning bliver  $\frac{145}{240} \approx 0,60$  ‰. Indryk-  
ningen bliver for en overgangskurve udformet som 3. grads pa-  
rabel

$$f = \frac{L^2}{24 R} = \frac{240^2}{24 \cdot 1400} = 1,714 \text{ m}$$

På grund af stedlige forhold ønskes indrykningen gjort så lille  
som mulig. Dette kan opnås ved anvendelse af en 4. grads pa-  
rabel, for hvilken indrykningen er halvt så stor som for en 3.  
grads parabel.

Da endvidere den s-formede overhøjderampes største hæld-  
ning i dette tilfælde vil blive

$$s' = \frac{2h}{L} = \frac{2 \cdot 145}{240} = 1,21 \text{ ‰}$$

d.v.s. mindre end 2,5 ‰, som er den største tilladte stigning  
ved s-formede overgangskurver, kan en 4. grads parabel an-  
vendes.

Indrykningen bliver

$$f' = \frac{L^2}{48 R} = \frac{240^2}{48 \cdot 1400} = 0,857 \text{ m}$$

2) Kurven kan få normal overhøjde efter tabel 1, nemlig 145  
mm, men overhøjderampen og overgangskurven ønskes på grund  
af stedlige forhold ikke gjort længere end 150 m.

Overhøjderampens hældning ville ved anvendelse af retlinet  
overhøjderampe blive

$$s = \frac{h}{L} = \frac{145}{150} = 0,97 \text{ ‰}$$

medens den største stigning normalt skal være 0,63 ‰ eller  
undtagelsesvis 0,78 ‰. Såfremt den heromhandlede overhøjde-  
rampe skulle udføres som retlinet rampe, måtte hastigheden igen-  
nem kurven nedsættes til

$$V = \frac{125}{s} = \frac{125}{0,97} = 130 \text{ km/t}$$

Ved anvendelse af s-formet overhøjderampe i forbindelse med  
en 4. grads parabel som overgangskurve bliver rampens største  
hældning

$$s' = \frac{2h}{L} = \frac{2 \cdot 145}{150} = 1,94 \text{ ‰}$$

hvilken hældning er mindre end den største tilladte hældning ved s-formede overhøjderamper, nemlig 2,5 ‰.

En hastighedsnedsættelse kan således undgås, og hovedkurven kan udstyres med normal overhøjde.

(11) Anvendelse af unormalt korte overgangskurver skal i hvert enkelt tilfælde forelægges distriktet.

### § 6. Hastighed gennem kurver, herunder sporskiftekurver

(1) Hastigheden  $V$  i en kurve med radius  $R$  og overhøjde  $h$  bestemmes, for så vidt den ikke begrænses af overhøjderampens og overgangskurvens udformning, efter følgende formler:

$$V_{\text{normal}} = \sqrt{\frac{hR}{8}} \quad (\text{tabel 1}) \quad (21)$$

$$V_{\text{max}} = \sqrt{\frac{100+h}{11,8}} R \quad (\text{tabel 3}) \quad (22)$$

$V$  angives i km/t,  $R$  i m og  $h$  i mm.

Anvendes i formel (22)  $h_{\text{max}} = 150$  mm (stenballastede spor) får man:

$$V_{\text{max}} = 4,6 \sqrt{R} \quad (23)$$

For  $h_{\text{max}} = 120$  mm (grusballastede spor) får man:

$$V_{\text{max}} = 4,3 \sqrt{R} \quad (24)$$

Formlerne (22), (23) og (24) anvendes kun undtagelsesvis, jfr. § 2 (1).

(2) På de i § 3 (10) omhandlede strækninger (S-baner m. v.) kan det som nævnt være en fordel at anvende følgende formel:

$$V = \sqrt{\frac{hR}{11,8}} \quad (\text{tabel 2}) \quad (25)$$

(3) Formel (22) giver for  $h = 0$ :

$$V_{\text{max}} = 2,91 \sqrt{R} \quad (26)$$

der kun må anvendes undtagelsesvis.

(4) Hastigheder beregnet efter ovennævnte formler afrundes normalt til multipla af 10, idet hastigheder beregnet efter formel (21) afrundes opad eller nedad efter de sædvanlige afrundingsregler, medens hastigheder beregnet efter formlerne (22), (23) og (24) altid afrundes nedad og hastigheder efter formel (25) altid opad.

(5) Den største tilladte hastighed ved kørsel gennem et kurvesporskiftes stamspor bestemmes efter de foran angivne regler.

(6) Den største tilladte hastighed ved kørsel gennem et sporskiftes afvigende spor bestemmes ligeledes efter de foran angivne regler på grundlag af den i sporskiftekurven – herunder den krumme sporskiftetunge – forekommende mindste kurveradius. For sporskifter af overbygning III må hastigheden i det afvigende spor dog aldrig overstige 30 km i timen.

(7) For de i hovedspor normalt benyttede sporskifter er den største tilladte hastighed ved kørsel gennem det afvigende spor under forudsætning af retlinet stamspor og ingen overhøjde angivet i tabel 11.

TABEL 11

Største tilladte hastighed ved kørsel gennem det afvigende spor i de normalt benyttede sporskifter med retlinet stamspor uden overhøjde

	Sporskiftekurvens radius jfr. tabel 25	Tilladt hastighed i vigespor	Afvigelse fra teoretisk rigtig overhøjde	
	m	km/t	mm	
Enkelt sporskifte	1:7,5	190	40	100
	1:9	190	40	100
	1:11	330	50	90
	1:14	500	60	85
	1:18,5	1200	100	98
Krydsnings-sporskifte	1:7,5	138	30	77
	1:9	190	40	100
	1:11	301	50	98

(8) Gennem sporskifter med falsk overhøjde beregnes hastigheden efter formel (22), idet  $h$  indsættes med negativ værdi, jfr. § 3 (15).

### § 7. Længdeprofil

Stigningsforhold på fri bane

(1) En banes stigningsforhold fastsættes under hensyn til banens karakter og til det terræn, hvorigennem banen fremføres. Som største stigning vil stigningsforholdene 5 ‰, 6,5 ‰ (tidligere 6,67 ‰), 8 ‰, 10 ‰ og 12,5 ‰ normalt være at anvende. På dobbeltsporede strækninger med stigningsforhold 5 ‰, 6,5 ‰ og 8 ‰ må dog det spor, som befares i nedadgående retning, også normalt anlægges med en hældning på 10 ‰.

(2) For spor, der udelukkende befares af elektriske tog, samt for havnebaner og sidespor vil stigningsforholdene kunne forøges efter nærmere bestemmelse i hvert enkelt tilfælde.

Stigningsforhold på stationer

(3) På stationer (holdsteder for elektriske tog og motortog dog undtaget) bør der for spor, hvorpå tog skal holde eller vogne hensættes, tilstræbes stigningsforhold på ikke over 1,5 ‰, og stigningsforholdet bør ikke overstige 2,5 ‰.

Stigningsreduktion i kurver

(4) I kurver nedsættes stigningsforholdet under hensyn til kurvemodstanden med størrelsen

$$\frac{650}{R \div 55} \text{ ‰}$$

Afrunding af knæpunkter

(5) Knæk i længdeprofilet skal afrundes ved flade cirkelbuer, som for hovedspor normalt bør have radius

$$R = V^2 \quad (27)$$

hvor  $R$  er afrundingsradius i m og  $V$  den på det pågældende strækningsafsnit største tilladte hastighed i km/t.

(6) Hvor forholdene taler for det, kan afrundingsradius forøges, dog ikke ud over 40.000 m.

Den mindste tilladte afrundingsradius er bestemt ved

$$R = \frac{V^2}{2} \quad (28)$$

men må dog på hovedbaner ikke være mindre end 5000 m og på sidebaner ikke mindre end 2000 m.

(7) Ved afrundingen af nedløbsrampernes knæpunkter på rangerbanegårde o. lign. kan radius såvel ved opadgående som ved nedadgående knæk nedsættes, dog ikke til mindre end 200 m. Afrundingskurvernes radier fastsættes i hvert enkelt tilfælde af generaldirektoratet.

(8) Afrundingskurver i længdeprofilet skal så vidt muligt lægges uden for overhøjderamperne. Kan dette ikke opnås, bør afrundingsradius gøres så stor som muligt.

Knækpunkternes beliggenhed

Knæpunkterne bør lægges så langt fra åbne broer, at afrundingskurverne ikke strækker sig ind på disse.

(9) I nedadgående knæk må sporskifter uden videre indlægges i afrundingskurver, i opadgående knæk kun, såfremt afrundingsradius  $\geq 5000$  m.

Sporskifter i afrundingskurver

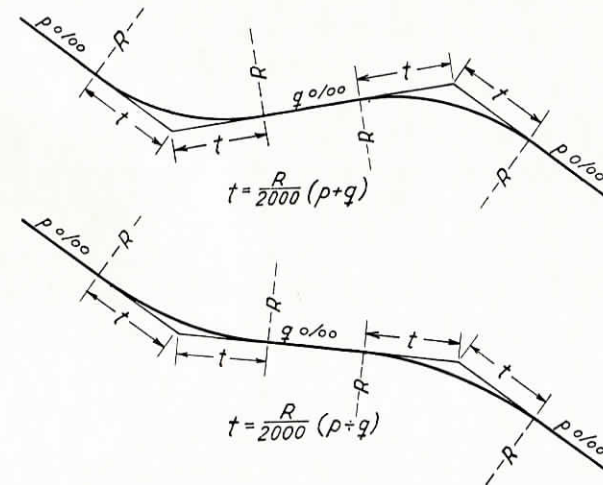


Fig. 7. Afrunding af knæpunkter i længdeprofilet

Afrundings-  
tangenternes  
længde

(10) Afrundingskurvernes tangentlængder bestemmes ved formlen

$$t = \frac{R}{2000} (p \pm q) \quad (29)$$

hvor  $t$  er tangentlængden i m,  $R$  afrundingsradius i m, og  $p$  og  $q$  stigningstallene i ‰ for de to i knæpunktet sammenstødende strækninger, jfr. fig. 7. Stigningstallene adderes, når strækningerne stiger i modsat retning, og subtraheres, når strækningerne stiger i samme retning.

## Overbygning

### § 8. Overbygningskonstruktioner

De forekommende overbygningskonstruktioner ved statsbanerne fremgår af de gældende normaltegninger.

I hosstående tabel 12 findes opført de nu anvendte overbygningstyper og angivet hovedtrækkene af disses konstruktion; herudover findes enkelte overbygningstyper, der efterhånden vil udgå.

TABEL 12

Overbygningstyper

Overbygning	Skinnevægt kg/m	Lasker	Laskebolte mm	Underlagsplader	Skinne- befæstelse
III A	32	L og Z*	25	lige	spiger
III B	32		Z*	25	hældende
IV A	37	Z*	25	hældende	spiger
IV B (1913)	37	Z*	22,5	hældende	skruer
IV B (1925 og 1932)	37	L	22,5	hældende	skruer
V A	45	Z*	25	hældende	spiger
V B	45	L	25	hageplader	skruer
V Bt	45	I	24	ingen	skruer
V C	45	I	24	hageplader	bolte
V Dt	45	ingen	ingen	gummi	skruer
VI Bt	60	I	27	ingen	skruer
VI Dt	60	ingen	ingen	gummi	skruer
VII Bt	60	I	27	ingen	skruer
VII Db	60	ingen	ingen	gummi	bolte
VII Dt	60	ingen	ingen	gummi	skruer

\* betyder, at der findes særskilte ind- og udvendige lasker. For de øvrige overbygningers vedkommende er ind- og udvendige lasker ens.

I typebetegnelsen refererer romertallet til skinneprofilet. A betyder, at skinnerne er befæstet med spiger, B, at befæstelsen sker med svelleskruer, C, at der er anvendt adskilt skinnebefæstelse, idet skinnerne er befæstet til underlagspladen med klemlade og bolt, medens underlagspladen er fæstet til svellerne med svelleskruer, og D, at der anvendes dobbeltelastisk befæstelse.

Bt angiver, at befæstelsen sker med svelleskruer, og at skinnen hviler direkte på træsvellen uden jernunderlagsplade.

Cr angiver anvendelse af ribbeunderlagsplader.

Db angiver dobbeltelastisk befæstelse på beton, Dt på træ.

De årstal, der i tabellen er angivet ved overbygning IV B, refererer til forskellige modeller af denne overbygning.

### § 9. Svellefordeling

Svellefordeling  
for hovedspor

(1) De vigtigste af de i hovedspor benyttede svellefordelinger er angivet i tabel 13 og 14. I de til overbygningsbetegnelsen føjede brøker betyder tallet i tælleren antallet af sveller pr. skinnelængde, inkl. stødsvellerne, idet en dobbeltsvelle regnes for to sveller. Romertallet angiver typen af sveller. Nævneren i brøken angiver skinnelængden. Et tilføjet d efter brøken betyder dobbeltsvellestød. Et langskinnespor (kontinuerligt svejset spor) betegnes i nævneren med et k, og tallet i tælleren betyder i så fald antallet af sveller pr. km.

Forøgelse af  
svelleantallet  
i kurver

(2) I skarpe kurver og på strækninger, hvor sporet er vanskeligt at holde, kan det være hensigtsmæssigt ved svellefordelingerne med svelleafstande større end 65 cm at gå over til en tættere svellefordeling.

Svellefordeling  
for sidespor

(3) Ved nyanlæg og ombygninger udføres sidespor, hvor ikke andet taler derimod, med fordelingerne  $IVB \frac{31 - II}{23} d$  eller  $VBt \frac{38 - II}{29} d$ . Ved opstillingsspor, læssespor og lignende kan dog anvendes langskinnespor med fordelingerne

$$IVB \frac{1250}{k} \text{ og } VBt \frac{1250}{k'}$$

TABEL 13

Svellefordelinger for hovedspor ved nyanlæg og ombygninger

Overbygning	Hovedspor med stenballast
$IVB \frac{37-1}{23} d$	
$VBt \frac{46-1}{29} d$	
$VC \frac{46-1}{29} d$	
$VBt \frac{48-1}{30} d$	
$VC \frac{48-1}{30} d$	
$VDt \frac{1600}{k}$	
$VIDt \frac{1600}{k}$	
$VII Db \frac{1600}{k}$	
$VII Dt \frac{1600}{k}$	
	Hovedspor med grusbballast
$IVB \frac{25-11}{18} d$	
$VBt \frac{19-11}{14} d$	

TABEL 14

Almindeligt forekommende overbygningstyper i bestående hovedspor på hovedbaner, udoover de i tabel 13 anførte

$$\text{IV B } \frac{15 - \text{II}}{12} d \quad \text{V B } \frac{22 - \text{I}}{14} d$$

$$\text{IV B } \frac{17 - \text{II}}{12} d \quad \text{V B } \frac{22 - \text{I}}{15} d$$

$$\text{IV B } \frac{18 - \text{II}}{12} d \quad \text{V B } \frac{24 - \text{I}}{15} d$$

$$\text{IV B } \frac{20 - \text{II}}{12} d \quad \text{V C } \frac{24 - \text{I}}{15} d$$

$$\text{IV B } \frac{21 - \text{II}}{15} d \quad \text{VI Bt } \frac{50 - \text{I}}{30} d$$

$$\text{IV B } \frac{25 - \text{I}}{15} d \quad \text{VI Bt } \frac{75 - \text{I}}{45} d$$

$$\text{IV B } \frac{29 - \text{I}}{18} d \quad \text{VI Bt } \frac{99 - \text{I}}{60} d$$

$$\text{IV B } \frac{38 - \text{I}}{24} d \quad \text{VII Bt } \frac{99 - \text{I}}{60} d$$

Havnespor i vejbelægninger udføres kontinuerligt svejset. Såfremt der anvendes træsveller, benyttes type I sveller, Bt-befæstelse og svelleafstand 800 mm.

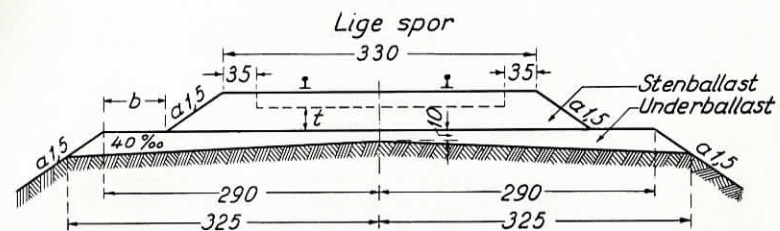
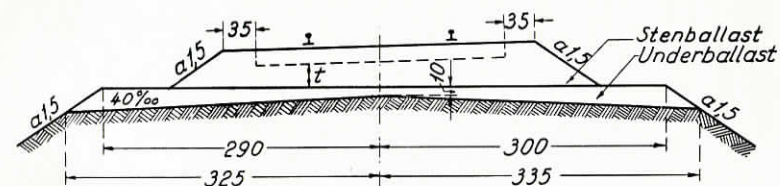
Brotømmer

(4) På åbne jernbroer skal brotømmer så vidt muligt lægges med konstant indbyrdes afstand, der ikke må overstige 600 mm, regnet fra midte til midte af tømmeret. Mellem brotømmeret indlægges af hensyn til afsporede hjulsæt udfyldningstømmer af halvtømmer eller sveller på højkant.

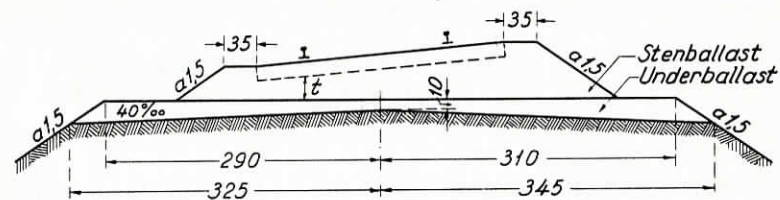
## § 10. Ballastprofil

(1) På hovedbaner med træsveller lægges ballastlaget på fri bane i overensstemmelse med de på fig. 8, 9 og 10 viste normalprofiler, således at der på 1. kl. hovedbaner er mindst 40 cm og på 2. kl. hovedbaner mindst 35 cm samlet ballasttykkelse (stenballast + underballast) under svellerne.

På sidebaner kan mindste ballasttykkelse under svellerne indskrænkes til 25 cm.

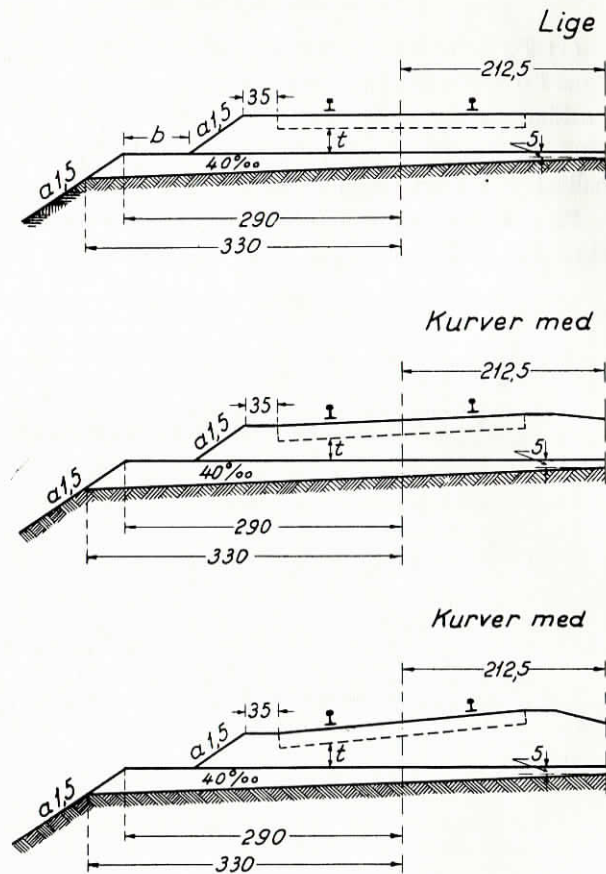
Kurver med overhøjde  $\leq 60$  mm

Kurver med overhøjde = 60 mm



For 1. kl. hovedbaner  $t=30, b=ca 55$   
 " 2. " " " " "  $t=25, b=ca 65$

Fig. 8. Normalprofiler for nye enkeltsporede 1. og 2. classes hovedbaner

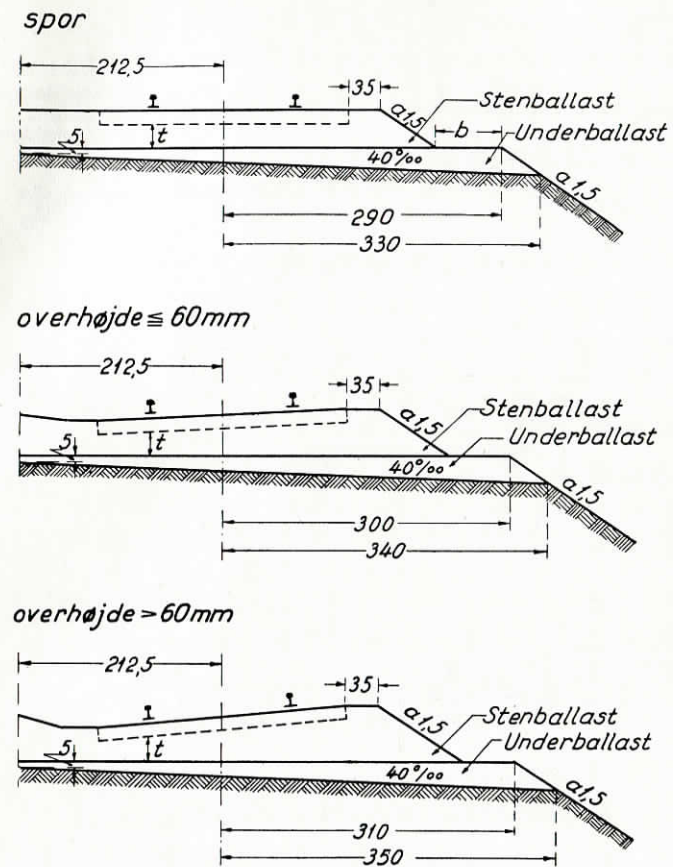


For 1.klasses hovedbaner  $t=30, b \approx ca 55$

Fig. 9. Normalprofiler for nye dobbelt-

I spor med betonsveller anvendes det på fig. 11 viste stenballastprofil uden ændring i profilet for så vidt angår underballast og planum.

Af hensyn til sporets modstandsevne mod sideforskydning er



For 2.klasses hovedbaner  $t=25, b \approx ca 65$

sporede 1. og 2. classes hovedbaner

det af vigtighed, at mellemrummet imellem svellerne er udfyldt med ballast således som vist på profilerne, og at det angivne mål 35 cm fra svelleende til ballastens øverste skråningskant altid er til stede.

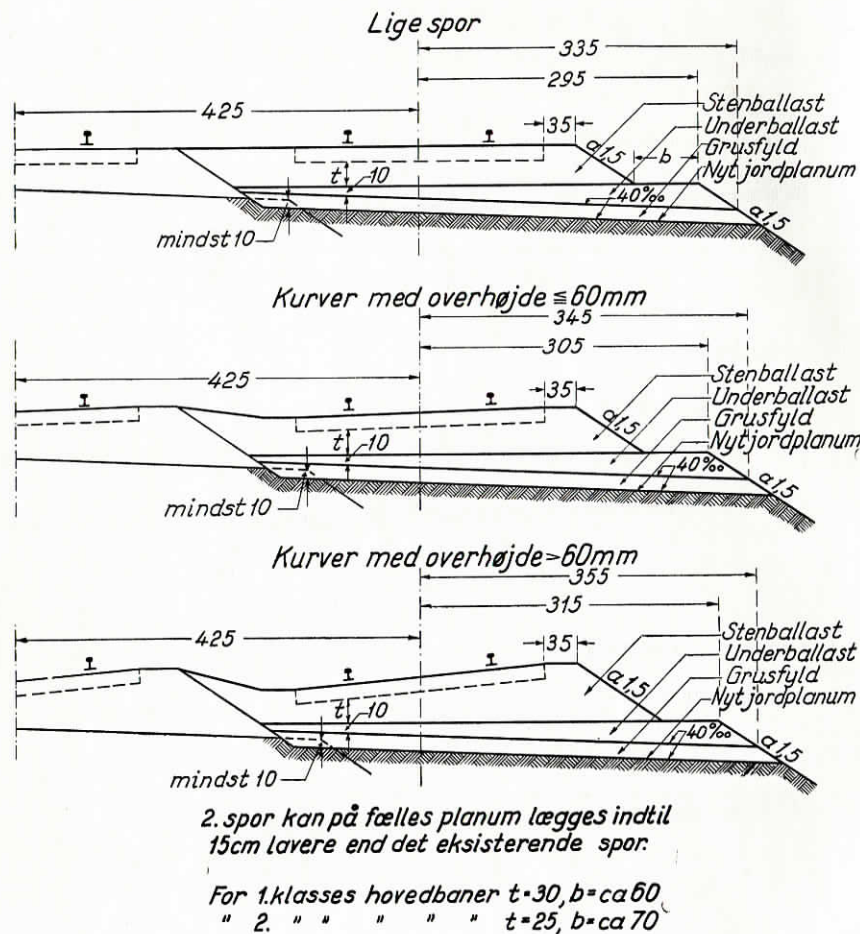


Fig. 10. Normalprofiler for anlæg af 2. spor på 1. og 2. classes hovedbaner

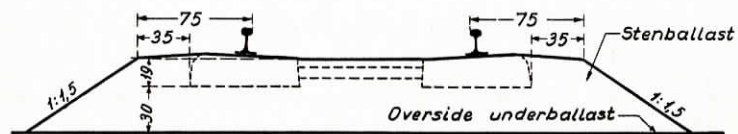


Fig. 11

(2) På stationer skal ballastlaget i hovedsporene have samme tykkelse og mindst samme bredde som i spor på fri bane.

I grusballastede sidespor bør ballastlagets tykkelse under svellerne normalt være 20 cm og i intet tilfælde mindre end 15 cm.

(3) De normale ballastmængder for anlæg af 1 km hovedbane fremgår af hosstående tabel 15.

TABEL 15  
Ballastmængder til 1 km bane

	Hovedbaner 1. klasse 30 cm stenballast			Hovedbaner 2. klasse 25 cm stenballast			Side- baner Grus- ballast Grus m <sup>3</sup>
	Under- ballast		Stenballast	Under- ballast		Stenballast	
	Grus m <sup>3</sup>	Singels m <sup>3</sup>		Grus m <sup>3</sup>	Singels m <sup>3</sup>		
Spor med træsveler							
Enkeltspor	1000	700	1100	1000	650	900	1600
Dobbeltspor	1650	1350	2300	1650	1300	1900	
2. spor	800	650	1250	850	650	1050	
Spor med betonsveler				* Dette tal gælder, hvor 1. spor har træsveler. Såfremt 1. spor har be- tonsveler, bliver tallet 1450.			
Enkeltspor	1000	650	1150				
Dobbeltspor	1650	1300	2550				
2. spor	800	650	1350*				

I tabellen er anført ballastmængderne efter komprimeringen. Såfremt ballastmængderne skal angives i løst mål, må der gives et tillæg af hensyn til komprimeringen; dette tillæg sættes normalt til ca. 40 % for stenballast og til 10–30 % for grusballast afhængig af forholdene på stedet.

0,67 km er regnet uden overhøjde og 0,33 km med 100 mm overhøjde.

Singelslaget i stenballast er regnet at have en tykkelse af 15 cm.

Ved sidebaner er regnet med 25 cm ballast under svellemidte og ingen underballast.



## § 11. Ballast

- Materiale (1) Til ballast anvendes skærver, singels<sup>1</sup> eller grus.
- Skærver (2) Skærveballast skal normalt bestå af granitskærver, men også skærver af andre hårde og sejge stenarter, der har tilstrækkelig evne til at modstå vejrligets indflydelse og påvirkningerne ved understopningen, vil kunne anvendes. Flint i for store mængder bør dog undgås, og kalksten kan selv i ringe mængde ikke tolereres.
- Under hensyn til vanskeligheden ved at fremskaffe granitmaterialer anvendes der dog også skærveballast, i hvilken flint forekommer i overvejende mængde.
- Skærverne må ikke indeholde nævneværdige mængder af skærvesmuld og skal være absolut fri for ler, grus eller andre urenheder.
- Singels (3) Singels består af knudret bakkemateriale (overvejende granit). Kalksten må kun findes i ringe mængde, indtil ca. 5 % efter vægt, og flintindholdet må normalt ikke overstige 35 %. Strandral eller anden glat, rullet ral må anses for uegnet. Med hensyn til urenheder gælder de samme fordringer som ovenfor angivet for skærveballast.
- Undtagelsesvis anvendes dog singels bestående fortrinsvis af flint og mindre mængder af frostbestandig kalksten.
- Grus (4) Grus til grusballast skal være grovkornet og så kvartsholdigt som muligt. Et mindre sandindhold – dog højst 10 % – med kornstørrelse mindre end 0,2 mm kan dog være til gavn for ballasten.
- Prøvning af ballast (5) Eventuelle kontrolprøver af ballast indeholdende mindst 50 kg udtages af statsbanerne og indsendes til analyse ved baneafdelingens laboratorium, Sølvgade 40 (Østerport station).
- Stenballast (6) Stenballast anvendes ved alle hovedbaner såvel i spor på fri bane som i stationernes hovedspor. På baner og stationspladser, der ellers er grusballasterede, kan stenballast tillige anvendes i stærkt benyttede skifter (f. eks. i alle indgangsskifter), i isole-rede skinnestrækninger og i skarpe kurver.

I spor på broer og lignende bygværker, hvor ballasten udsættes for frostens påvirkninger fra nedent, skal der udelukkende anvendes stenballast, der ligeledes skal indlægges i sporet på begge sider af disse bygværker i en sådan længde, at der derved tilvejebringes en god afvanding ud til siden.

På hovedbaner lægges på underballasten et 15 cm lag singels og herover skærver.

Ved stenballasterede spor, på hvilke der finder stærk rangering sted, bør stenballastlaget af hensyn til rangerpersonalets færdsel afdækkes med nøddesten eller småskærver.

Hvor stærkt oliespild finder sted, bør lignende afdækning foretages af hensyn til sporets rengøring.

(7) Til underballast benyttes slagger, grus eller groft sand. Underballast

(8) Grusballast anvendes kun på sidebaner og i almindelighed i sidespor, jfr. dog punkt 6. Hyppigt vekslende ballastmateriale på samme banestrækning skal så vidt muligt undgås. Grusballast

## § 12. Træsveler

(1) Træsveler fremstilles af bøg eller fyr. Sporskiftetømmer Materiale og brotømmer fremstilles af fyr.

(2) Sveler fremstilles med to forskellige tværsnitdimensioner: Dimensioner

Type I med tværsnit 16×26 cm.

Type II med tværsnit 14×24 cm (indtil 1956 anskaffedes type II med tværsnit 12,5×25 cm).

Sporskiftetømmer fremstilles nu kun i type I.

Dobbeltsveller og dobbelttømmer til anvendelse ved dobbelt-svellestød fremstilles ved sammenboltning af to enkeltsveller, henholdsvis tømmerstykker. Ved dobbeltsvellerne til overbygning V Bt, VI Bt og VII Bt er enkeltsvellerne fjernet 5 cm fra hinanden ved indlægning af afstandsklodser.

Svellernes normallængde er 2,60 m.

Sporskiftetømmeret fås i længder af 2,60 m og fra 2,75 m til

7,00 m med 0,25 m spring, dobbelttømmer dog kun med 0,50 m spring.

Brotømmer leveres særskilt efter opgivne mål.

Imprægnering (3) Træsvelles samt sporskifte- og brotømmer imprægneres inden anvendelsen med tjæreolie.

Svellerne forsynes på den øverste side med et mærkesøm med rundt hoved, istemplet årstallet for imprægneringens udførelse.

Høvling og boring (4) Der skal bores for svelleskruer, ligesom skinnens eller underlagspladens anlægsflade på svellen skal være høvlet plan. Huldiametrene for de forskellige overbygninger fremgår af hosstående tabel 16.

TABEL 16

## Diameter af boring for svelleskruer

I sveller og sporskiftetømmer af	Overbygning			
	III	IV og V	VI Dt og VII Dt	VI Bt og VII Bt
Bøg	15 mm	16 mm	16 mm	18 mm
Fyr	12,5 »	13,5 »	13,5 »	15,5 »

Den koniske udvidelse foroven af svelleskruehullerne overflødigdigør anvendelse af hammer, jfr. § 33 (6).

For skinnespiger skal der kun bores i bøgesvelles. Huldiameteren skal være 13,5 mm.

Hullerne bores altid helt igennem svellerne.

I sveller til overbygning VC bores skålformede huller til klempladeboltens hoveder.

Såvel boringen af svellerne som høvlingen på anlægsfladerne for underlagsplade eller skinnefod foretages normalt før imprægneringen. Kun i særlige tilfælde, som ved overgangskurver med sporudvidelse og i skifter, må boringen foretages på linien. I så fald skal anvendes et bor med konisk udvidelse foroven, jfr. normaltegning, blad 5102.

(5) Svellerne leveres fra imprægneringsanstalterne borede såvel til normal sporvidde som til cirkelkurver med sporudvidelse efter tabel 24. Sveller borede til sporudvidelse er foruden årstalsmærkesømmet forsynet med et mærkesøm med firkantet hoved, som angiver sporudvidelsen i mm.

Sveller til overgangskurver for kurver med sporudvidelse leveres borede i kun den ene ende. I overbygning V Bt er sådanne sveller i den ende, hvor der er boret, forsynet med normal høvling, medens der i den anden ende kun er høvlet et 112 mm bredt indsnit for skinnefoden. Før boringen af de manglende huller skal dette indsnit forøges til 127 mm, jfr. normaltegning, blad 5606 b.

(6) De ved sporombygninger og svelleudvekslinger indvundne sveller sorteres i »brugelige ældre« og »kasserede«.

Sortering af indvundne sveller

*Brugelige ældre sveller* er sådanne, som er egnet til indlægning i spor (hoved- eller sidespor). Disse sveller deles i 1. og 2. sort, hvor 1. sort sveller er sådanne, som efter deres alder og tilstand må antages at kunne gøre fyldest en årrække i hovedspor, medens 2. sort er sådanne sveller, som kun er egnet til indlægning i sidespor. Der foretages endvidere en opdeling i to klasser A og B. Sveller i klasse A er egnet til direkte genanvendelse i spor med samme overbygningstype uden bearbejdning (omboring, sammenspænding af revner m. v.), medens sveller, som forinden genanvendelse skal indsendes til sådan bearbejdning, henføres til klasse B. Der skelnes således mellem 4 kategorier brugelige ældre sveller: 1. sort A, 1. sort B, 2. sort A og 2. sort B.

Er de br. æ. sveller høvlede og borede, bør de, i hvert fald når træet omkring hullerne er sundt, så vidt muligt genanvendes i spor med samme overbygningstype. Er dette ikke muligt, skal de gamle spiger- eller skruer huller forinden svellens genanvendelse proppes med firkantede henholdsvis runde imprægnerede bølgepløkke, jfr. § 43 (12).

Mindre rådangrebne partier på en svelle er ikke kassationsgrund, så længe træet er sundt omkring pladestederne, således at spiger eller skruer kan holde, eventuelt ved anvendelse af pløkke eller hulpløkke.

*Kasserede sveller* er sådanne, som ikke er egnet til indlægning i spor. Disse sveller deles i følgende 2 kategorier kasserede sveller:

1. sort: Sveller, som kan anvendes til bygningsbrug, hegns-pæle, belægning af perroner, mindre betydende overkørsler, svellebroer, kulgårde o. l.

2. sort: Sveller, som kun kan anvendes som brændsel.

Endelig frasorteres som *ros* sådanne sveller, der på grund af rådgang eller mekanisk ødelæggelse er i en sådan tilstand, at de egentlig ikke mere kan betegnes som sveller, men kun består af stykker af sådanne.

De forannævnte sorteringsregler for sveller gælder også for sporskiftetømmer.

Lagring

(7) Svellerne skal på oplagsplads lagres i kvadratiske stabler, hvilende på to kasserede sveller, i reglen 100 eller 50 sveller i hver stabel. Stabling på fugtig grund bør undgås.

Stabling af imprægnerede sveller skal udføres i overensstemmelse med tegningerne på fig. 12. De forskellige arter af sveller – almindeligt borede sveller, borede sveller til kurver og uborede sveller – stables hver art for sig. Sporskiftetømmer oplagres i stabler, sorteret efter længde. Bøgesveller skal stables på et skyggefuldt sted eller beskyttes mod stærk solbestråling ved skærme af affaldsbrædder eller lignende. Dobbelttømmer og dobbeltsveller skal, såfremt oplagringen får længere varighed, beskyttes imod vejrliget, således at vindskævhed som følge af dettes indflydelse så vidt muligt undgås. Svellerne og tømmeret må ikke unødigt længe før arbejdets påbegyndelse udlægges på linien.

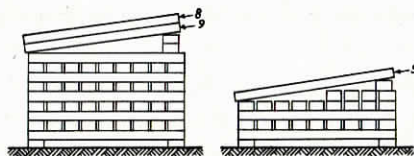


Fig. 12

Ved svellernes flytning må aldrig benyttes værktøj, der beskadiger svellerne. Derimod må benyttes svelletænger eller dorne med reb.

(8) I hovedspor skal ved nyanlæg i almindelighed benyttes nye sveller, i sidespor, såvidt beholdning haves, brugte. Angående anvendelse af sveller ved vedligeholdelsen henvises til bestemmelserne i § 43.

Anvendelse

I Bt og Dt-overbygninger anvendes kun bøgesveller. Iøvrigt skal i kurver i alle overbygninger med træsveller fortrinsvis anvendes bøgesveller.

### § 13. Betonsveller

(1) De ved statsbanerne anvendte betonsveller er udformet som to armerede betonklodser, forbundet med en tværstang, jfr. normaltegnning, blad 7718.

Tværstangen sikrer betonblokkenes rigtige indbyrdes afstand under de 2 skinnestrengene og tjener endvidere til fastholdelse af klemladebolte, der føres ned til befæstelse i tværstangen gennem udsparinger i betonklodsen.

(2) Ved arbejde med betonsveller skal udvises forsigtighed, således at disse ikke beskadiges, bl. a. skal stød eller slag på svellerne undgås.

Ved stabling anvendes lægter som mellemlæg.

### § 14. Skinner

(1) De nu almindeligt anvendte skinneprofiler og disses hovedmål er opført i tabel 17. Foruden disse profiler findes skinneprofilerne II, 22,5 kg pr. m og III, 32 kg pr. m, endvidere tyske profiler med skinnenvægt 24,4, 27,55, 31,2, 33,4 og 41,0 kg pr. m samt rilleskinner.

Skinneprofiler, skinnelængder m. v.

Skinner af profil II, III og VI anskaffes ikke mere. Skinner af profil IV anskaffes kun til anvendelse i skifter.

Skinner – for tiden indtil 60 m længde – leveres færdige til brug fra svejseanstalten i Fredericia. Skinner af større længde fremstilles på brugsstedet ved thermit- eller gassvejsning.

TABEL 17

Skinner og disses hovedmål m. m.

Skinneprofil	Skinnevægt kg/m	Højde af skinne mm	Bredde af		Tykkelse af krop mm	Skinnens			Længde af		Længdeforskel mellem normal- og kurveskinne a mm
			hoved	fod		areal cm <sup>2</sup>	inertimoment cm <sup>4</sup>	modstandsmoment cm <sup>3</sup>	normalskinner m	kurveskinner m	
IV	37	128	60	115	12,5	47	1020	154	18,000	17,950	50
										17,890	110
									23,000	22,950	50
										22,890	110
										22,840	160
V	45	141	70	126	13,8	58	1520	209	14,000	13,950	50
										13,890	110
									29,000	28,950	50
										28,890	110
										28,840	160
									30,000	29,950	50
										29,890	110
	29,840	160									
VI	60	172	70	156	16,0	77	3090	331	30,000	29,950	50
										29,890	110
										29,840	160
									60,000	59,950	50
										59,890	110
										59,840	160
VII	60	172	72	150	16,5	77	3047	334	60,000	59,950	50
										59,890	110
										59,840	160

(2) Foruden i almindelig skinnestål (trækstyrke 70–85 kg/mm<sup>2</sup>) anskaffes skinner i profil V af stål 90 (trækstyrke 90–100 kg/mm<sup>2</sup>).

Særlig slidstyrke skinner

Skinner af stål 90 anvendes i såvel yder- som inderstreng på S-togstrækningerne i kurver med radius mindre end eller lig 500 m og iøvrigt på steder, hvor skinnerne erfaringsmæssigt er udsat for meget stærkt slid.

På nævnte steder kan også i særlige tilfælde anvendes dobbeltstålsskinner. Ved disse skinner består hovedet af en særlig slidfast stålart (trækstyrke 110–120 kg/mm<sup>2</sup>).

(3) I overbygning V og VII anskaffes skinner med hærdede ender (trækstyrke i overfladen 90–110 kg/mm<sup>2</sup>). Sådanne skinner anvendes ved nyanlæg og sporombygninger på hovedbaner, hvor langskinnespør ikke benyttes.

Særlig slidstyrke skinnender

(4) Indvundne brugte skinner sorteres i brugelige ældre 1. sort, 2. sort og 3. sort samt kasserede. Slidgrænserne for de forskellige sorteringer er angivet i tabel 18. Sliddet måles i en afstand af mindst 0,5 m fra skinneenden.

Sortering

TABEL 18

Sortering af skinner

Skinneprofil	Lodret slid i mm		
	1. sort	2. sort	3. sort
III	<sup>Δ</sup> 3		3,1 – 5
IV	<sup>Δ</sup> 3	3,1 – 7	7,1 – 10
V	<sup>Δ</sup> 4	4,1 – 8	8,1 – 11
VI	<sup>Δ</sup> 4	4,1 – 9	9,1 – 14
VII	<sup>Δ</sup> 5	5,1 – 11	11,1 – 16

Skinner af 1. og 2. sort må kun have sideslid på den ene side, ved 1. sort kun uvæsentligt.

Br. æ. skinner med langbølgedannelser betragtes som 3. sort. For br. æ. skinner gælder iøvrigt, at foden skal være hel i

kanten og være uden dybere afslidninger fra underlagsplader, og skinnen må ikke have betydelige slidhuller, »frynser« og lignende.

Samtidig med udtagelsen af skinnen skal fejl afmærkes på følgende måde:

Fejl i skinnehovedet mærkes med hvid oliefarve.

Skiner med langbølgedannelser mærkes på kroppens ene side med rød oliefarve.

Skiner med riffeldannelser (korte bølger) mærkes på kroppens ene side med grøn oliefarve.

Forskellige skinnetyper anvendelse  
Fri bane (5) På fri bane på hovedbaner anvendes ved nyanlæg, sporombygninger eller sporforstærkninger nye skiner V eller VII eller skiner V br. æ. 1. sort og 2. sort med slid under 6 mm.

På sidebaner anvendes skiner V br. æ. 2. sort og skiner IV br. æ. 1. og 2. sort.

Det fastsættes nærmere af generaldirektoratet, i hvilket omfang disse forskellige skinnetyper anvendes.

Stationer På banelinier med overbygning VII føres denne overbygning igennem stationens gennemgående hovedspor. Hvor der mellem 2 skifter i et gennemgående hovedspor ville blive tale om et uforholdsmæssigt kort stykke spor med overbygning VII, lægges dette sporstykke dog med skiner, der svarer til skinnerne i skifterne. Andre hovedspor lægges med skiner V br. æ. 1. eller 2. sort efter forholdene.

På stationer, hvor gennemkørsel ikke kan finde sted (endestationer, færgestationer, rebroussementstationer), lægges alle hovedspor med skiner V br. æ. 1. eller 2. sort efter forholdene.

På alle andre stationer lægges gennemgående hovedspor normalt med samme type skiner som sporet på fri bane, øvrige hovedspor med samme profil, men 1. eller 2. sort efter forholdene.

Sidespor lægges med skiner IV br. æ. eller V br. æ. 3. sort. Det samme gælder havnespor, såfremt der ikke her anvendes rilleskinnespor.

Ved særligt stærkt benyttede sidespor, f. eks. maskinspor, kan der anvendes skiner V br. æ. 2. sort.

Hvor der på baner med hovedspor af skinneprofilerne IV, V, VI og VII endnu i sidesporene findes skiner af profil II og III, bør disse lejlighedsvis udveksles med sværere skiner.

(6) I spor på fri bane må der ved nyanlæg og ombygninger kun bruges den af generaldirektoratet bestemte normalskinlængde med tilhørende kurveskiner.

(7) Indpassere, d. v. s. skiner, hvis længde afviger fra standardlængderne, og normalskiner af anden længde end den på den pågældende strækning anvendte, må på fri bane kun anvendes, når det er absolut nødvendigt.

Også på stationer bør anvendelsen af indpassere indskrænkes mest muligt.

Indpassere i overbygningerne IV, V, VI og VII må i intet tilfælde være under 10 m i gennemgående hovedspor og 5 m i andre spor. Såfremt indpassere fremstilles ved afkortning af eksisterende skinnelængder, skal afkortningen af skiner til hovedspor foretages således, at der ikke bliver flere boltehuller end de til lasken nødvendige.

(8) Skinnestød på broer og i overkørsler skal så vidt muligt undgås ved anvendelse af skiner sammensvejsede af den pågældende stræknings normalskiner.

## § 15. Skinnernes behandling

(1) Skinnerne skal på oplagsplads lagres i ordnede stabler og således, at der ikke i samme stabel lægges skiner af forskellige længder. De anbringes på et solidt underlag, i almindelighed bestående af bæreskiner, understøttede på ældre sveller, der er lagt på langs under bæreskinerne. For så vidt grunden ikke er absolut jævn eller tilstrækkelig bæredygtig, anbringes disse sveller på svelleopklodsninger, efter at muld eller løser fyld er fjernet på opklodsningernes plads. Stabling af skiner på nyopfyldning må ikke finde sted.

Inden stablingen påbegyndes, må man sikre sig, at bæreskin-

nerne ligger nøjagtigt i samme plan. Skulle det vise sig, at underlagene synker, og at stablen derved bliver vindskæv, må stablingen straks ophøre og en omstabling foretages. Ved stabling af skinner af indtil 15 m længde anvendes to bæreskinner, som understøtter skinnerne i to punkter beliggende i en afstand af  $\frac{1}{6}$  skinnelængde fra enderne. Ved stabling af skinner af større længde anbringes de yderste understøtninger 2,5 m fra skinneenderne, og mellemunderstøtningerne anbringes med lige store mellemrum, der ikke må overstige 10 m. Bæreskinnerne i de øvre lag skal ligge lodret over bæreskinnerne i de nedre. Som bæreskinner bør så vidt muligt bruges ældre skinner. For at formindske rustdannelsen skal stablingen foretages således, at luften kan stryge imellem de enkelte lag og de enkelte skinner, hvorfor disse skal lægges med et lille mellemrum imellem skinneføddernes kanter. Stabling med hveranden skinne stående på foden og hveranden lagt med skinnehovedet nedad i mellemrummet mellem de stående skinner må ikke finde sted.

Transport af  
skinner på  
jernbanevogne

(2) Førsel samt på- og aflæsning af skinner skal foretages med største forsigtighed.

Skinner på indtil 60 m længde kan forsendes læssede på 2 eller flere vogne uden vrideskamler under iagttagelse af følgende bestemmelser:

Der skal anvendes vogne med sidevægge eller vogne med sidestøtter. Vognene skal være stramt sammenkoblet.

Vognenes belastning må højst være 75 % af den tilladelige.

Skinnerne skal læsses stående på foden ved siden af hinanden (enkelte lag) eller sammenklappet med hveranden skinne stående på foden og hveranden lagt med skinnehovedet nedad i mellemrummet mellem de stående skinner (dobbelte lag).

Læsset må højst bestå af 2 lag. Det øverste lag skal altid være enkelt.

Læsset skal hvile på strøer (tømmerstykker) – normalt 3 i hver vogn – af mindst 100 mm tykkelse. Strøerne, hvis overflader skal være lige, og hvis højder skal afpasses således, at vognenes hjul

belastes omtrent ens, skal være så lange, at de når fra sidevæg til sidevæg, henholdsvis fra sidestøtte til sidestøtte. Strøerne må ikke spigres til vognenes sidebeklædning eller gulv.

Skinnerne må ikke ligge an mod vognenes sidevægge, henholdsvis sidestøtter, men der skal, når vognene henstår på lige spor, være et mellemrum på mindst 300 mm mellem skinnerne og sidevæggene, henholdsvis sidestøtterne. For at hindre sideforskydning skal der på begge de strøer, der er nærmest skinneenderne, fastspigres trækklodser, som til den ene side ligger an mod de yderste skinner, til den anden side mod vognens sidevægge, henholdsvis sidestøtter, og som er højere end skinnelaget.

Består læsset af 2 lag skinner, skal der mellem lagene anbringes mellemlæg af træ, og det øverste lag skal da sikres på samme måde som det underste.

Mellem skinneenderne og vognens endevægge og mellem skinneenderne og de yderste strøer skal der være en afstand, som målt i cm mindst er  $20 + 10$  gange antallet af sammenlæssede vogne. De yderste strøer på de enkelte vogne må ikke ligge uden for pågældende vogns yderste aksler.

Til sikring mod længdeforskydninger skal skinnerne i hvert lag sammenbindes med 8 mm tyk jerntråd, der trækkes gennem laskeboltehullerne for så vidt sådanne findes. Ved skinner uden huller bindes jerntråden fast om skinnerne. Sammenbindingen må dog ikke være strammere, end at skinnerne ved passage gennem kurver kan forskyde sig lidt i længderetningen.

Under skinnernes aflæsning fra jernbanevogne må de ikke kastes fra disse, men skal enten

- a) nedfires ved hjælp af kraner,
- b) føres enkeltvis ned over siden af vognen, glidende på skråt stillede ledeskinner og under langsom affiring, eventuelt ved hjælp af to taljer, eller
- c) trækkes enkeltvis på langs ud over enden af vognen og løftes ned eller slidskes ned ad særlige slidsker.

Efter aflæsningen skal skinnerne rejses på foden bedst stående på svelleenderne; de må ikke anbringes hvilende på hinanden, henlægges i grøfterne eller lægges i længere tid i trafikeret spor.

Det her anførte om aflæsning m. v. af skinner gælder også for aflæsning af krydsninger, tungepartier og lignende.

Bearbejdning  
af skinner

(3) Afkortning af skinner må kun ske ved afsavning. Efter afsavningen eftergås snitfladernes kanter med fil. Ved boring af boltehuller i skinnernes krop er det forbudt ved slutningen af boringen at trykke boret helt igennem. Boregrater og borehullernes skarpe rande skal fjernes med fil eller stjernebor.

Bortset fra den behandling, der finder sted ved gasvejsning af skinner og skinnestød, og som udføres af særligt dertil uddannede folk, er det forbudt at anvende autogenbrændere til skæring eller anden behandling af skinner, der skal benyttes som køreskinner herunder vingskinner i krydsninger. Udskæring af indklinkninger i kontraskinner, overskæring af kasserede skinner til højdepæle, stolper o. l. kan ske ved autogenskæring.

(4) Skinner, der indlægges i gennemgående hovedspor med radius under 400 m, skal have enderne bøjet for at modarbejde »stikkende« stød. Ved hjælp af en skinneretter (tungeretter) bøjes skinnen inden indlægningen i sporet 75 cm fra skinneenden, således at skinneenden bøjes ca. 2 mm indad. Når kurveradius er mindre end 190 m, bør skinnen bøjes på maskine.

Mærkning  
af skinner

(5) Kurveskinner af profilerne IV, V, VI og VII er som kendetegn inden for boltehullerne i den ene ende forsynet med

enten to 16 mm huller  
eller ét 16 mm hul  
eller tre 16 mm huller.

Kurveskinnerne mærkes efter længde i den nævnte rækkefølge, således at den længste kurveskinne altid mærkes med to huller. Tre huller anvendes kun i de tilfælde, hvor der er tre forskellige længder af kurveskinner, og da som kendetegn for den korteste.

På samtlige andre skinner end normal- og kurveskinner er ved

leveringen længden påskrevet med hvid oliefarve på begge sider af skinnekroppen.

Skinner af dobbeltstål er i den ene ende mærket med en på skinnekroppen anbragt rund aluminiumsskive.

Skinner af stål 90 er mærket med tilføjelse af »90« i valsemærket.

Skinner med hærdede ender blev tidligere mærket med en bolt gennem skinnen ca. 1 m fra skinneenden, men mærkes nu med en cirkel indslået i kroppen ca. 0,5 m fra skinneenden.

### § 16. Lasker, overgangsstød og isolerede skinnestød

(1) Foruden normale lasker fremstilles såkaldte »opfriskede« lasker. Ved opfriskning udpresses lasken til normalt profil og med en oprygning på 0,75 mm og 1,5 mm. Opfriskede lasker med 1,5 mm oprygning istemples o på siden, lasker med 0,75 mm oprygning istemples oo. Lasker

(2) Nye lasker må kun anvendes til nye skinner eller ældre skinner, der er afkortede således, at laskekammeret fremtræder uden slid.

Til ældre skinner med slidte laskekamre skal anvendes opfriskede lasker.

(3) For at undgå boring af midlertidige huller i skinnerne i tilfælde af skinnebrud og ved sporombygningsarbejder o. l. bør der anvendes specielle skruetvinger til fastspænding af laskerne. Disse skruetvinger er udformet således, at de kan anvendes til overbygningerne IV, V, VI og VII. Til overbygning V findes endvidere specielle VC-lasker i dobbelt længde (1200 mm) uden huller og til overbygning VII lasker af normal længde men uden huller, der begge er beregnet til anvendelse i forbindelse med skruetvinger.

(4) Til overgang mellem to forskellige skinneprofiler anvendes overgangsskinner, der er fremstillet ved sammensvejsning af de to skinneprofiler. Overgangs-  
skinner

(5) I overbygningerne V, VI og VII anvendes afhøvlede stål- Isolerede  
skinnestød

lasker med isolation på anlægsflader og i boltehuller. Mellem skinneenderne indlægges 8 mm tykke isolationsmellemlæg. Der anvendes 19 eller 22 mm laskebolte i henholdsvis overbygning V og VI – VII.

I overbygning IV anvendes lasker af træmasse, 8 mm tykke isolationsmellemlæg og 19 mm laskebolte.

De isolerede skinnestød skal i samtlige overbygninger lægges som dobbeltsvellestød. Skal der i ældre overbygninger med svævende stød indlægges isolerede stød, skal disse ombygges til dobbeltsvellestød.

I overbygning VC anvendes i stedet for stødunderlagspladen to almindelige underlagsplader.

Isolerede skinnestød skal i hovedspor lægges i stenballast.

(6) I overbygning VII Db anvendes gummiunderlagsplader og isolationsbøsninger om klempladeboltene.

(7) Lasker skal lagres i stabler hvilende på et underlag af kaserede sveller, og stablerne skal så vidt muligt stilles under tag eller afdækkes.

### § 17. Underlagsplader, klemplader, indskudsplader og spændeplader

(1) Til overbygningerne III og IV samt 41 kg og andre specielle overbygninger leveres omborede underlagsplader VB. Til overbygning VC leveres dels nye dels opbearbejdede ældre plader. I sidstnævnte fald skal der enten anvendes udfyldningsjern eller specielt borede sveller VC.

I skifter anvendes endvidere ribbeunderlagsplader og stål-støbte underlagsplader.

(2) Underlagsplader skal lagres på lignende måde som lasker.

(3) Klemplader VB og VC anvendes til fastspænding af skinner i hageplader. De to typer kan anvendes i flæng. Indvundne klemplader skal indsendes til opfriskning inden genanvendelse.

Klemplader S IV og S V anvendes til fastspænding af skinner på skifters langplader, særlige underlagsplader og lignende henholdsvis i overbygning IV og V.

Isolerede  
skinnebefæstelser

Lagring

Underlagsplader

Klemplader og  
indskudsplader

Klemplader T anvendes til fastspænding af tvangsskinner i overbygning IV og V og krydsninger i overbygning V til stål-støbte underlagsplader.

Klemplade F anvendes til fastspænding af tunger på tungeplader.

Klemplader R 1, R 2 og R 3 anvendes til fastspænding af skinner til ribbeplader i skifter med fjedrende skinnetunger.

Såfremt der opstår så meget slid, at klemplade R 3 »går i bund«, leveres klemplader R 4 med overmål.

Indskudsplader anvendes i forbindelse med klemplader T til fastspænding af tvangsskinner i overbygning IV og V.

(4) Spændeplader S T 1 og S T 2 anvendes som underlag for tværboltens hoved og møtrikkens spændering ved sammenspænding af skinner i overbygning IV og V. De to typer af spændeplader har forskellig hældning, idet S T 1 anvendes ved lodretstående skinner, medens S T 2 anvendes, hvor de 2 skinner, som skal sammenspændes, hælder mod hinanden.

Til lignende anvendelse i overbygningerne III og VI findes spændepladerne S T 3 og S T 6.

Spændepladen S K er i vandret retning formet som en kile og anvendes ved sammenspænding af skinner, hvis kørekanter danner en vinkel med hinanden.

Spændepladerne S D anvendes i dobbeltkrydsninger ved sammenspænding af tvangsskinner og skinner.

### § 18. Svelleskruer og spænderinge

(1) Der leveres svelleskruer af typerne IVB, VBt, VC, VI, SS og D.

(2) Af spænderinge leveres 3 dimensioner:

Dobbelte spænderinge 20 mm anvendes til 41 kg overbygning og andre særlige overbygninger samt til 19 mm laskebolte.

Dobbelte spænderinge VC anvendes i overbygning IV og i almindelighed i overbygning V.

Dobbelte spænderinge VI anvendes i overbygning VI og VII

Spændeplader

Svelleskruer

Spænderinge



samt i overbygning III, når lagre af de til denne overbygning hørende spænderinge af ældre type ikke haves.

Lagring (3) Bolte, skruer, spiger, spænderinge og vandreklemmer skal opbevares i lukkede fade eller kasser, såfremt lagring sker under åben himmel, og fadene eller kasserne skal om fornødent opstables på et underlag af kasserede sveller. Opbevares de pågældende materialer uemballeret, skal lagringen ske under tag. Det må nøje påses, at ny og ældre spormaterialer holdes adskilte i stableerne.

### § 19. Overbygningstjære

(1) Overbygningstjære leveres som en syrefri tjære, fremstillet af stenkulstjære, der er tilsat asfalt for at give tjæren den rette konsistens.

Overbygningstjæren anvendes i tre forskellige typer med forskellig konsistens:

Overbygningstjære	80
»	40
»	25.

Tallene angiver målet for konsistensen, idet 80 er den sværest flydende (størst asfaltindhold) og 25 den lettest flydende.

(2) Overbygningstjære 80 anvendes til strygning af svellernes liggeflader for underlagsplader eller skinner.

Sveller, på hvilke der skal lægges gummiunderlagsplader, må dog ikke stryges med overbygningstjære.

(3) Overbygningstjære 40 anvendes til at dyppe gevindet på alle laskebolte, klempladebolte, tværbolte m. m., inden disse anbringes, og møtrikkerne påsættes. Tjæren vil dels forhindre, at møtrikkerne ruster fast, og dels danne et klæbemiddel mellem boltens og møtrikkens gevind, således at møtrikken ikke så let ryster løs.

Også klempladebolte i betonsveller og svelleskruer dyppes i tjære 40 inden henholdsvis anbringelsen og iskruningen i svellen.

Ved Dt-overbygning må svelleskruerne dog ikke dyppes i tjære (af hensyn til gummiunderlagspladerne).

(4) Da tjæren ved aftagende temperatur vil blive mere tyktflydende, vil det om vinteren kunne blive vanskeligt at anvende tjære 40 til neddykning af skruer og bolte. I så tilfælde er det derfor tilladt i stedet at anvende den mere tyndtflydende overbygningstjære 25 (vintertjære).

Det er derimod ikke tilladt at erstatte tjære 80 med en mere tyndtflydende tjære, idet en sådan tyndere tjære ikke indeholder asfalt nok til at gøre det påstrøgne lag tilstrækkeligt stift til om sommeren at kunne modstå solens virkning. For om vinteren at kunne påstryge tjære 80 må denne derfor varmes i en tjæregryde, hvilket af hensyn til brandfaren må ske med forsigtighed.

### § 20. Stødspillerum

(1) Hvor det ikke drejer sig om udførelse af langskinnespor, skal der ved sporlægningen holdes et spillerum imellem skinnerne, således at skinnerne kan forlænge eller forkorte sig ved temperaturændringer. I tabellerne 19–23 er anført de stødspillerum, der skal anvendes ved lægning af spor eller i forbindelse med justering af stødspillerummene.

I spor lagt med stødspillerum efter tabellerne 19, 20, 21 eller 22 er stødspillerummene ikke tilstrækkeligt store til at give skinnerne plads til fri udvidelse ved de højeste forekommende skinner-temperaturer.

TABEL 19

VI og VII i stenballast  
Skinnelængde 60 m

Skinnetemperatur målt med skinnetermometer	Stødspillerum i mm
0 til + 8	13
+ 9 » + 11	11
+ 12 » + 14	9
+ 15 » + 17	7
+ 18 » + 20	5

TABEL 20

*IVB, VBt, VC og VI i stenballast*  
*Skinnelængder 23, 29 og 30 m*

Skinnetemperatur målt med skinnetermometer	Stødspillerum i mm
÷ 5 til ÷ 3	12
÷ 2 » 0	11
+ 1 » + 3	10
+ 4 » + 6	9
+ 7 » + 9	8
+ 10 » + 12	7
+ 13 » + 15	6
+ 16 » + 18	5
+ 19 » + 21	4
+ 22 » + 24	3
+ 25 » + 27	2
+ 28 » + 30	1

TABEL 21

*IVB i stenballast*  
*Skinnelængde 18 m*

Skinnetemperatur målt med skinnetermometer	Stødspillerum i mm
÷ 9 til ÷ 5	10
÷ 4 » 0	9
+ 1 » + 5	8
+ 6 » + 10	7
+ 11 » + 15	6
+ 16 » + 20	5
+ 21 » + 25	4
+ 26 » + 30	3

TABEL 22

*IVB, VB, VBt og VC i stenballast*  
*Skinnelængde 14 og 15 m*

Skinnetemperatur målt med skinnetermometer	Stødspillerum i mm
÷ 12 til ÷ 6	8
÷ 5 » 0	7
+ 1 » + 6	6
+ 7 » + 12	5
+ 13 » + 18	4
+ 19 » + 24	3
+ 25 » + 30	2

TABEL 23

*Andre sportyper i stenballast og*  
*spor i grusballast*

Skinnetemperatur målt med Skinnetermometer	Stødspillerum i mm for en skinnelængde i m						
	18	15	14	12	11	9	7,3
÷ 12 til ÷ 6	11	10	9	8	7	6	5
÷ 5 » 0	10	9	8	7	6	5	4
+ 1 » + 6	9	8	7	6	5	5	4
+ 7 » + 12	8	7	6	6	5	4	3
+ 13 » + 18	7	6	6	5	4	4	3
+ 19 » + 24	6	5	5	4	4	3	2
+ 25 » + 30	5	4	4	3	3	2	2

### § 21. Vandreklemmer

Anvendelse

(1) Spor med skinnelængder 30 m, 29 m og 23 m skal ved lægningen forsynes med vandreklemmer.

(2) Vandreklemmerne anbringes normalt ved de midterste sveller og i almindelighed således, at de stemmer mod den svelleside, som vender mod vandreretningen. På visse strækninger kan det dog for at modvirke, at skinnerne forskyder sig på grund af temperaturændringer, være rigtigt at fordele klemmerne således, at nogle anbringes imod, andre med sporets vandreretning.

(3) Ved spor med 30 m og 29 m skinner skal der på dobbeltsporede strækninger og på enkeltsporede, hvor skinnevandring kan ventes at ville forekomme, anbringes 10 par vandreklemmer pr. skinnelængde, hvoraf de 2 midterste par skal vendes modsat de øvrige. På andre enkeltsporede strækninger anbringes 4 par vandreklemmer pr. skinnelængde, hvoraf de 2 par ligeledes vendes modsat de øvrige.

Ved spor med 23 m skinner skal der på dobbeltsporede strækninger og på enkeltsporede, hvor skinnevandring kan ventes at ville forekomme, anbringes 8 par vandreklemmer pr. skinnelængde, hvoraf de 2 midterste par vendes modsat de øvrige. På andre enkeltsporede strækninger anbringes 4 par vandreklemmer pr. skinnelængde, hvoraf de 2 par ligeledes vendes modsat de øvrige.

Ved spor med 18, 15 og 14 m skinner bør der i almindelighed ikke anbringes flere end 6 par og ved spor med 12 m skinner ikke flere end 5 par vandreklemmer pr. skinnelængde.

(4) I langskinnespor anbringes vandreklemmer på begge sider af de 4 træsveller nærmest stødet, ialt 8 par.

(5) I spor, hvor der ikke hidtil har været anbragt vandreklemmer, skal der, såfremt skinnevandring måtte konstateres, straks anbringes sådanne.

Anbringelse

(6) Vandreklemmen, der – jfr. normaltegningerne – er fremstillet i et enkelt stykke fjederstål, anbringes således, at klemmens hage rører ved svellen under skinnefoden, og således at den an-

den afrundede ende af klemmen er ca. 1 cm fra svellen. Hagen bringes derefter til indgribning om skinnefoden ved et hammerslag på den afrundede ende af klemmen. Hammerslaget skal være rettet skråt ind mod svellen for at få hele vandreklemmen til at ligge an mod svellesiden. Såfremt hammerslaget er for kraftigt, springer vandreklemmen af.

### § 22. Sporvidde

(1) Sporvidden er det vinkelrette mål mellem indersiderne af skinnerne – »kørekanterne« – målt 14 mm under s. o.. Sporvidden skal være 1435 mm.

Da den dobbeltelastiske befæstelse på betonsveller under belastning giver en sporudvidelse på ca. 3 mm, skal sporvidden for spor med betonsveller uden togbelastning være 1432 mm.

(2) Ved nyanlæg og ombygninger skal der i kurver med radius under 300 m ved trækning af den indre skinnestreg tilvejebringes sporudvidelse i overensstemmelse med hosstående tabel 24.

Sporudvidelse  
kurver

TABEL 24

*Sporudvidelse i kurver*

Kurveradius m	Sporudvidelse mm
299–250	5
249–160	10
159 og derunder	15

Den yderste ledende skinnestreg skal normalt være i en afstand af 717,5 mm fra og parallel med sporaksen.

Ved bestående baner skal den tilstedeværende sporvidde i kurverne lejlighedsvis ændres i overensstemmelse med tabel 24.

(3) Sporudvidelsen skal begynde i overgangskurvens begyndelsespunkt og tiltage jævnt, således at den er fuldt til stede ved denne kurves endepunkt. Ligger kurven uden overgangskurve,

bør sporudvidelsen forløbe med 1 mm pr. løbende m spor og være fuldt til stede i kurvens tangentspunkt.

(4) Angående sporudvidelse i skifter henvises til normaltegningerne.

(5) Spor med rilleskinner gives normalt ikke sporudvidelse i kurver.

### § 23. Anvendelse af kurveskinner

(1) For at opnå, at skinnestødene i kurver så nøje som muligt kan komme til at ligge lige overfor hinanden, skal der i den indre skinnestreg indlægges et passende antal kurveskinner, således at skinnestødene i de to strenge højst forrykkes for hinanden halvdelen af længdeforskellen mellem normalskinnen og kurveskinnen.

(2) Antallet af kurveskinner bestemmes af følgende formel

$$n = \frac{1500 L}{a R}$$

hvor L er kurvelængden (hovedkurven + den halve sum af overgangskurverne) målt i sporaksen og R kurveradien, begge i m, og a længdeforskellen i mm mellem normalskinnen og den tilsvarende kurveskinne.

(3) Kurveskinnerne lægges symmetrisk omkring kurvens midtpunkt og således, at der i samme kurve imellem hver to kurveskinner så vidt muligt er samme antal normalskinner.

### § 24. Sporskifter

(1) I tabel 25 er opført sporskiftetyper af nyere konstruktion.

Ved en del skifter ligger stødene i det afvigende spor bag krydsningen ikke »i vinkel« d. v. s. i en linie vinkelret på sporaksen. Størrelsen af denne skævhed »f«, som den indvendige streng i det afvigende spor rager uden for den udvendige streng, er også angivet i tabel 25.

Desuden findes færgesporskifter med fire tunger i tungepartiet. Den nyeste type færgesporskifter findes i overbygning V, normaltegning, blad 7500.

TABEL 25

Nyere sporskiftetyper

Overbygning	Blad nr.	Krydsningsforhold	Mindste kurveradius m	Sporskiftets længde m	Længden f mm
Sporskifter					
IV (1930)	423	1:7,5	190	24,50	31
IV (1930-37)	418a	1:9	190	26,02	0
IV (1930-37)	447a	1:11	330	34,02	0
V (1933)	583	1:7,5	190	24,50	31
V (1922)	576	1:9	190	26,02	0
V (1933)	576a	1:9	190	26,02	0
V (1929)	585	1:11	330	34,02	30
V (1933)	585a	1:11	330	34,02	0
V (1923)	593	1:14	500	41,02	16
V (1933)	593a	1:14	500	41,02	0
V (1958)	6546	1:7,5	190	24,50	31
V (1957)	6500	1:9	190	26,02	0
V (1958)	6515	1:11	330	34,02	0
V (1958)	6529	1:14	500	41,02	0
VI (1954)	6700	1:18,5	1200	64,82	0
Krydsningssporskifter					
IV (1930)	430	1:9	190	33,75	
IV (1937)	430a	1:9	190	33,75	
IV (1931)	6400	1:7,5	138	26,60	
V (1928)	600	1:9	190	33,75	
V (1935)	600a	1:9	190	33,75	
V (1927)	610	1:11	301	42,10	
V (1936)	610a	1:11	301	42,10	
V (1957)	6620	1:9	190	33,75	
Forsatte sporskifter					
IV (1932)	452	1:9	190	35,52	
IV (1936)	4520	1:9	190	35,52	
V (1928)	550	1:9	190	35,52	
V (1936)	550a	1:9	190	35,52	
Sporskifter til havnespor o. l.					
IV (1950)	6410	1:6,5	150	21,78	éntunget
IV (1951)	6426	1:6,5	150	21,78	éntunget
Rilleskinne		1:7	140	20,60	med kontra-skinne
IV/Rilleskinne (1955)	6450a	1:7	134	22,19	éntunget

(2) I skifter i overbygning V af model 1957-58 er anvendt såkaldte fjedrende skinnetunger (tunger hvor den fjedrende del findes i den del af tungen, der er udformet som normalt skinneprofil) i modsætning til fjedrende tunger, hvor den fjedrende del findes i det specielle tungeprofil.

(3) Trækbukke leveres efter normaltegning, blad 5050. Ældre modeller af trækbukke er ikke alle profilfrie, hvorfor de lejlighedsvis skal ændres eller erstattes med nye trækbukke.

(4) Tungepartier, krydsninger og tvangskinner skal lagres på underlag af kasserede sveller. Under lagringen skal de beskyttes mod snavs og rust ved afdækning med flager.

Under lang tids lagring skal de påføres et lag rustbeskyttende middel.

De til skifterne hørende låsedele skal opbevares tildækket, og såvel disse dele som drejetappe m. v. skal, inden lagringen påbegyndes, renses og indsmøres i fedt.

### § 25. Sporskifternes anvendelse

(1) Skifter 1:7,5 og 1:9 er beregnet til anvendelse i sidespor, og hvor sidespor afviger fra hovedspor. Skifter 1:14 anvendes ved togvejsforgreninger. Skifter 1:11 anvendes, når specielle lokale forhold gør det ønskeligt.

Skifter 1:18,5 anvendes ved overgang mellem enkelt- og dobbeltspor og ved forgreninger af banelinier i de tilfælde, hvor det afvigende spor i skiftet er gennemkørselsspor.

Skifter efter blad 6450 a er sammensat af et éntunget tungeparti IV 1:6,5 med kontraskinner samt mellemstreng og krydsning af rilleskinner. Disse skifter kan anvendes i stedet for almindelige rilleskinnesporskifter på steder, hvor der kan blive tale om stærk forurening, f. eks. ud for kuloplag o. l.

(2) Indlægning af krydsningssporskifter i gennemgående hovedspor skal så vidt muligt undgås.

Krydsningssporskifter 1:11, der har krydsninger med bevægelige hjertetunger, må ikke anvendes ved nyanlæg. Eksisterende

krydsningssporskifter 1:11 skal lejlighedsvis søges opløst i enkelte skifter.

Krydsningssporskifter 1:7,5 må på grund af den lille sporskifteradius (138 m) kun anvendes i særlige tilfælde og med generaldirektoratets tilladelse.

(3) Ved nyanlæg og ombygninger af hovedbaner skal der i alle hovedspor med overbygningerne IV, V, VI og VII anvendes skifter af overbygning V eller VII (1:18,5).

Ved udveksling af skifter i hovedspor med overbygning III skal disse erstattes med skifter i overbygning IV eller V.

Ved nyanlæg og ombygninger af sidespor skal der normalt benyttes br. æ. skifter IV eller V.

(4) Krydsninger i overbygning V anskaffes i følgende udformninger: Skinne-  
krydsninger

- a) Manganstål krydsninger (1:9); krydsninger støbt i ét stykke af særlig slidfast stål.
- b) Krydsninger med hjertestykblok (1:7,5, 1:9, 1:11 og 1:14); den midterste særlig udsatte del af krydsningen er fremstillet af en hærdet stålblok, hvortil køre- og vingeskinner er svejset. Køreskinnerne er fremstillet af stål 90.
- c) Krydsninger af skinner af dobbeltstål eller stål 90 (1:7,5, 1:9, 1:11 og 1:14).
- d) Krydsninger med bevægelig vingeskinne (1:9 og 1:11).

(5) Der skelnes mellem »højre« og »venstre« krydsninger, der er mærket henholdsvis »H« og »V«. Ved manganstål krydsninger 1:9 og krydsninger med hjertestykblok 1:9 er der dog ikke forskel på »højre« og »venstre« krydsninger.

(6) Disse forskellige krydsningsformer skal fortrinsvis anvendes efter nedennævnte retningslinier: Anvendelse

Manganstål krydsninger og krydsninger med hjertestykblok anvendes i krydsningssporskifter og sporkrydsninger i hovedspor samt i stærkt trafikerede skifter.

I kurveskifter kan kun anvendes krydsninger af skinner.

Krydsninger med bevægelig vingeskinne kan anvendes i hovedspor, hvor kørslen i skiftets afvigende gren er meget ringe, men de må dog aldrig indlægges i krydsningssporskifter, sporkrydsninger eller kurveskifter.

### § 26. Sporskifter i kurve

(1) Skifter tilstræbes indlagt i retlinet spor, og krydsningssporskifter må overhovedet kun indlægges i retlinet spor.

Med- og modkrummede skifter

(2) Skifter i kurve er enten medkrummede eller modkrummede. Ved de første vender stamsporets og vigesporets krumning til samme side, ved de sidste til modsat side. Krummes et skifte til modkrummet skifte, indtil radierne i stamsporet og vigesporet bliver ens, fås det symmetriske skifte. Er kurveradius i det spor, hvori et modkrummet skifte skal indlægges, mindre end radius i det symmetriske skifte, lægges skiftet med vigesporet i det oprindelige spor.

Sporskifter med langplader

(3) Alle sporskiftetyper med tungepartiet på langplade kan vel indlægges i kurver, men da såvel tungeparti som krydsning skal ligge retlinet, bliver kørslen gennem et sådant skifte ujævn, og disse skifter er derfor ikke velegnede til indlægning i gennemgående hovedspor.

Skifter i overbygning V

(4) I overbygning V tilpasses skifterne til kurven ved krumning af de normale skifter med fjedrende tunger – 1:7,5, 1:9, 1:11 og 1:14 – således, at stamsporet gennem hele sin længde fra stødet foran tungespidsen til stødet bag hjertespidserne bøjes med samme radius som det pågældende spor, idet bøjningen føres igennem såvel tungepartiet som krydsningen.

Medkrummede skifter

(5) Som medkrummede skifter kan anvendes de i (4) nævnte skifter, dog kan skifter 1:7,5 og 1:9 ikke anvendes, såfremt vigesporet skal kunne befares af togmaskiner og svære rangermaskiner, der som minimum kræver en kurveradius på 190 m. Når skifterne 1:11 og 1:14 bøjes til medkrummede skifter, må det erindres, at disse skifter ikke har og ikke kan gives sporudvidelse i vigesporet, hvorfor disse skifter kun må krummes, indtil vige-

sporets radius når den nedennævnte grænse for kurver uden anvendelse af sporudvidelse. Denne grænse er for almindelige spor 300 m, jfr. § 22, men man vil uden at risikere, at noget køretøj klemmer i kurven, kunne gå ned til en radius på 215 m uden sporudvidelse. Med denne radius i vigesporet nås således den absolut største tilladte krumning af skifterne. De til radius 215 m i vigesporet svarende radier i stamsporet er for

$$1:11 : R = \text{ca. } 625 \text{ m}$$

$$1:14 : R = \text{ca. } 380 \text{ m}$$

(6) Af skifter V med fjedrende tunger kan som modkrummede skifter teoretisk set kun anvendes 1:7,5, idet dette skifte for tiden er det eneste, hvor sporskiftekurven (radius 190 m) er ført igennem hjertestykket, og denne radius vil ved skiftets krumning blive større.

Modkrummede skifter

Skifterne 1:9, 1:11 og 1:14 i overbygning V, der alle har retlinet vigespor gennem krydsningen, lader sig teoretisk set ikke anvende til modkrummede skifter, idet man da i vigesporet ville få en kontrakurve igennem krydsningen, men de tillades dog anvendt som modkrummede i kurver med radius  $\geq 1400$  m. Såfremt det i enkelte tilfælde måtte være ønskeligt at kunne indlægge et sådant sporskifte som modkrummet i en kurve med  $r < 1400$  m, må spørgsmålet herom forelægges generaldirektoratet.

(7) Færgesporskifter kan indlægges i krumt stamspor, når dettes radius er 300 m eller derover. Ved rekvisition af skiftet skal i så fald opgives kurveradius samt, om krumningen skal være til venstre eller højre (set fra tungespidserne). Krumningen af skiftet vil da finde sted samtidig med dettes fabrikation.

Færgesporskifter

(8) Ved skiftets bøjning til kurveskifte vil længderne af de fire skinnestrenger ændres i forhold til normalskiftets strenger. Såfremt ændringen er en formindskelse af længden på ikke over 10 mm, vil mellemskinne kunne fremstilles ved afkortning af indtil 5 mm i hver ende af den tilsvarende mellemskinne i nor-

Skifternes bøjning

malskiftet. I alle andre tilfælde må mellemskinnerne tilvejebringes ved afkortning af længere skinner, jfr. § 27 (3).

(9) Skifter kan efter rekvisition leveres bøjet fra fabrik.

Med hensyn til krumning af bestående skifter henvises til § 34 (20).

(10) Anvendelse af skifte 1:18,5 i kurve afgøres i hvert enkelt tilfælde af generaldirektoratet. Skiftet bliver i så fald leveret bøjet og mærket.

### § 27. Sporskifteelementer

(1) Et skiftes element er en til konstruktion af sporplaner og til skiftets afsætning udarbejdet geometrisk figur af skiftet.

For et ret skifte er sporskifteelementet A, B, C, D vist på fig. 13. Linien AC ligger i stamsporets akse fra stødet A foran tun-

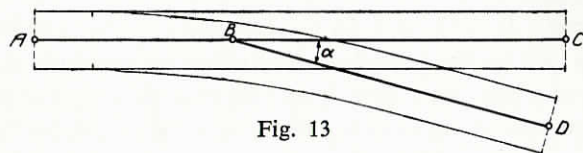


Fig. 13

gespidserne til stødet C bag hjertespidserne, og linien BD i vigesporets akse fra dennes skæringspunkt B med stamsporets akse til stødet D bag hjertespidserne. Elementet er bestemt ved længderne AB, BC og BD samt vinklen  $\alpha$ . Ved et almindeligt, ret skifte er  $BC = BD$ .  $\operatorname{tg} \alpha$  er skiftets krydsningsforhold. BD er tangent til kurvens endepunkt.

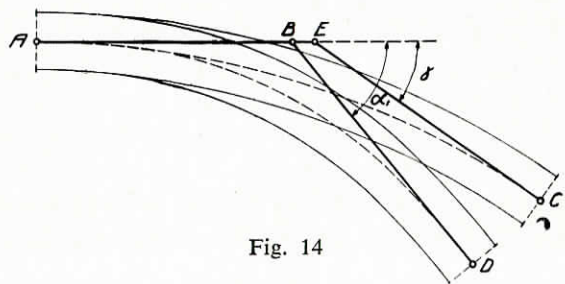


Fig. 14

Kurveskifters elementer vil få form som vist på fig. 14 og 15 for henholdsvis medkrummede og modkrummede skifter, idet punkterne A, B, C og D er defineret som ved et ret skifte, og linierne AE og CE er tangenter til hovedkurven, AE i A og CE i C.

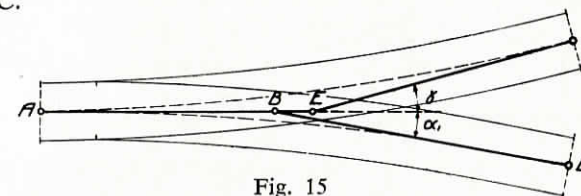


Fig. 15

(2) Krummes et skifte V 1:11 eller 1:14 til et medkrummet skifte, jfr. § 26 (5), ved at krummes jævnt i hele sin længde, vil man i vigesporet få 2 forskellige radier, jfr. fig. 16, idet den oprindelige sporskiftekurve fra tungespidsen til tangentpunktet foran hjertespidserne vil blive krummet efter en radius  $r_1$ , der kan bestemmes ved følgende tilnærmelsesformel

$$r_1 = \frac{R r}{R + r}$$

hvor R er hovedkurvens (stamsporets) radius og r det normale skiftes kurveradius, medens det gennem hjertestykket gående retlinede stykke efter krumningen vil få en radius  $r_2$  (større end  $r_1$ ) bestemt ved

$$r_2 = R \div \frac{s}{2}$$

hvor s er sporvidden målt i meter og kan sættes til 1,5 m.

Krummes skiftet V 1:7,5 eller med tilstrækkelig stor radius i stamsporet skifterne V 1:9, 1:11 eller 1:14 til et modkrummet skifte, jfr. § 26 (6) og fig. 17, kan radius i vigesporet bestemmes ved følgende tilnærmelsesformel

$$r_1 = \frac{R r}{R \div r}$$

hvor betegnelserne svarer til de i formlen for de medkrummede skifter anvendte.

Beregning  
af elementer





Til bestemmelse af et kurveskiftes element kræves foruden vigesporets radius  $r_1$  (og eventuelt  $r_2$ ) tillige beregnet vinklerne  $\gamma$  og  $\alpha_1$  samt længderne AE, AB, EC og BD. For at lette afsætningen kan tillige beregnes koordinaterne til punkterne C og D. Af hensyn til skiftets lægning må længdeændringen af de fire krumme strenge beregnes.

Tabeller

(3) For skifter V 1:7,5, 1:11 og 1:14 findes tabeller, der for passende spring i stamsporets radius indeholder alle de nævnte størrelser samt længden af mellemskinnerne. Det må ved brugen af tabellerne udtrykkeligt bemærkes, at det benyttede sporskifteelement er afvigende fra det ovenfor definerede derved, at AE i tabellerne er valgt som tangent til hovedkurven i et punkt ud for tungespidsene i afstanden  $m$  fra tungestødet.

Tabellerne findes som normaltegninger, blad 7550–7552.

### § 28. Spor i gader og veje

(1) Havnespor og andre sidespor i chauserede eller brolagte gader eller veje lægges som rilleskinnespor eller som spor med kontraskinner.

Spor med kontraskinner

(2) Til kontraskinner anvendes kasserede skinner af samme profil som det, der er anvendt i køreskinne. Mellem denne og kontraskinnen skal der altid holdes en sporrille åben, hvis bredde på lige spor og i kurver med radius  $\geq 700$  m mindst skal være 45 mm og i kurver med radius  $< 700$  m mindst 60 mm, og hvis dybde er mindst 38 mm. Kontraskinnerne bøjes ved enderne på en længde af 350 mm indad mod spormidten, således at sporrillens bredde ved kontraskinnens ende er mindst 90 mm.

(3) Skal spor med kontraskinner anbringes i gader eller veje med almindelig brolægning eller chaussebrolægning, skal der over svellerne anvendes chaussebrolægning, medens der mellem svellerne kan anvendes almindelig brolægning. Lader det sig af særlige grunde ikke gøre at erstatte almindelig brolægning med chaussebrolægning, kan sporet lægges »forsænket«, idet skin-

nerne anbringes på træklodser lagt oven på svellerne. Til skinnernes befæstelse anvendes 270 mm lange svelleskruer, hvis lange hals går gennem klodserne.

(4) Rilleskinner kan anbringes på tværsveller af træ og fæstes med svelleskruer IVB. Såfremt gadebelægningen har betonfundament, kan skinnerne lægges på betonfundament og forsynes med sporstænger. Denne konstruktion kan også anvendes ved andre permanente belægnings.

Rilleskinnespor

### § 29. Spor i overkørsler

(1) Ved nyanlæg og ved ombygning af bestående overkørsler for veje, som er af væsentlig betydning for motorfærdslen, og ved alle overkørsler, hvor krydsningsvinklen er mindre end  $40^\circ$ , skal overkørslen være forsynet med kontraskinner eller anden begrænsning af sporrillerne.

Ændring af bestående overkørsler bør kun ske efter forhandling med de pågældende vejere. Rilleskinner må ikke benyttes i hovedspor, og sporet skal på hovedbaner uanset vejbelægningens konstruktion altid udføres med tværsveller i stenballast.

(2) Kontraskinner udføres som vist på normaltegningerne. I kurver skal den på tegningerne viste sporrille forøges med sporudvidelsen indtil 70 mm. Sporrillens dybde skal være mindst 38 mm.

Kontraskinner

Kontraskinnerne skal ved enderne på en længde af 500 mm bøjes ind mod spormidten, således at sporrillens bredde ved selve skinneenden bliver mindst 90 mm. De indbøjede dele af kontraskinnerne skal ligge uden for vejbefæstelsen i overkørslen.

(3) I visse tilfælde kan det være hensigtsmæssigt også at anbringe kontraskinner udenfor køreskinne. Ved at anvende denne konstruktion opnås dels mindre beskadigelse af vejbelægningen langs sporet, idet belægningen ikke støder direkte op til køreskinne, dels at grus o. l., der fra en mod banen faldende vej føres ind i sporarealet under regnskyl eller tøjbrud, først vil aflejres i rillen mellem den udvendige kontraskinne og køreskin-

Udvendige kontraskinner

nen, således at tilfyldning af selve sporrillen undgås eller i hvert fald formindskes.

Vejbefæstelse (4) Færdselsbanerne i overkørslen befæstes i lighed med de tilsluttende vejstrækninger; dog kan anvendelsen af svellebelægning være ønskelig af hensyn til sporvedligeholdelsen.

Svellebelægning (5) Svellebelægning i overkørsler udføres efter normaltegning, blad 5047.

Alle friske snitflader stryges med tjæreolie eller lignende, forinden svellerne anbringes. Såfremt det af hensyn til sikkerheden for vejfærdslen måtte anses for nødvendigt, skal svellerens overflade bestryges med tjære og bestrøes med et tyndt lag fint skarpt grus.

Nogle overkørsler har svellebelægning udført efter ældre normaltegninger, hvor sporrillen ikke er så dyb. På steder, hvor overkørslen ikke er under stadigt tilsyn, skal svellebelægningen ændres i overensstemmelse med den gældende normaltegning.

Plankebelægning af perronovergange og -overkørsler udføres efter normaltegning, blad 1722 a.

Lange skinner i overkørsler (6) Skinnestød bør ikke lægges i overkørsler. Dette undgås ved at anvende skinner sammensvejsede af den pågældende strækning normalskinner.

### § 30. Ledeskinner og beskyttelsesskinner

Ledeskinner (1) For at begrænse sidesliddet på den udvendige skinne i kurver er der tidligere i kurver med små radier indlagt ledeskinner ved den indvendige skinnestreg. Nu anvendes normalt skinner af specialstål i sådanne tilfælde, hvorved ledeskinne bortfalder, jfr. § 14 (2).

Som ledeskinner er de fleste steder anvendt normalt skinneprofil på tilsvarende måde som ved spor med kontraskinner. I overbygning V findes dog også ledeskinner af særligt profil. Sporet er i så tilfælde lagt som overbygning VC efter normaltegning, blad 505.

Sporrillen mellem ledeskinne og køreskinne skal være 60 mm.

Ledeskinne er ført gennem overgangskurven ind i den lige strækning. For at hjulet ikke skal støde mod enden af ledeskinnen er denne på en længde af 500 mm bøjet ind mod spormidten, således at sporrillen ved ledeskinnens ende er mindst 90 mm.

(2) Beskyttelsesskinner udføres som regel af normalt skinneprofil og anbringes på større broer for at hindre en afsporet vogn i at beskadige broens bærende konstruktion eller at styrte ned fra broen. De anbringes normalt, når broen har en samlet længde af over 50 m.

Mellem køre- og beskyttelsesskinne skal være en sporrille på 220 mm. Bunden af denne sporrille såvel som et 200 mm bredt stykke på den udvendige side af køreskinne skal være således udstyret, at et afsporet hjulsæt kan løbe der.

Uden for broens ender skal beskyttelsesskinnerne føres sammen til en spids midt i sporet, og passende ramper af støbestål skal kunne lede et afsporet hjulsæt ind i sporrillen på broen.

### § 31. Sporstopper

(1) Høje stopper, efter normaltegningerne, blad 2520 og 2521 svarende til henholdsvis overbygning IV og overbygning V, anvendes for enden af lange læsse- og depotspor og lignende, samt på steder, hvor viderekørsel af vogne vil medføre fare for anden færdsel eller for bygningsværker. Foran disse stopper skal anbringes en dobbelt hemske. Det er nødvendigt for en god virkning af denne type stopper, at den bagved liggende sandvold holdes løs.

Er pladsen så kneben, f. eks. ved kamperroner, at den ikke tillader anbringelse af en af de nævnte høje stopper, kan stopperen udføres af svære profiljern som vist på normaltegningerne, blad 5045 eller 5045 a.

(2) For enden af togvejsspor kan anvendes 2 forskellige typer bevægelige stopper. For S-tog anvendes stopper efter normaltegning, blad 7900 b, for andre tog stopper efter normaltegning, blad 7902.

Det skal tilstræbes, at sporet foran sådanne stoppere er retlinet eller har radius større end 700 m på en strækning af mindst 100 m.

Lave sporstoppere

(3) Hvor forholdene ikke kræver, at et spor afsluttes med høje stoppere eller bevægelige stoppere, afsluttes sporet med en jordvold med foransiddende lave sporstoppere af støbejern af den på normaltegningerne, blad 5328, 5428 og 5528 viste type. Disse stoppere anbringes på skinnernes indvendige side.

Hvor særlige forhold gør det ønskeligt at anvende lave sporstoppere uden efterfølgende jordvold – f. eks. ved enden af spor i gader og veje – vil dette kunne tillades, når det skønnes ikke at kunne medføre fare for vejfærdslen eller for afsporing af materiel.

Stoppere i lokomotivremiser

(4) I lokomotivremiser er det for at skåne lokomotivernes banerømmere tilladt at anbringe særligt lave stoppere efter normaltegningerne, blad 5385, 5485 og 5585.

Disse stoppere anbringes udvendigt på skinnerne.

### § 32. Sporets afsætning og faste afmærkning

Fast afmærkning

(1) Fast afmærkning med pæle af kasserede skinnestykker forsynet med kærvid udføres af distrikterne, hvor det måtte være nødvendigt.

Pælene, der anbringes i en afstand af 2 m fra spormidten og i kurver langs den indvendige skinne, males på følgende måde:

Pæle i overgangskurvers begyndelses- og endepunkter samt mellempunkter i overgangskurver males hvide, og på skinnefoden kan males sorte tal, der angiver overhøjden.

Pæle i overhøjderampens begyndelses- og endepunkter, hvor rampen ikke falder sammen med overgangskurven, males grønne og anbringes ved den udvendige skinne. Disse pæle forsynes ikke med kærvid.

Pæle, der angiver knæk i længdeprofilet, males gule og forsynes ikke med kærvid.

Almindelige mellempæle males grå.

Hvor sporets højdebeliggenhed er fastlagt af hensyn til faste bygværker som overføringer, signalbroer o. l., skal anbringes rød-malede højdemærker (nedrammede skinnestumper eller indstøbte mærker), der angiver højeste tilladte beliggenhed af skinnetop.

Ved hovedkurvers begyndelsespunkt anbringes en kurvetavle efter normaltegning, blad 6008, der angiver radius, kurvelængde, overhøjde, overgangskurvens længde og den eventuelle sporudvidelse.

(2) Ved nyanlæg og ombygninger afsættes sporet inden sporelægnings i højde- og sideretning med træpæle  $8 \times 8 \times 100$  cm i en afstand af 2 m fra spormidte. Afstanden mellem pælene skal normalt være 50 m på retlinede strækninger og 20 m i kurver, dog i skarpere kurver ( $R < 700$  m) 10 m.

Afsætning

Endvidere afmærkes følgende punkter:

a) Overgangskurvens begyndelses- og endepunkt samt et passende antal mellempunkter i overgangskurven.

Af hensyn til korrektion af sporets sideretning ved hjælp af regnemaskine bør overgangskurvers længde så vidt muligt være et multiplum af 10 eventuelt 20 m.

b) Overhøjderampens begyndelses- og endepunkt, for så vidt rampen ikke falder sammen med overgangskurven.

c) Knækkene i længdeprofilet.

Disse knæk afmærkes med 3 pæle, en i hver af afrundingskurvens tangentpunkter og en i det teoretiske knæpunkt.

(3) Der anbringes kilometermærker langs banen efter normaltegning, blad 6003.

Kilometermærker

Mærkerne skal 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. Mærkerne anbringes umiddelbart udenfor planumskanten.

### § 33. Lægning af spor

(1) Ved lægning af spor kan der anvendes en af følgende fire fremgangsmåder, idet der dog for lægning af spor med beton-

Fremgangsmåder

sveller og langskinnesor henvises til de for disse arbejders udførelse gældende specielle regler:

- a) På det nye spors planum udlægges et arbejds spor, der enten kan være normalsporet eller smalsporet, og ad dette udkøres underballast, stenballast og spormaterialer. Arbejds sporet fjernes derefter, og sporlægningen udføres.
- b) Såfremt sporet skal lægges ved siden af et eksisterende spor, f. eks. som 2. spor på en bestående bane, kan underballast, stenballast og spormaterialer udkøres ad det eksisterende spor, hvorefter sporlægningen udføres.
- c) Underballasten og stenballasten udkøres efter en af de under a) eller b) angivne fremgangsmåder, hvorefter lægningen af sporet påbegyndes fra den ene ende, idet spormaterialerne efterhånden køres ud ad dette og udlægges over langs.
- d) Det permanente spor udlægges på planum, og derefter udkøres ballasten ad sporet. Fremgangsmåden må kun anvendes ved lægning af sidespor og havnespor med brugelige ældre spormaterialer.

Forberedende  
arbejder  
ved planum

(2) Forinden underballasten udkøres, skal planum omhyggeligt renses og ryddes for eventuel bevoksning, idet det må påses, at alle rødder fjernes. Herefter reguleres planum efter det foreskrevne profil, og der foretages en sprøjtning med ukrudsdræbende midler. Dersom man har foretaget en mere dybtgående behandling af planum, bør dette tromles med en let tromle. Fordybninger i planum må udjævnes, inden ballasten anbringes, og eventuel manglende dræning udføres.

Udlægning  
af ballast

(3) Underballasten skal udlægges således, at den ikke blandes med den underliggende jord eller løber ned i banegrøften eller på skråningen.

Ved udlægning af underballast fra et nabospor skal dettes ballast, for ikke at blive forurennet under aflæsningen, afdækkes med pressenninger eller bræddeflager.

Efter underballastens udlægning udkøres stenballasten i en mængde svarende til indtil ca. 3 cm under svelleunderkant og

afrettes, således at der dannes et jævnt plan, hvorpå sporet kan lægges. Består stenballasten af singels og skærver, skal singelsballasten lægges forneden og skærveballasten foroven. Ved stenballastens udlægning må det påses, at denne ikke blandes med underballasten.

(4) Anvendes den under (1) d) anførte fremgangsmåde ved sporlægningen, skal ballasteringen følge så hurtigt efter sporlægningen som muligt, således at der på intet tidspunkt er mere end 500 m spor uballasteret. Sporet må kun løftes ca. 12 cm ved hver løftning, og svellerne skal hver gang understoppes omhyggeligt. Kørehastigheden ved udkørsel af ballast ad det permanente spor må ikke overstige 10 km i timen.

(5) Ønskes ballastlaget komprimeret ved tromling, udlægges stenballasten i 2 a 3 lag, og hvert lag tromles.

Tromling  
af stenballast

(6) Efter at spormaterialerne er udkørt og aflæsset, jfr. § 12 og § 15, skal rækkefølgen for arbejderne ved sporlægningen normalt være følgende:

Sporlægningen

#### a) Udlægning af sveller

Svellerne udlægges så nøjagtigt som muligt efter stangmål. Der kan ved lægning af svellerne eventuelt anvendes svelle-tænger. Spidshakker må ikke anvendes.

Ved dobbeltsveller skal stødsvelleboltene efterspændes.

#### b) Udlægning af skinner og forbindelsesdele

Skinnerne i samme skinnestreg skal lægges med fabrikmærket til samme side, ligesom skinner af samme fabrikmærke så vidt muligt bør lægges samlet. Anvendes til sporlægningen brugelige ældre skinner, bør disse fortrinsvis lægges således, at den tidligere yderkant lægges som kørekant. Endvidere skal skinnerne være sorteret således, at skinner med samme slid lægges efter hinanden, og såfremt skinnerne er nummereret, skal denne nummerering nøje følges ved sporets lægning. Br. æ. skinner, der leveres af svejseanstalten, er mærket med tal angivende lodret slid i mm.

Umiddelbart inden skinnerne anbringes på deres endelige

plads, stryges svellerne med overbygningstjære 80 på underlagspladens eller skinnefodens plads, dog ikke såfremt der anvendes gummiunderlagsplader.

c) *Sammenlaskning af skinnerne*

Forinden laskerne anbringes, skal der sørges for, at skinnestødene i retlinet spor ligger overfor hinanden i en linie vinkelret på sporaksen. Om skinnestødernes beliggenhed i kurver se § 23.

Lasker såvel som laskekamre renses forinden laskernes anbringelse for løs rust. Laskerne smøres med svær olie på anlægsfladerne. Alle boltegevind skal dyppes i olie.

Ved tilspændingen af laskeboltene skal der drages omsorg for, at denne så vidt muligt bliver ens for alle bolte og foretages på en sådan måde, at spænderingen trykkes næsten helt sammen.

Om stødspillerummenes størrelse henvises til § 20.

Der skal på arbejdsstedet forefindes et skinnetermometer, der skal aflæses mindst 4 gange daglig med passende mellemrum og iøvrigt ved pludselige temperaturforandringer. Sporlægning bør normalt ikke foregå ved skinnetemperaturer under 0° eller over 25°.

De rigtige stødspillerum tilvejebringes ved midlertidig anbringelse imellem skinnerne af skinneblik, af hvilke der ved enhver sporlægning skal forefindes det fornødne antal af de forskellige tykkelser. Blikkene anbringes med den korte flig liggende oven på skinnehovedet.

Ved anbringelsen af en skinne i sporet må det nøje påses, at denne sættes så tæt mod den nærmest foregående, som skinneblikket tillader, således at stødspillerummet ikke bliver større end foreskrevet.

Såsnart laskerne er påsat og laskeboltene trukket løst an, drejes skinneblikket, således at den korte flig ligger udvendigt på skinnehovedet.

Skinneblikkene bør kun forblive imellem skinneenderne,

indtil de 4 à 5 følgende skinner er skruede, henholdsvis spigrede, samt foreløbigt rettet ind.

Efter at skinneblikkene er fjernet, tilspændes laskeboltene.

Der må ikke sammenlaskes flere skinnelængder, end der umiddelbart efter kan skrues fast til svellerne.

d) *Skruning af svellerne*

Svelleskruernes spids skal inden isætningen dyppes i overbygningstjære 40 (om vinteren overbygningstjære 25). Ved Dt-overbygninger må svelleskruerne dog ikke dyppes i tjære (af hensyn til gummiunderlagspladerne). Skruerne anbringes derefter i den koniske del af skruehullet. Anvendelse af hammer ved skruernes befæstigelse er forbudt. Det må påses, at skruerne ikke trækkes over gevind i træet. Hvor svelleskruen skal spænde direkte på skinnefoden, må det ligeledes påses, at skruen ikke spændes så hårdt, at den bøjes.

Ved skinnernes fastgørelse skal der sørges for, at skinnefoden kommer til at ligge rigtigt på underlagspladen eller i udsnittet på svellen, og såfremt der benyttes klemplader, skal der også sørges for, at disse ligger rigtigt an mod skinnefoden og underlagspladen.

Ved håndskruning pålægges fast spormål ved hver svelle, hvor skruning sker, efterhånden som arbejdet skrider frem. Ved maskinskruning påsættes faste spormål umiddelbart foran og bagved maskinen; disse spormål flyttes fra svelle til svelle, efterhånden som maskinen flyttes frem.

For at undgå variation i sporvidden på grund af tolerancer ved de forskellige spordele skal der altid anvendes et tilstrækkeligt antal spormål.

Nedskruning af ind- og udvendige skruer skal foretages på en sådan måde, at spormålene ikke kommer til at spænde.

For at opnå det bedst mulige resultat af sporlægningen bør denne fortrinsvis udføres i efterårsmånederne (hvor temperaturudsvingene er små).

e) *Anbringelse af manglende ballast*

Dette arbejde bør udføres snarest efter sporets tilskruning.

- f) *Understopning og justering*  
Sporets justering udføres som angivet i § 44 og 45.
- g) *Påsætning af vandreklemmer*  
Dette arbejde, som skal udføres umiddelbart efter sporets justering, foretages efter de i § 21 angivne regler.
- h) *Afslutningsarbejder*  
Efter at sporet er færdigjusteret, skal laskebolte, klempladebolte og svelleskruer eftergås. Det må samtidigt påses, at stødspillerummene er lige store. I modsat fald bør regulering finde sted. Underlagsplader m. v. renses for grus o. lign. Sluttelig afrettes ballastlaget, og dets skråninger opsættes efter ballastprofilet, idet overflødig ballast henlægges, således at oversiden af sveller og sporskiftetømmer ligger frit uden dækning af ballast.  
Viser der sig efter sporets justering højdeforskel mellem skinneenderne, kan disse om fornødent passes sammen ved afhøvling eller ved pålægssvejsning.

Fornyelse af  
bestående spor

(7) Ved fornyelse af bestående spor bør en af følgende fremgangsmåder i reglen anvendes, for så vidt det nye spor er træsvellespor:

- a) Hvor det er muligt af hensyn til trafikken, udveksles i et toginterval *både* skinner og sveller, og de dermed forbundne arbejder med skinnebefæstelse og understopning af sveller udføres ligeledes i intervallet, således at sporet er fuldt færdig inden næste togpassage.
- b) Er banen, hvorpå sporet skal fornyes, dobbeltsporet, bør det undersøges, om trafikken, for et bestemt tidsrum enten i en længere periode eller for et eller flere tog hver dag, kan aflyses på det pågældende spor, således at sporarbejdet kan foregå ved først at fjerne en længere strækning af det gamle spor og dernæst anbringe det nye efter de foran under (6) anførte regler for lægning af spor.
- c) Tillader trafikken ikke anvendelse af en af de foran beskrevne metoder, udveksles et passende antal skinner i et toginterval.

Inden passage af sidste tog før intervallet fjernes laskeboltene på nær to i hvert stød samt spiger eller skruer på nær fire i hveranden svelle. Endvidere indlægges de ny stødsveller samt så mange af de ny mellemsveller, som kan ventes befæstet til de ny skinner og foreløbigt understoppet, inden intervallet er udløbet. Straks efter togpassage fjernes de gamle skinner og underlagsplader, og de ny skinner indlægges og fæstes til de allerede indlagte ny sveller samt i fornødent omfang til de gamle sveller. Arbejdet skal være fuldført i god tid, inden togpassage kan ventes. Den videre udveksling af sveller og skinnernes befæstelse til de ny sveller samt den fornødne understopning foretages i direkte fortsættelse af ovennævnte arbejder, således at alle ny sveller så vidt muligt er indlagt og tilbørligt understoppet samme dag. En forsynelse herimod vil let give anledning til en blivende deformation af skinnerne.

De angivne fremgangsmåder kræver, at toghastigheden over arbejdsstrækningen nedsættes. Hastigheden bør for at skåne sporet normalt nedsættes til 30 km/t, indtil sporet er endeligt justeret.

(8) Ved overgangen fra nyt til gammelt spor skal der, for at bevare de ny skinner mod udplætning ved enderne, indlægges overgangsskinner og indpassere i sporet. Disse tages op ved arbejdets fortsættelse og indlægges foran den næste sporstrækning, som tages under arbejde.

(9) En måneds tid efter sporets ibrugtagning foretages en ny justering af sporet i højde- og sideretningen, hvorved alle opståede fejl rettes, og efter et halvt til et helt års forløb foretages en almindelig gennemgående justering, idet sporet i den mellemliggende tid holdes under særlig nøje observation, og alle fejl i højde- og sideretningen, som kan få blivende indflydelse på sporets kvalitet, straks afhjælpes.

Sporet vedligeholdes herefter efter de almindelige regler for planmæssig vedligeholdelse.

### § 34. Lægning af sporskifter

**Afsætning** (1) Skifterne skal lægges nøjagtigt efter de foreliggende normaltegninger, og et eksemplar af vedkommende tegning skal være til stede på arbejdspladsen. Før lægningen skal sporskifteelementet afmærkes med pløkke.

(2) Kurveskifter skal monteres således, at stamsporet lægges ud i den til pilhøjderne svarende krumning, medens vigesporet lægges ud fra stamsporets krumme yderskinne som grundlinie, hvorfra de på sporskifteplanen angivne ordinatorer til vigesporet afsættes. Mellemskinnerne ændres som angivet i tabellerne.

**Indlægning i trafikeret spor** (3) Ved indlægning af et skifte i trafikeret spor bør skiftet så vidt muligt monteres fuldstændigt på en plads ved siden af sporet og derefter enten ved hjælp af sporskifteruller og strøer af skinner trækkes på plads, eller anbringes på plads ved hjælp af kørekran.

**Almindelige sporskifter** (4) Sporskiftetømmeret udlægges nøjagtigt – evt. på strøer – efter de på tegningerne angivne mål og rettes ind i plan. Dernæst stryges alle pladesteder med overbygningstjære 80.

Såfremt der findes overhøjderampe i sporet på det sted, hvor skiftet skal indlægges, skal sporskiftetømmeret lægges på strøer og oplodses således, at de danner en vindskæv flade, der svarer til den fremtidige beliggenhed i sporet.

Bag hjertestykket – altså uden for skiftet – skal, som vist på tegningerne, normalt anvendes gennemgående sporskiftetømmer, indtil de to spors afstand er blevet så stor, at almindelige sveller kan gå fri af hinanden, idet det kun herved er muligt at foretage en god understopning bag krydsningen.

Skinnerne udlægges, sammenlaskes og fastskrues i den på fig. 18 viste rækkefølge.

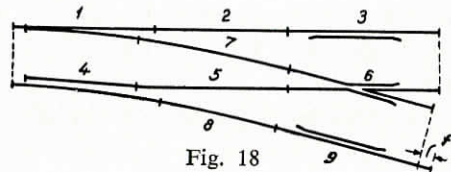


Fig. 18

Det må påses, at stødene foran tungespidsene og bag hjertestykket ligger rigtigt i forhold til den vinkelrette på sporaksen.

Der bores ikke huller for VC klemladeboltes hoveder ved stålstøbte underlagsplader i tvangskinner og krydsninger. Ved lægning af tømmeret sørges der for, at knaster ikke bliver sammenfaldende med boltehovederne. Af hensyn til den elektriske isolation må svelleskruerne i de to bageste dobbeltsveller ikke komme i berøring med stødsvelleboltene.

Ved lægning af br. æ. skifter erstattes eventuelle VC underlagsplader med ribbeunderlagsplader.

(5) Ved krydsningsskifter og sporkrydsninger skal dobbeltkrydsninger udlægges først, idet det ved hjælp af snor og måling sikres, at krydsningerne ligger i rigtig indbyrdes afstand og danner de rigtige vinkler med hinanden.

(6) Stødspillerummenes størrelse i skifterne er angivet på normaltegningerne.

Ved stødene foran tungespidsene og bag krydsningen anvendes spillerum som angivet i § 20, idet hele skiftet betragtes som én skinnelængde.

Ved skifter med fjedrende skinnetunger (model 1957–58) skal samtlige stød, der ikke skal isoleres, svejses. Denne svejsning skal ved krydsningsskifter altid foretages inden ibrugtagningen og ved almindelige skifter så vidt muligt inden ibrugtagningen. Såfremt sådanne skifter lægges op til hinanden, skal stødene imellem dem i givet fald også svejses.

(7) Den skævhed (»f« tabel 25), der fremkommer i en del skifter ved, at den indvendige streng i det afvigende spor rager udenfor den udvendige streng, bør udlignes ved indlægning af kurveskinner i det efterfølgende spor.

Skal der i sådanne skifters afvigende spor indlægges et skifte med tungepartiet op til stødet bag krydsningen, skal disse stød bringes i vinkel. Dette kan i almindelighed ske ved i sporskiftekurvens indre streng at indlægge en indpasser. Ved skifter V 1:7,5 må denne metode ikke anvendes, men den bageste ende af den for lange sideskinne må afkortes.

Tungetilslutning

(8) Tungepartier med fjedrende tunger eller fjedrende skinnetunger må ikke anvendes medmindre tungespidsernes stilling er sikret ved en betjeningslås.

Ved nye skifter anvendes enten rombelås eller lås indbygget i elektrisk drev. I forbindelse med trækbukke anvendes rombelås.

Ved ældre skifter kan der være anvendt rombe-, hage- eller pallås.

Ved skifter af ældre type, som indgår i sikringsanlæg under anvendelse af rombelås eller elektrisk sporskiftedrev med indbygget lås, søges sideskinnens stilling sikret ved montering af sporregulering.

I centralbetjente skifter indbygges tungerullejer.

Skifter med pallås

(9) Ved skifter med pallås fordrer låsen, at skinnerne står lodret på det sted, hvor denne er anbragt, da mellemstangen i modsat fald ikke vil kunne passere låsehuset, men vil komme i klemme. Såfremt underlagspladerne på den første svelle foran tungespidserne vil give skiftets sideskinner hældning på det sted, hvor pallåsen er anbragt, skal dette imødegås ved, at de pågældende underlagsplader »skarres« så meget ned i svellen, at sideskinnerne kommer til at stå lodret udfor pallåsen, og således at vridningen af sideskinnen fra lodret stilling til hældning 1 : 20 fordeles over flere sveller.

Overgang fra skifter til tilstødende spor

(10) Overalt hvor nye skifter indlægges i ældre spor, skal der, for at skåne tungepartier og krydsninger, foran og efter skiftet indlægges nye skinner af samme profil som skiftets skinner. Disse skinner skal, hvor forholdene tillader det, have samme længde som strækningens normalskinner og bør rekvireres som overgangsskinner fremstillet ved sammensvejsning af et kort stykke ny skinne og et br. æ. skinnestykke med samme slid som skinnerne i det ældre spor.

Længden af en overgangsskinne kan dog tilpasses således, at skævheden »f« derved udlignes.

(11) Skal et nyt eller br. æ. skifte indlægges i spor af en anden overbygningstype, skal der ligeledes foran og efter skiftet indlægges overgangsskinner. Disse overgangsskinner skal være sam-

mensvejsede af et kortere stykke henholdsvis nyt eller br. æ. skinne af samme profil som skiftets skinner og et skinnestykke af samme profil som sporet.

(12) Overgangsskinner kan i givet fald bestilles med nogen overlængde og uden boring i den ende, som skal vende mod den ældre overbygning, således at den nøjagtige tilpasning kan ske på stedet.

(13) Forinden et skifte indlægges i spor, skal det renses og smøres omhyggeligt.

Rensning og smøring

(14) Efter montagen må det prøves, om tungerne let lader sig bevæge. Fjedrende skinnetunger (jfr. § 24 (2)) skal være spændingsløse, når afstanden mellem tungespids og sideskinne er 50 mm. Andre tunger skal være spændingsløse i tilliggende stilling, hvilket viser sig ved, at de efter at være fjernede ca. 1 cm fra sideskinnen ikke fjedrer tilbage mod denne.

Prøver efter lægningen

(15) Tungerne skal i tilliggende stilling slutte til sideskinner og tungestøtter med en tolerance på 2 mm.

Ved br. æ. skifter må det ved manglende tungetilslutning undersøges, hvorvidt fejlen skyldes mangler ved tungen eller ved tungestøtterne. Påsvejsning på tungestøtterne skal udføres af svejsekolonnerne.

Når skiftet er justeret, skal tungerne hvile på samtlige glide-stole. Tunger, der ikke gør dette, skal rettes af svejsekolonnerne.

(16) Skifter skal understoppes særlig omhyggeligt, og nogen tid efter indlægningen skal understopningen eftergås. Samtidig bør alle bolte og svelleskruer i skiftet efterspændes.

(17) Umiddelbart efter lægningen skal alle skiftets hovedmål eftermåles og indføres på et sporskifte kort. Eftermålingen skal gentages, når skiftet har været i brug i kort tid, jfr. § 51.

(18) Angående skifter i afrundingskurver i længdeprofillets knæpunkter henvises til § 7.

Skifter i længdeprofillets knæpunkter

(19) Angående overhøjde i skifter henvises til § 3.

Overhøjde i skifter

(20) Ved kurvereguleringsarbejder vil opgaven ofte omfatte fremstilling af et kurveskifte af et i sporet liggende normalt skifte i forbindelse med en kastning af sporet, således at stam-

Krumning af bestående skifter



sporet krummes gennem hele skiftet fra stødet foran tungen til stødet bagved hjertestykket efter en forud afsat kurve (cirkelbue eller overgangskurve). For at muliggøre krumningen af skiftet er det nødvendigt at løsne svelleskruerne og laskeboltene i vigesporet. Arbejdet med krumningen lettes yderligere ved løsning af svelleskruerne og laskeboltene i stamsporet, hvorved bl. a. stødspillerummene frit kan åbnes, og skinnefoden kan forskyde sig på langs på underlagspladerne. Foruden de almindelige justerpæle kan det være nyttigt at anbringe en justerpæl ud for stødet foran tungen og ud for stamsporets stød bagved hjertestykket. Når disse 2 stød er trukket på plads, foretages krumningen af stamsporet ved trækning med stænger. Krumningen kontrolleres ved hjælp af en klaverstreng, der spændes som korde for yderskinnens kørekant fra stødet foran tungen til stødet bagved hjertestykket. Ud fra denne korde kontrolleres pilhøjden efter formlen:

$$p = \frac{x(1 - x)}{2R}$$

hvor  $l$  er kordens længde,  $x$  afstanden fra kordens ene endepunkt til målestedet og  $R$  kurvens radius. Målingen udføres for et passende antal kontrolpunkter, der afmærkes på yderskinnens kørekant.

Vigesporet, der gennem svellerne er forbundet med stamsporet, vil under krumningen følge med dette i sideretningen, og samtidigt vil sporskiftekurvens radius ændre sig, jfr. § 27 (2).

Ved krumningen vil stødspillerummene lukkes i de skinne-  
strengene, der forkortes, og åbne sig i de skinnestrengene, der forlænges. Med hensyn til eventuel fornøden ændring af mellem-  
skinnerne henvises til § 26 (8).

Samtidig med krumning af skiftet skal tungerne krummes med tungeretter.

Efter krumningen må det kontrolleres, at de krummede tunger slutter nøje til sideskinnerne, og at stødet foran tungen af hensyn til låseforbindelserne ligger nøjagtig i vinkel.

For så vidt det drejer sig om skifter, der er gennemgående svejst, skal den fornødne deling før krumningen og sammen-  
svejsning efter krumningen udføres af svejsekolonnerne.

(21) Med hensyn til dypning af skruer og bolte i overbygningstjære, iskruning af svelleskruer m. v. samt afslutningsarbejder henvises til bestemmelserne i forrige paragraf, idet disse er gældende i det omfang, de kan finde anvendelse.

## Banevedligeholdelse

### § 35. Vedligeholdelsens mål og principper

Ved vedligeholdelsen skal sporet holdes i en stand, der svarer til den togbelastning og toghastighed, hvormed det befares, og som tillader, at sporet med sikkerhed kan befares med den for vedkommende strækning fastsatte største hastighed.

Vedligeholdelse skal udføres planmæssigt på grundlag af metodiske forundersøgelser.

Planlægningen skal sikre, at alle arbejder bliver udført på såvel teknisk som økonomisk rette måde under rationel udnyttelse af arbejdskraft og materialer.

Banekolonnerne må ikke udenom et fastlagt arbejdsprogram udføre vedligeholdelsesarbejder i sporet, medmindre det drejer sig om pludseligt opståede fejl, der rummer en fare for driften, eller som kan medføre blivende beskadigelser af sporet.

### § 36. Ballastlaget

(1) Ballasten skal a) være vandafledende b) være i en sådan tilstand, at understopning m. v. har rimelig holdbarhed, c) være tilstede i det i § 10 angivne omfang.

Grusballast

(2) Grusballast, som på grund af forurening ikke tilfredsstiller a) og b), skal fornys i fornødent omfang. Skyldes forureningen, at lerholdig undergrund arbejder sig op i ballastlaget, må særlige foranstaltninger iværksættes.

(3) Tilfredsstiller stenballast ikke a) og b), skal der foretages ballastrensning eller løftning i ny ballast eller en kombination heraf. Eventuelt kan der foretages fuldstændig ballastfornyelse.

Stenballast

(4) Ved enhver højdejustering forbruges ballast. Fornøden ballastsupplering skal ved højdejustering med automatisk svellestoppemaskine eller ballastvibratorer ske før justeringen. Udføres justeringen som soufflage-mesuré, kan ballastsuppleringen ske efter justeringen, medmindre det af hensyn til sporets sidestabilitet skønnes nødvendigt at foretage suppleringen før justeringen.

Ballast-supplering

(5) Rensning af stenballast skal, hvis den ikke foretages maskinelt, ske ved udgravning og rensning af ballasten enten på greb eller ved hjælp af en 20 mm stangharpe. Den anvendelige del af ballasten indlægges i sporet, medens bagharpningen fjernes og aflejres på passende måde.

Ballast-rensningens udførelse

Rensning af stenballastlaget kan ske i forskelligt omfang:

- 1) Man kan indskrænke sig til at rense den del af ballastlaget, der ligger udenfor svelleenderne. Derved opnås nogen forbedring af vandafledningen.
- 2) Større forbedring af vandafledningen kan opnås, hvis man yderligere foretager rensning af den del af ballasten, der ligger imellem svellerne ned til ca. 5 cm under svelleunderkant. Ved ballastrensning efter en af disse 2 metoder forbliver svellelejerne i alt væsentligt uberørt, hvorfor der i almindelighed bør kunne arbejdes uden hastighedsnedsættelse.
- 3) Rensning af hele stenballastlaget udføres under sporspærring i forbindelse med hastighedsnedsættelse, normalt til 40 km/t. Kan sporspærring ikke finde sted, må arbejdet udføres under opklodsning af sporet. Der arbejdes da i flere hold med mindst 8–10 svellers mellemrum. Der udgraves for en enkelt svelle ad gangen, idet skinnerne understøttes i begge svellemellemrum med klodser og kiler. Når den harpede ballast er indlagt, flyttes opklodsningen videre fra 1. til 3. svellemellemrum o. s. v. Hastigheden nedsættes normalt til 40 km/t. Arbejdet med rensningen må afsluttes så tidligt, at strækning-

gen, inden arbejdstid ophører, kan understoppes grundigt. Arbejdet må ikke påbegyndes og skal øjeblikkeligt standses, hvis stærk varme indtræffer, jfr. § 46.

Overskydende ballast (6) Ballasten må ikke dække lasker, underlagsplader, svellskruer m. m. Eventuelt overskud af ballast skal derfor oplægges, således at dette ikke sker.

Bekæmpelse af ukrudt (7) Ballasten holdes fri for ukrudt ved sprøjtning med plante-dræbende vædske.

Denne sprøjtebehandling foretages ved distriktets foranstaltning med specielt materiel.

Afdækning af ballasten (8) Afdækningen med nøddesten eller småskærver af hensyn til rangerpersonalets færdsel eller af hensyn til sporets rengøring (jfr. § 11 (6)) skal holdes vedlige.

### § 37. Skinneslid

(1) I tabel 26 er anført den for skinner i hovedspor største tilladelige formindskelse af skinnehovedet som følge af slid.

I kurver antager yderskinnen i reglen ved sliddet en form, som skitsemæssigt angivet på fig. 19. Den på figuren viste vinkel mellem den midterste del af den skrå slidflade og skinneprofilets midtlinie må aldrig blive større end  $35^\circ$ .

Sidesliddet vil i kurver og undertiden også på ret spor kunne være stærkt varierende, således at det svinger fra lille til stort sideslid med bølgelængder på ca. 5 m og derover, hvilket medfører vanskeligheder med hensyn til sideretningen og endvidere bevirker varierende sporvidde.

Måling af skinneslid (2) Det lodrette skinneslid måles i det oprindelige skinneprofilets midtlinie.

Sidesliddet måles som vist på fig. 19 efter en linie gennem centrum for kørekantens oprindelige afrundingscirkel og dannede en vinkel på  $45^\circ$  med skinneprofilets midtlinie.

Såvel det lodrette slid som sidesliddet måles, hvor det er størst, dog udenfor stødet.

Til måling af skinneslid findes skabeloner med målekiler svarende til de normale skinneprofiler.

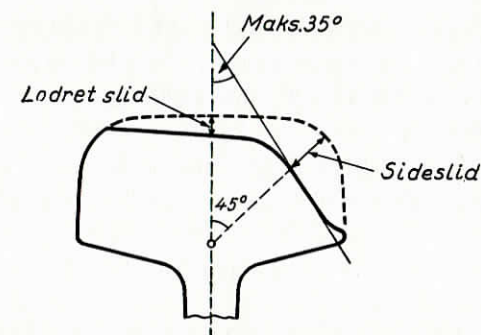


Fig. 19

(3) Sideslidte skinner med indtil maksimalt sideslid i den ene side tillades genanvendt som vendt skinne i en yderstreng, men bør dog normalt anvendes i inderstreng eller i ret spor. Sideslidte skinner

Genanvendelse af skinner med stærkt varierende sideslid må kun finde sted efter afgørelse i hvert enkelt tilfælde.

TABEL 26

Tilladelig formindskelse af skinnehovedet i hovedspor som følge af slid

Skinneprofil	Største kørehastighed			
	< 100 km/t		≥ 100 km/t	
	Lodret slid mm	Sideslid mm	Lodret slid mm	Sideslid mm
III			5	
IV	10	12	10	14
V	11	12	11	16
VI	14	14	14	18
VII	16	17	16	21

## § 38. Sporvidden

Afvi-  
gelser  
fra normal-  
sporvidden

(1) På grundlag af målevognsdiagrammerne kan sporvidden i det belastede spor bestemmes.

Variationer i sporvidden fra svelle til svelle målt i ubelastet spor må ingen sinde overskride 1 mm på baner med maksimalhastighed > 100 km/t og 2 mm på baner med maksimalhastighed  $\leq$  100 km/t.

Den på grundlag af diagrammerne bestemte sporvidde skal ligge indenfor de i nedenstående tabel 27 anførte grænser.

TABEL 27

*Tilladelig ændring af sporvidden som følge af sporets brug*

Hastighed	Kurveforhold	Sporvidde i mm	Største variation i sporvidden indenfor et hvilket som helst sporstykke på 20 m længde.
> 100 km/t	på ret spor	1432-1450	12 mm
> 100 km/t	i kurver	1432-1455	12 mm
$\begin{matrix} \geq 100 \text{ km/t} \\ \geq 90 \text{ km/t} \end{matrix}$	$R \geq 1200 \text{ m}$	1432-1460	15 mm
$\begin{matrix} \geq 100 \text{ km/t} \\ \geq 90 \text{ km/t} \end{matrix}$	$R < 1200 \text{ m}$	1432-1470	20 mm
< 90 km/t		1432-1470	25 mm

For spor, der ikke befares med målevogn, gælder, at sporvidden i det ubelastede spor skal holdes mellem 1432 og 1470 mm.

Tilladelig ændring af sporvidden i sporskifter er anført i § 51. De enkelte sporviddemål, der er fastsat i nævnte paragraf, måles med spormål i ubelastet spor.

Hvor grænserne i henhold til bestemmelserne er nået, skal udbedring finde sted snarest muligt, og hastigheden eventuelt nedsættes, indtil udbedring er sket. Iøvrigt bør sporviddevariationer, som bevirker, at tilfredsstillende sideretning ikke kan opretholdes, søges afhjulpet, jfr. § 45.

(2) Regulering af sporvidden er et vanskeligt og omstændeligt arbejde, men kan foretages ved indskrænkning – i visse tilfælde ved hjælp af hulpløkke – eller ved flytning af skinneløjerne (pladelejerne) for begge skinner og boring af nye skruehuller, jfr. § 43.

Ved VBt spor, hvor skinnerne er befæstet med 3 svelleskruer pr. svelle, kan der foretages regulering af sporvidden uden flytning af skinneløjerne, ved at de to skrue anbringes, hvor der før var én og omvendt.

Dersom reguleringen ikke kan ske på disse måder, må der foretages en svelleudveksling på den strækning, hvor sporvidden skal reguleres.

I kurver, hvor også sidesliddet – eventuelt variabelt sideslid – har medvirket til sporviddens forøgelse og uregelmæssighed, kan der blive spørgsmål om vending af skinnerne i forbindelse med sporviddereguleringen, jfr. § 37.

Formindskelse af sporvidden kan skyldes tilstedeværelse af krumme sveller, som i givet fald bør udveksles.

## § 39. Skinnernes indbyrdes højdebeliggenhed

(1) I den fastsatte indbyrdes højdebeliggenhed af de to skinnestrenger bør der efter en udført justering af sporet ikke være større afvigelse end:

- 2 mm på 1. klasses hovedbaner,
- 4 mm på 2. klasses hovedbaner og
- 6 mm på sidebaner.

I almindelighed bør afvigelsen være mindre, og hvor det drejer sig om spor med nye materialer væsentlig mindre.

Regulering  
af sporvidden

(2) For afvigelser fra den fastsatte indbyrdes højdebeliggenhed som følge af sporets brug gælder følgende:

Afvigelserne bør ikke være større end 5 mm på 1. classes hovedbaner og 10 mm på øvrige baner. Afvigelser større end disse skal rettes ved førstkomende lejlighed. Dog skal afvigelser, der er større end 10 mm på 1. classes hovedbaner og 15 mm på øvrige baner bortskaffes øjeblikkeligt.

**§ 40. Skinnevandring. Regulering af stødspillerum**

(1) Skinnevandring må ikke finde sted i et sådant omfang, at der derved opstår risiko for farlige længdespændinger i skinnerne. Skinnevandring kan vise sig ved, at stødspillerummene ikke ligger midt over stødsvellerne, ved uregelmæssig svellebeliggenhed, ved dannelse af slip mellem svellesiden og ballasten.

(2) I hovedspor skal der foretages et eftersyn af samtlige stødspillerum en gang årligt under konstante vejforhold (bedst i slutningen af oktober eller i november). På steder, hvor stødspillerummene herved ses at være mindre end de i lægnings-tabellerne angivne, skal der foretages en nøjagtig måling af stødspillerummene.

Såfremt denne måling viser, at stødspillerummenes gennemsnitlige størrelse over 300 m sporlængde er formindsket med mere end 25 % i forhold til de i lægningstabellerne foreskrevne værdier, bør en regulering foretages. Indtil en sådan regulering gennemføres, skal der i varmt vejr vises særlig agtpågivenhed på de omhandlede delstrækninger, jfr. § 47.

(3) De i § 21 foreskrevne antal vandreklemmer skal være til stede og skal ligge an mod svellerne. Endvidere skal skinnernes befæstelse til svellerne være i orden, således at tilspændingen er ens overalt, og den foreskrevne ballastmængde imellem svellerne skal være til stede. Finder der desuagtet skinnevandring sted, må vandreklemmernes antal forøges, idet de supplerende vandreklemmer anbringes ved de sveller nærmest skinnemidten, som endnu ikke er forsynet med vandreklemmer. Finder skinnevan-

Kontrol med skinnevandring

Forebyggelse af skinnevandring

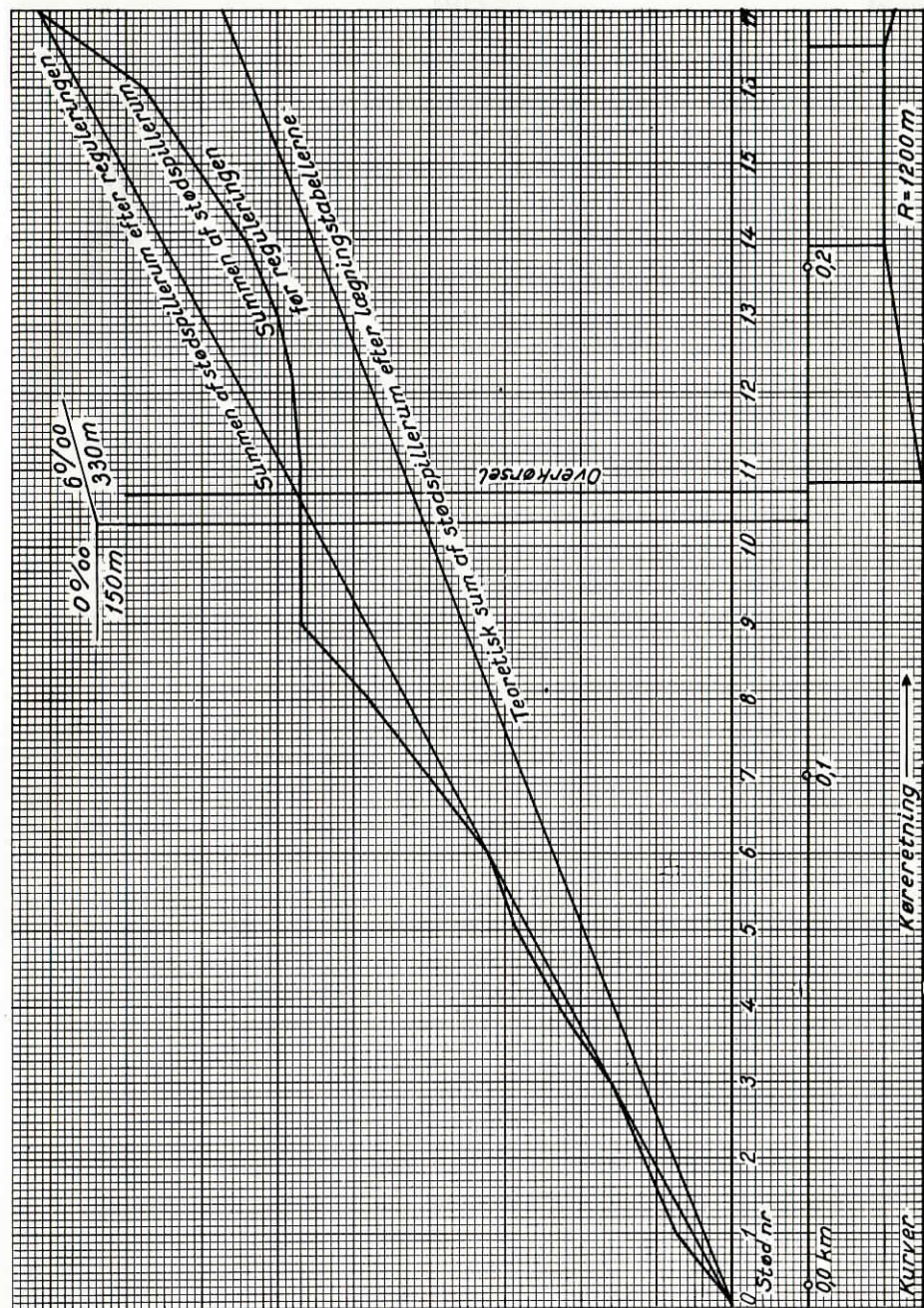


Fig. 20. Grafisk optegning af stødspillerum

dring sted trods disse foranstaltninger på en sådan måde, at de med vandreklemmer forsynede sveller vandrer sammen med skinnerne, må det overvejes f. eks. at gå over til en anden justeringsmetode (fra soufflage til ballastvibratører el. aut. svellestoppe-maskine).

Regulering af stødspillerum og svellebeliggenhed

(4) Reguleringen af en sporstrækning, hvor skinnevandring har fundet sted, sker over en passende sporlængde ad gangen og helst i vejr med nogenlunde konstant temperatur i arbejdstiden. Reguleringen må kun finde sted, når skinnetemperaturen er beliggende mellem 5° og 20°. Sporet skal være spændingsløst under reguleringen, og alle skruer, bolte og vandreklemmer må derfor løsnes, inden skinnen bringes på plads med en skinnerykker. Stødspillerummene reguleres så vidt muligt efter den til den rådende temperatur fastsatte størrelse i lægningstabellerne. Ved bestemmelse af skinnetrækningen for hver skinne kan anvendes grafisk optegning, som vist på fig. 20.

Fornøden regulering af svellebeliggenheden med hensyn til svellernes retning og fordeling sker i forbindelse med skinnetrækningen.

Efter større regulering af svellebeliggenheden er gennemgående justering i almindelighed nødvendig. Arbejdet skal derfor ved planlægningen sikres udført umiddelbart forud for en sådan.

Arbejdet udføres normalt med hastighedsnedsættelse til 80 km/t.

Isolerede stød

(5) Et isoleret stød må som følge af skinnevandring højst blive forskudt 10 cm, idet der ellers vil være fare for at kablet til stødet rives over.

Skinneudtræk

(6) For vedligeholdelse af skinneudtræk ved langskinnespor er fastsat særlige bestemmelser.

#### § 41. Isolerede skinnestød og skinnebefæstelser

Isolerede skinnestød

(1) Isolerede skinnestød skal holdes særligt godt understøttet og afvandet, og skinnevandring i forhold til svellen skal straks afhjælpes.

Det skal jævnligt efterses, om alle isolationsdelene (mellemlæg, isolationslasker og bøsninger) er hele og på plads, og at laskerne bærer på rette måde.

Endvidere skal det efterses, om der er ved at danne sig metallisk forbindelse mellem de to skinneender, f. eks. ved næbdannelse, ved »valsning« af laskerne, hvis hjulflangerne kører på disse, eller ved aflejring af små jerndelev over isolationsdelene.

Sådanne fejlårsager skal fjernes så tidligt, at der ikke opstår svigten af isoleringen.

Med højst 3 måneders mellemrum skal der foretages eftersyn af samtlige isolerede skinnestød. Alle beskadigede isolationsdele udveksles, og eventuelle fejl i stødets beliggenhed afhjælpes.

(2) Ved isolerede skinnestrækninger skal ballasten holdes fri for forurening med olie o. l. Isolerede skinnestrækninger

Såfremt der ved en isoleret skinnestrækning med VBt overbygning, der er udført med IVB svelleskruer, viser sig svigten af isoleringen, vil isoleringen muligvis kunne forbedres ved at udveksle svelleskruerne med VBt svelleskruer, der er kortere.

(3) Ved isolerede skinnebefæstelser på betonsveller må det påses, at isolationsdelene (bøsninger og gummiunderlagsplader) er hele og på plads. Isolerede skinnebefæstelser

#### § 42. Skinnebrud

(1) Skinnebrud kan være gennemgående, idet skinnen ved bruddet er delt i 2 eller flere dele, men har hyppigst form af en revnedannelse, der kun strækker sig gennem en del af skinnen. Forekomst

De fleste skinnebrud forekommer ved stødene, f. eks. som revner gennem boltehullerne, og er således dækket af laskerne. Stærk rustdannelse ved skinnefoden under lasken, kan tyde på, at skinnen er revnet i laskekammeret. Lasken bør derfor tages af, og skinnen undersøges.

For i tide at opdage mindre revner, f. eks. i laskekamrene, foretages der ved distriktets foranstaltning periodisk detektor-kontrol af skinnerne i hovedspor.

I spor med sammensvejsede skinner bør opmærksomheden særligt være rettet på muligheden for brud i eller i nærheden af svejsestederne.

Arsag (2) Skinnebrud kan f. eks. skyldes materiale- og produktionsfejl i skinnen, »skinnepletter« fra hjulenes spil på skinnerne, over- og underbygningens vedligeholdelsestilstand (specielt ved skinne-  
stødene), det rullende materiels vedligeholdelsestilstand (flade steder på hjulbandagerne), høje akseltryk på svage eller stærkt slidte spor.

Skinnebrud kan have udgangspunkt i fine revner eller beskadigelser, som er opstået ved skødesløs behandling af skinnerne, f. eks. ved aflæsningen eller ved boringen af huller i skinnekroppen, ved anvendelse af skærebrænder til fremstilling af huller, ved fejlslag af stophakken på skinnen, o. lign.

Afhjælpning (3) Driftsfarlige skinnebrud, der opdages ved ovennævnte periodiske undersøgelse, skal straks afhjælpes som anført nedenfor.

Afhjælpning af ikke driftsfarlige skinnebrud sker i forbindelse med de øvrige vedligeholdelsesarbejder (normalt i forbindelse med den lille vedligeholdelse, jfr. § 48 (3)).

For skinnebrud, der opdages udenfor den nævnte periodiske undersøgelse (f. eks. ved linieeftersynet), gælder, at den, der opdager et skinnebrud, skal skønne om dette er driftsfarligt. Såfremt det ikke med sikkerhed kan fastslås, at bruddet ikke er driftsfarligt, skal skinnen snarest udveksles eller svejses. Hvis dette ikke kan ske før togpassage, skal togene bringes til standsning foran brudstedet og derefter – om det skønnes forsvarligt – rangeres forsigtigt over dette.

Såfremt det ikke med sikkerhed kan fastslås, at brudstedet kan passeres af tog uden særlige foranstaltninger, skal brudstedet sikres enten:

- 1) ved under brudstedet at anbringe en svelle eller en del af en sådan og fastgøre begge skinneender til svellen eller
- 2) ved at anbringe en nøddaskeforbindelse af lasker med tvinger, jfr. § 16 (3).

(4) Ved skinnebrud i langskinnesor forholdes som ovenfor anført, idet der dog er fastsat særlige bestemmelser vedr. den endelige afhjælpning af skinnebrud i disse spor.

Skinnebrud i langskinnesor

### § 43. Vedligeholdelse, istandsættelse og udveksling af enkelte dele

(1) Ved riffeldannelse forstås blanke, ophøjede tværpletter på kørefladen med indbyrdes afstand på 3–8 cm. Ved bølgedannelser forstås regelmæssigt bølgeformede deformationer i lodret retning af kørefladen, hvor bølgelængden er fra 0,25 til 1,50 m, og hvor bølgerne ikke skyldes nedbøjning af skinnerne imellem svelterne. Riffeldannelser og bølgedannelser kan fjernes ved skinneslibning under benyttelse af særlige skinneslibetog eller – ved lokalt begrænsede forekomster – planslibemaskine. Ved skinneslibning er det vigtigt, at slibningen først afsluttes, når der er foretaget afslibning overalt, også i de lave partier.

Skinnerne  
Fjernelse af riffel- og bølgedannelser

Hvor slibning skal foregå, bør sporets tilstand med hensyn til højdejustering være god, og stødene bør ikke stå højt.

(2) Hvor der i kurver finder stærkt sideslid sted af yderstren-  
gens skinnehoved, bør der anbringes skinnesmøreapparater eller, hvor stedlige forhold måtte gøre det mere fordelagtigt, på anden måde foretages en smøring af skinnen.

Smøring af skinner

(3) Skinnepletter fjernes ved pålægssvejsning. Er der på et kort stykke af en skinne mange skinnepletter, kan det pågældende stykke muligt med fordel fornys ved isvejsning af et andet stykke skinne med samme højde- og sideslid som det borttagne. Et således indsat skinnestykke skal være mindst 3 m langt.

Reparation af skinnepletter

(4) Retning af skarpe bøjninger i højderetningen sker ved varmebehandling. Retning af skarpe bøjninger i sideretningen sker med særlig skinneretter eller ved varmebehandling. Varmebehandling af skinner må kun udføres af svejsekolonnerne.

Retning af bøjninger m. v.

Når forholdene taler for det, kan bøjninger og uregelmæssigheder fjernes ved slibning.

Udbedring  
af skinnestød

(5) Nædkørte skinneender, som ikke lader sig oprette ved den under § 44 (5) nævnte stødopretning eller ved udveksling m. v. af lasker som nedenfor beskrevet, udbedres ved pålægsvejsning eventuelt i forbindelse med opretning ved varmebehandling, der kun må foretages af svejsekolonnerne. Udplattede skinneender udbedres ved pålægsvejsning.

Hvis skinneenderne i et stød er meget udplattede, kan det undertiden betale sig at bortskære ca. 1,5 m af hver skinne i stødet og tilsvæjse nye skinneender fremstillet af en skinne, som er slidt på samme måde som de tilgrænsende skinnepartier.

Fjernelse  
af næb

(6) Ved hjulenes valsevirkning kan oversiden af skinnehovedet danne et »næb« ud over skinneenden. Hver vinter, når stødspille- rummene er store, skal alle »næb« fjernes med mejsel og fil. Der må ikke herved fremkomme affasning af skinnehovedet.

Udveksling

(7) Er en skinne behæftet med så mange skinnepletter eller andre fejl, at udbedring er urimelig, må udveksling ske.

Ved udveksling skal benyttes brugelige ældre skinner, der er slidt på samme måde som de tilstødende skinner i sporet. Sådanne skinner kan eventuelt fremskaffes ved at der foretages samlet udveksling af skinner over en vis del af strækningen.

Opstår der højdeforskel mellem tilstødende skinner fjernes denne ved afhøvling eller ved pålægsvejsning.

Lasker og  
laskebolte

(8) Lasker i hovedspor skal mindst hvert andet år aftages, smøres med svær olie og påny tilspændes. Dette arbejde skal udføres maskinelt.

Lasker, der spænder mod skinnekroppen eller som af anden grund ikke spænder mod begge skinnehoveder ved skinneenderne, udveksles – om fornødent med opfriskede lasker, jfr. § 16 (1) – eventuelt vendes (ombyttes), om dette er tilstrækkeligt.

Ved samme stød må ikke anbringes en ny laske sammen med en gammel eller to forskelligt behandlede lasker, da den bedst bærende herved vil blive overbelastet.

For så vidt skinnestødene er lave, bør udveksling o.l. af lasker, som forudsætter løftning af skinneenderne, ske i forbindelse med stopning af stødene og evt. stødopretning eller anden

behandling af stødene jfr. foran under udbedring af skinnestød og § 44.

(9) På Bt-spor skal svelleskruer normalt efterspændes en gang årlig. Det skal ved efterspændingen, der foretages maskinelt, omhyggeligt overvåges, at ingen skrue drejes for meget, således at den bøjer sig i træet, og skrue, der med den på strækningen normalt passende drejningskraft ikke bevæges, må ikke forsøges yderligere tilspændt ved forhøjelse af drejningskraften. Den tørre årstid er fordelagtig for efterspændingen.

Ved andre overbygningstyper sker efterspændingen i forbindelse med hovedstandsættelsen.

(10) Når svelleskruerne i Bt-spor som følge af skinnernes nedslidning i svelleterne ikke længere kan fastspænde skinnerne tilstrækkeligt, foretages i første omgang isætning af 4 mm påforinger, og når disse efter yderligere nedslidning ikke længere er tilstrækkelige til at sikre tilfredsstillende fastspænding, foretages fræsning af svelleterne under skruehovederne til 2 mm over skinneunderkant.

(11) Når en svelleskrue ikke længere kan fastholde skinnerne som følge af, at skruen er gået over gevind i træet, og skaden ikke kan afhjælpes ved anvendelse af sværere skrue, forsynes skruehullet med hulpløk.

(12) Er hulpløkning ikke tilstrækkelig, enten fordi der tidligere er anbragt hulpløk i hullet, eller fordi træet omkring hullet er for dårligt, flyttes skinnelejet ca. 5 cm i svelsens længderetning, idet der fremstilles nye skinnelejer (pladelejer) og bores nye huller. De nye skinnelejer (pladelejer) tjæres, og de gamle huller renses og proppes med imprægnerede bølgepløkke, der er dypet i overbygningstjære 40. Svelleterne forskydes skiftevis til højre og venstre.

Er regulering af sporvidden nødvendig og flytning af skrue nødvendig herved, foretages indskruining som omtalt i § 38. Ved iøvrigt fornøden flytning af svelleskruer placeres de nye huller således, at sporviddevariationen bliver mindst mulig.

(13) Revner, som forløber igennem skruehuller og som bevir-

Sveller og  
skinnebefæstelse  
Efterspænding  
af svelleskruer  
og  
kiempladebolte

Påforinger

Hulpløkke

Flytning  
af skrue

Revne sveller



ker, at skruerne ikke kan spændes, bør, dersom svellerens tilstand ellers er god, sammenspændes med bolte eller ved hjælp af jernbånd, som anbringes med særligt bandageringsapparat. Ved bandagering af sveller i sporet forstyrres understopningen, hvorfor arbejdet bør udføres umiddelbart forud for en justering.

Udveksling

(14) Kan en svelle ikke ved ovennævnte foranstaltninger gøres tjenlig i sporet, foretages udveksling.

I hovedspor bør udveksling ske i forbindelse med en hovedistandsættelse (jfr. § 48). Ved denne bør derfor de sveller udveksles, som ikke skønnes at kunne bevares til næste hovedistandsættelse.

Når enkeltvis udveksling af sveller er tilstrækkelig, anvendes så vidt muligt sveller af samme alder, type og træsort som de i sporet liggende. Er det nødvendigt at udveksle en væsentlig del af svellerne på et vist sporstykke og er de herved tilbageblivende svellers kvalitet således, at også disse skal udveksles i løbet af få år, bør der foretages samlet udveksling af svellerne på det pågældende sporstykke, dog kun for så vidt sporstykket ikke iøvrigt står foran fuldstændig fornyelse.

Sådan samlet svelleudveksling over et vist sporstykke kan også foretages med det formål at tilvejebringe brugelige ældre sveller til pletvis udveksling på andre strækninger.

Langskinnespor

(15) For vedligeholdelse af langskinnespor er fastsat særlige bestemmelser.

#### § 44. Sporets justering i højderetning

Justeringens  
formål  
og omfang

(1) Justeringen har til formål at udjævne højdevariationer i et omfang, der må afhænge af sporkonstruktionen og trafikens art, samt at sikre svellerens faste leje. Den kan udføres som en gennemgående justering, men bør indskrænkes til en justering af stødene, såfremt strækningerne mellem stødene skønnes – alle forhold taget i betragtning – endnu at ligge tilfredsstillende og kan endelig reduceres til justering af enkelte stød og andre begrænsede områder af sporet. I forbindelse med en gennemgå-

ende højdejustering skal normalt udføres justering af sporets sideretning, jfr. § 45 (1).

(2) Justeringen kan ske efter fast afmærkning, men foretages i reglen som en tilpasning til de i sporet tilbagestående højere partier, der opsøges med øjet. Løftet ved justeringen skal gøres så lille som muligt. Udjævningen mellem de høje punkter foretages ved sigt eller ved hjælp af mirer, evt. mirekikkert.

Justerings-  
arbejdet

Justeringen udføres med automatisk svellestoppemaskine, ballastvibratører eller ved soufflage. Hvor forholdene kræver det, kan anvendes håndstopning med stophakke.

For de 3 førstnævnte metoder er udsendt særlige instrukser. Afgørelse af hvilken justeringsmåde, der skal benyttes i hvert enkelt tilfælde, træffes ved den samlede planlægning, jfr. § 52, idet normalt vælges den metode, der kan give tilfredsstillende justeringsstandard for den mindste gennemsnitlige udgift pr. år.

Soufflage må ikke benyttes ved spor med over 30 m lange skinner og bør endvidere ikke benyttes på udprægede fald- og bremsenstrækninger, samt hvor underbygningen er eftergivende.

(3) Ved gennemgående justering nedsættes hastigheden normalt til 80 km/t.

Hastigheds-  
nedsættelse

(4) Når tog skal passere, skal justeringen så vidt muligt være nået et højt punkt (jfr. instrukserne).

Ramper

Overgangen fra løftet til ikke løftet spor må foretages således, at sporet ikke tager skade ved togpassage. Midlertidig rampe fra det løftede til det ikke løftede spor må – ved arbejdets daglige ophør samt ved togpassage, når der er tale om større løft – højst have en hældning svarende til 2 mm pr. svelle. Rampen bør så vidt muligt ikke indeholde et skinnestød.

Rampehældningen mellem løftet og ikke løftet spor må ved arbejdets endelige afslutning højst være 1 ‰.

(5) Forud for en gennemgående justering foretages en besigtigelse med det formål at konstatere, om stødopretning er fornøden.

Stødopretning

Stødopretning foretages ved, at stødsvellen sættes så højt op, at nabosvellerne aflastes, hvorefter toglasten over en vis periode

virker til at rette skinnenderne. For så vidt en tilfredsstillende stødopretning ikke kan gennemføres på denne måde, hvad der særligt ved overbygning VI og VII kan være vanskeligt, foretages en udbedring af skinnestødet som anført i § 43 (5).

Kabler og sporskiftedrev

(6) Ved løftning af sporet skal det påses, at kabler fra kabeldåser til isolerede skinnestød ikke strammes.

Ved højdejustering af et centralsikret sporskiftedrev vil det eventuelt være nødvendigt at løfte det tilhørende sporskiftedrev.

### § 45. Sporets justering i sideretning

Justeringens formål og omfang

(1) Justeringen har til formål at bringe fejlene i sideretningen under en vis grænse, der afhænger af sporkonstruktionen og strækningshastigheden.

Der er to hovedtyper af sideretningsfejl, nemlig fejl i sporets hovedform og »kortbølgede« sidefejl.

De førstnævnte viser sig på målevognsdiagrammer og ved pilhøjdemåling ved, at middellinien\*) gennem pilhøjdeliniernes udsving ikke har den til de fastsatte kurveforhold svarende form eller et jævnt og rimeligt forløb. Kortbølgede sidefejl ytrer sig ved udsvingene fra middellinien.

Fejl i hovedformen afhjælpes normalt kun, hvis de har ind-

\* Middellinien er en linie, der tegnes i målevognsdiagrammernes pilhøjdelinier, således at arealerne af udsving, der går til den ene side af linien, svarer til arealet af udsving, der går til den anden side af linien, jfr. fig. 21.



Fig. 21

flydelse på det rullende materiels gang, eller hvis det er nødvendigt for afhjælpning af tilstedeværende kortbølgede fejl. Kortbølgede fejl søges afhjulpet ved enhver gennemgående højdejustering, og regelmæssigt bølgeformede fejl søges afhjulpet allerede i deres vorden, da de har tendens til at vokse.

Som vejledning kan anføres, at variationen i pilhøjderne i kurver på hovedbaner målt i millimeter ikke bør overstige kordelængden målt i meter (Målevognens kordelængde er 10 m).

En justering i sideretningen kan ikke ventes at give varigt resultat, hvis den ikke udføres i umiddelbar tilslutning til justering i højderetningen, og ønske om en justering i sideretningen kan således få indflydelse på omfanget af justeringen i højderetningen.

(2) Af målevognsdiagrammer lader pilhøjderne sig umiddelbart aflæse.

Pilhøjdebestemmelse

Ved gennemgående justering eller finretning kan en pilhøjdemåling udført med snor eller særlige apparater være formålstjenlig og udføres efter særlig instruks.

(3) Sidetrækningen sker ved anvendelse af sporstænger med knop eller sporrykkere. Det er af værdi, at svellerne efter trækningen stødes til rette før togpassage.

Sidetrækningen

(4) Hidrører fejl i sideretningen fra stikkende stød eller lignende, må retning eventuelt ske som omtalt i § 43 (4).

Stikkende stød

(5) Ved justering i sideretningen i kurver må man være opmærksom på overhøjdeforholdene, jfr. § 2 (1).

Overhøjdeforhold

(6) Ved gennemgående sideretning nedsættes hastigheden til 80 km/t. Forsigtigstrækningen skal strække sig fra arbejdsstedet til og med det sporstykke, der behandles andendagen i forvejen. Ved store sidetrækninger nedsættes hastigheden om fornødent yderligere.

Hastighedsnedsættelse

(7) Når sporet kan antages at være kommet i ro, foretages en kontrol enten ved forestående målevognskørsel eller ved en pilhøjdemåling.

Kontrol efter sidetrækning

(8) Ved sidetrækning af sporet skal det påses, at kabler fra kabeldåser til isolerede stød ikke strammes.

Hensynet til kabler

### § 46. Udførelse af sporarbejder i varmt vejr

Forhold, der kan medføre dannelse af solkurver

(1) Ved stærk solbestråling vil der – især i forbindelse med stille luft – kunne opstå så høj skinnetemperatur eller så hurtig stigning i denne, at der som følge af varmespændinger i skinnerne kan være fare for dannelse af pukkel i sporet eller mest almindeligt for en sidekastning – solkurve (hedeslag).

Sporets modstandsevne mod en sådan sidekastning afhænger af sporkonstruktionen og sporets vedligeholdelsestilstand samt af ballastprofilen og ballastens art.

Faren for solkurver vil navnlig være til stede ved spor i lange og dybe gennemskæringer og langs skove, ved spor, hvor skinnerne er tæt sammenpresset på en længere strækning – måske endog allerede før de i tabellerne i §20 angivne største skinnetemperaturer er nået – samt ved spor, hvor der nylig har været foretaget sporarbejder, forbundet med væsentlig fjernelse eller løsning af ballasten.

Da de nævnte vejrforhold kan være af lokal natur, vil det ofte være nødvendigt, at den stedlige arbejdsleder først og fremmest tager initiativet til gennemførelse af de fornødne foranstaltninger.

Udførelse af sporarbejder ved høj skinnetemperatur

(2) Sporarbejder, som a) omfatter løsning af skinnebefæstelsen, b) indebærer, at fuldt ballastprofil for en tid ikke er til stede, eller c) medfører, at svellerne leje i ballasten ændres, bevirker nedsættelse af sporets evne til at modstå påvirkning til sidekastning. Ved de 2 sidstnævnte arbejder er modstandsevnen nedsat ikke alene, medens arbejdet står på, men også efter arbejdets afslutning i kortere eller længere tid efter arbejdets art.

Ved udførelse af sådanne sporarbejder under vejrforhold, hvor høje skinnetemperaturer er til stede eller kan ventes, skal risikoen for dannelse af solkurver under og efter det pågældende arbejde vurderes ved en helhedsbedømmelse under hensyn til såvel arbejdets art som sporets hele tilstand og de lokale forhold (kurveforhold, terrænforhold) samt muligheden for med sikkerhed at kunne opdage eventuelt opståede solkurver i tide.

(3) Er stødspillerummene i orden (jfr. § 40), skinnebefæstel-

sen i orden (jfr. § 43) og ballasten god, kan sådanne arbejder, som ikke medfører løsning af skinnebefæstelsen, fjernelse af ballasten udenfor svellerne, eller væsentlig afgravning af ballasten mellem svellerne, samt ikke medfører større forandring i sporets beliggenhed end den til en justering svarende, tillades udført ved skinnetemperaturer op til 35°.

(4) Er ovennævnte betingelser ikke til stede, må der ikke udføres arbejder af omhandlede art ved højere skinnetemperatur end 25°.

(5) Ved udførelse af ovennævnte sporarbejder under vejrforhold, hvor der er mulighed for opståen af høje skinnetemperaturer, skal for hovedspors vedkommende iøvrigt iagttages følgende bestemmelser:

Skinnetemperaturen skal jævnligt undersøges ved hjælp af skinnetermometer.

Sporet må ikke henligge uden fuldt ballastprofil på længere strækninger og i længere tid end højst nødvendigt, og der må så vidt muligt ikke tages en længere strækning end 60 m under arbejde.

Det skal efterses, at klemladebolte og svelleskruer er tilspændt.

Hvor der efter forholdene består risiko for, at solkurve kan indtræffe under passerende tog, og risikoen ikke kan elimineres ved ændret arbejdsgang, nedsættes kørehastigheden til 40 km/t. Ved arbejde i kurver med radius mindre end 1000 m, ved hvilket det er nødvendigt at blotte svellerne for ballast på længere strækninger end 30 m, skal kørehastigheden altid nedsættes til 40 km/t.

Der stilles vagt ved arbejdsstedet på de tider af dagen, hvor det pågældende sporstykke er uden tilsyn af arbejdsmandskabet (således også lørdag eftermiddag og om fornødent efterfølgende søndag).

Bliver skinnetemperaturen større end ovennævnte 35° henholdsvis 25°, eller er forholdene således, at sådanne skinnetemperaturer kan ventes, skal arbejdet indstilles, hvorefter fuldt

ballastprofil straks fremstilles, og anden retablering af sporet, som har indflydelse på modstandsevnen mod sideforskydning, foretages.

### § 47. Tilsyn med spor i stærk varme

Risiko for solkurve

(1) Under stærk solvarme i forbindelse med stille luft kan der være fare for dannelse af en pukkel i sporet eller for en sidekastning – solkurve (hedeslag), navnlig ved spor i lange, dybe gennemskæringer og langs skov, hvor skinnetemperaturen kan blive særlig høj.

De højeste målte skinnetemperaturer her i landet ligger omkring 50°.

Risiko for solkurve kan være til stede ved lavere skinnetemperatur, især under følgende omstændigheder:

- strækningsafsnit, hvor stødspillerummene er mindre end normalt (jfr. § 40),
- strækningsafsnit, hvor skinnebefæstelsen ikke er i orden (jfr. § 43),
- strækningsafsnit, hvor fuldt ballastprofil ikke er til stede,
- strækningsafsnit, hvor der fornylig er udført sporarbejder som de i § 46 (2) omhandlede.

Særligt strækningseftersyn

(2) På dage, hvor meget høje skinnetemperaturer må antages at forekomme, skal der etableres særligt strækningseftersyn.

Banevagt på strækningsafsnit, hvor særlig risiko foreligger

(3) For strækningsafsnit som de ovenfor under a), b), c) og d) nævnte, hvor særlig forsigtighed må udvises, skal der opstilles særlig banevagt, når skinnetemperaturen er så høj, at risiko under de foreliggende omstændigheder er til stede, eller sådanne skinnetemperaturer kan ventes. Banevagten efterser, om det skønnes nødvendigt, sporet forud for hvert tog.

Hastighedsnedsættelse

(4) Når særlig risiko menes at foreligge, nedsættes kørehastigheden til 40 km/t eller derunder.

(5) Er der indtrådt solkurve i et spor, skal dette søges reguleret, således at togene kan rangeres over stedet, og når temperaturen er faldet tilstrækkeligt, trækkes sporet på plads.

Forholdsregler, hvis solkurve er indtruffet

De særlige årsager til solkurvens indtræffen søges klarlagt og afhjulpet. Kan endelig afhjælpning ikke ske, før vejrforholdene ændrer sig, må sporet søges sikret ved tilførsel af ekstra ballast, og så længe det varme vejr vedvarer, skal hastigheden nedsættes til 40 km/t, og der sættes vagt ved stedet fra kl. 10 til 18.

(6) I stærk solvarme må det påses, at skinnerne op til tungeroden i skifter med drejelige tunger ikke presser så stærkt, at en delvis åbning af tungerne finder sted.

Tilsyn med sporskifter

Ved stærk solbestråling vil sporskiftetungerne kunne få så store formforandringer som følge af de uensartede varmespændinger, at skiftets omstilling vanskeliggøres og tilfredsstillende tungetilslutning ikke kan opnås. Der bør i almindelighed ikke i denne anledning foretages sportekniske indgreb, men varmespændingerne kan søges formindsket ved oversprøjtning af tungerne med vand. Såfremt det pågældende skifte er centralsikret, kan det være nødvendigt at aflyse centralsikringen, indtil skiftet atter fungerer normalt.

### § 48. Vedligeholdelse af hovedspor

#### I. Baner med stenballast

(1) Vedligeholdelsen omfatter dels en »hovedstandsættelse«, som gennemføres med visse års mellemrum, dels en supplerende »lille vedligeholdelse«.

#### (2) Hovedstandsættelsens udførelse

Ved en hovedstandsættelse bringes sådanne foranstaltninger til udførelse, som tjener til at sikre sporets almindelige tilstand, højde- og sideretning, og som ikke bør udsættes til næste hovedstandsættelse.

En hovedstandsættelse kan herefter omfatte følgende eftersyns- og istandsættelsesarbejder:

- a) *Sporets hovedform eftergås*  
På grundlag af målevognsdiagrammerne afgøres, om det på visse afsnit er nødvendigt at foretage større revision af sporets hovedform, jfr. § 45 (1).
- b) *Sporvidden reguleres*  
Viser målevognsdiagrammerne, at sporvidden forøges hurtigt eller uregelmæssigt, jfr. § 38 (1), foretages en regulering, jfr. § 38 (2) og § 43 (12).
- c) *Stødspillerummene og svellefordelingen reguleres*  
Såfremt væsentlig skinnevandring har fundet sted, skal stødspillerummene og svellefordelingen reguleres, jfr. § 40.
- d) *Skinnestødene forbehandles*  
I almindelighed foretages en stødopretning passende tid forud for hovedstandsattelsen, jfr. § 44 (5). Såfremt skinnestød måtte være i en sådan tilstand, at udbedring herved ikke er tilstrækkelig, foretages en særlig udbedring umiddelbart før eller efter forstopningen, jfr. § 43 (5).
- e) *Sporkonstruktionen eftergås*  
Svelleskruer og bolte efterspændes, og der foretages eventuelt udveksling af enkelte dele, jfr. § 43.
- f) *Ballasten suppleres*  
Såfremt ballasten enkelte steder er stærkt forurenede, kan der forinden suppleringen foretages en rensning, jfr. § 36.
- g) *Sporet justeres i højderetningen*  
Justeringen udføres ved soufflage-mesuré, ballastvibratorer eller automatisk svellestoppemaskine og udføres normalt som en løftning, der bestemmes af »høje punkter« i sporet og de fastsatte overhøjdeforhold, jfr. § 44.

- h) *Sporet justeres i sideretningen*  
Justeringen går ud på at bringe sporets sideretning i overensstemmelse med sporets hovedform, jfr. § 45.

### (3) Udførelse af den lille vedligeholdelse

Denne indskrænker sig til i tiden mellem 2 hovedstandsattelser at fjerne sådanne mangler, som kan medføre en forringelse af driftssikkerheden eller en afkorting af sporets levetid, og der vil derfor normalt kun kunne blive tale om udførelse af følgende arbejder:

- a) *Fastspænding af svelleskruer, bolte og vandreklemmer*  
Svelleskruer i Bt-spor efterspændes normalt én gang årlig, svelleskruer i B og C-spor efter behov, jfr. § 43 (9).  
Lasker i hovedspor skal mindst hvert andet år aftages og smøres, jfr. § 43 (8).  
Det må påses, at vandreklemmer spænder mod svellen.
- b) *Udveksling af enkelte beskadigede dele*  
Foregår som angivet i § 43 og § 51.
- c) *Understopning af enkelte særligt løse sveller*  
Udføres normalt efter den samme metode, som på den pågældende strækning anvendes ved højdejustering i forbindelse med hovedstandsattelsen, jfr. iøvrigt § 44.
- d) *Opretning af enkelte nedkørte stød*  
Nedkørte stød løftes og understoppes som angivet under punkt c.  
De behandles om fornødent som anført i § 44 (5).
- e) *Fjernelse af eventuelle driftsfarlige fejl i sporets sideretning og længdeprofil og i skinnernes indbyrdes højdebeliggenhed*  
Der rettes kun sådanne større fejl, der kan give urolig kørsel, jfr. § 44 og § 45. Fejl i overhøjden, der forekommer

uden jævne overgange, og fejl, som er større end de i § 39 fastsatte, skal rettes.

## II. Baner med grusballast

(4) Der foretages i almindelighed en årlig gennemgang af sporet. Ved denne eftergås samtlige forbindelsesdele, sveller og skinner, og der foretages fornøden udveksling af slidte og beskadigede dele. Iøvrigt foretages fornøden løftning af sporet, understopning af løstliggende sveller, prøvning og eventuel rettelse af sporvidde, overhøjde, sideretning m. m.

Længere sporsænkninger, som ved enderne går jævnt over i de rigtige højder, skal dog først løftes til den rette højde samtidigt med, at der foretages en fornyelse eller udbedring af ballasten.

Med hensyn til fremgangsmåden ved de enkelte arbejder henvises iøvrigt til de foranstående paragraffer.

På grusballastede baner vil det være nødvendigt straks efter vinterens ophør at foretage en foreløbig udbedring af sporet.

## § 49. Vedligeholdelse af sidespor, havnespor og lignende spor

Sådanne spor anlæg vedligeholdes i almindelighed ved en årlig gennemgang på tilsvarende måde som beskrevet for baner med grusballast, jfr. § 48, II.

## § 50. Vedligeholdelse af spor i veje og overkørsler

Spør med kontraskinner

(1) Hvor spor med kontraskinner ligger i brolægning eller anden fast belægning, vil det i almindelighed være vanskeligt at gennemføre en systematisk sporvedligeholdelse. Det vil derfor bl. a. kunne ske, at kontraskinnen kommer til at ligge for højt i forhold til køreskinnen, idet denne sidste trykkes ned i svellerne. Denne og andre lignende mangler må afhjælpes i fornødent omfang, og i hvert fald, når vejbefæstelsen af andre årsager skal omlægges.

Spør med kontraskinner, der endnu måtte henligge afstivet

med tværbolte og rør, bør samtidigt ombygges med mellemklodser, jfr. § 28.

(2) Ligger sporet som forsænket spor, bør det ved lejlighed overvejes at ændre konstruktionen ved, at svelleklodserne fjernes og belægningen ændres passende, f. eks. til chaussebrolægning over svellerne.

(3) Ved udveksling eller forstærkning af spor med kontraskinner bør det overvejes, om sporet med fordel vil kunne lægges som rilleskinnespor.

(4) I overkørsler bør man sammen med sporets hovedindsættelse fjerne eventuelle stød i overkørslerne ved indlægning af længere skinner, jfr. § 29 (6), ligesom sporet i overkørsler på strækninger med grusballast bl. a. under hensyn til en god afvanding bør forsynes med stenballast.

Vejstykket over sporet inden for vedligeholdelsesgrænserne skal vedligeholdes omhyggeligt, således at uheld med færdselsvogne på banens grund kan undgås.

Det må overvåges, at de foreskrevne mål for sporrillen er til stede, jfr. § 29 (2).

## § 51. Vedligeholdelse af sporskifter og sporkrydsninger

(1) I almindelighed gælder for vedligeholdelsen af skifter de samme regler som for almindeligt spor, herunder at vedligeholdelsen normalt sker dels ved hovedindsættelse med passende mellemrum dels ved en supplerende lille vedligeholdelse.

(2) Mindst en gang årligt foretages et fuldstændigt eftersyn af alle skifter i togveje og desuden alle centralsikrede skifter i hovedspor, for tilsvarende krydsningssporskifter dog en gang halvårligt. Andre skifter skal eftermåles lejlighedsvis.

Ved dette eftersyn foretages bl. a. kontrol af følgende mål, jfr. fig. 22 og 23:

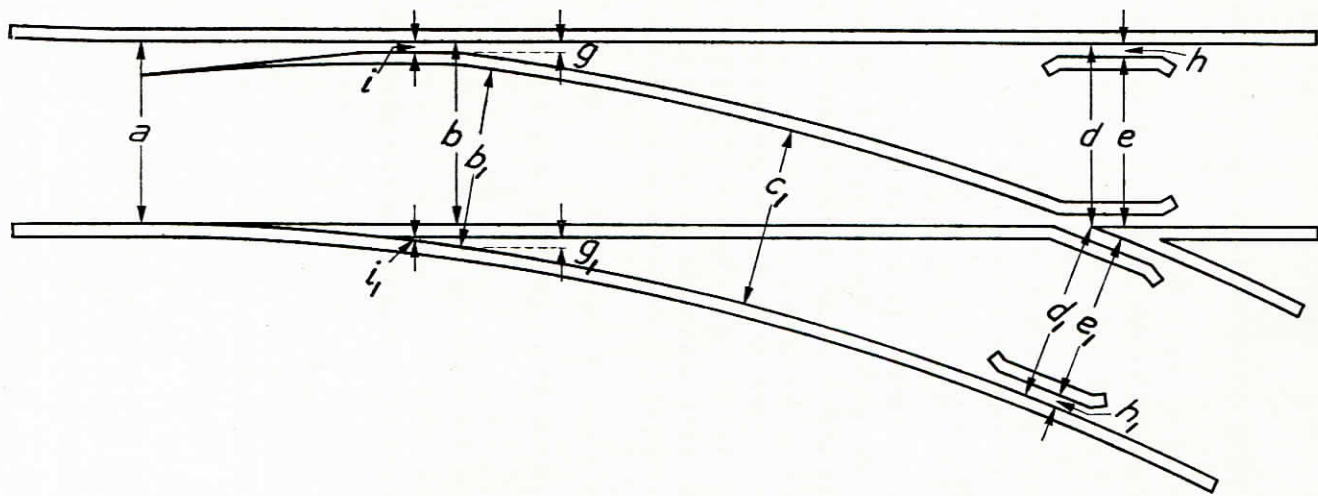
- a sporvidden ved tungespidsen,
- b sporvidden ved tungeroden i stamsporet,
- b<sub>1</sub> sporvidden ved tungeroden i vigesporet,

Forsænket spor

Rilleskinnespor

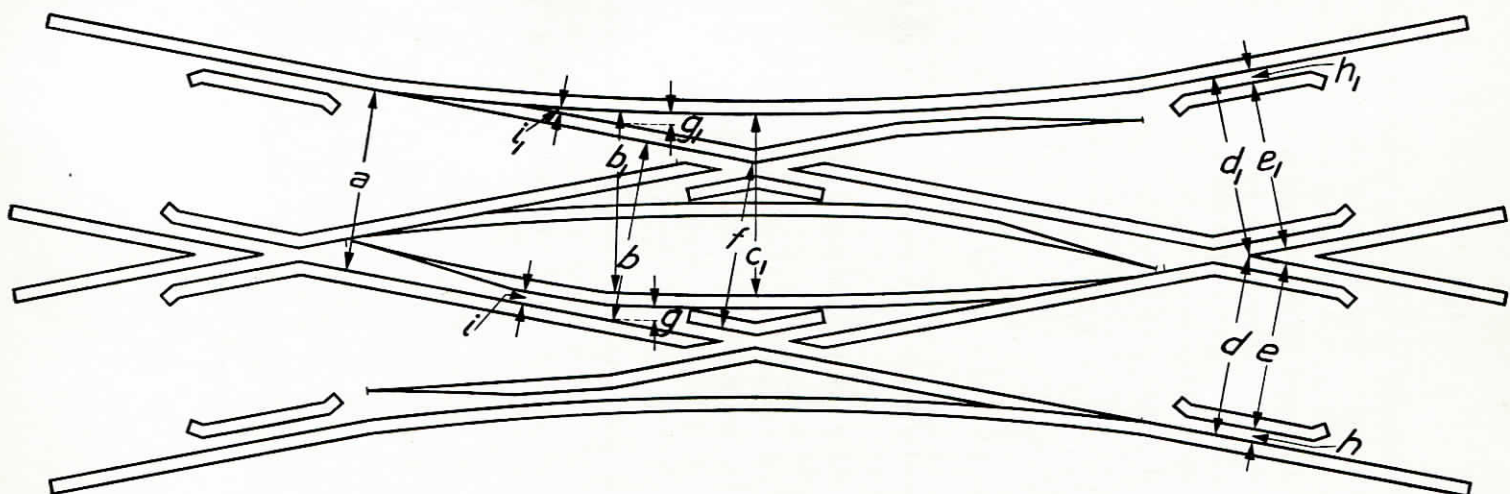
Spør i overkørsler

Tolerancer



*i og i' er minimumsrille mellem udslået tunge og sideskinne*

Fig. 22



*i og i' er minimumsrille mellem udslået tunge og sideskinne*

Fig. 23

- $c_1$  sporvidden ved midten af vigesporets krumme mellemstreng,  
 d sporvidden i stamsporet ved spidsen af enkeltkrydsningen,  
 $d_1$  sporvidden i vigesporet ved spidsen af enkeltkrydsningen,  
 e afstanden i stamsporet fra tvangskinnens ledekant til kørekanten i enkeltkrydsningen målt ved krydsningens spids,  
 $e_1$  afstanden i vigesporet fra tvangskinnens ledekant til kørekanten i enkeltkrydsningen målt ved krydsningens spids,  
 f afstanden ved dobbeltkrydsninger i krydsningssporskifter og ved de særlige krydsninger i forsatte skifter fra tvangskinnens ledekant til krydsningens kørekant,  
 g sporrellens bredde ved roden af den afvigende (krumme) tunge,  
 $g_1$  sporrellens bredde ved roden af den ikke afvigende (lige) tunge,  
 h sporrellens bredde ved tvangskinnen i stamsporet ud for enkeltkrydsningen,  
 $h_1$  sporrellens bredde ved tvangskinnen i vigesporet ud for enkeltkrydsningen,  
 i mindste afstand mellem den åbentstående, afvigende (krumme) tungen bagkant og den tilhørende sideskinnes kørekant,  
 $i_1$  mindste afstand mellem den åbentstående, ikke afvigende (lige) tungen bagkant og den tilhørende sideskinnes kørekant.

Størrelsen af de omhandlede mål er angivet på normaltegningerne og på sporskifte kortene – se nedenfor. I de foreskrevne mål kan tillades følgende forøgelser (+) og formindskelser (÷) i mm som følge af skiftets brug:

- a + 10 ÷ 3 (÷ 5)  
 b + 10 ÷ 3 (÷ 4)  
 $b_1$  + 10 ÷ 3 (÷ 4)  
 $c_1$  + 10 ÷ 3 (÷ 5)  
 d + 10 ÷ 3 (÷ 4)  
 $d_1$  + 10 ÷ 3 (÷ 4)  
 e + 5 ÷ 3  
 $e_1$  + 5 ÷ 3

- f + 3 ÷ 3  
 g + 10 ÷ 3  
 $g_1$  + 10 ÷ 3  
 h skal mindst være 41  
 $h_1$  » » » 41 \*)  
 i » » » 60  
 $i_1$  » » » 60

De i parenteserne angivne mål gælder for skifter i overbygning III. Målene for i og  $i_1$  gælder kun for centralsikrede skifter.

Resultatet af målingerne skal indføres på særlige kartotek kort (sporskifte kort). Alle nærmere oplysninger angående målingernes udførelse er givet på særlige til de pågældende kartoteker hørende kort.

(3) For krydsninger med bevægelig vingeskinne er fastsat en særlig grænse for tilladeligt sideslid på de bevægelige vingeskinner på den strækning, hvor de påkøres af hjulflangerne i det afvigende spor, dels en grænse for vingeskinner af gl. model, og dels en grænse for vingeskinner af ny model. Sidesliddet måles med en skabelon, normaltegning, blad 5587. Når skabelonen kan trykkes helt ned om skinnehovedet er slidgrænsen nået.

(4) I krydsningssporskifter 1:11 skal drejetap m. m. for hjertetungerne i dobbeltkrydsningerne istandsættes, når disse tunger kan længdeforskydes 3 mm.

(5) Alle bolte og skruer skal holdes omhyggeligt efterspændt. Efterspænding

(6) Drejetappe, tungestøtter, tungeplader, glidestole, tungeruller, krydsninger med bevægelige vingeskinner, tvangskinner, låse og sporskiftebukke smøres efter de gældende instrukser så ofte, at de altid er vel smurte. I skifter med tungeruller skal glidestolene smøres, når tungerne er i fraliggende stilling. Smøring

(7) Tungerne skal slutte til sideskinnen på hele den på normaltegningerne angivne længde og til tungestøtterne med en tolerance på 2 mm. Såfremt dette ikke er tilfældet, undersøges om fejlen skyldes bøjning af tungen eller sideskinnen eller slid på Tungerne

\* I visse tilfælde dog 51, jfr. normaltegningerne.



tungestøtterne. Tunge og sideskinne rettes med tunge- (skinne-) retter, tungestøtterne ved pålægssvejsning.

(8) Ved godt understøttet sporskiftetømmer skal tungen hvile på samtlige glide stole. Retning af tungen i lodret plan foretages af svejsekolonnerne ved varmebehandling.

(9) Slid på tungs »skarpe« kant kan repareres ved pålægsvejsning, inden sliddet er blevet for stort.

(10) Slidte drejetappe kan i nogle tilfælde repareres af svejsekolonnerne. Vredne tunger kan kun rettes ved varmebehandling, hvilket i reglen må foretages på værksted.

(11) Fjedrende skinnetunger (jfr. § 24 (2)) skal være spændingsløse, når afstanden mellem tungespids og sideskinne er 50 mm. Andre tunger skal være spændingsløse i tilliggende stilling, hvilket viser sig ved, at de efter at være fjernede ca. 1 cm fra sideskinnen ikke fjedrer tilbage mod denne. Fejl herved kan stamme såvel fra tungen som fra sideskinnen og fra tungestøtterne.

(12) Såfremt hjulflangerne påkører den fraliggende tungs bagside, skal der straks foretages eftermåling af tungepartiet og fejlen rettes. Hvis det pågældende skifte er centralsikret, skal centralsikringen aflyses, indtil fejlen er rettet.

Sideskinner

(13) Sideskinnernes befæstelse i sideretningen istandsættes ved påsvejsning på nakken af klemlader eller på hulsiderne i underlagspladerne. Såfremt sporvidden herved formindskes ud over det tilladelige, indlægges udfyldningsjern i glide stole.

I overbygning V ændres B-befæstelse til C-befæstelse i overensstemmelse med blad 5627.

(14) Ved skifter med fjedrende skinnetunger kan sideskinnens stilling opretholdes ved efterspænding af klemladebolte. Såfremt stort slid opstår i forbindelsesdelene, kan klemladerne udveksles med nye med overmål.

(15) Ved centralsikrede sporskifter med indbygget lås eller rombelås skal sporskiftetømmeret i nærheden af tungespidsen og sideskinnernes befæstelse på disse holdes i god stand og tilspændt, således at sideskinnens bevægelser holdes så små som muligt og under ingen omstændigheder overskrider 2 mm.

(16) Nittede glide stole, der har løsnet sig, gøres fast ved svejsning til langplade eller underlagsplade. Glide stole

(17) På hjertespidser og på de steder på vingeskinne, hvor hjulenes overgang sker, vil der normalt dannes grater ved kørefladernes kanter. Disse grater skal straks fjernes med fil eller med mejsel, da krydsningen ellers kan ødelægges ved afsprængning af større stykker. Krydsninger

(18) Nedkørte hjertespidser og vingeskinne udbedres ved pålægssvejsning. Hjertespidser må dog ikke ved pålægssvejsningen få et større tværsnitprofil end angivet på normaltegningerne.

(19) For små sporriller rettes ved anbringelse af nye råstøbte mellemklodser, der tildannes passende, eller ved pålægssvejsning på de slidte mellemklodser.

(20) Såfremt hjulflangerne påkører hjertespidser, skal der straks foretages eftermåling af sporvidder m. v., og fejlen rettes.

(21) For små sporriller rettes som anført under krydsninger. Når underlagspladerne i ældre tvangskinnkonstruktioner i overbygning V er udslidte, erstattes de af stålstøbte underlagsplader efter normaltegning, blad 5633. Tvangskinner

(22) Ved tunger med drejetap kan det ved skinnvandring eller ved stærk varme ske, at den til tungen stødende mellemskinne presser så hårdt mod tungen, at skiftet ikke kan omstilles, eller at en delvis åbning af tungen finder sted. En sådan fejl afhjælpes ved trækning af mellemskinnen, og eventuel sikring af dennes stilling med vandreklemmer. Skinnevandring

(23) En vandring af tunge og sideskinne i forhold til hinanden modvirker, i skifter med hage- og pallås, låsens bevægelse. Indtræffer dette, skal de tappe (eventuelt taphullerne i pladerne), der skal forhindre en sådan bevægelse, istandsættes ved pålægsvejsning.

(24) Varmebehandlinger og svejsninger må kun udføres af svejsekolonnerne, der normalt ved arbejde i et skifte foretager en fuldstændig istandsættelse i overensstemmelse med de gældende normaltegninger. Svejsekolonnernes arbejde

### § 52. Planlægning af vedligeholdelsesarbejdet

Grundprogram (1) I planlægningen deltager alle instanser i distriktets bane-tjeneste, således at distriktet fastlægger hovedlinierne, og bane-sektionerne på grundlag heraf foretager den detaljerede pro-gramlægning og tilrettelægning af de enkelte arbejder.

Planlægningen skal omfatte et grafisk grundprogram over et passende åremål for hver banestrækning, hvoraf det til enhver tid skal fremgå, hvor og hvornår hovedstandsættelsesarbejder i henhold til planlægningen agtes udført, samt hvor og hvornår hovedstandsættelsesarbejder samt sådanne mere betydende ar-bejder, som er udført som lille vedligeholdelse, har fundet sted.

Arbejdsprogram (2) For den forestående arbejdsæson (finansår) skal planlæg-ningen omfatte arbejdsplaner for hovedstandsættelsesarbejderne samt programmer for banekolonnernes øvrige arbejder, herunder også arbejder udenfor sporvedligeholdelsen.

Arbejdet skal med hensyntagen til hastighedsnedsættelse, ven-stresporkørsel m. v. tilrettelægges således, at der arbejdes med passende mandskabsstyrker. Kolonnegrænser og grænser mellem overbanemester- og sektionsstrækninger skal ikke nødvendigvis forårsage udveksling af arbejdsledere og mandskab.

Der anlægges særskilt programlægning for sporskifternes ved-ligeholdelse og for svejsekolonnernes arbejde.

Planlægningen for en arbejdsæson skal foreligge udarbejdet inden udgangen af februar måned i det foregående finansår.

### § 53. Delvis eller fuldstændig fornyelse af sporet

Omfanget af udvekslinger og sporfornyelser

(1) I henhold til §§ 37, 38, 42, 43 og for sporskifters ved-kommende det i § 51 indeholdte vil det være nødvendigt at fore-tage samlet udveksling af skinner og sveller m. v., når de på-gældende materialer ikke længere med fordel kan anvendes i sporet. Endvidere kan det i medfør af det i §§ 44, 45, 48 og 51 indeholdte være således, at de udgifter, der er forbundet med sporets tilfredsstillende vedligeholdelse, berettiger til udveksling af spormaterialer.

Endelig kan det alt taget i betragtning være fordelagtigt at foretage udveksling af spormaterialer, forinden de i og for sig efter foranstående er udtjent i sporet, bl. a. når der foreligger behov for brugelige ældre materialer andetsteds på banestræk-ninger m. v. med mindre toghastighed og betydning.

(2) Står man overfor indenfor en kortere årrække at skulle foretage omfattende istandsættelsesarbejde i et spor, må det overvejes, om det vil være fordelagtigere at skride til samlet ud-veksling af omhandlede materialer. Når samlet udveksling af visse spormaterialer – sveller m. v. eller skinner – er nødvendig, må ligeledes overvejes, om der i stedet bør ske fuldstændig fornyelse af sporet. Beslutning må træffes i så god tid, at arbejderne kan inddrages i den samlede planlægning med hensyn til anskaf-felse af materialer, tilvejebringelse af pengemidler samt arbej-dernes udførelse, jfr. § 52.

(3) I forbindelse med samlet udveksling af sveller eller skin-ner eller fuldstændig fornyelse af sporet kan der blive spørgs-mål om at gå over til anden overbygningstype end den hidtidige. Trafikkens størrelse, vedligeholdelsesudgifterne samt materiale-økonomiske forhold må herved tages i betragtning.

Overvejelse om forbedring af overbygningstypen

Forbedring af overbygningstypen kan ske ved

overgang fra type II til type I sveller,  
overgang til tættere svellefordeling,  
overgang til dobbeltsvellestød,  
anvendelse af sværere skinner,  
anvendelse af længere skinner,  
anvendelse af skinner af specialstål,  
anvendelse af betonsveller,  
anvendelse af langskinner.

(4) Hvor samlet svelleudveksling og sporfornyelse skal fore-tages, må det ved undersøgelse klarlægges, om der bør ske for-bedring af ballastlaget, jfr. § 36, og om forbedringer med hensyn til underbygningen bør bringes til udførelse. Ligeledes må det

Overvejelser om forbedring af ballast og tracé

overvejes, om forbedringer i tracéen kan foretages med en be-  
kostning, der er rimelig i forhold til det opnåede. Ved dobbelt-  
sporede baner må også tracéforholdene for det andet spor tages  
i betragtning, således at der ikke unødigt lægges hindringer i  
vejen for senere tracéforbedringer i dette spor.

Planlægning

(5) Alle her omhandlede arbejder medtages i den samlede  
planlægning vedrørende sporvedligeholdelsen som led i denne,  
således at vedligeholdelsesarbejder forud for fornyelsen tilpasses  
denne, og således at efterjusteringer efter udførte fornyelsesar-  
bejder kan ske som gennemgående justeringer under almindelig  
vedligeholdelse.

Arbejdets  
udførelse

(6) Med hensyn til fremgangsmåderne ved fornyelse af bestå-  
ende spor henvises til § 33 (7).