

DSB skolen

BANLÆRE-OVERBYGNING

til brug på banekursus

Revideret
September 1983

OVERSIGT

1. Banens spor. Overhøjde
2. Overbygning
3. Ballast
4. Sveller og sporskiftetømmer
5. Skinner
6. Befæstelsesdele
7. Sporskifter
8. Langskinner
9. Skinnestød
10. % Spor i gader og veje
11. % Sporstoppere
12. % Rekvisition af spormaterialer
13. % Indholdsfortegnelse over
tegninger i blå mapper
14. Nye regler vedrørende overhøjder

14. under 4

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. BANENS SPOR
 - 1.1. Inddeling Sporregler § 1
 - 1.2. Linieføring
 - 1.3. Overhøjde Sporregler § 3
 - 1.3.1. Overhøjden
 - 1.3.2. Centrifugalkraften
 - 1.3.3. Kørsel gennem kurver
 - 1.3.4. Største overhøjde
 - 1.3.5. Falsk overhøjde
 - 1.3.6. Beregning af overhøjde
 - 1.4. Overgangskurver og overhøjde-ramper Sporregler § 4 og 5
 - 1.4.1. Overgangskurver
 - 1.4.2. En overgangskurve
 - 1.4.3. Overhøjde-rampe
 - 1.5. Sporvidde Sporregler § 22
 - 1.6. Sporudvidelser Sporregler § 22
 - 1.7. Kurveradius i spor Sporregler § 2
 - 1.7.1. Gennemgående hovedspor
 - 1.7.2. Hovedspor, ikke gennemgående
 - 1.7.3. Sidespor
 - 1.7.4. Havnespor og private sidespor
 - 1.8. Modvendte kurver (slangekurver) Sporregler § 2
 - 1.8.1. Gennemgående hovedspor
 - 1.8.2. Andre spor
 - 1.8.3. Sporforbindelser med sporskifter
 - 1.9. Ensvendte kurver Sporregler § 2
 - 1.9.1. Gennemgående hovedspor
 - 1.9.2. Sporforbindelser med sporskifter
2. OVERBYGNING Sporregler § 8
 - 2.1. Overbygningens sammensætning
 - 2.2. Overbygningskonstruktioner
 - 2.3. Overbygningstyper

- 3. BALLAST og BALLASTPROFIL Sporregler §10 og 11
 - 3.1. Ballastprofil
 - 3.2. Ballastens opgaver
 - 3.3. Ballast

- 4. SVELLER og SPORSKIFTETØMMER Sporregler § 12 og 13
 - 4.1. Svellernes opgaver
 - 4.2. Træsveller
 - 4.3. Betonsveller
 - 4.4. Sporskiftetømmer
 - 4.5. Oplagring af træsveller
 - 4.6. Oplagring af betonsveller

- 5. SKINNER Sporregler § 14 og 15
 - 5.1. Vignoleskinner
 - 5.1.1. Skinneform
 - 5.1.2. Skinnernes inddeling
 - 5.1.3. Materiale
 - 5.1.4. Valsemærker
 - 5.1.5. Dobbeltstål
 - 5.1.6. Sammensvejsning af skinner
 - 5.1.7. Kurveskinner
 - 5.1.8. Bræ skinner
 - 5.1.9. Skinnernes behandling
 - 5.2. Rilleskinner
 - 5.3. Tunger

- 6. BEFÆSTELSESEDELE Sporregler § 16 - 17 og 18
 - 6.1. Skinnespiger
 - 6.2. Svelleskruer
 - 6.3. Underlagsplader
 - 6.4. Klemplader
 - 6.5. Spændeplader
 - 6.6. Bolte
 - 6.7. Lasker
 - 6.8. Spænderinge

- 7. SPORSKIFTER Sporregler §24
- 7.1. Definition
 - 7.1.1. Højre skifte
 - 7.1.2. Venstre skifte
 - 7.1.3. Krydsningsforhold
 - 7.1.4. Radius
 - 7.1.5. Hovedmål
 - 7.1.6. Anvendelsesmuligheder
- 7.2. Tungeparti
 - 7.2.1. Drejetap
 - 7.2.2. Fjedrende tunger
 - 7.2.3. Fjedrende skinnetunger
- 7.3. Mellemstreng
- 7.4. Krydsninger
- 7.5. Tvangskinner
- 7.6. Krumme sporskifter
- 7.7. Sporkrydsninger (sporskæring)
 - 7.7.1. Enkeltkrydsning
 - 7.7.2. Dobbeltkrydsning
- 7.8. Særlige sporskiftekonstruktioner
 - 7.8.1. Krydsningssporskifte
 - 7.8.2. Forsat sporskifte
 - 7.8.3. Færgesporskifte
 - 7.8.4. Rilleskinnesporskifte
 - 7.8.5. Eentungede sporskifter
- 7.9. Sporforbindelser
 - 7.9.1. Diamantkrydsning
 - 7.9.2. Transversal

8. LANGSKINNER

- 9. SKINNESTØD Sporregler § 16
- 9.1. Definition
 - 9.1.1. Stødspillerum
 - 9.1.2. Udbøjning
 - 9.1.3. Varme
 - 9.1.4. Kulde

- 9.2. Skinnestød
 - 9.2.1. Alm. laskede stød, jernlasker
 - 9.2.2. Klæbede stød, uisolerede
 - 9.2.3. Isolerede stød, jernlasker med løse isolationsdele
 - 9.2.4. Isolerede stød, trælasker
 - 9.2.5. Isolerede stød, klæbede, fabriksfremstillede
 - 9.2.6. Isolerede stød, klæbede, udført på stedet

- 10. SPOR I GADER OG VEJE Sporregler § 28
 - 10.1. Kontraskinnespor
 - 10.1.1. Kontraskinnen
 - 10.1.2. Sporrille
 - 10.1.3. Befæstelse
 - 10.2. Rilleskinnespor
 - 10.2.1. Sporrille
 - 10.2.2. Befæstelse
 - 10.2.3. Vandafledning
 - 10.3. Overkørsler
 - 10.3.1. Kontraskinnespor
 - 10.3.2. Svellebelægning
 - 10.3.3. Betonplader
 - 10.3.4. Rilleskinner

- 11. SPORSTOPPERE Sporregler § 31
 - 11.1. Lave stoppere
 - 11.1.1. Almindelige spor
 - 11.1.2. Remisespor
 - 11.2. Høje stoppere
 - 11.2.1. Bittet eller svejst konstruktion
 - 11.2.2. Lodretstående DIP-40 profil
 - 11.3. Bevægelige stoppere

- 12. REKVISITION AF SPORMATERIALER
- 13. TEGNINGSOVERSIGT + tegn V 1:9
- 14. NYE REGLER VEDRØRENDE OVERHØJDER

BANENS SPOR
OVERHØJDE

1. BANENS SPOR

1.1. Inddeling, sporregler § 1

Hovedspor, er spor, der befares af tog

Sidespor er alle andre spor.

Gennemgående hovedspor er ethvert hovedspor på fri bane og dets lige (mindst krumme) fortsættelse ind på stationerne.

Desuden klassificeres banestrækningerne i hovedbaner - sidebaner - nær- og godsbaner, derfor kan sidebane godt være et hovedspor.

1.2. Linieføring

Et jernbanespor lægges så vidt muligt retliniet. Er det nødvendigt at krumme sporet, skal disse kurver altid udformes, således at hovedkurverne bliver cirkelbuer.

Mellem ret spor og hovedkurve kan indlægges overgangskurver, se stk. 1.4.

1.3. Overhøjde, sporregler § 3. Nyanlæg, se afsnit 14.

1.3.1. Overhøjden er de 2 skinnestrenges indbyrdes højdeforskel.

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

1.3.2. Centrifugalkraft, d.v.s. den centrumflyende kraft, som altid virker i retning bort fra centrum i kurven.

Denne kraft søges udlignet ved hjælp af overhøjden.

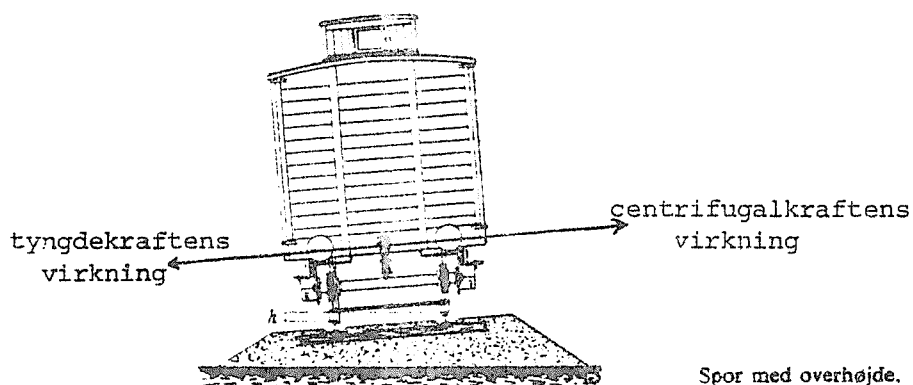
1.3.3. Kørsel gennem sporkurver. Kører et tog i kurve, vil hjulene presse mod den yderste skinne. Jo mindre radius i kurven er, jo kraftigere trykker hjulene.

Jo hurtigere toget kører, jo mere presses hjulene mod yderstrengen.

Når et tog holder stille i en kurve med overhøjde, vil toget trykke ned på den lave streng. Jo større overhøjden er, jo kraftigere bliver trykket.

Til en bestemt kurveradius og en bestemt hastighed svarer en centrifugalkraft, udtrykt ved overhøjde, som kan beregnes helt nøjagtigt, da den kun afhænger af radius og hastighed.

Derfor lægger man spor i kurver med en overhøjde, der giver den samme kraft ind mod centrum i kurven som den, centrifugalkraften giver bort fra kurvens centrum, forårsaget af togets hastighed og kurvens radius. Er de to kræfter lige store og modsatrettede vil de ophæve hinanden, og man kan ikke mærke, at der køres i en kurve.



Forskellen mellem den teoretisk rigtige overhøjde i en kurve og den virkelige eksisterende overhøjde - eller med andre ord den uafbalancerede del af centrifugalkraften - er et mål for kørselns behagelighed. Afvigelsen 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, udsætter de rejssende og godset for et "ryk", hidrørende fra den pludselige ændring i centrifugalkraften.

Er overhøjden mindre end den burde være, presser hjulene mod den udvendige skinne.

Er overhøjden derimod for stor, presser hjulene på den indvendige skinne.

Skinnesliddet kan være en rettesnor, om overhøjden er for stor eller for lille. I begge tilfælde føles det ubehageligt at sidde i toget, og jo større afvigelsen fra den korrekte overhøjde er, jo mere ubehageligt er det.

Det er derfor nødvendigt for passagerernes komfort og for skineslid, at *hastighed*, *radius* og *overhøjde* afpasses i forhold til hinanden.

Det er dog ikke altid muligt at give sporet en overhøjde, som helt ophæver centrifugalkraften.

For eksempel har den afvigende gren i et sporskifte normalt ingen overhøjde, og ved kørsel i dette mærker man centrifugalkraften.

Derfor er der sat en grænse for, hvor kraftigt man må føle centrifugalkraften.

Denne grænse svarer til, at der mangler 100 mm i den teoretisk vigtige overhøjde, og det betyder, at man i den afvigende gren i et sporskifte ikke må køre med en hastighed, som normalt ville kræve en overhøjde, der er større end 100 mm. Se afs 14.

Denne grænse udnyttes også i sporkurver, hvor overhøjden burde være større end 160 mm. Man kan altså godt køre i en sådan kurve med en hastighed, som teoretisk ville kræ-

ve en overhøjde på 240 - 260 mm.

1.3.4. Største overhøjde, tilladelige

I stenballast er 160 mm
I grusbballast er ~~160~~ mm.

dispensation, ellers 150

80

1.3.5. Falsk overhøjde

I modkrummede sporskifter vil der, hvis stamsporet har overhøjde, i det afvigende spor fremkomme en falsk "uønsket" overhøjde af samme størrelse som stamsporets.

Større falsk overhøjde end 40 mm må ikke anvendes.

1.3.6. Beregning af overhøjde

Der anvendes 3 formler,

hvor R = radius i m
v = hastighed km/t
d = overhøjde i mm.

Normal overhøjde

$$d = 8 \cdot \frac{v^2}{R}$$

Med denne formel vil imidlertid kun ca. 2/3 af den til strækningshastigheden v svarende centrifugalkraft være afbalanceret.

Største overhøjde

$$d = 11.8 \cdot \frac{v^2}{R}$$

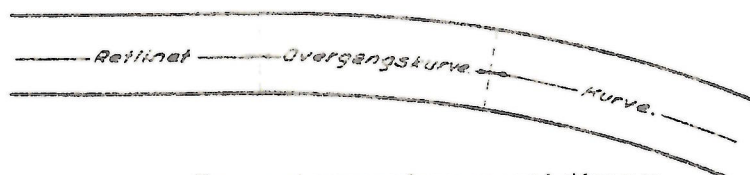
Denne formel giver fuld dækning for centrifugalkraften.

Mindste overhøjde

$$d = 11.8 \cdot \frac{v^2}{R} \div 100. (\div 80, \text{ Se: afs 14})$$

Denne formel må kun anvendes under særlige forhold.

1.4. Overgangskurver og overhøjde-ramper



Kurve med overgangskurve og overhøjderampe.

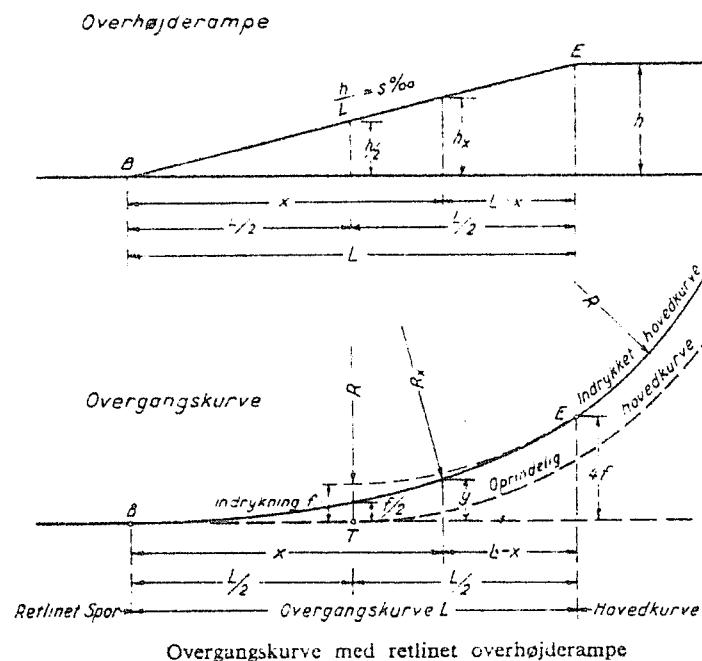
- 1.4.1. Overgangskurver indlægges for at mildne overgangen fra ret spor til en kurve med en bestemt radius.
- 1.4.2. En overgangskurve er således udformet, at den op til det lige spor har en krumning med uendelig stor radius, og derefter får den en stadig stærkere krumning som ved overgangen til hovedkurven har samme radius som denne.

Et vilkårligt punkt i overgangskurven har en krumning, der omtrent svarer til den overhøjde, som overhøjden har nået det samme sted.

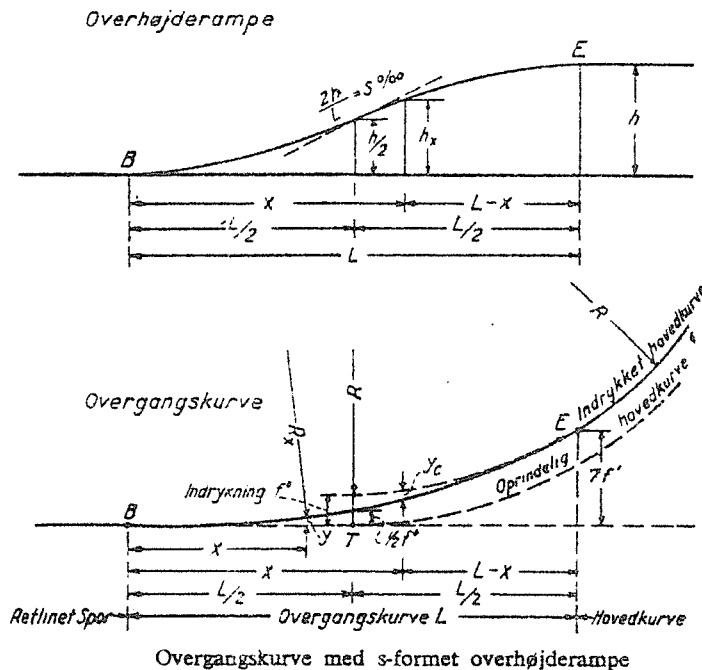
Selv om centrifugalkraften helt afbalanceres ved overhøjden, vil den yderste skinne i kurver alligevel blive kraftigere påvirket end den inderste skinne. Dette skyldes, at jernbanevogne altid har mindst to aksler, hvorfor det forreste udvendige hjul skal tvinge vognen rundt i kurven. Af denne grund slides yderstrengen i kurver altid hurtigst (kurve- eller sideslid).

- 1.4.3. Overhøjde-rampen indlægges i overgangskurven, idet yderstrengen hæves, til den ved slutningen af overgangskurven har samme overhøjde som hovedkurven.

Retlinet overhøjderampe fås, når overgangskurven udformes som en 3. grads parabel. Det er den normale udformning.



S-formet overhøjderampe fås, når overgangskurven udføres som en 4. grads parabel. Det giver en kortere overgangskurve og overhøjderampe, samtidig opnås en mindre indrykning af hovedkurven.



1.5. Sporvidde

Sporvidden er det vinkelrette mål mellem indersiderne af skinnerne, d.v.s. kørekanterne, målt 14 mm under skinneoverside,

1435 mm for alle overbygninger på træsveller

1432 mm for alle overbygninger på betonsveller. Her giver den dobbeltelastiske befæstelse (fjedrende klemlade og gummiunderlagsplade) under belastning en sporudvidelse på 3 mm. (Fra 1983 1435).

1.6. Sporudvidelse

1.6.1. Sporudvidelse gives for at undgå at hjulene klemmer i kurver med små radier. Det er normalt inderstrengen der rykkes ind mod centrum i kurven.

Sporviddes forøges, når kurveradius bliver mindre end 300 m, dog kan 215 m anvendes i sporskifter og sporskæringer.

Udvidelse 5 mm	R	300 m - 250 m
10 mm	R	250 m - 160 m
15 mm	R	160 m.

Der gives ikke sporudvidelse i rilleskinnespor, idet en udvidelse vil give slid på den opbøjede flig.

1.7. Kurveradius i spor

1.7.1. Gennemgående hovedspor

25.000 m bør normalt være største R,
700 m bør normalt være mindste R,
dog skal $R = \frac{v^2}{h+100}$ og $R = \frac{v^2}{10}$ overholdes.

Spor med stenballast h = 150 mm giver v = 121 km/t
Spor med grusbballast h = 120 mm giver v = 114 km/t.

250 m er mindst tilladelige R og bør kun anvendes i undtagelsestilfælde.

Spor med stenballast h = 150 mm giver v = 72 km/t
Spor med grusbballast h = 120 mm giver v = 65 km/t.

1.7.2. Hovedspor ikke gennemgående

400 m bør normalt være mindste R
190 m kan dog tillades.

1.7.3. Sidespor

190 m er mindste R for sidespor som kan påregnes befaret jævnlige med togstammer bestående af 4-akslede personvogne og togmaskiner.

180 m kan anvendes i andre sidespor.

1.7.4. Havnespor og private sidespor

180 m i hovedforbindelser til havn.
140 m er normalt mindste R.
120 m kan anvendes i undtagelsestilfælde
110 m kan anvendes, når kun enkelte vogne rangeres gennem kurven.
R. mindre end 110 m kræver en særlig spor konstruktion.

1.8. Modvendte kurver (slangekurver)

1.8.1. Gennemgående hovedspor

Modvendte kurvers overgangskurver, eller ved meget store radier selve kurverne, bør så vidt muligt nå sammen. Man kan søge at gøre kurvernes radier større eller gøre overgangskurverne længere end beregningsmæssigt påkrævet.

Er et ret mellemstykke nødvendigt, bør det ikke være kortere end $L = \frac{v}{2}$. L skal mindst være 30 m.

Er de 2 radier i de modvendte kurver omtrent lige store kan disse sammenstødes uden overhøjde og overgangskurver, hvis R opfylder $R \geq \frac{v^2}{2}$. Denne fremgangsmåde anvendes ved sportrækninger (forandring af sporafstand).

1.8.2. Andre spor

Er en af radierne mindre end 500 m, skal der imellem en slangekurves tangenter være et retliniet stykke på mindst 7,5 m, når sporet befares af togstammer med 4-akslede personvogne, ellers mindst 6 m.

1.8.3. Sporforbindelser med sporskifter

Når tungerne vender imod hinanden og afviger til modsatte sider af stamsporet skal der - hvis sporet befares af togstammer med 4-akslede personvogne - være et retliniet stykke imellem stødene foran tungespidsene på 6,5 m, ellers 5 m. I lasket spor dog 10 m.

1.9. Ensvendte kurver

1.9.1. Gennemgående hovedspor

Et kort retliniet stykke mellem kurverne eller disses overgangskurver bør undgås. Kan kurverne ikke nå sammen bør man søge enten

1. en cirkulær kurve med gennemgående R,
2. en overgangskurve mellem 2 cirkulære kurver eller
3. undtagelsesvis 2 sammenstødende overgangskurver.

Er et retliniet stykke nødvendigt, bør det ikke være kortere end $L = \frac{V}{2}$. L skal dog mindst være 30 m.

1.9.2. Sporforbindelser med sporskifter

Når tungerne vender imod hinanden og afviger til samme side af stamsporet, og begge med deres vigespor indgår i samme togvej, skal der imellem stødene foran tungestødene være et retliniet stykke på mindst 6 m. I lasket spor dog 10 m.

OVERBYGNINGSTYPER

udarbejdet af K.Cylinder-Hansen
Januar 1977. Revideret september 1981.

2. OVERBYGNING

Overbygning er en fællesbetegnelse for den del af banelegemet der bærer og fordeler togets påvirkning, så tryk på planum ikke bliver for stort.

2.1. Overbygningens sammensætning

- Ballast
- Sveller
- Skinner
- Sporskifter, sporkrydsninger - forbindelsesdele samt
- særlige sporkonstruktioner.

2.2. Overbygningskonstruktioner

Er et udtryk for, hvorledes skinner er monteret på sveller. I nedenstående oversigt kan man følge udviklingen af DSB's overbygningstyper.

	Overbygning	Skinnevægt kg/m	Lasker	Laskebolte mm	Underlagsplader	Skinne- befæstelse	
302	III A	32	L og Z*	25	lige	spiger	
	III B	32	Z*	25	hældende	skruer	
401	IV A	37	Z*	25	hældende	spiger	
402a	IV B (1913)	37	Z*	22,5	hældende	skruer	
b	IV B (1925)	37	L	22,5	hældende	skruer	
c	og 1932)						
501	V A	45	Z*	25	hældende	spiger	
502	V B	45	L	25	hageplader	skruer	
5512	V Bt	45		24	ingen	skruer	
5500	V C	45		24	hageplader	bolte	
5650	V Dt	45	ingen	ingen	gummi	skruer	galv.
5680	VDb	45	ingen	ingen	gummi	bolte	
5686	VDbg	45	ingen	ingen	gummi	bolte	klempl. m/gummi
5539	VCr	45		24	hældende	bolte	
	VCrL	45		24	lodret	bolte	
5710	VDbn	45	ingen	ingen	gummi	bolte	nylonklempl.
5713	VCF	45	ingen	ingen	hældende	bolte	fjederklemme
	VCFL	45	ingen	ingen	lodret	bolte	fjederklemme
6600	VI Bt	60		27	ingen	skruer	
6688	VI Dt	60	ingen	ingen	gummi	skruer	
6696	VI Db	60	ingen	ingen	gummi	bolte	Y + M klempl.
6699	VI Dbn	60	ingen	ingen	gummi	bolte	nylonklempl.
7700	VII Bt	60		27	ingen	skruer	
7780	VII Db	60	ingen	ingen	gummi	bolte	
7730	VII Dt	60	ingen	ingen	gummi	skruer	
7783	VIIDbg	60	ingen	ingen	gummi	bolte	klempl. m/gummi
7755	VIICr	60		24	hældende	bolte	
	VIICrL	60		24	lodret	bolte	
7787	VII Dbn	60	ingen	ingen	gummi	bolte	nylonklempl.
7789	VII CF	60	ingen	ingen	hældende	bolte	fjederklemme
	VII CFL	60	ingen	ingen	lodret	bolte	fjederklemme

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

Udviklingen er blevet påvirket af tungere tog, større hastigheder, bedre komfort for de rejsende.

Der findes enkelte andre typer, som ikke er egentlige DSB-typer; disse typer vil snart udgå.

DSB-typer III A og B, IV B, \bar{V} A og B vil også udgå.

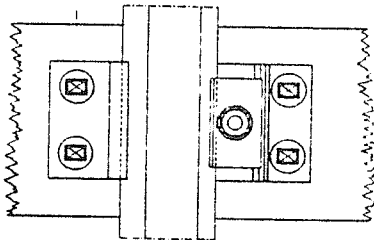
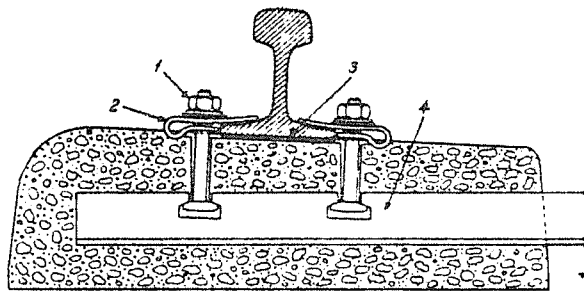
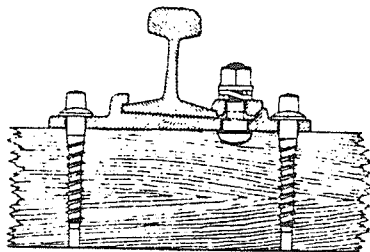
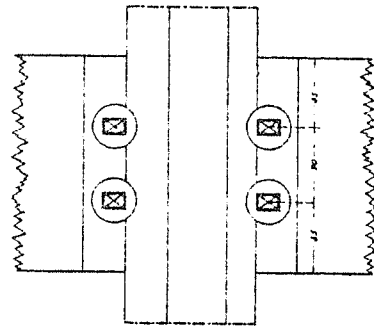
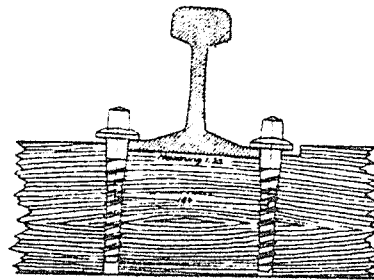
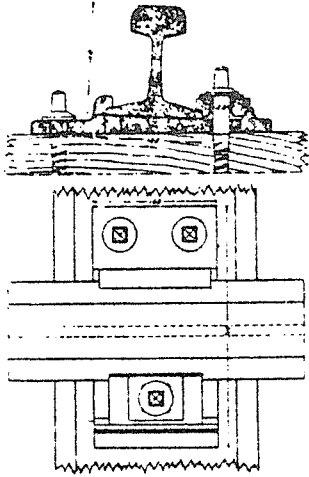
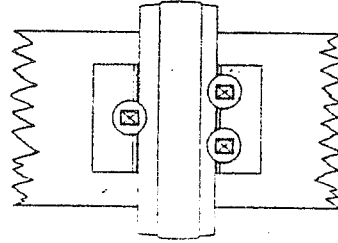
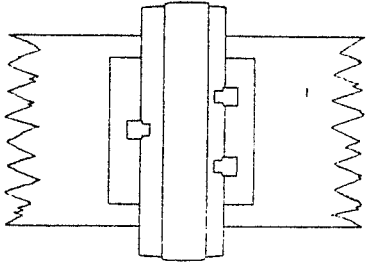
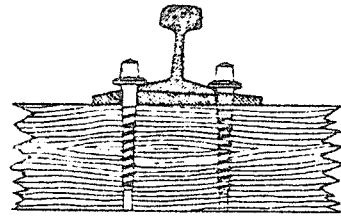
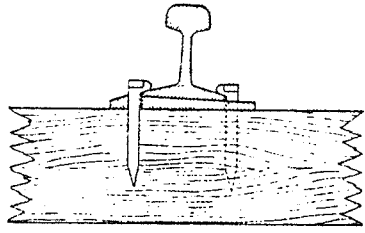
Ved at følge oversigten kan 3 prototyper udledes:

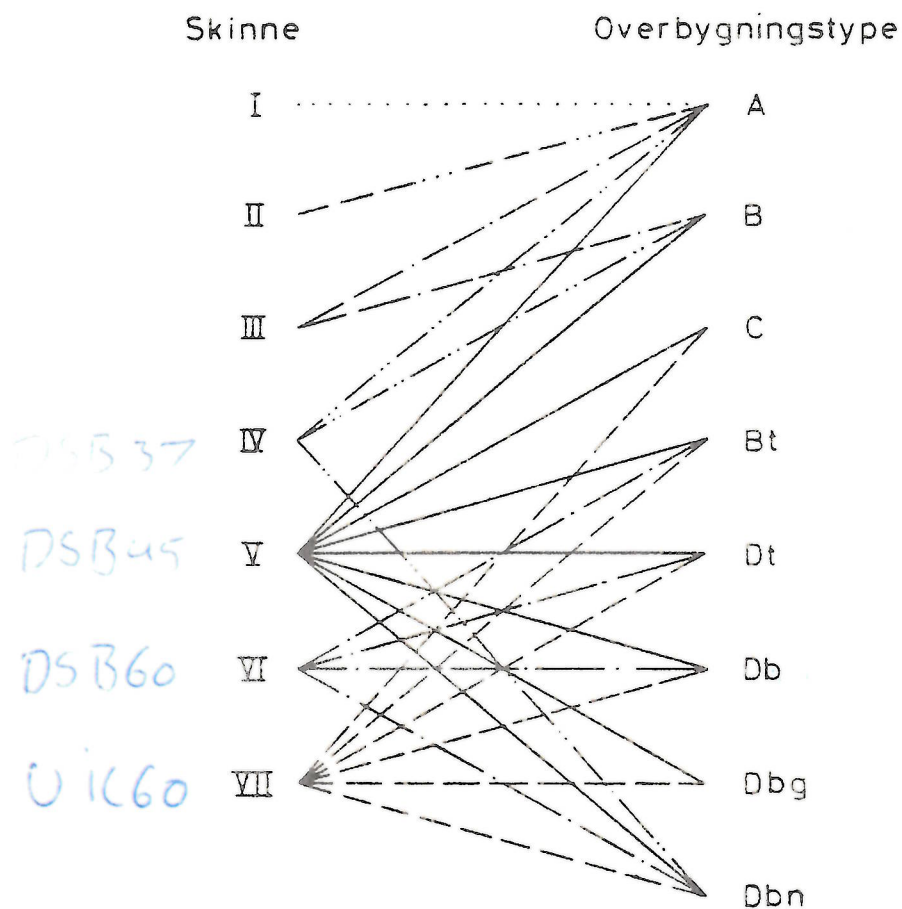
1. Overbygning med underlagsplade, stål mod stål
2. Overbygning uden underlagsplade, stål mod træ
3. Overbygning med gummiunderlagsplader, stål mod gummi på træ- eller betonsvelle.

Der findes faste rammer for betegnelserne: Romertal står for skinneprofilen. Bogstav står for monteringsform.

2.3. Overbygningstyper

- A befæstet med spiger
- B befæstet med svelleskruer
- C adskilt befæstelse,
skinner fastholdt til underlagsplader med klemlader og bolte
underlagspladen fæstet til svellen med svelleskruer
- D dobbelt elastisk befæstelse
fjedrende klemlader og gummiunderlagsplade
- Bt befæstet med svelleskruer direkte på svellen,
ingen underlagsplade
- $\bar{V}C$ befæstet med klemladebolt $\bar{V}C$ (æbleskivebolt) kan ikke udskiftes uden at underlagspladen løsnes fra svellen
- Cr befæstet med klemladebolt R; da der her anvendes ribbeunderlagsplader, kan skinnen udskiftes uden at underlagspladen løsnes fra svellen; det forlænger svellens levetid, idet svelleskruehullerne ikke ødelægges.
- Cf Som Cr, dog erstattes klemlader med fjederklemmer
- Db dobbelt elastisk befæstelse på betonsveller, fjedrende klemlader og gummiunderlagsplader
- Dbg som Db, men den ene klemlade er forsynet med gummi-belægning (anvendes i kurver)
- Dbn som Db, men med nylonklemlader
- Dt som Db, men på træsveller.
- Dt Z som Dt, men på AZOBE





SVELLEFORDELING

I sporregler § 9 omtales svellefordeling.

Brøkens betydning er IVB $\frac{37-I}{23}$ d *kan ikke bruges*

IVB overbygningstype

37 antal sveller, 36 enkelt- + 1 dobbeltsveller

I type I svelle

d dobbeltsveller

23 skinnelængde

$$\text{VDt } \frac{1600}{K}$$

VDt overbygningstype

1600 antal sveller, altid type I sveller

K for konstant, pr. km.

Langspor

Nigr. ball B 12, blad 7101

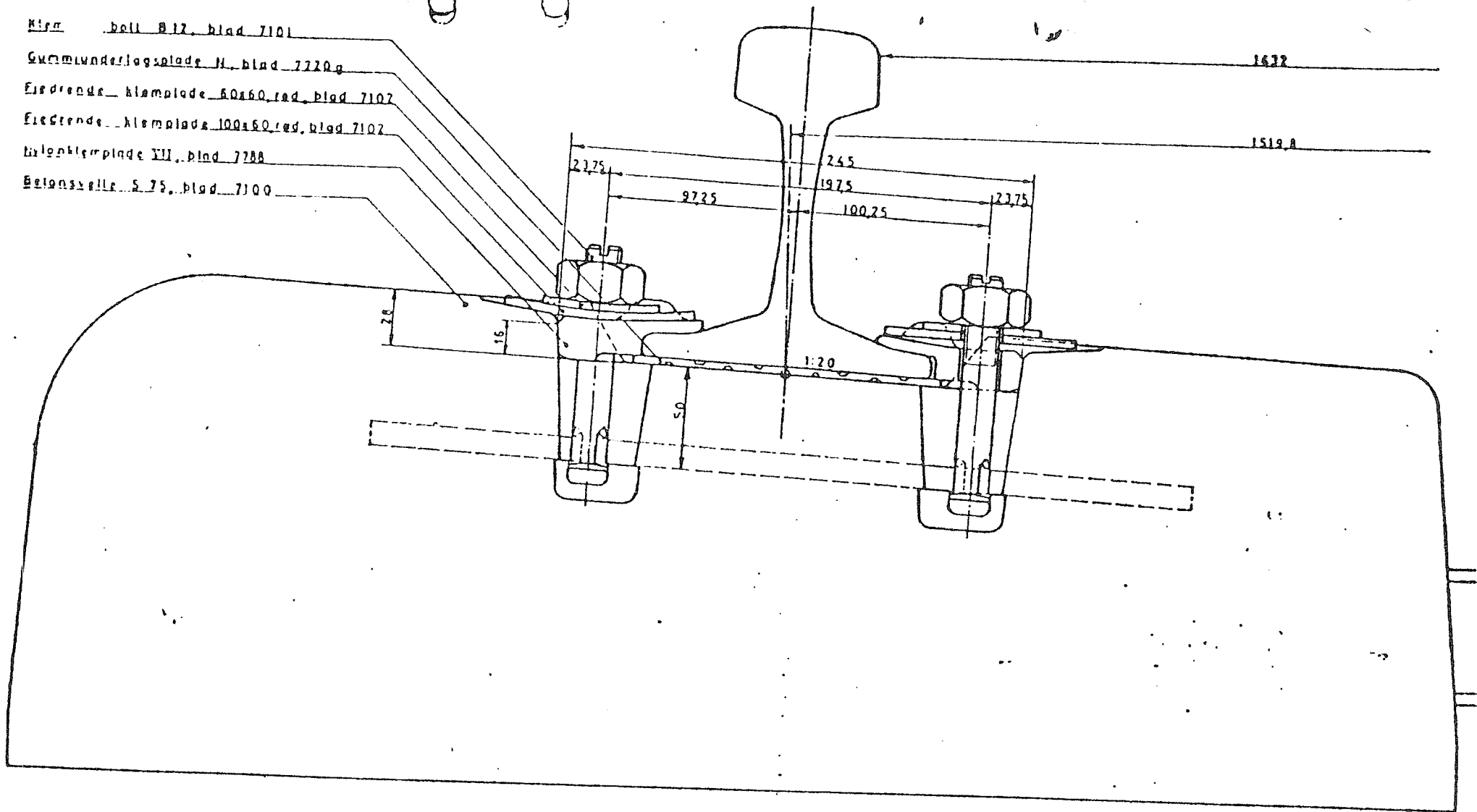
Gummiunderlagsplade N, blad 7220g

Fjædrende klemplade 60x60 rød, blad 7107

Fjædrende klemplade 100x60 rød, blad 7102

Nylonklemplade VII, blad 7288

Betonsvelle S 75, blad 7100



Materialfortegnelse

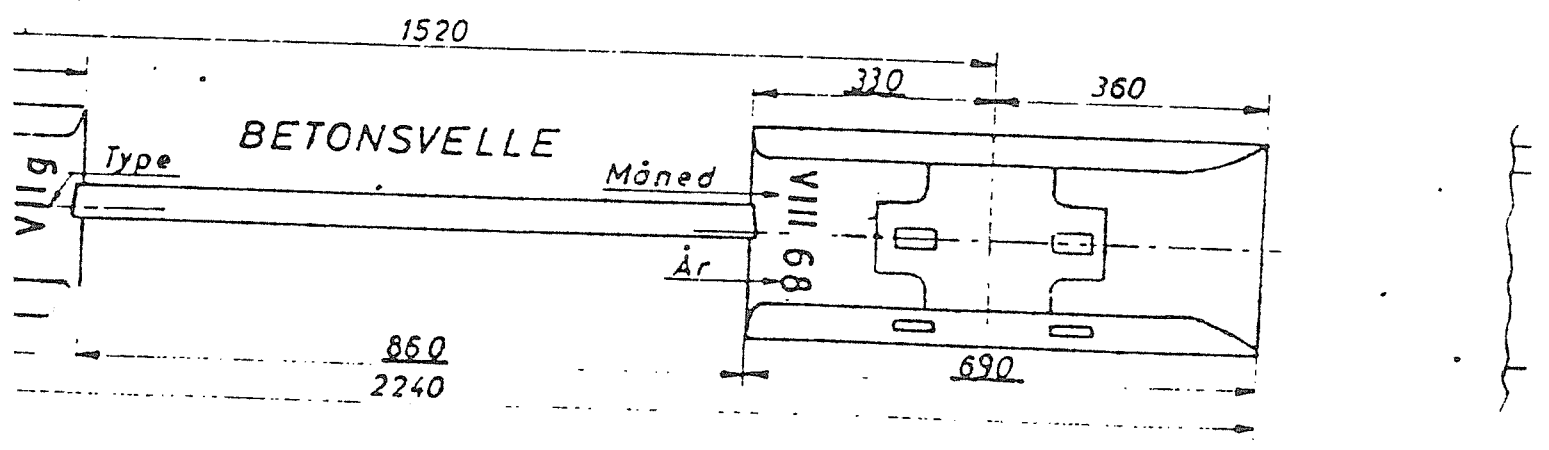
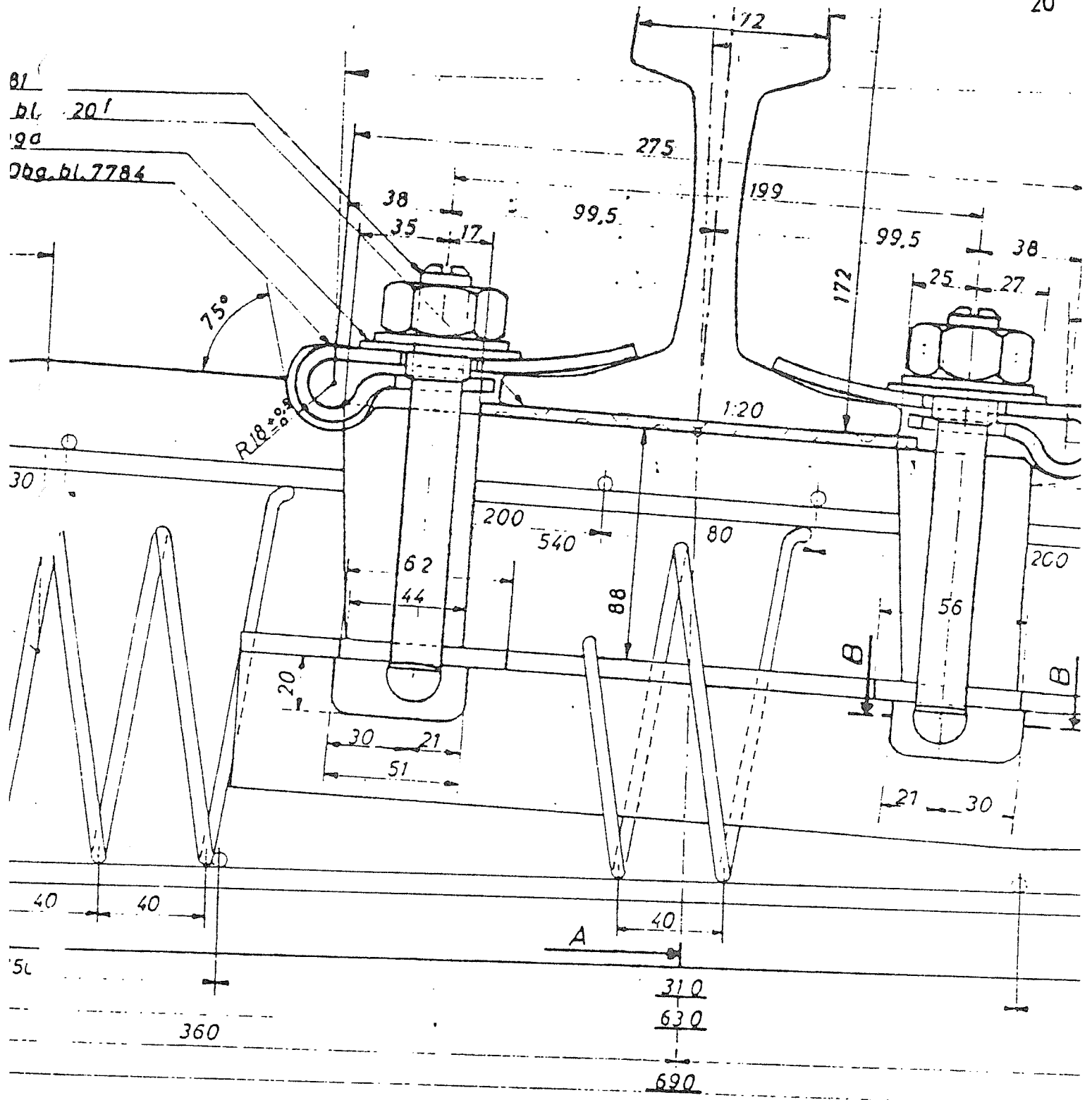
pos nr.	benævnelse	til 1 km spor		
		kg/stk	stk	tons
02 39 07 950	Betonsvelle S 75	225	16 00	360,00
	Skinner VII			120,68
26 11 07 012	Klempladeball B 12	0,5	64 00	3,20
25 44 10 061	Fjædrende klemplade 60x60 rød	0,11	64 00	0,70
26 44 10 101	Fjædrende klemplade 100x60 rød	0,18	64 00	1,15
26 44 07 950	Nylonklemplade VII	0,08	64 00	0,52
06 70 01 550	Gummiunderlagsplade N	0,19	32 00	0,61

DANSKE STATSBANER
BANETJENESTEN

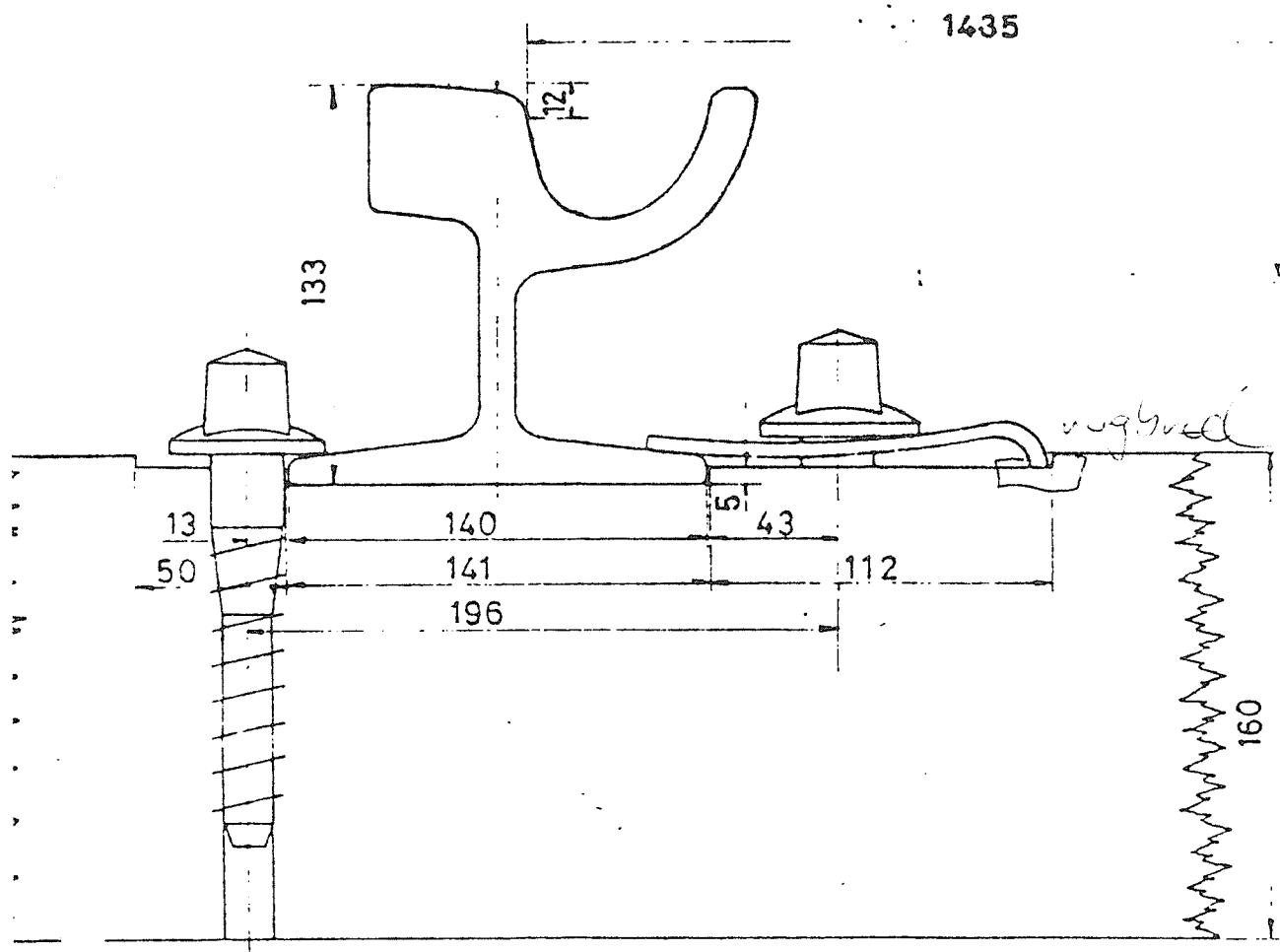
Konstl.	Skala 1:2
Tegnet af VHS	
Kontrollert af C.F.	
den 26/10 1938	

Overbygning VII Dbn
Betonsvelle S75

Monteringsstation



Snit A-A



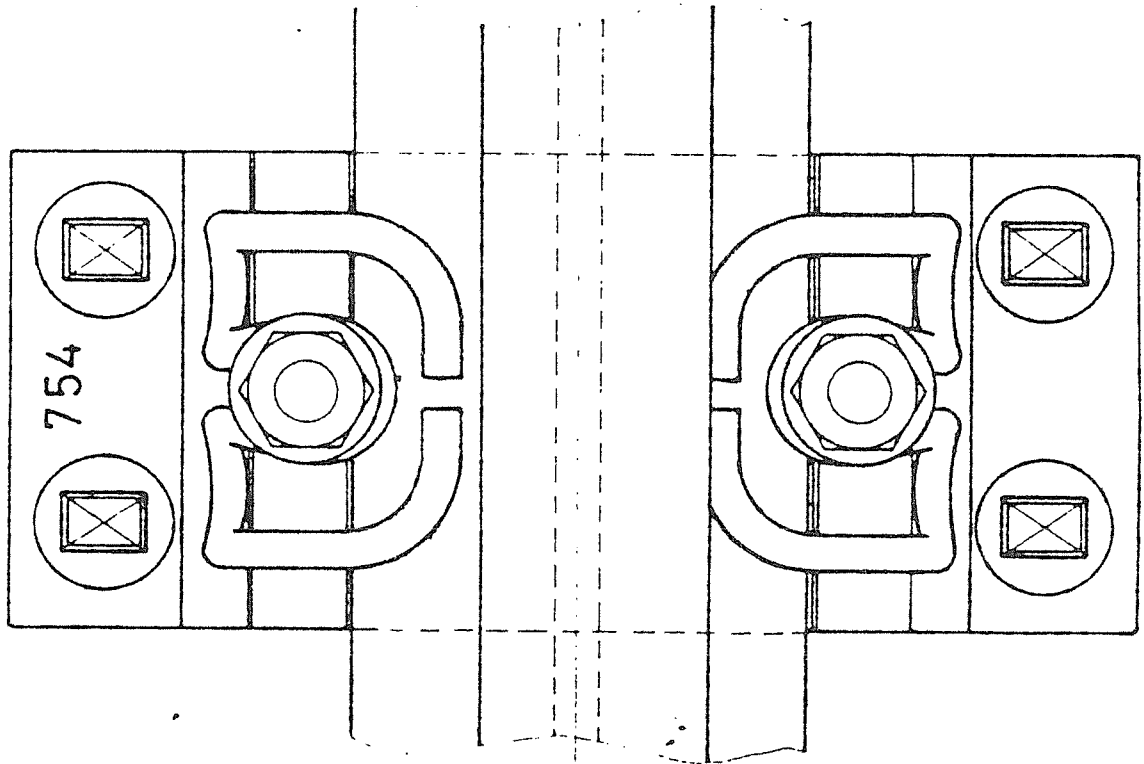
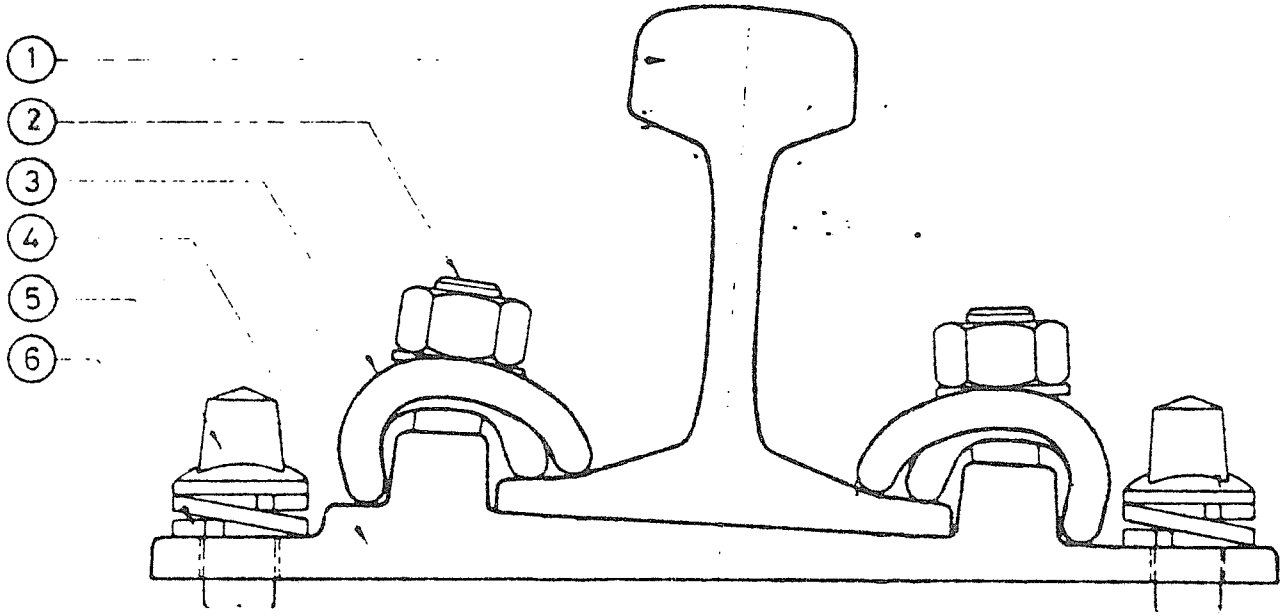
Skala 1:2,5 og 1:20
Målene er mm

Danske Statsbaner
Baneafdelingen Banetjenesten

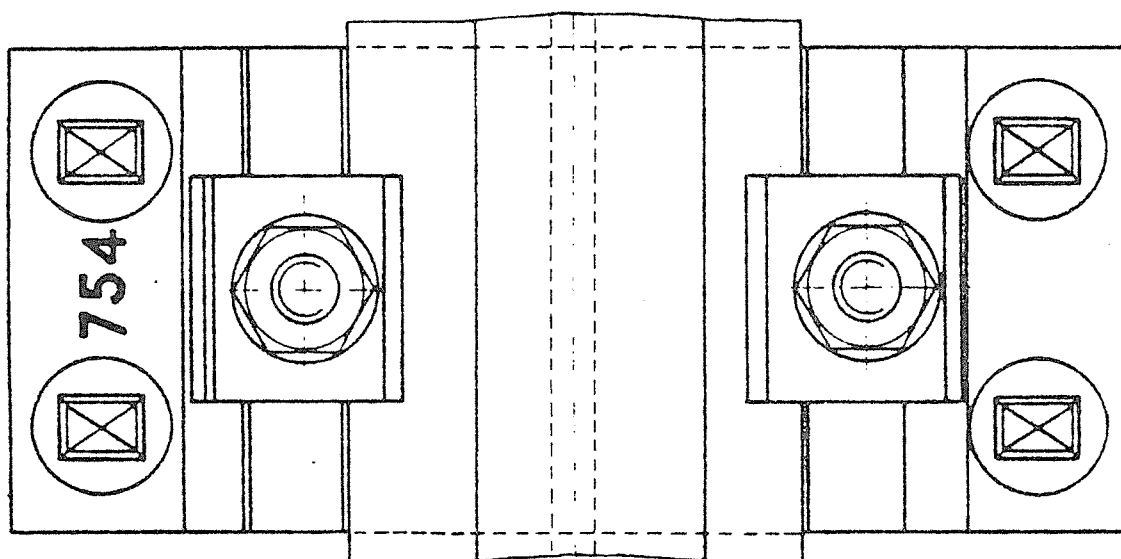
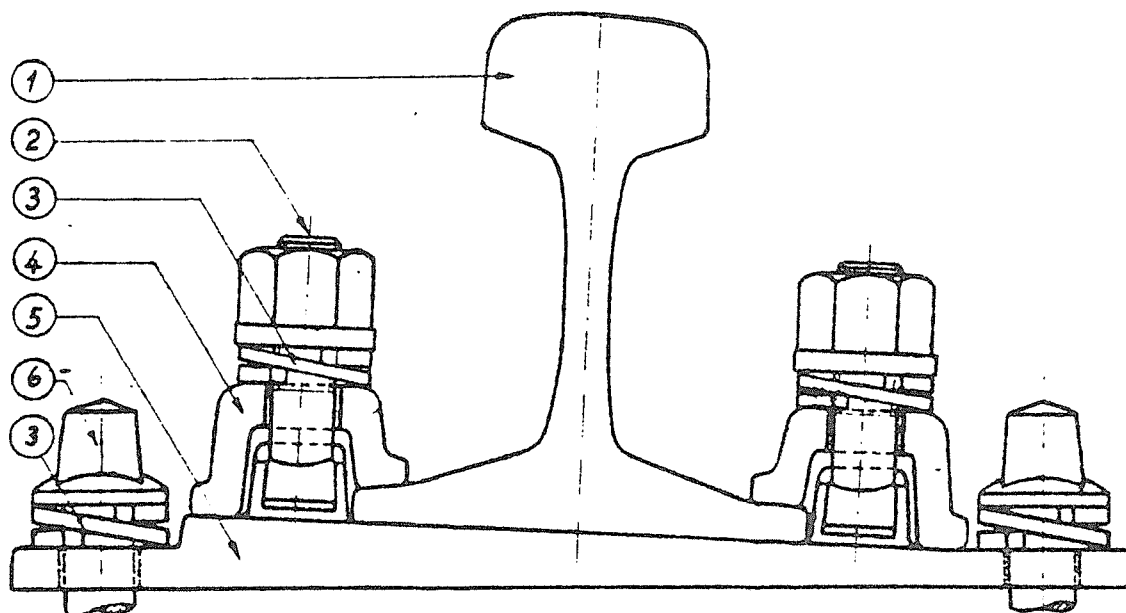
Rilleskinne HI 54

Befæstelse på træsveller

Konstr: C-F	d 27/2 1975.	Blad 5910
Tegnet: <i>df</i>	<i>df</i>	
Kontr: C-H	<i>df</i>	
Rev:		



VII Cf



MATERIALFORTEGNELSE			blad	del	kg	til 1km spor	
pos.nr	benævnelse	nr.	nr.	pr.stk.	stk.	t	
x) 02. 05 07 490	Svelle	7774		95,0	1600	152,0	
	Skinne VII	7701 ^b	1			120,7	
a) 05. 007. 0754	Underlagsplade nr.754	7703	5	9,41	3200	30,1	
06. 4507. 056	Klemlade R6	7744 ^a	4	0,78	6400	5,0	
06. 1105. 020	Klemladebolt R75	5631 ^f	2	0,56	6400	3,6	
06. 4605. 520	Dobb.spændering	5078 ^b	3	0,09	19200	1,7	
06. 4890. 017	Svelleskrue SS	5012 ^b	6	0,61	12800	7,8	
vægt ialt						320,9	

Overbygning VII CrI

x) 02 05 07 495 Svelle (mærket med trekantet søm)

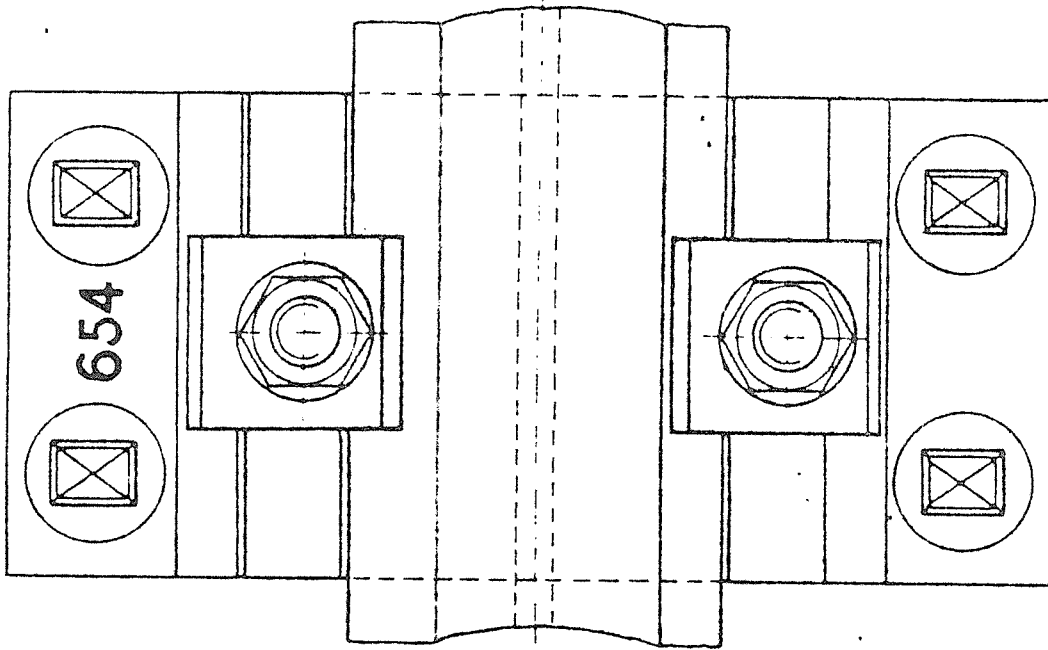
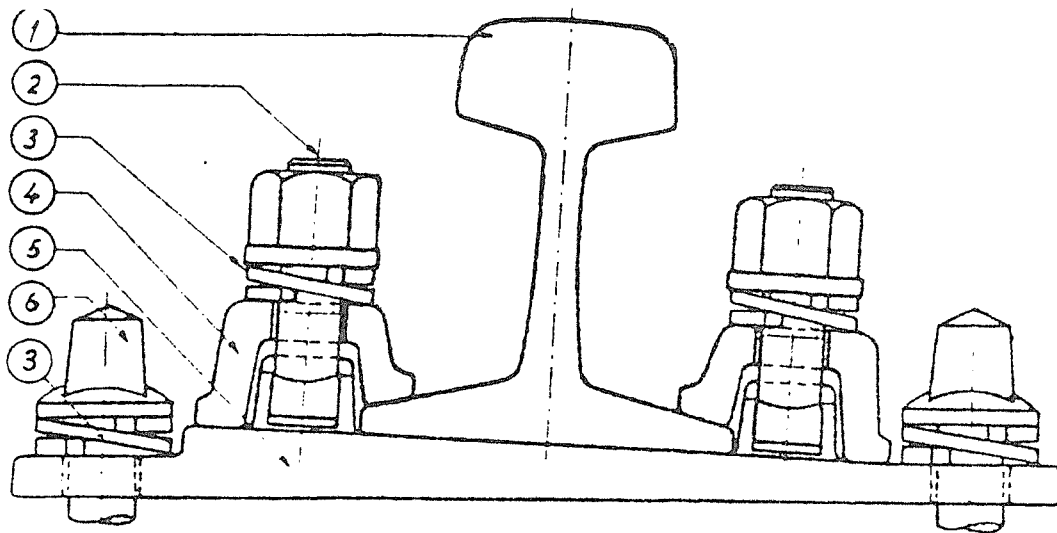
a) 05 75 60 000 Underlagsplade nr 755

Befæstelsesdele de samme som til ovbg. VII Cr

Danske Statsbaner
Baneafdelingen Sporkontoret

Overbygning VII Cr.

Konstr.	d 4/2 1964	Blad 7755 t
Tegnet.		
Kontroll.		



MATERIALFORTEGNELSE		blad nr.	del nr.	kg pr.stk	til 1km spor	
pos.nr.	benævnelse				stk.	t
72. 0505. 490	Svelle	5666		950	1600	152,0
	Skinne V	5501 ^a	1			90,9
05. 005. 0654	Underlagsplade nr.654	5662	5	8,72	3200	27,9
06. 4505. 051	Klemlade R1	5677	4	0,63	6400	4,0
76. 1105. 020	Klemladebolt R75	5631 ^a	2	0,56	6400	3,6
06. 4605. 520	Dobbelt spændering	5078 ^b	3	0,09	19200	1,7
06. 4890. 017	Svelleskrue SS	5012 ^a	6	0,61	12800	7,8
					vægt ialt 287,9	

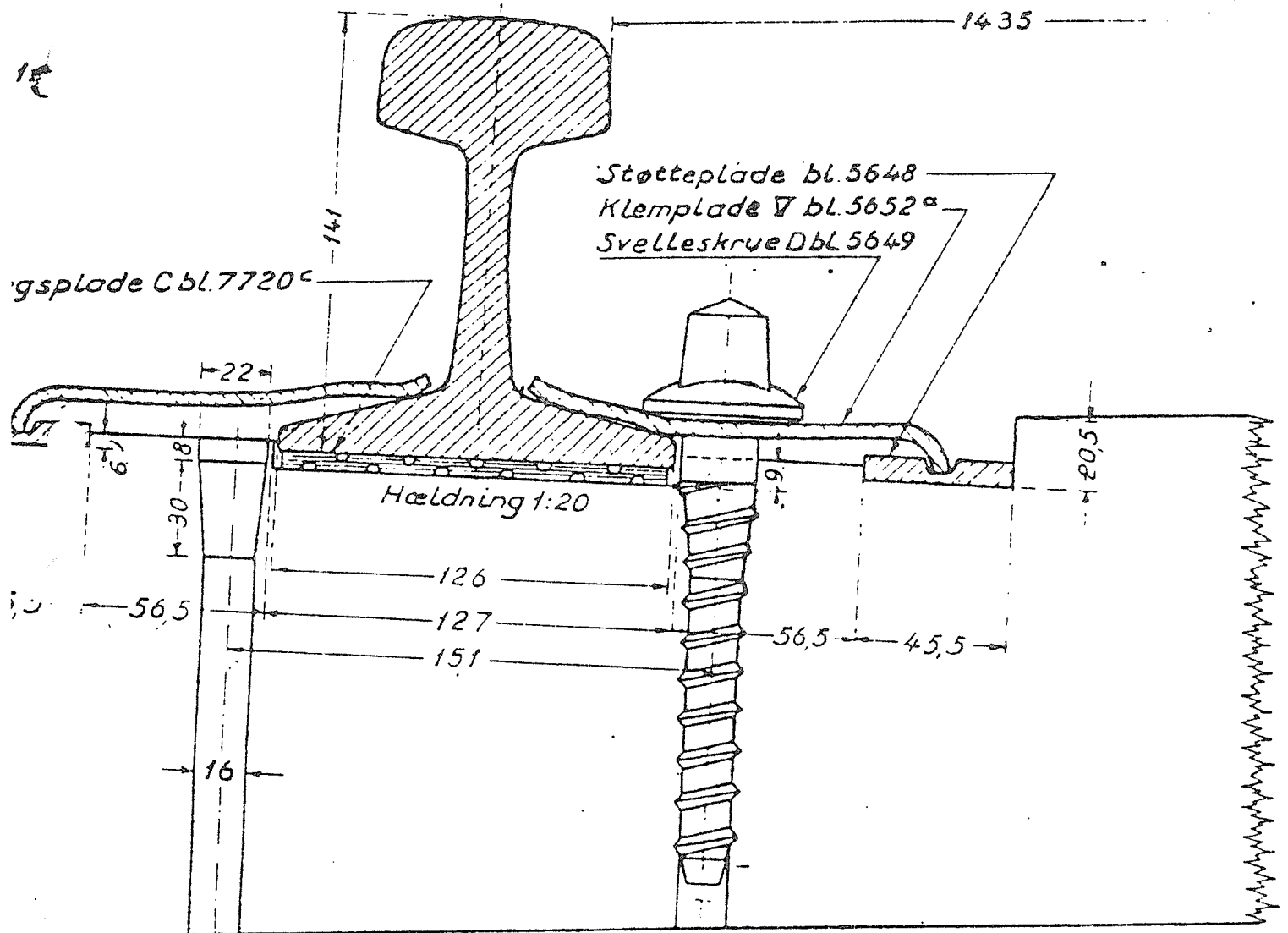
Overbygning V CrI

x) 02 05 05 495 Svelle (mærket med trekantet søm)

o) 05 65 60 000 Underlagsplade nr. 656

Løsestelsesdele de samme som til ovbg V Cr.

Danske Statsbaner Baneafdelingen Sporkontoret			
Overbygning V Cr.			
Konstr. Ø.	d. 4/8 1964	<i>Thybo Clausen</i>	Blad 5539b
Tegnet. Ø.			
Kontr. Ø.			
Rak. Ø 1/2 66. D 25/1-79			

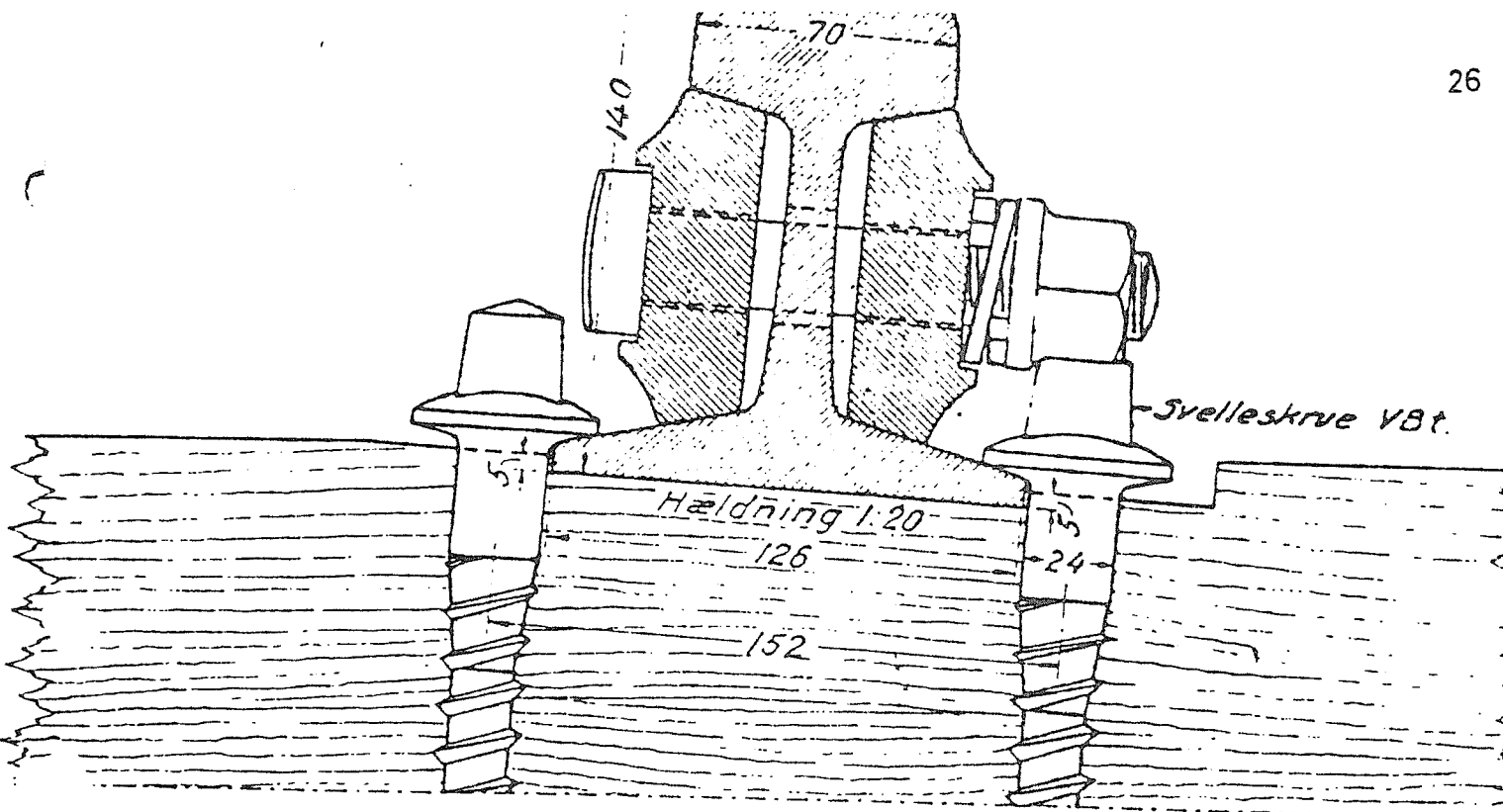


MATERIALFORTEGNELSE		kg	til 1km spor	
pos.nr.	benævnelse	pr. stk	stk.	t
02. 0505. 500	sveller	95,00	1600	152,000
01. 0050. 010	skinne 60,020 m	2728,51	33,322	90,919
06 4405. 030	klemlade V, fjedrende	0,348	6400	2,048
76 4300. 075	støtteplader korte	0,20	6400	1,280
36 4800. 015	svelleskrue D	0,575	6400	3,680
06 7005. 501	gummiunderlagsplad. C	0,169	3200	0,347
			vægt ialt	250,274

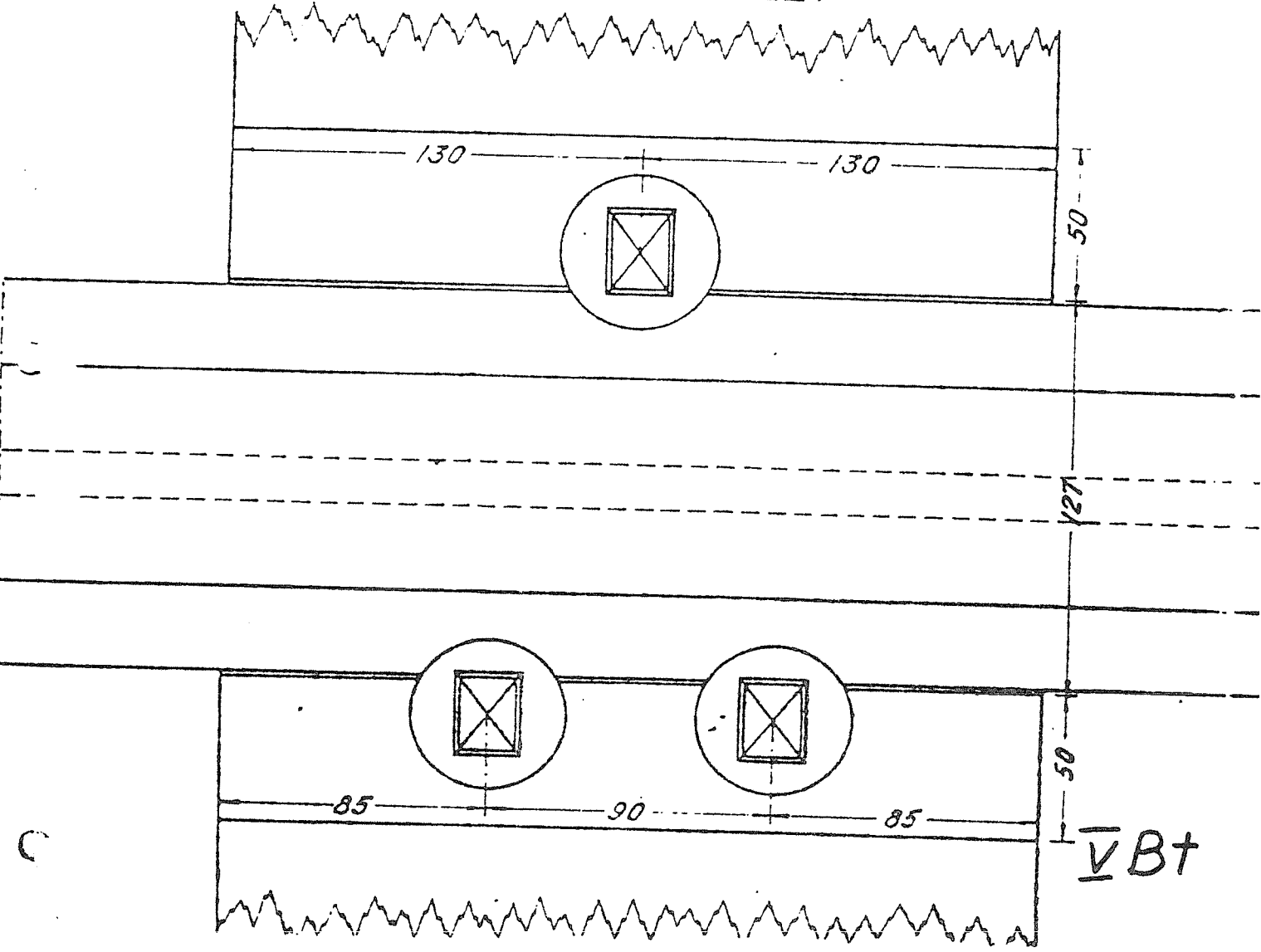
nr til denne plan findes på:

- 01^a skinne
- 51 svelle, høvling og boring
- 52^a klemlade V, fjedrende
- 54 støtteplade
- 49 svelleskrue D
- 72^a gummiunderlagsplade C
- 13 svellafordelelinje R

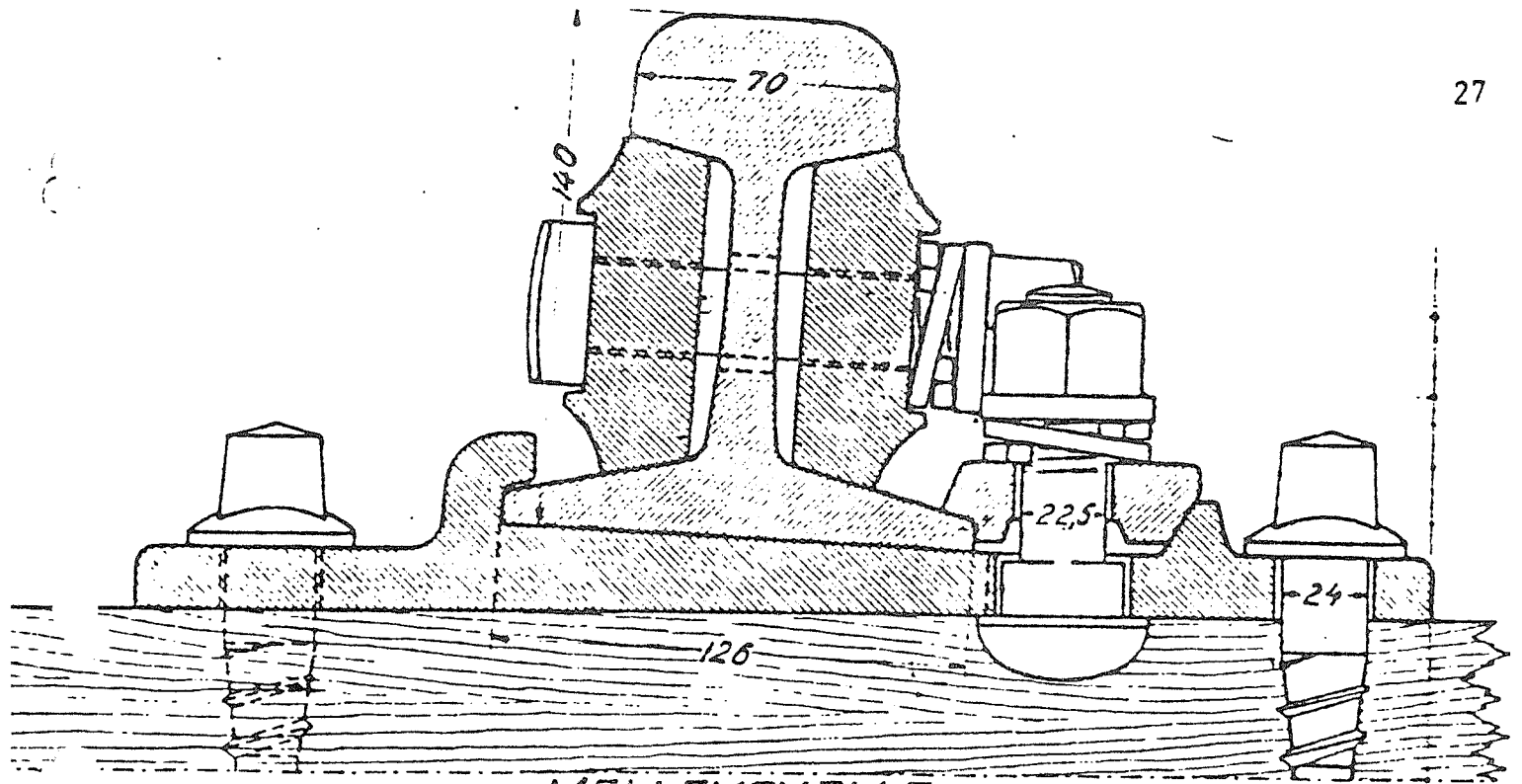
Danske Statsbaner			
Baneafdelingen Sporkontoret			
Overbygning V Dt			
Monstr.	d 2/1 1960		
Tegnet.	Ø. Clausen	Blad	5650
Kontor.	EH		



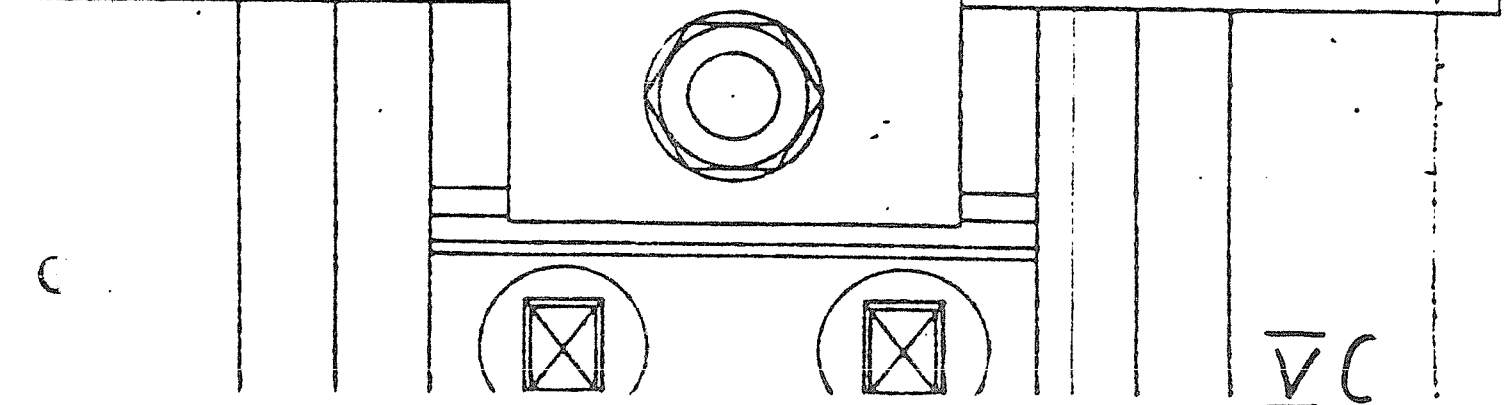
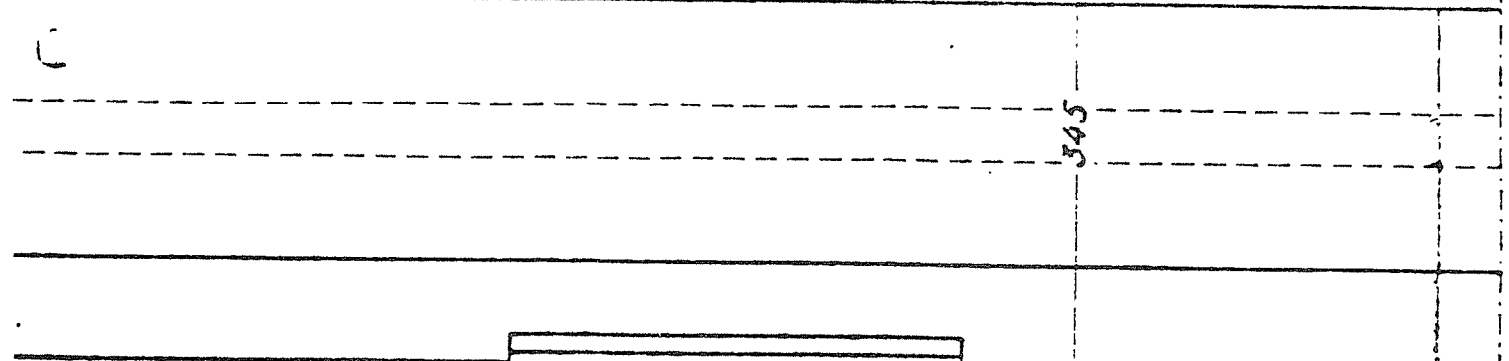
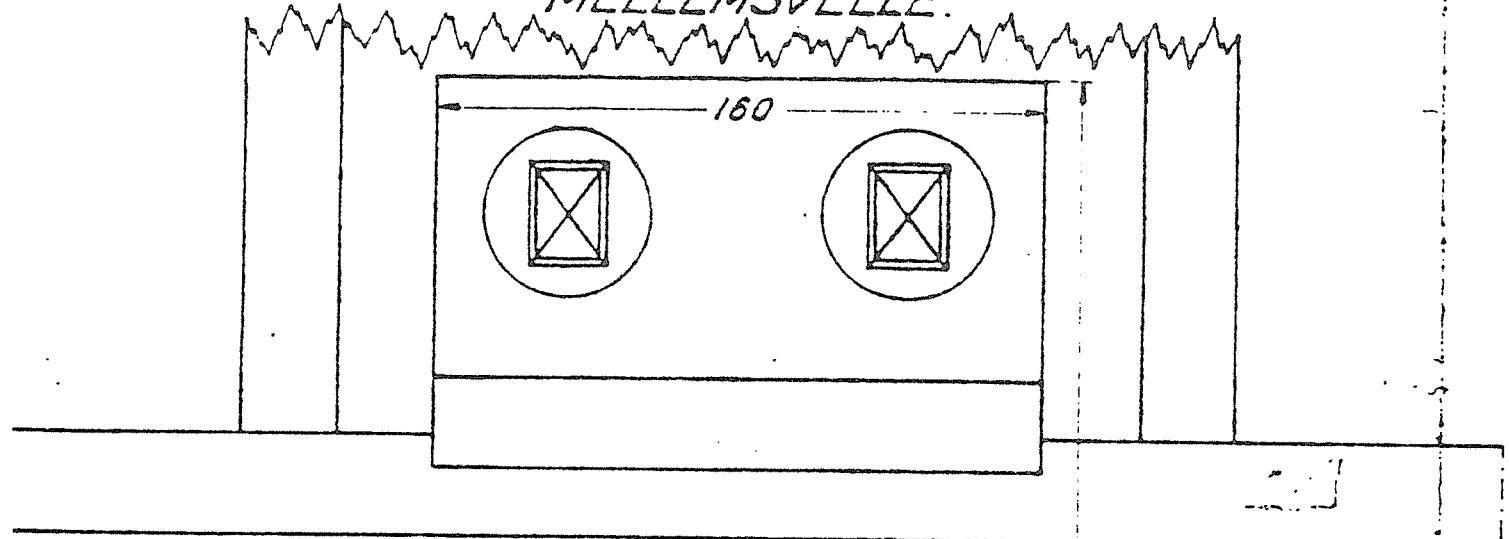
MELLEMSVELLE.



V8t



MELLEMSVELLE.



VC

BALLAST OG BALLASTPROFIL

udarbejdet af K.Cylinder-Hansen
Januar 1977.

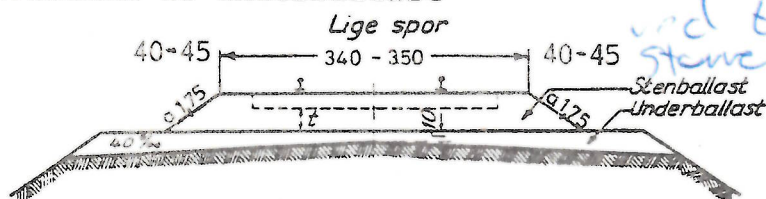
3. BALLAST OG BALLASTPROFIL

3.1. Ballastprofil

3.1.1. Træsvelles

På hovedbanen skal stenballastlaget mindst være 30 cm.

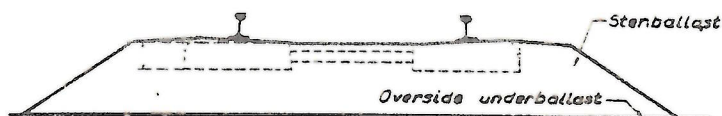
Ved nyanlæg og langskinnesor dog 35 cm. Ballastlagets tykkelse er afstanden fra underkant af sveller til overkant af underballast



Tegningen viser normalprofil for lige spor. I sporregler § 10 vises profil for spor med overhøjde og dobbeltspor.

3.1.2. Betonsvelles

Stenballastlaget, skærver, skal være 35 cm.



Tegningen viser normalprofil for lige spor.

3.1.3. Planum

Planum er det jordlag sporet skal bygges på.

3.1.4. Underballast

Den underste del af ballasten underballasten, består af grus, som lægges på planum.

Underballasten afrettes til et vandret lag, som skal være 10 cm tyk på planums højeste sted og som på ydersiderne skrånede ned til grøftekanten med $a = 1,5$, d.v.s. at den falder 1 m på 1,5 m.

Oven på underballasten lægges stenballasten med tykkelsen som nævnt ovenfor.

3.1.5. Sporets stabilitet

Sporets stabilitet sikres ved, at der fyldes skærver mellem svellerne til disses overside samt vandret ud fra svellerne til 35 cm fra disse, hvorefter stenballasten skrånede ned til underballasten med $a = 1,75$.

3.2. Ballastens opgaver

- 3.2.1. Fordele den vægt som toget gennem skinner og sveller overfører til ballasten over så stor en flade, at planum kan bære.

Tåle det store tryk fra svellerne underside.

Derfor et hårdt materiale.

- 3.2.2. Skal kunne holde til, at der arbejdes med stoppemaskiner.

Derfor et sejt materiale.

- 3.2.3. Skal holde fast i svellen og skabe et stabilt leje, der ikke for ofte skal justeres.

Derfor kantet eller knudret materiale.

- 3.2.4. Vand skal kunne trænge igennem ned til planum, hvorfra det løber ud i grøften.

Derfor ensartet og rent materiale.

- 3.2.5. Endelig skal ballasten kunne modstå vejrligets påvirkninger.

Derfor et ikke vandsugende men frostsikkert materiale.

3.3. Ballast

Der skelnes mellem grus- og stenballast.

3.3.1. Grusballast

Anvendes kun på sidebaner og sidespor.

Findes der på sidebaner og i sidespor stærkt benyttede sporskifter, (f.eks. indgangssporskifter) isolerede skinnestrækninger og skarpe kurver, skal der disse steder anvendes stenballast.

Hypptigt vekslende ballastmaterialer på samme banestrækning skal undgås.

3.3.2. Stenballast

Kan være skærver eller singels.

Anvendes på alle hovedbaner såvel i spor på fri bane som i stationernes hovedspor.

3.4. Materialer

3.4.1. Grus

Til ballast skal grus være grovkornet og kvartsholdigt (små granitstykker). Iblanding af omkring 10% fint sand med kornstørrelse mindre end 0,2 mm er gavnligt, da det binder de store korn sammen uden at tilstoppe mellemrummene.

3.4.2. Skærver

Er knuste sten eller knust klippe.

Skærverne skal være seje og hårde, fri for skærvesmuld, ler og andre urenheder, derfor er granit - især de mørkegrå sorter - bedst.

3.4.3. Singels

Er knudret bakkemateriale, hvori der kan forekomme noget flint og kalk. Indtil 5% kalk og 35% god flint er tilladt.

3.4.4. Kalksten

Er et dårligt ballastmateriale, da kalksten kan være vandsugende og derfor let sprænges i frostvejr, og knuses let, når der arbejdes med stoppeværktøj.

3.4.5. Flint

Er et dårligt ballastmateriale, der ikke er sejt og kan derfor let splintrer.

3.4.6. Ral

Ral og andet glat stenmateriale må ikke anvendes, da det ikke kan bide sig fast i hinanden og svellerne.

SVELLER OG SPORSKIFTETØMMER

4. SVELLER OG SPORSKIFTETØMMER

Sveller og sporskiftetømmer lægges altid med marvsiden nedad.

4.1. Svellernes opgave

- skal kunne bære trykket fra skinnerne og fordele dette tryk til ballasten
- tåle påvirkningerne dels fra befæstelsesdelene og dels fra ballasten
- fastholde de 2 skinnestrengene i den rigtige sporviddes afstand fra hinanden.

4.1.1. Der skelnes mellem træsveller og betonsveller.

4.2. Træsveller

Træsveller anvendes i overbygningstyperne A - B - C - Bt - Dt - Cr - Cf og Rille.

4.2.1. Materiale - dimension

Træsveller fremstilles af bøgetræ,
tykkelse 16 cm, bredde 26 cm, længde 260 cm.

Bøgetræ er en hård træsort og er derfor velegnet til sveller. Bøgetræ kan, selv efter lagring og imprægnering, krumme. Sker dette efter indlægning i sporet, må disse sveller udveksles, da krumme sveller kan give falsk (uønsket) overhøjde og en ændring af sporvidden.

Bøgesveller kan revne, men disse revner kan som regel sammenspændes igen med bolt eller Båndage.

4.2.2. Dobbeltsveller (stødsveller) anvendes i laskede stød. En dobbeltsvelle fremstilles ved sammenboltning af 2 stk. enkeltsveller. Til overbygninger hvor der anvendes underlagsplader, VC og Cr, er de 2 stk. enkeltsveller boltet tæt sammen. Til overbygninger hvor skinnen ligger direkte på svellen, VBt, er de 2 stk. enkeltsveller fjernet 5 cm fra hinanden, idet der ved sammenboltningen anbringes en bøgeklods på 5 cm tykkelse ved hver bolt. Formålet er at skabe luft under den yderste skinneende, så denne kan fjedre og derfor ikke så hurtigt bliver udplattet (amboltvirkning).

4.2.3. Høvling - boring - imprægnering - mærkning

Bøgesveller leveres borede og høvlede til næsten alle overbygninger.

Der bores for svelleskruer, hullerne bores helt igennem med hul diameter 16 mm, og er foroven forsynet med en konisk udvidelse.

Der høvles for skinnens eller underlagspladens anlægsflade.

Foruden til normal sporvidde 1435 fremstilles sveller til sporudvidelse 5 - 10 - 15 mm; disse sveller forsynes med et firkantet mærkesøm \square 5 der angiver udvidelsen i mm. Sveller til Cr I overbygning forsynes med et trekantet søm \triangle der betyder, at svellen er til lodret skinne.

Til overgang mellem normal sporvidde og en ønsket sporudvidelse fremstilles sveller der kun er boret og høvlet i den ene ende. Til VBT er det ene høvlesnit normalt, medens det andet høvlesnit er smallere, således at der kan foretages en tilpasning på arbejdsstedet.

Efter boring og høvling imprægneres alle bøgesveller med tjæreolie og forsynes med et rundt mærkesøm (årstalsøm) der angiver fabrikationsåret \odot 76 altså med de sidste tal i årstallet, kun til 1980. Årstalsøm anvendes ikke mere.

Om mærkning af sveller se bl. 5077a

4.2.4. Levetid

En imprægneret bøgesvelles levetid er ca. 40 år, når den ligger i spor.

Optagne sveller der er over 15 år gamle, må ikke genanvendes i hovedspor.

Optagne sveller der er over 25 år må kasseres.

4.3. Betonsveller

Betonsveller anvendes i overbygningstyperne Db og Dbg.

4.3.1. Materiale og dimensioner

Den betonsvelle DSB benytter er en fransk type bestående af 2 armerede betonblokke forbundet med en tværstang. Tværstangen er valset af kasserede skinner og er formet som T-jern eller L-jern.

Tværstangen skal sikre, at sporvidden 1432 kan holdes.

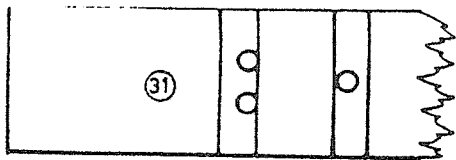
Betonsvellens længde er 224 cm.

Alle betonsveller fremstilles på DSB's betonsvelfabrik i Fredericia.

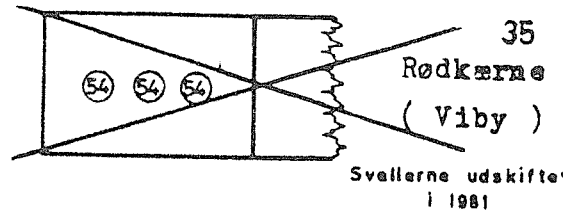
4.3.2. Levetid

Man har endnu ikke tal for en betonsvelles levetid.

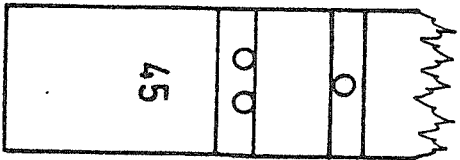
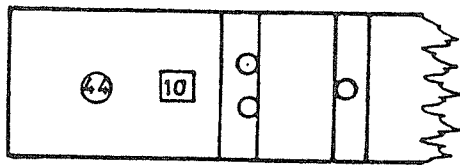
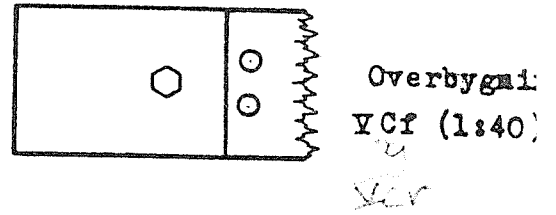
Første indbygning skete i 1952.



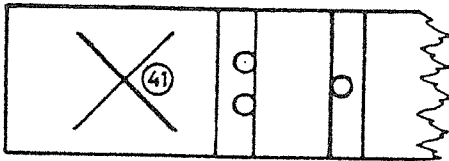
Årstals søm



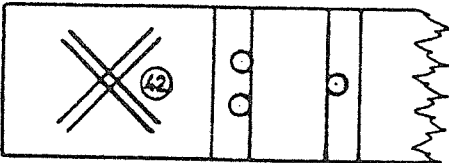
Årstals søm og sporudvidelses søm



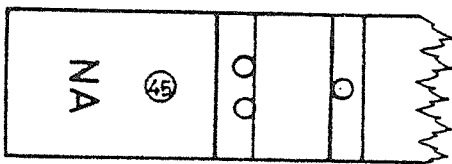
Årstalsmærke (1944-46)



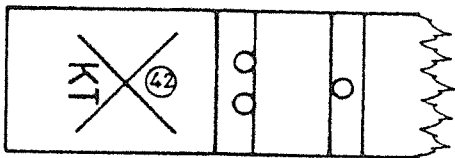
Klorzink-imprægneret svelle (1941-46)



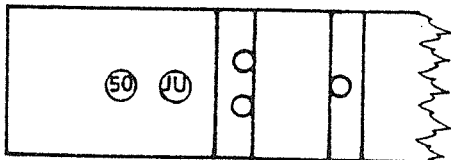
Kymaq-imprægneret svelle (1942-46)



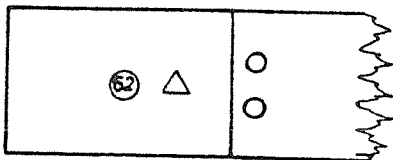
Nafsalt-imprægneret svelle (ca. 1945)



Klorzink-imprægneret svelle, efterimprægneret med tjæreolie

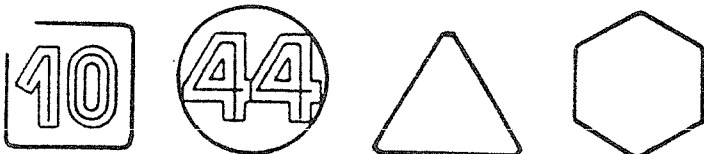


Jugoslaviske sveller (ca. 1950)



Overbygning Crl og Cfl

Mærkesøm skala 1:1



Danske Statsbaner Baneafdelingen Sporkontoret	
Mærkning af sveller	
Konstr:	d 24/11 1971.
Tegnet: H. H.	<i>Ornylde Clausen</i>
Kontr: <i>SK</i>	
Rev: b 7/12. 81	Blad 5077

4.4. Sporskiftetømmer

4.4.1. Sporskiftetømmerets opgave er dels at holde et sporskiftes enkeltdele på plads og dels at understøtte skiftet.

4.4.2. Materiale og dimension

Sporskiftetømmer fremstilles af fyr 16 × 26 cm og azobé 14 × 26 cm.

Krunt sporskiftetømmer kan give falsk overhøjde.

4.4.3. Enkelttømmer

Fås i længder 2,60, 2,75 til 5,00 m med spring på 25 cm.

4.4.4. Dobbelttømmer

Er fremstillet ved sammenboltning af 2 stk. enkelttømmer, altid tæt sammen.

Fås i længder på 2,60, 2,75, 3,00 til 5,00 m, med spring på 50 cm.

4.4.5. Fyrretræ

Er en blød træsort; der skal derfor altid anvendes underlagsplader.

Fyrretræ leveres imprægneret, men uboret.

Til boring for svelleskruer (der sker på arbejdsstedet) anvendes 13,5 mm svellebor.

4.4.6. Azobé

Er en meget hård træsort, men der skal anvendes underlagsplader på grund af skifternes konstruktion.

Azobé kan ikke imprægneres.

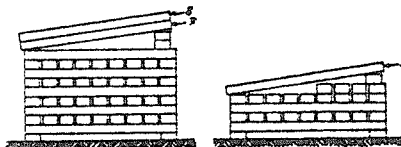
Til boring af svelleskruehuller anvendes 18 mm bor.

4.5. Oplagring og behandling af træsveller og sporskiftetømmer

4.5.1. Oplagring

Oplagringen skal ske på et tørt og skyggefuldt sted på et vandret underlag af kasserede sveller. I stablerne skal luften frit kunne passere mellem de enkelte stykker.

Sveller stables i kvadratiske stabler som vist på nedenstående fig. og med hver svelletype i sin stabel.



Sporskiftetømmer lægges i stabler sorteret efter længde.

4.5.2. Behandling

Når træsveler eller sporskiftetømmer skal flyttes, må der ikke anvendes værktøj, der kan beskadige træet, såsom hakker o.l. men derimod svellebæretænger.

Svelleskruer må ikke slås i, idet dette kan ødelægge træet omkring svelleskruehullet og derved forringe levetiden af sveler og sporskiftetømmer.

4.6. Oplagring og behandling af betonsveler

4.6.1. Oplagring

Når betonsveler skal stables skal der mellem betonblokkene anvendes lægter som mellemlag, så tværstængerne ikke belastes.

4.6.2. Behandling

Betonsveler er mere sarte end træsveller og kræver derfor at der udvises forsigtighed, når der arbejdes med disse sveler.

Stød og slag bør undgås, da betonen kan revne eller sprænges, så vand kan trænge ind til armeringen og ved rustdannelser fremskynde en ødelæggelse af svelerne. Tværstængen må ikke bøjes, da det kan give en ændring af sporvidden.

4.7. Sveler AZOBE

4.7.1. Dimension 14 × 26 cm

4.7.2. VII Dt Z anvendes ved sporsænkninger samt på broer.

4.7.3. Cf Z anvendes i forbindelse med sporskifter, eller hvor undergrunden er meget våd.

4.7.4. Huller bores med 18 mm bor.

S K I N N E R

K. Cilinder-Hansen
februar 1977. Revideret september 1981

5. SKINNER

5.1. Vignoleskinner

Skinner til almindeligt spor er såkaldte vignoleskinner.

5.1.1. Skinneform

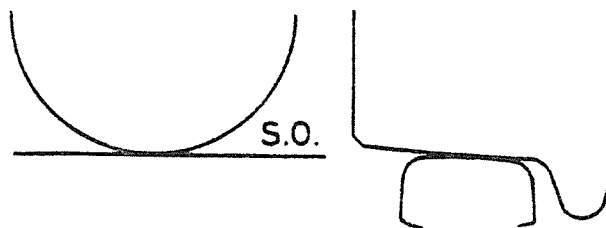
Skinnerne har en *flad og bred fod* der kan fordele det tryk toget udøver på skinnerne til svellerne på en stor flade.

Skinnerne har en *høj slank krop* der giver stor bæreevne.

Skinnerne har et *kompakt hoved* der tåler et stort tryk og et vist slid.

Skinneprofilet kan sammenlignes med et I-jern (bygningsbrug). Det er det mest økonomiske profil til at bære og fordele store tryk, såvel direkte på underlag som mellem disse.

Af nedenstående skitse kan ses, at det er på en ret lille flade hjulet overfører sit tryk til skinnen.



Skinnerne skal derfor være af et *hårdt, slidfast og ensartet* materiale.

5.1.2. Skinnernes inddeling

Skinnerne karakteriseres efter deres vægt pr. løbende meter.

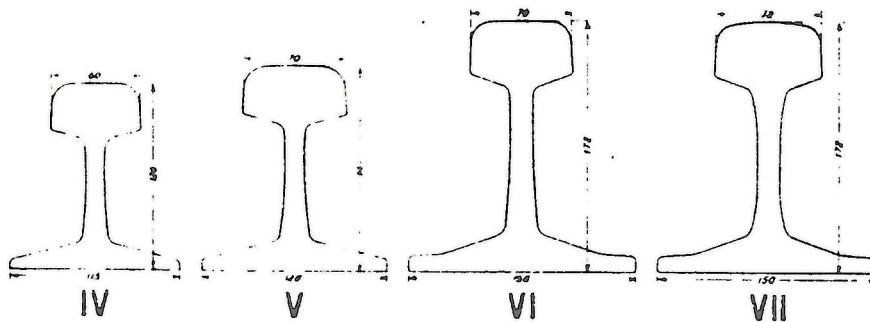
Skinnernes vægt er i årenes løb blevet stadig større i takt med stigende akseltryk og hastigheder.

En tung skinne er som regel også en stiv skinne, der gør sporet mere stabilt og kræver mindre vedligeholdelse.

For på en nem måde at skelne mellem de forskellige skinnetyper betegner DSB disse med romertal I - VII, således at I er den letteste og VII den tungeste skinne.

Skinner og disses hovedmål m.m.

Skinneprofil	Skinne-vægt kg/m	Højde af Skinne mm	Bredde af		Tykkelse af krop mm	Skinnens			Længde af		Længdeforskel mellem normal- og kurveskinne mm
			hoved	fødd		areal cm ²	inerti moment cm ³	modstands moment cm ⁴	normal- skinner m	kurve- skinner m	
IV	37	128	60	115	12,5	47	1020	154	18,000	17,950 17,890 23,000 22,950 22,890 22,840	50 110 50 110 160
V	45	141	70	126	13,8	58	1520	209	14,000 29,000 30,000	13,950 13,890 28,950 28,890 28,840 29,950 29,890 29,840	50 110 50 110 160 50 110 160
VI	60	172	70	156	16,0	77	3090	331	30,000 60,000	29,950 29,890 29,840 59,950 59,890 59,840	50 110 160 50 110 160
VII	60	172	72	150	16,5	77	3047	334	60,000	59,950 59,890 59,840	50 110 160



Statsbanernes skinneprofiler

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

5.1.3. Materiale

På grund af de store påvirkninger skinnerne udsættes for, er det nødvendigt med et ensartet materiale.

Skinnerne fremstilles af stål og vales på udenlandske stålværker.

DSB anvender skinner i St 70 og St 90.

St 70

Er det normale skinnestål, og har en trækstyrke på 70-85 kg pr. mm² af hele skinnets tværsnittet.

For en *skinne V* der har et tværsnit på 5734 mm², giver det en trækstyrke på 400 t.

For en *skinne VII* der har et tværsnit på 7700 mm², giver det en trækstyrke på 540 t.

St 90

Til brug på steder med særligt kraftigt skinneslid, f.eks. yderstreng i kurver, sporskifter, sporkrydsninger, anskaffes St 90 skinner med en trækstyrke på 90 - 105 kg pr. mm².

For en *skinne V* giver det en trækstyrke på 516 t.

For en *skinne VII* giver det en trækstyrke på 693 t.

Der anskaffes i dag kun *skinne V*, 45 kg og *VII*, 60 kg. og kun i St 90.

5.1.4. Valsemærker

Hvert stålværk har sit valsemærke, se bilag bl. 5084^d

St 90 er i valsemærket tilføjet "90" og efter 1970 =.

5.1.5. Dobbeltstålskinner og skinner med hærdede ender

Se sporregler § 14, side 53 og § 15, side 59.

5.1.6. Sammensvejsning af skinner

Vignoleskinner købes normalt i længder på 30 m, for en senere sammensvejsning på svejseanstalten i Fa.

150 m til Jylland

120 m til Sjælland

112 m når det drejer sig om bræ skinner.

Termitsvejsninger foretages i marken.

5.1.7. Kurveskinner

Kurveskinner anvendes i lasket spor, så skinnestødene kan placeres vinkelret på sporaksen.

Kurveskinnerne er kortere end normalskinnerne og er foru-

Afskrift af BLAD 5084^d, dateret 28/2 1972. Danske Statsbaner, Baneafdelingen, Sporkontoret

Firmamærke	Anskaffelsesår	Firmamærke	Anskaffelsesår
ENGLAND		BELGIEN	
RHYMNEY STEEL	1879-80-82-88	S.J.C.	1890
T.I.C. ^o STEEL	1883	COCKERILL	1903-06-13-48-49
BARROW STEEL	1888-89	S & M	1909-11-13-49
N.E.S. ^o L ^D M ^{BRO} ...	1891-92-93-95-96-97- 98-99-1900-01-05	OUGREE	1913
GLENGARNOCK STEEL ..	1910-11	LUXEMBOURG	
DL & C ^o L ^{TD} CL'D ...	1933-34-36-39-45-46- 47-48-49-50-51-52	RODANGE	1921-25
COLVILLES L ^{TD}	1933	HADIR	1928-29
B.V. & C ^o L ^D	1883-86	T.R.E.B.	1928-29-30-31-32
ENGLAND		BELVAL el. AB	1947-48-52 alle år 55-63-65-67-68-69-70 71-72
UNION. D.	1880-82-1902-03-04-06 14-15-16-17-18-19-20- 24-27	MR	1974-75
R.S.W.	1881	FRANKRIG	
OSNABRÜCK	1884	H-WENDEL	1922-31-32-34
H.B. & H.V.	1885-87	ROMBAS	1924-26-27-28-31
GHH	1905-09-12-14-15-16- 19-20-22	MARMICHE	1926-27-28-29-30- 31-32-33-34
BYG BOCHUM el. BVG	1906-61-62-63-64-65	MICHEVILLE el. MICH ..	1949-50-52 alle år 54-65-67-68-69-70
KRUPP	1907-12-14-15-17-20- 21-22-34-36-37-38-39- 40-42-43-72-73-74-75- 76	90 MICHEVILLE	1964-65-67-68
STUMM. 50	1920	WENDEL SIDELOR HY	1970
ESCH	1922	WS MI	1971-72
GMW OSNABRUECK el. GMW	1935-37-55-57-60-63- 65-70	HY WS	1970-71-72
KLOCKNER	1938-40	MICH WS	1972-73-74
ATH	1951-53	HAY	1975
GMH	1951-53-75	VILRU	1975
BVG BOCHUM	1961-62-64-65	SVERIGE	
GMW	1955-57-59-60-64-65 70-71	DOMNARVET	1964-65-66
ATH	1969-70-71-72-73-74 75-76	DOMNARVET 90	1964-65-66-68
		DIVERSE	
		S.M.R.B.	1908
		D.S.	1909
		M.ST. TESCHEN	1911
		CARNEGIE E.T. U.S.A. .	1920

Dobbeltstål-
skinner

Skinner af stål 90 er mærket med "90" i valsemærket el. med =

den laskeboltehuller forsynet med 16 mm huller, der angiver hvormeget kurveskinnerne er kortere.

2 huller ÷ 50 mm
 1 hul ÷ 110 mm
 3 huller ÷ 160 mm.

5.1.8. Bræ skinner

Ved sporombygning indvindes gamle skinner.

Skema for genanvendelse af bræ skinner se side 6.

I dag er det dog almindeligt, at spor optages i sporrammer der sendes til svejseanstalten, Fa.

Der foretages her en vurdering af, om sporrammerne kan genanvendes som rammer, eller disse skal adskilles. Kan skinnerne genanvendes i spor, sorteres de efter højde og sideslid, rettes for opståede krumninger og knæk, og det slidte laskekammer skæres af.

De bedste af skinnerne bliver høvlet, så der fremkommer en ny kørekant.

Efter sammensvejsning er disse skinner så gode som nye, blot lidt lavere. Skinnerne kan anvendes i hovedspor, hvor der ikke er for tæt trafik.

En del skinner sammensvejses uden høvling og genanvendes i sidespor.

De ringeste skinner bliver kasseret, en del sælges som skrot og en del sendes til udenlandsk valseværk for at blive valset til tværstænger til betonsveller.

5.1.9. Skinnernes behandling

Oplagringen skal ske i ordnede stabler, der anbringes på et solidt vandret leje, med understøtning 2,5 m fra skinmeende og midterunderstøtningerne med lige store afstande, dog ikke over 10 m.

Afkortning

Skal ske ved savning.

Overskæring på anden måde må kun anvendes, hvis svejsning sker umiddelbart efter.

Boring i skinner skal foretages med omhu, og hullet skal afgrates med stjernebor.

Aflæsning

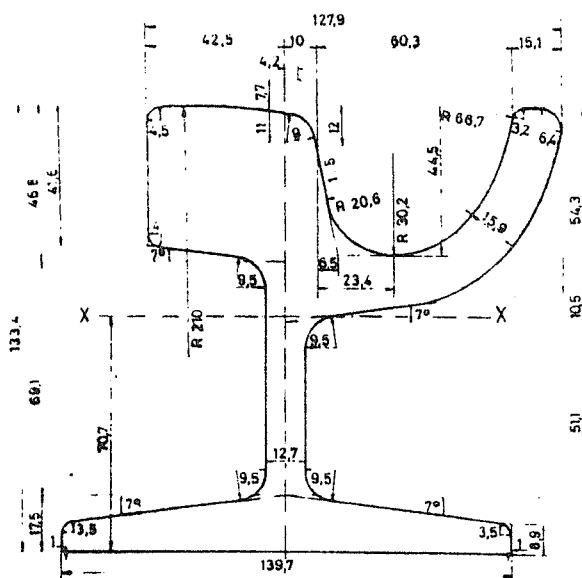
Efter aflæsning skal skinnerne rejses på foden, bedst stående på svelleenderne eller midt i sporet. De må ikke anbringes hvilende på hinanden, henligge i grøfter og i længere tid ligge med skarpe kurver eller knæk, der kan give blivende deformationer.

5.2. Rilleskinner

Rilleskinner anvendes, hvor spor skal ligge i gade- og vejanlæg.

Må ikke anvendes i hovedspor.

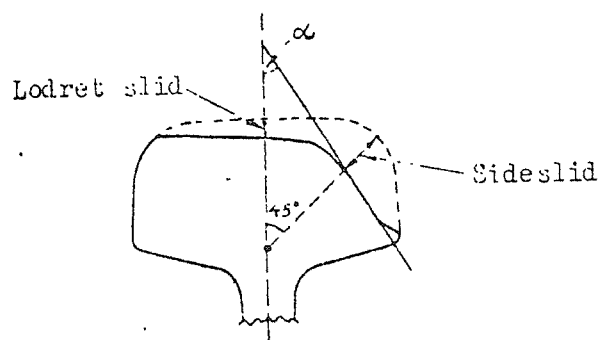
Der anskaffes kun HI 54.



5.3. Tunger

Er et særligt valset profil med tyk krop. Indkøbes i St 90, bedste kvalitet, med udpresset hæl, passende til skinne V eller VII. Sammensvejsning til skinnetunge sker på Svejseanstalten, Fa.

Genanvendelse af skinner (45 kg)



	lodret slid mm	sideslid mm	bearbejd- ning	højdeslid ef- ter bearbejd- ning mm	anvendelse
1. sort	0 - 4	0 - 6 ensidigt	rettes afkortes	0 - 6	hovedbaner
2. sort	4,1 - 6	6,1 - 12 ensidigt	høvles	6,1 - 8	sidebaner
	6,1 - 8	6,1 - 12 ensidigt	rettes afkortes	6,1 - 8	maskinspor
3. sort	8,1 - 11	12 - 16	rettes afkortes	8,1 - 11	sidespor
kasseret	> 11	> 16 $\alpha \leq 35^\circ$	ingen	> 11	kontraskinner justerpåle

BEFÆSTELSEDELE

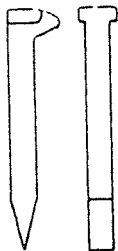
6. . BEFÆSTELSEDELE

Befæstelsesdele er spormaterialer der anvendes for at fastholde skinnerne.

Skinnespiger	Fjederklemmer
Svelleskruer	Fjederbøjler
Underlagsplader	
Klemlader	
Klemladebolte	
Spændeplader	
Tværbolte	
Hagebolte	
B bolte	
Dobbelt spænderinge.	

6.1. Skinnespiger

I de første overbygningskonstruktioner brugte man til befæstelse af skinnerne en slags søm, spiger, med en mejselformet æg, der blev slået ned i svellen vinkelret på dennes fibre, og med et næb, som gik ind over skinnefoden og holdt fast på denne. Næbbet var skråt på undersiden så det passede til skinnefodens hældning.



6.2. Svelleskruer

Svelleskruer blev indført for at få en fastere forbindelse til svellen.

Svelleskruernes udformning var i starten med en firkantet tap og et ret fint gevind.

Nu er svelleskruen udformet med en aflang top og et grovere gevind.



Den aflange tap forhindrer, at en slidt nøgle løber rundt.

Det grovere gevind bevirker, at svelleskruen kan tåle større træk, uden at den går løs i svellen.

Foroven er tappen pyramideformet så den lettere "fanges" af hullet i svelleskruenøglen eller patronen i svellestremmaskinen.

Kravens overside er udformet hvælvet, dels så vand lettere kan løbe af og dels for at virke som støtte for svelleskruenøglen.

Kravens underside er skrå eller vandret afhængig af, til hvilken overbygning svelleskruen skal anvendes.

Fra undersiden af kraven når svelleskruens hals ned til svellen. Halsens længde retter sig altså efter den afstand der er mellem trædepunkt og svelle.

Den del af skruen som går ned i svellen er praktisk taget ens for alle skruer. Øverst en kegleformet del og så et langt skaft med et kraftigt gevind.

Svelleskruen skal nå omtrent gennem svellen, så gevindets fastholdelseskraft bliver fuldt udnyttet.

6.2.1. Mærkning

Svelleskruerne er på oversiden af kraven forsynet med årstal, fabriksmærke samt hvilken type det er.

6.2.2. Anvendelsesområder

Svelleskruerne skal anvendes efter deres formål, som angivet i skemaet af hensyn til sporets stabilitet.

Svelleskruer

- IV B Skrå underside 1:4
træder på skinnefoden
anvendelse ovbg IV
- V C Flad underside
træder på klemplade
anvendelse V B - V C
- SS Flad underside, kromateret (AZOBE), sort (FYR)
anvendelse Cr - sporskifter også C §
sammen med dobbelt spændering
- V Bt Skrå underside 1:4 hærdet
træder på skinnefod
anvendelse V Bt
- D Flad underside, galvaniseret
træder på fjedrende klemplade
anvendelse V Dt - VI Dt - VII Dt - Hi 54 (rille)
- VI Skrå underside 1:20
træder på skinnefod
anvendelse VI Bt - VII Bt.

Svelleskruerne skal før iskruningen dyppes i overbygnings-tjære. Tjæren smører dels gevindet, så iskruningen bliver lettere dels udfylder eventuel luft mellem skruer og træ, så rustangreb hæmmes.

Svelleskrue D, der er galvaniseret, må aldrig dyppes i tjære, fordi skruen anvendes i langskinnespor og tjæren vil ødelægge gummiunderlagspladen.

6.3. Underlagsplader

Underlagsplader anvendes for at fordele trykket på svel-len.

Til de forskellige skinnetyper har der i årenes løb været anvendt mange slags underlagsplader.

I dag anskaffes ribbeunderlagsplader til V og VII.

Skemaet på omstående side viser underlagsplader og befæstelsesmuligheder.

Ovbg		Svelle- skrue	Klem- plade	Klempla- debolt
III B	Omboret VB	3 * IV B		
IV B	——"—— VB	3 * IV B		
V A				
V B	Hageplade VB	3 * V C	VB el. V C	
V C	——"—— V C	4 * V C	VB el. V C	1 * V C
V Cr *	Ribbeplade 656 vandret	4 * SS	2 * R 1	2 * R 75
" *	——"—— 655 1:40	4 * SS	2 * R 1	2 * R 75
" *	——"—— 654 1:20	4 * SS	2 * R 1	2 * R 75
VII Cr*	——"—— 756 vandret	4 * SS	2 * R 6	2 * R 75
" *	——"—— 755 1:40	4 * SS	2 * R 6	2 * R 75
" *	——"—— 754 1:20	4 * SS	2 * R 6	2 * R 75

6.4. Klemplader

Klemplader anvendes for at fastholde skinner ved tryk på skinnefod, lodret, i forbindelse med svelleskruer eller klempladebolte.

Anvendelsesmuligheder: Skema 1 og 2.

6.5. Spændeplader

Spændeplader anvendes, når 2 skinner skal fastholdes i forhold til hinanden og trykkes på skinnekroppen i forbindelse med tværbolte.

Anvendelsesmuligheder: Skema 3

6.6. Bolte

Se skema 4

* Cf: 2 * fjederklemmer
2 * R 55

SKEMA 1KLEMLADER

VB - VC	bruges i flæng
F	fjedrende tunger
T	anvendes sammen med stålstøbte underlagsplader og sammen med indskudsplader til tvangskinner IV og \bar{V} gl. model
S IV	tungepartier og krydsninger ovbg IV
SV	tungepartier og krydsninger ovbg \bar{V}
R 1 - R 2 - R 3	sporskifter v
R 1	desuden Cr befæstelse ovbg \bar{V}
R 4	ovbg IV, samt til erstatning af R 3, hvis slid bliver for stort så R 3 går i bund
R 6 - R 7 - R 8	sporskifter VII
R 6	desuden Cr befæstelse ovbg VII
R 5 - R 9 - R 10	særlige befæstelser

Fjedrende klemlader

VDT	ovbg \bar{V} på træ
VII Dt	ovbg VII på træ
VDb	ovbg \bar{V} på beton
VDbg	ovbg \bar{V} på beton (i kurver)
VDbn	ovbg \bar{V} på beton (nylonklemlader, sort fjederstål udv.)
VIDb	ovbg VI på beton, M indv. - Y udv.
VIDbn	ovbg VI på beton (nylonklemlader)
VIIDb	ovbg VII på beton
VIIDbg	ovbg VII på beton (i kurver)
VIIDbn	ovbg VII på beton (nylonklemlader)
VCf	ovbg \bar{V} på træ, underlagsplade
VIICf	ovbg VII på træ, underlagsplade



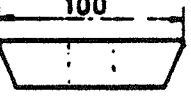
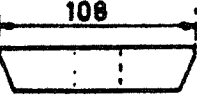





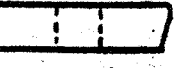


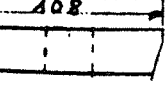
tilspænding 1 og 2 kontakt.

Fjederklemmer

Fk 1. ovbg \bar{V} og VII erstatter R1, R2, R3, R4, R6, R7, R8, R11.
Fk 2. rilleskinner erstatter R7C.

Fjederbøjle

F 1 ovbg. \bar{V} og VII anvendes sammen med glidestole og tvangskinnestole.

Klemlader nr.	Blad nr.	Anvendes ved	Ovbog
R 1 	5677	sporskifter m m	V
R 2 	5676	" "	V
R 3 	5675	" "	V
R 4 	5420	sporskifter (tungespids)	IV og V
R 5 	7743 ^a	Lillebæltsbroen m m	VII
R 6 	7744 ^a	sporskifter m m	VII
R 7 	7745 ^a	" "	VII
R 7B 	7762	skinneudtræk på Lillebæltsbroen	VII
R 7C 	10/1680	Rilleskinnesporskifte H154	RIL
R 8 	7746	Sporskifter m m	VII
R 9 	7753 ^a	Lillebæltsbroen m m	VII
R 10 	5613	Befæstelse på gruber o l	V
R 11 	10/1768	(R 8 med overmål)	VII

SKEMA 3SPENDEPLADER

Spændeplader anvendes når skinner spændes sammen.
Spændepladen er formet så den passer til skinnekroppen.

- ST 1 skinner IV og V parallelle - lodrette
 ST 2 skinner IV og V parallelle - hældning 1:20 ind mod
 spormidte
 ST 3 skinne III
 ST 6 skinne VI
 ST 7 skinne VII

T står for tvangskinne

Sk anvendes i krydsninger, hvor kørekanter danner en
 vinkel med hinanden; er derfor udformet som en kile.
 Tallet angiver forskel i tykkelsen på de 2 sider.

k står for krydsning

SD anvendes på tvangskinnen i dobbeltekrydsninger; er flad.

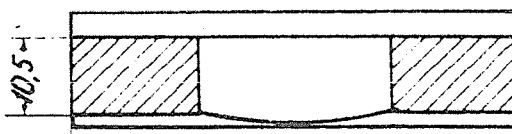
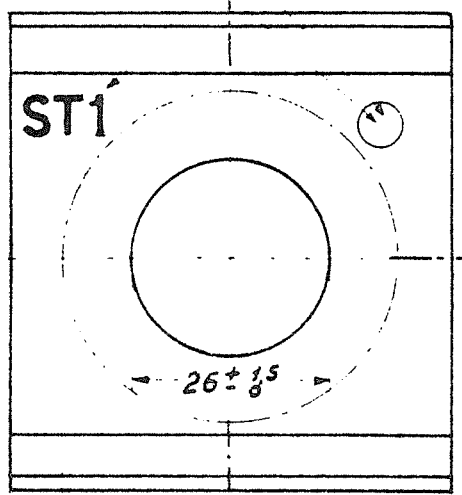
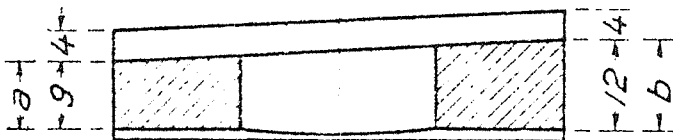
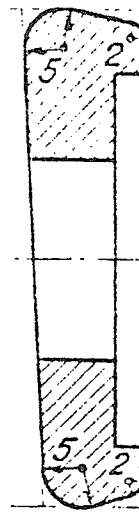
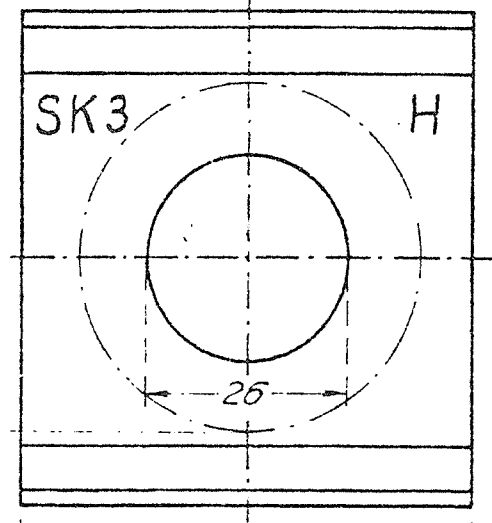
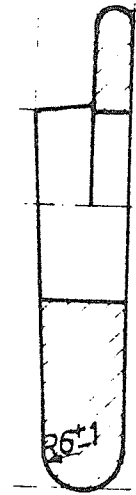
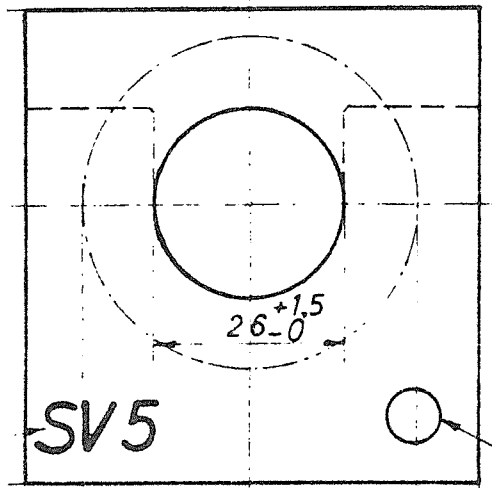
SDA anvendes på tvangskinnen i dobbeltekrydsning A i
 ½ krydsningssporskifter
 forsiden udformet som Sk.

D står for dobbeltekrydsning.

SV 5 tungepartier \bar{V}

SV 7 tungepartier VII

V står for varme.



SKEMA 4BOLTELaskebolte

IV B med ovalt bryst
 IV B isoleret
 $\bar{V}C$ der anvendes T bolt
 $\bar{V}C$ isoleret
 VI der anvendes T bolt

ved klæbestød anvendes højspændte bolte.

Klemladebolte

VC overbygning \bar{V} , æbleskivebolt
 S mindre hoved. Fyrretræ u/boring
 R 55 Cf og sporskifter
 R 75 Cr og sporskifter
 R 90 Cr og sporskifter
 B 3 betonsveller
 B 12 betonsveller

Hagebolte

Overbygning IV

Tværbolte

T bolte 24 mm. l = 9 cm med spring på 1 cm.

6.7. Lasker

Lasker anvendes for at holde 2 skinneender sammen, "skinne-stød".

Laskerne er udformet så de passer til hver sin skinnetype.

Anvendelsesmuligheder: Se under stød.

6.8. Spænderinge

Spænderinge anvendes for at sikre en stabil tilspænding.

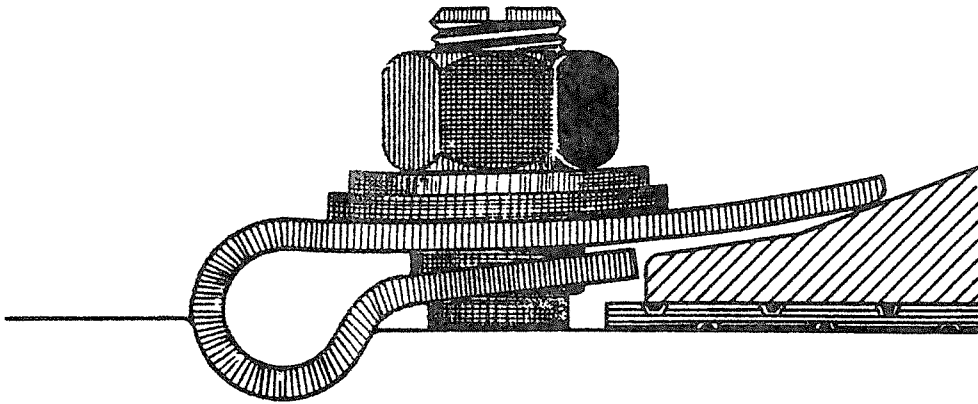
6.8.1. Tilspænding skal standses, når der er ca. 1 mm luft mellem de enkelte vindinger, så kan spænderingen fjedre i begge retninger.

6.8.2. Spænderinge og bolte. Her skal spænderingen hindre, at møtrikken drejer rundt og går løs, desuden vil den selv efter slid på de dele, der er spændt sammen, stadig presse disse mod hinanden med betydelig kraft.

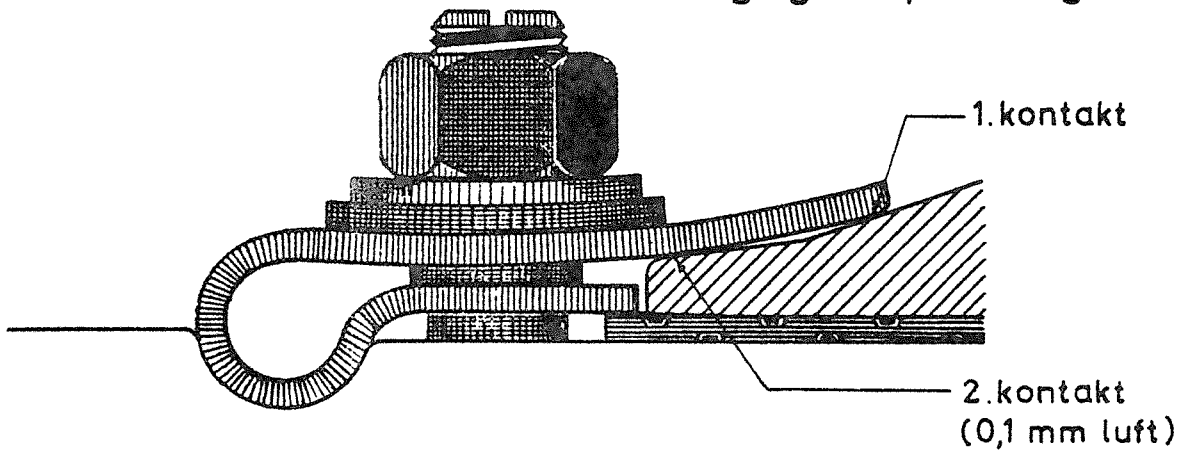
Der skal ikke anvendes spænderinge i forbindelse med B 3-bolte, betonsveller, idet klemladen her i sig selv er fjedrende.

6.8.3. Spænderinge og svelleskruer. Her skal spænderingen sikre en god tilspænding selv efter slid på underlagsplade og klemlade. I Cr-overbygning og i sporskifter anvendes spænderinge i forbindelse med svelleskruer. I Dt-overbygning bruges der ikke spændering, idet klemladen er fjedrende.

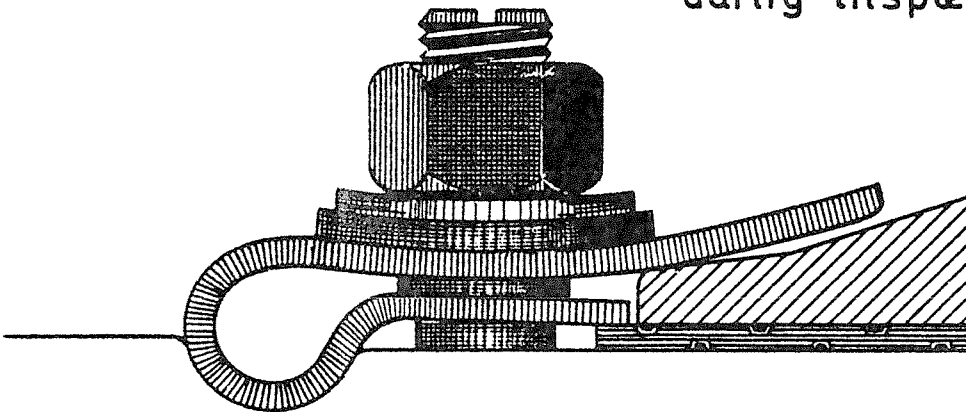
dårlig tilspænding



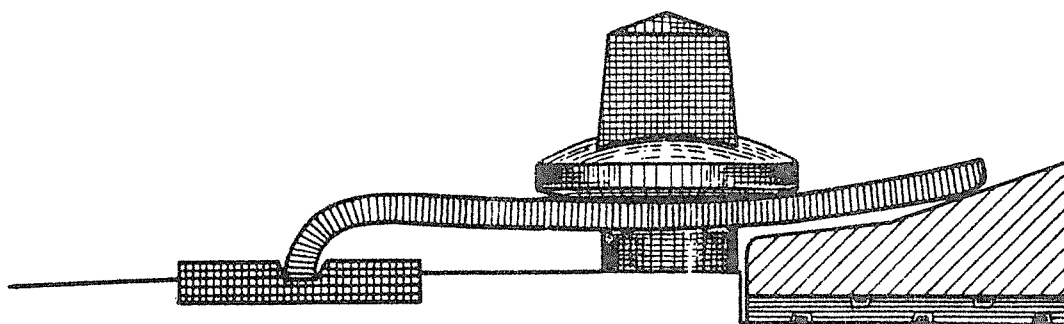
rigtig tilspænding



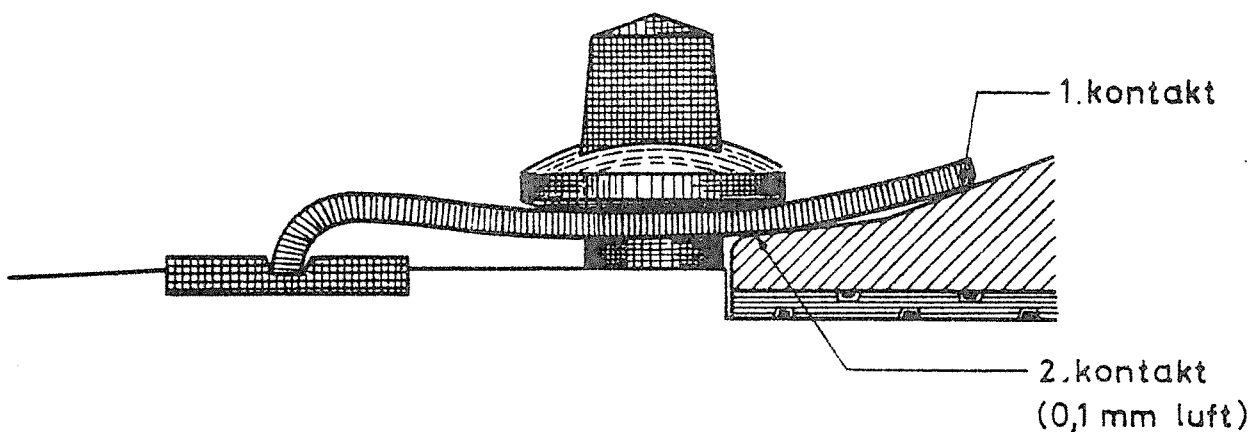
dårlig tilspænding



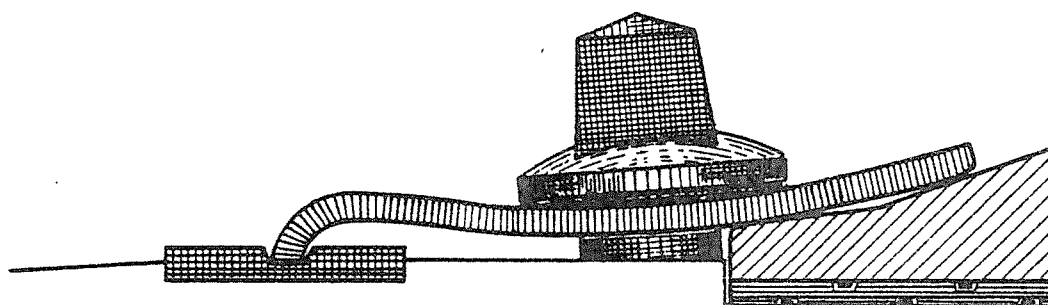
dårlig tilspænding



rigtig tilspænding

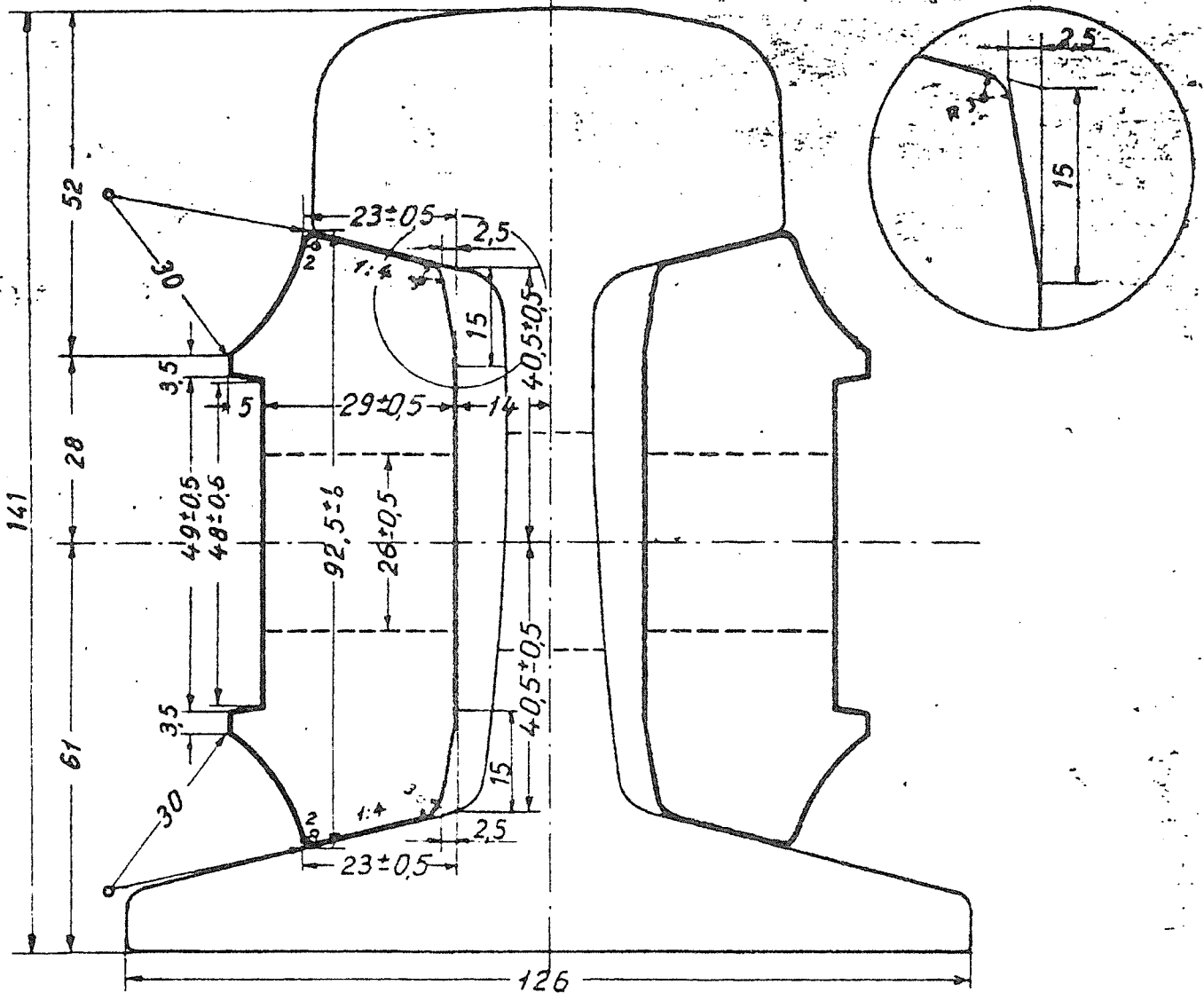


dårlig tilspænding

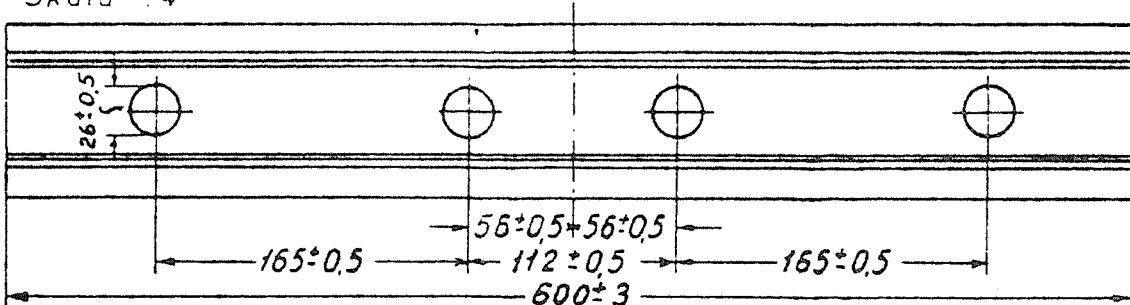


Skala 1:1

Detail
Skala 2:1



Skala 1:4



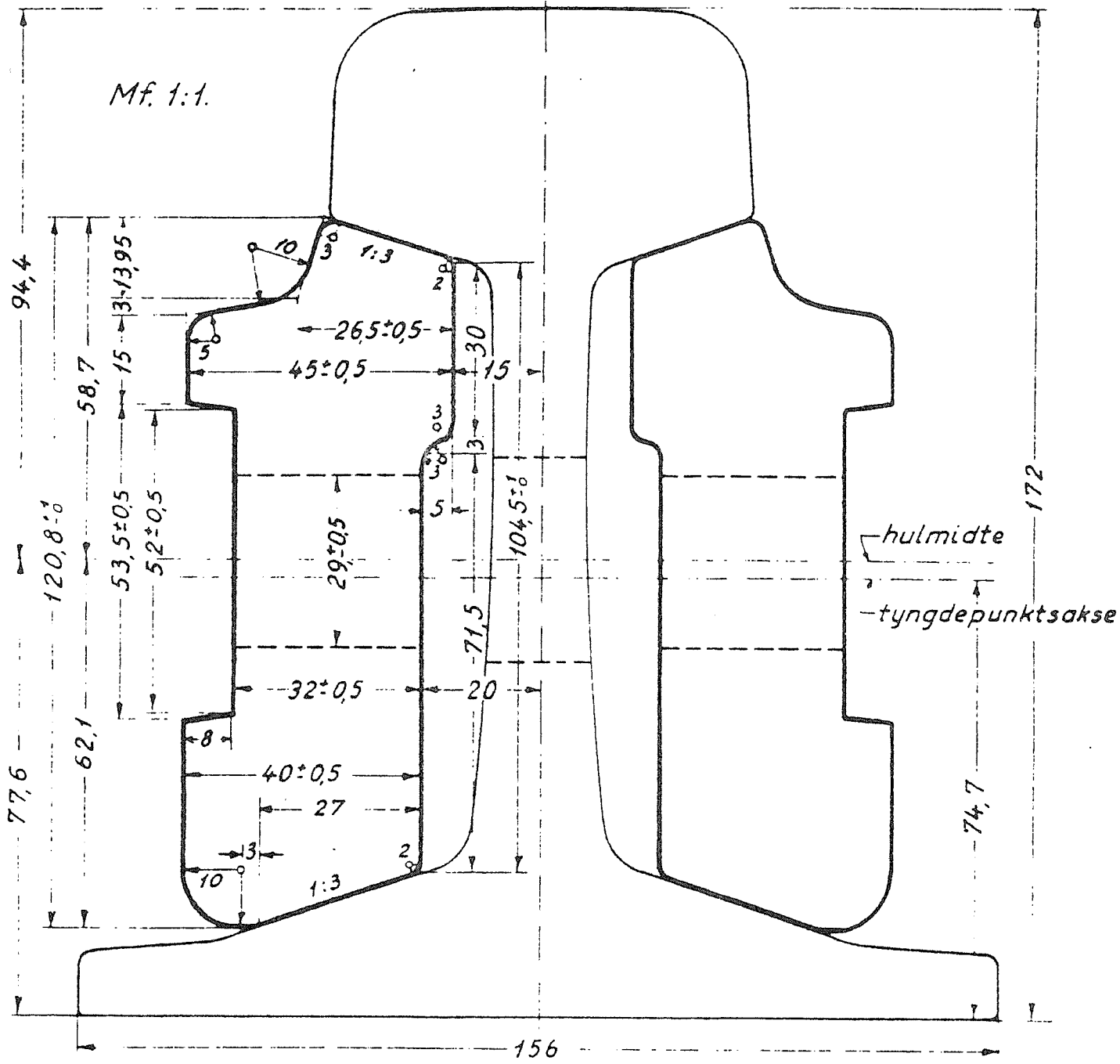
Tværsnitsareal..... 24,54 cm²
 Inertimoment..... 144,60 cm⁴
 Modstandsmoment... 31,70 cm³

pos.nr.	kg
06. 0105 070	11,10

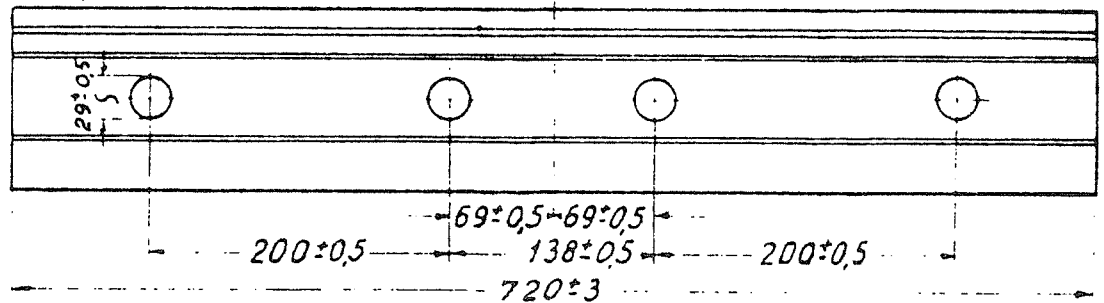
Danske Statsbaner
 Baneafdelingen Sporkontoret

Overbygning V
 Lasker.

Revisør	d. 15/11 1962.	Blad 5502
Træner	Anjette Clausen	
Konstruktør		



Mf. 1:5.



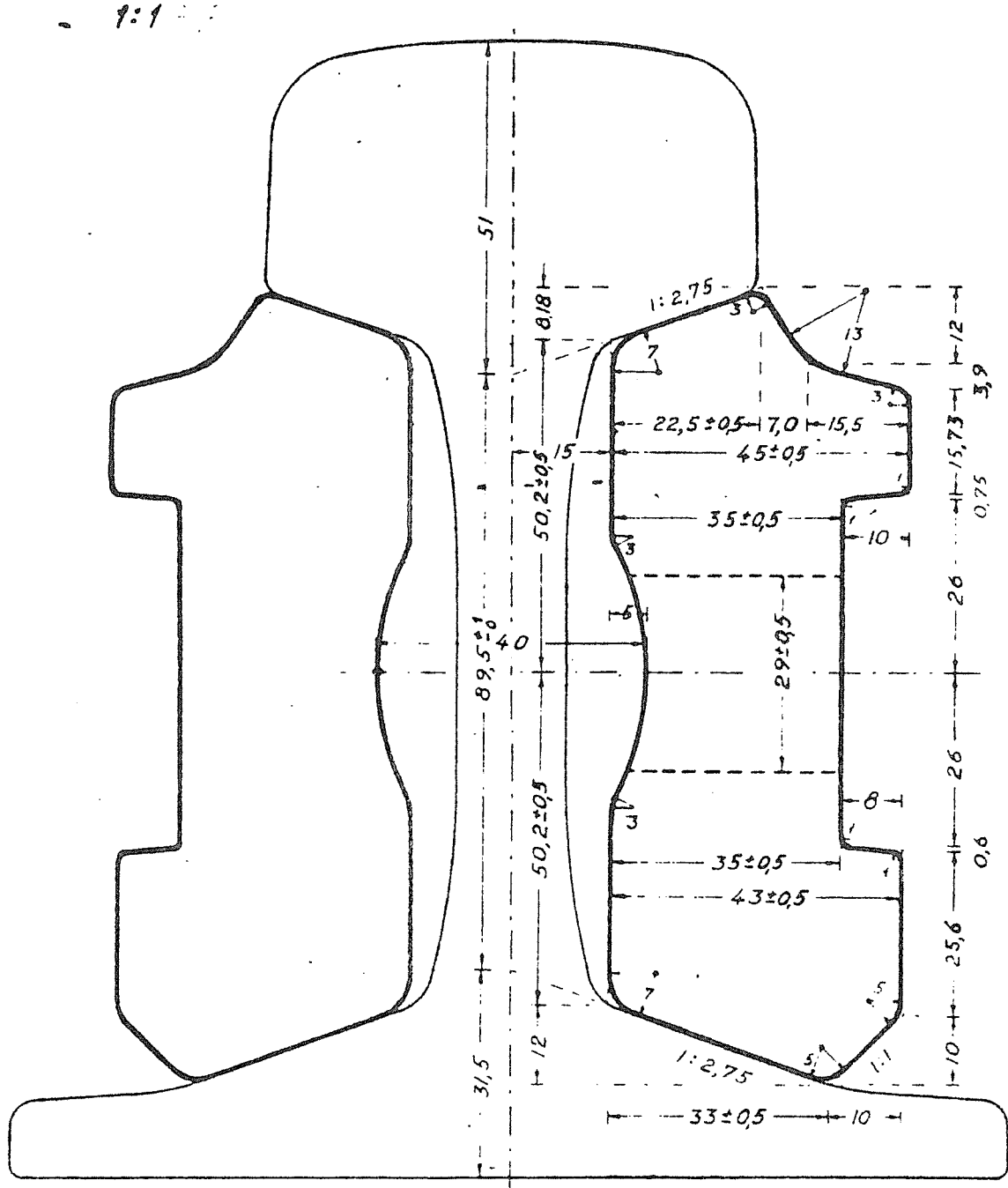
Tværsnitsareal..... 40,59 cm²
 Inertimoment..... 478,50 cm⁴
 Modstandsmoment..... 78,64 cm³

pos. nr.	kg
06. 0106. 010.	22,28

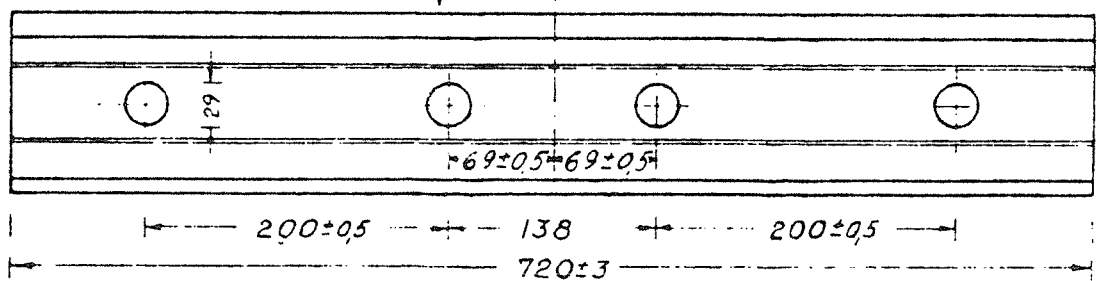
Danske Statsbaner
 Baneafdelingen Sporkontoret

Overbygning VI.
 Lasker.

Konstr.	d. 15/4 1962.	Blad 6602 ^a
Tegnet. Ø.	3. maj 1962	
Kontr. E.H.		



1:5



Tværsnitsareal..... 40,74 cm²
 Inertimoment..... 464,88 cm⁴
 Modstandsmoment.. 77,22 cm³
 Vægt af laske..... 22,38 kg

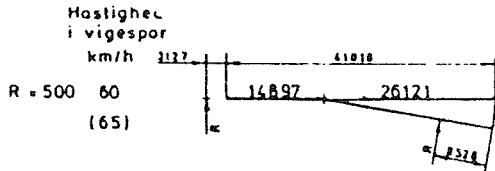
Danske Statsbaner Baneafdelingen Sporkontoret	
Overbygning VII Lasker	
Konstr: V.J.	d 8/11 1955
Tegnet: V.J.	Ornyth Clausen
Kontr: MSS.	Blad 7702

SPORSKIFTER

K. Cilinder-Hansen
Marts 1977. Revideret september 1981

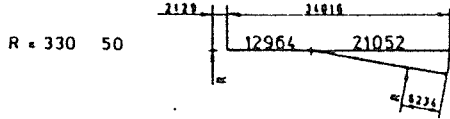
bet. jernb.

V 1:14
Blad nr 6529



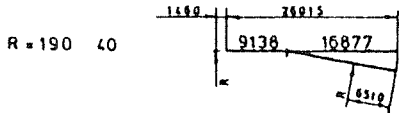
bet. jernb.

V 1:11
Blad nr 6515

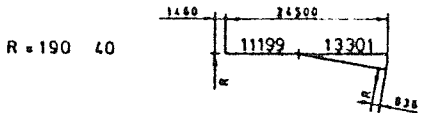


bet. jernb.

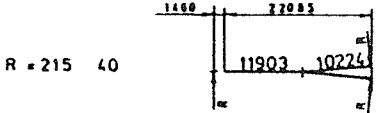
V 1:9
Blad nr 6500
6720 nyt



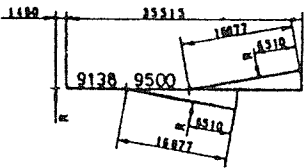
V 1:7,5
Blad nr 6546
6734 nyt



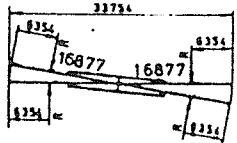
V 1:5,45 sym.
Blad nr 6740



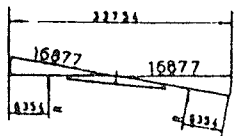
Forsat sporskifte R=190 40
Blad nr 6650



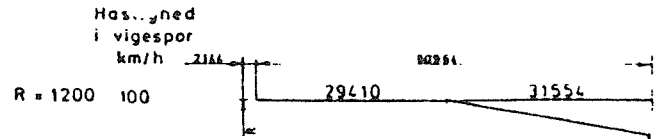
1/1 krydsningssporskifte
Blad nr 6620 R=190 40



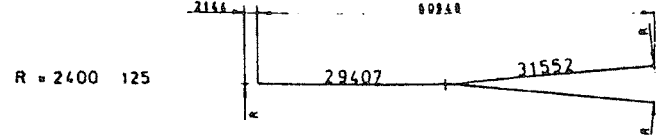
1/2 krydsningssporskifte
Blad nr 6631 R=190 40



VII 1:19

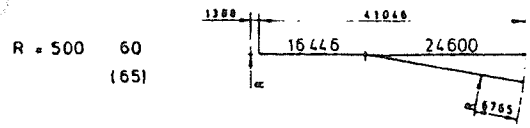


VII 1:19 sym.
Blad nr 7800

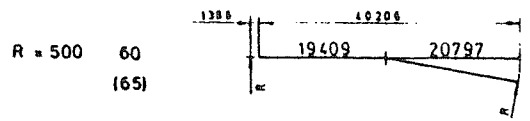


bet. jernb.

VII 1:14
Blad nr 7820
7833
7844 2 drev

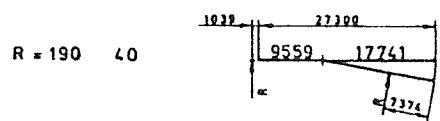


VII 1:12
Blad nr 7858

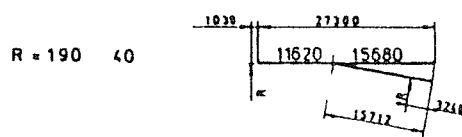


bet. jernb.

VII 1:9
Blad nr 7865



VII 1:7,5
Blad nr 7880



Uden (): DSB tilladte
Med (): I 100 mm

Målene er mm
R dog i m

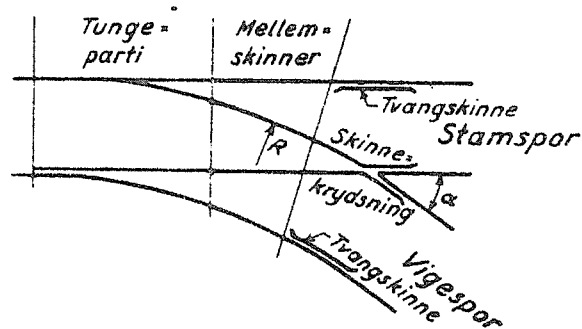
DANSKE STATSBANER BANETJENESTEN		Overbygning V og VII	
Kontor: _____ Skala: _____		DSB sporskifte	
Tegnet: MC		SKEMATISK	
Anerk.: _____		Oversigt	
Dato: _____			
No.:		Blad 7891	
:			

7. SPORSKIFTER

7.1. Et sporskifte giver mulighed for at vælge mellem 2 kørselsretninger.

Et sporskifte består af

- 1 tungeparti
- 4 mellemstrenge
- 1 krydsning
- 2 tvangskinner



Enkelt sporskifte.



Enkelt sporskifte,
skematisk.

Skitsen viser et normalt sporskifte med ret stamspor og krumt vigespor.

7.1.1. Højre skifte har vigespor i højre side.

7.1.2. Venstre skifte har vigespor i venstre side.

I begge tilfælde set fra tungespids mod krydsning.

7.1.3. Krydsningsforhold er den vinkel de 2 skinner, hjertespidser, danner med hinanden markeret med α på skitsen.

7.1.4. Radius er den kurve, der er i det krumme vigespor, markeret med R på skitsen.

En lille R giver et kort skifte med hurtig afvigelse fra stamspor og lille hastighed.

En stor R giver et langt skifte og større hastighed.

R må normalt ikke være mindre end 190 m, fordi en kurve med $R = 190$ m kan passeres af alt rullende materiel.

7.1.5. Hovedmål

Sporskiftets længde: fra stød foran tungespids til stød bag krydsning

Sporskiftets radius: Den radius der er i vigespor.

Sporskiftets krydsningsforhold er det samme som krydsningens, d.v.s. den vinkel de 2 hjertespidser danner med hinanden.

Sporskiftets symmetrilinier, d.v.s. skiftets midterlinier.

Disse mål vil altid fremgå af normaltegningerne.

7.1.6. Anvendelsesmuligheder

1:5,45, $R = 215$ m er symmetrisk, kun i sidespor

1:7,5 og 1:9 er DSBs mest anvendte skifter, ca. 125 stk. pr. år.

Begge har $R = 190$ m i vigespor.

Hvad er så forskellen?

I 1:7,5 fortsætter vigesporets kurver gennem krydsning og et kortere skifte. Husk dette, det har betydning, når talen falder på med- og modkrummede skifter.

I 1:9 slutter vigesporets kurve foran krydsningen, det giver en ret krydsning.

Disse - altså 1:7,5 og 1:9 - anvendes hvor sidespor afviger fra hovedspor og i sidespor.

1:11 $R=330$ m er på vej ud. Indgangssporskifte, hvor pladsen ikke er stor nok til 1:14.

1:14 $R=500$ m er et langt skifte, der anvendes som indgangssporskifte på stationer.

1:12 $R=500$ m. Der er her opnået et kortere skifte end 1:14, idet man ligesom i 1:7,5 har ladet R fortsætte gennem krydsningen.

1:19, $R=1200$ m. Indgangssporskifte

1:19, $R=2400$ m symmetrisk, d.v.s. R i begge spor.

1:19 anvendes hvor enkeltspor forgrener sig til dobbeltspor eller omvendt, når der skal kunne fortsættes med strækningshastigheden.

I sporregler, side 69, § 24, tabel 25, vises en oversigt over DSB-skifter.

I dag anskaffes følgende:

Ovbg ∇ 1:5,45, 1:7,5, 1:9 samt enkelte dele til 1:11 1:14.

Ovbg. VII 1:7,5, 1:9, 1:12, 1:14, 1:19.

Rilleskinnesporskifter 1:7 eentunget $R = 140$ m.

7.2.2. Fjedrende_tunger

Denne konstruktion er udført med et tungeprofil, der ved tungeroden har en udpresset hæl, der svarer til almindelig skinneprofil og kan derfor laskes eller svejses sammen med skinnerne bagved.

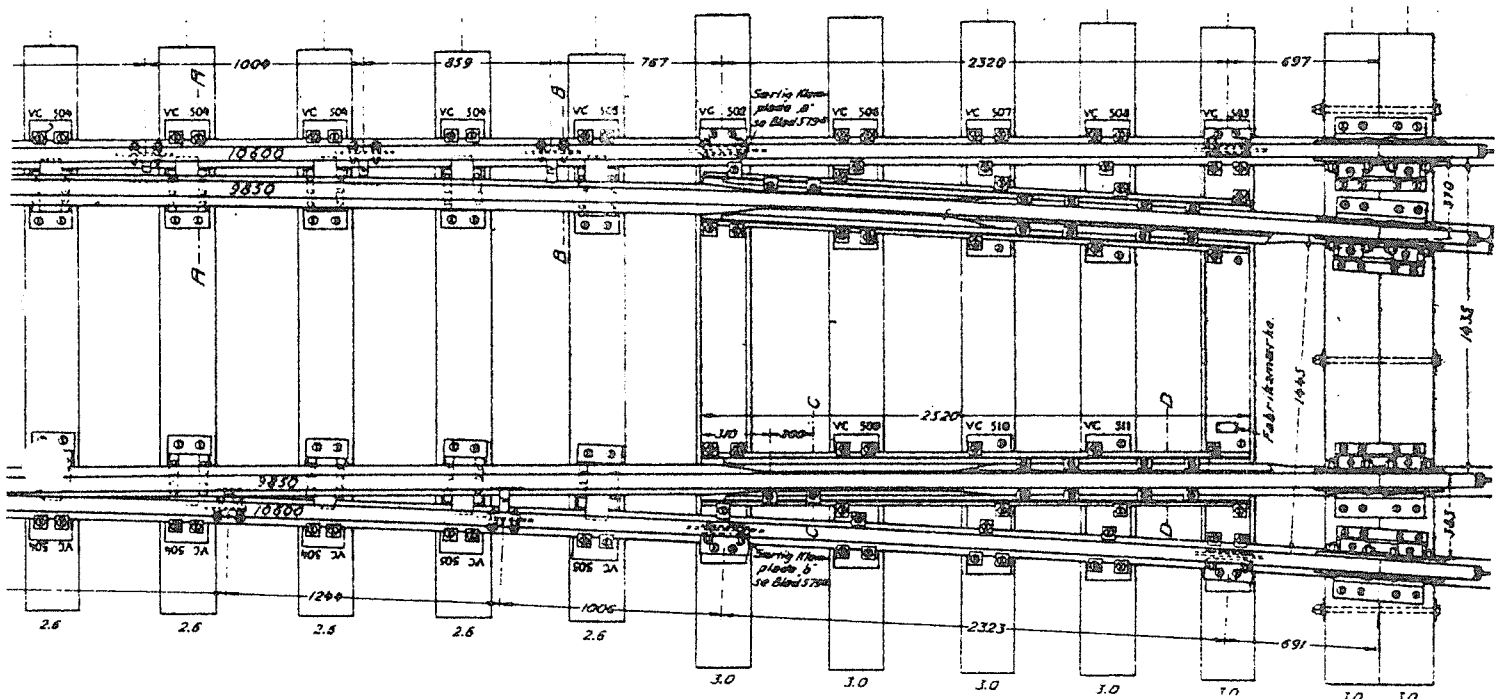
For at dette kan lade sig gøre, må tungens bageste del holdes fast. Derfor spændes tungen fast i en *tungeplade*. Tungepladen er så lang, at den også kan bære den del af tungen der har en udførning i foden.

Udførningen er foretaget for at lette omstillingen fra tilliggende til fraliggende tunge eller omvendt.

Tungepladens opgave er dels at fastholde tunge ved tungerod dels at understøtte tungen på det udførte stykke, fordi tungens bæreevne er blevet forringet og dels at give tunge en god glideflade ved omstilling.

Tungeparti ligger ikke på langplade, men der er glide-stole, så tungen kan passere ind over sideskinnefoden.

Denne type tungepartier fremstilles ikke mere, men findes stadig i sporet i overbygning \bar{V} 1:7,5 og 1:9 samme tungeparti samt 1:11 og 1:14.

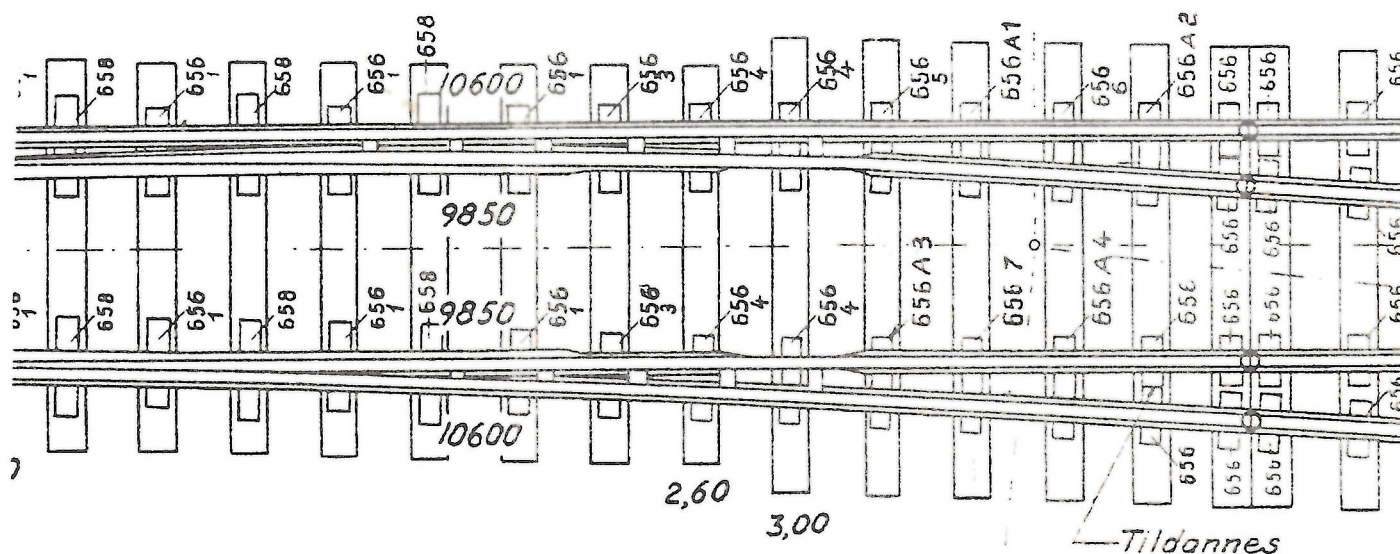


7.2.3. Fjedrende skinnestunger

Den nyeste konstruktion fremstilles i overbygning V og VII.

En skinnestunge består af et fuldtungeprofil med udpresset hæl og en påsvejst skinne. For at sikre et eventuel brud i svejsningen - stuksvejsning udført på Svejseanstalten - bliver der monteret laske, angstlasker, idet et brud i svejsningen vil medføre, at hele tungespidsen ligger løst.

Selve udfræsningen (de fjedrende stykker) er foretaget i den påsvejste skinne.



Bag det fjedrende stykke, er tunge og sideskinne fastholdt til fælles ribbeunderlagsplader (sammensvejste).

Længdeforskydning af tunge og sideskinne i forhold til hinanden er sikret ved at der i de fælles underlagsplader er låsetappe, som går op i tappe der påsættes i borede huller i foden på tunge og sideskinne.

7.3. Mellemstrenger

Er de skinner der forbinder tungeparti og krydsning.

7.4. Krydsninger

Krydsninger indlægges hvor 2 skinnestrenger krydser hinanden.

For at hjulflangen uhindret kan passere gennem krydsningen er det nødvendigt at afbryde de krydsende skinnestrenger.

Hjertespidser dannes der hvor de 2 kørekanter løber sammen.

Vingeskinner er de 2 skinner der bøjes ud og løber ved siden af hjertespidser.

Der findes følgende krydsninger:

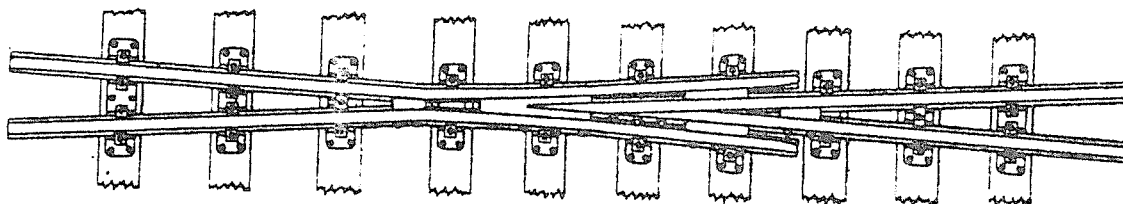
1. Skinnekrydsninger.
2. Hjertestykkeblokkrydsninger.
3. Manganstålkrydsninger.

7.4.1. Skinnekrydsning

Hele krydsningen er opbygget af skinner; hjertespid-
sens 2 skinner er høvlet, så de danner den rigtige
vinkel med hinanden. Vingeskinnerne bøjes ud til si-
den, så de passerer forbi hjertespiden.

Skinnekrydsningen er samlet med mellemklodser og tvær-
bolte.

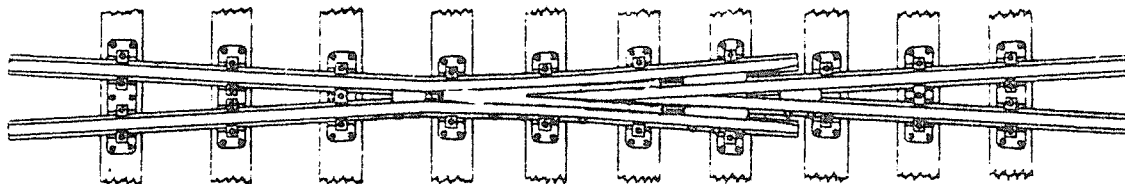
Der anvendes St 90 skinner.



Skinnekrydsning af skinner.

7.4.2. Hjertestykkeblokkrydsning

Den midterste del er udført i en blok af særlig hårdt
stål, hvortil de yderste ender af vinge- og hjerte-
spidsskinner er svejst. Disse krydsninger er tidli-
gere blevet indkøbt i et stort tal i overbygning V.
Nu anskaffes der ikke flere, da der har vist sig stor
tilbøjelighed til revnedannelse i svejsningerne mel-
lem skinner og hjertestykkeblok.



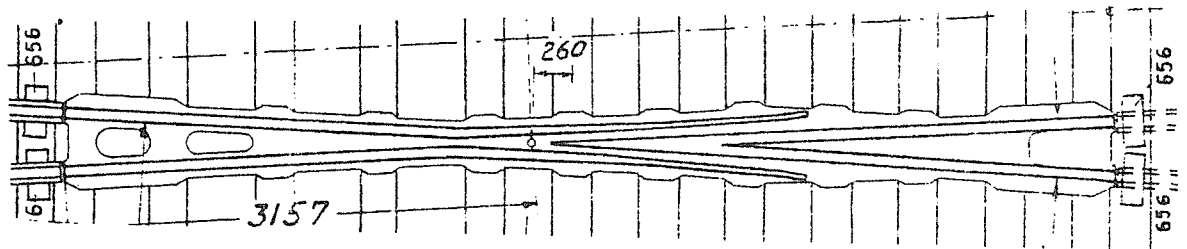
7.4.3. Manganstålkrydsninger

Hele krydsningen er støbt i et stykke af manganstål,
der er et meget slidfast materiale. Sådanne kryds-
ninger er meget dyre, men da de har en lang levetid
i spor, indkøber DSB nu disse til de moderne sporskif-
ter i overbygning V og VII.

Da stød mellem manganstål og skinner ikke kan svejses,
(2 forskellige stålsorter giver dårlig svejsning) op-

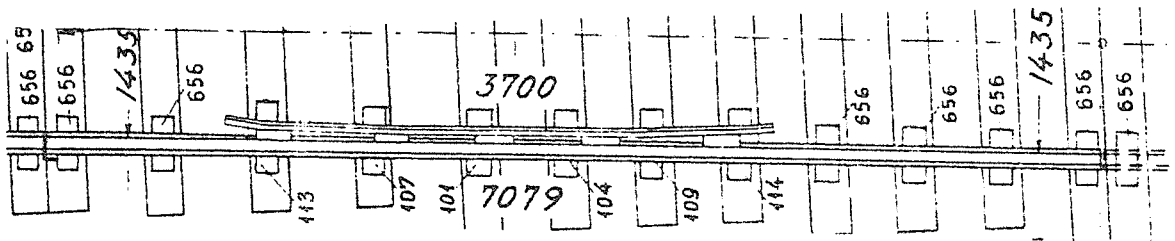
stod der i starten problemer med stødene.

Nu kan disse stød klæbes, og det har yderligere forlænget krydsningernes levetid.

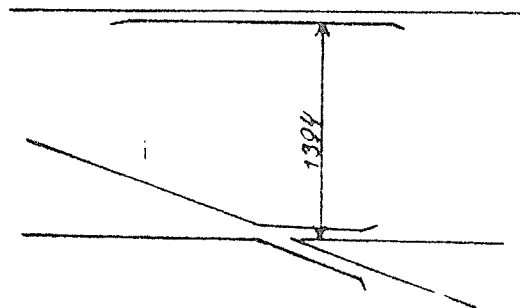


7.5. Tvangskinner

En tvangskinne består af et tvangskinneprofil og en sideskinne fast monteret i forhold til hinanden.



For at et hjul, der er på vej mod hjertespiden i en krydsning ikke skal køre på den forkerte side af denne, fastholder man det modsatte hjul på samme aksel ved hjælp af en tvangskinne



Denne tvangskinne skal for at virke rigtigt anbringes med indersiden, som styrer hjulet, i en afstand af 1394 mm fra kørekanten på hjertespiden. Afstanden skal holdes uanset en eventuel sporviddeforøgelse i vigesporet.

For at give en blid indkørsel til det styrende stykke af tvangskinnen, gives denne en smig på ca. 1° , og enderne bøjes på de yderste 15 cm ekstra ud fra køreskinne, så faren for påkørsel af et hjul undgås.

Tvangskinnen, der er et særligt udformet skinneprofil,

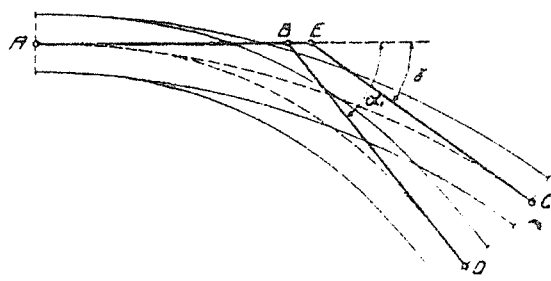
fastholdes til køreskinnen ved mellemklodser og tværbolte.

Alle tvangskinner til skifter i overbygning V og VII er ved udsendelsen monteret med samtlige underlagsplader.

7.6. Krumme sporskifter

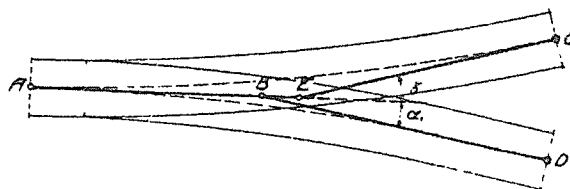
Et krumt sporskifte fremkommer, når der i stamsporet ønskes kurve af hensyn til den sporplan skiftet indgår i.

Der må ikke foretages krumning på stedet. Krumme skifter skal bestilles og vil blive leveret med den ønskede R.



medkrum

i - krum



modkrum

U - krum

Medkrummet, d.v.s. skiftets stamspor krummes til samme side som vigespor. Stam- og vigespor følges da i krumningen.

Modkrummet, d.v.s. stamspor krummes modsat vigespor. Af dette kan udledes: Når R i begge spor bliver lige store, har vi et symmetrisk skifte.

Hvilke skifter kan så krummes?

7.6.1. Medkrummet

1:7,5 og 1:9 kan ikke medkrummes, hvis vigespor skal kunne befares af togmaskiner.

Vi husker $R = 190$ m er mindste R, hvis vigespor skal befares af togmaskiner og 1:7,5 - 1:9 har netop $R = 190$ m i vigespor.

1:11, 1:12 og 1:14 kan medkrummes; man skal blot huske, at disse skifter ikke har og ikke kan give sporudvidelse i vigespor.

Grænsen er = 300 m, men kan sættes til 215 m uden køretøjer kommer i klemme i kurven.

215 m i vigespor giver R

for 1:11 i stamspor 625
for 1:14 i stamspor 380.

1:19 må kun medkrummes under særlige omstændigheder, idet 1:14 i mange tilfælde vil kunne anvendes.

7.6.2. Modkrummet

Tager vi dette spørgsmål helt teoretisk, kan kun 1:7,5, 1:12 og 1:19 anvendes.

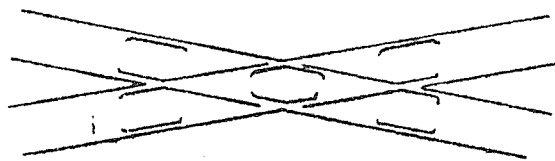
Hvorfor?

Her går kurven gennem krydsningen og så bliver R jo større i vigespor.

1:9, 1:11, 1:14. Disse skifter har rette krydsninger, det vil give en slangekurve i vigesporet. R større end 1400 m giver ikke problemer; hvis R er mindre end 1400 m skal btj. give tilladelse.

7.7. Sporkrydsninger (sporskæring)

Hvor 2 spor krydser hinanden, fremkommer en sporkrydsning



Sporkrydsninger fremstilles i næsten alle krydsningsforhold og udføres altid i St 90-skiner, \bar{V} og VII, dog kan der forekomme sporkrydsninger udført i rilleskiner, til vej- og havneanlæg.

En sporkrydsning består af:

2 enkeltkrydsninger
2 dobbeltkrydsninger.

7.7.1. Enkeltkrydsning

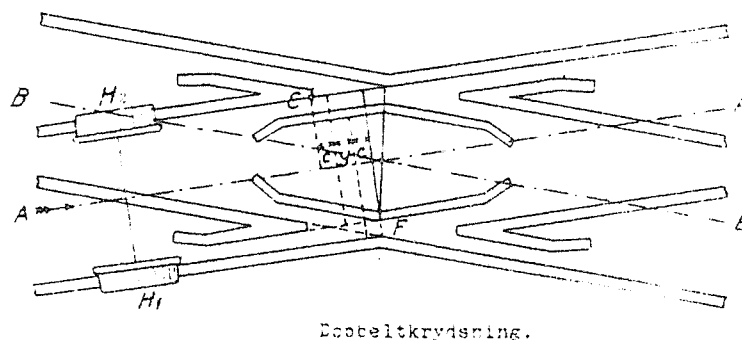
En enkeltkrydsning har samme udformning som et sporskiftes krydsning, men benævnes enkeltkrydsning, fordi den er en del af en sporkrydsning og ikke kan anvendes i et sporskifte.

7.7.2. Dobbeltkrydsning

En dobbeltkrydsning er en krydsning med 2 hjertespidser der benævnes H og V.

Stå midt i sporet, se mod den ene dobbeltkrydsning, højre hjertespidse i højre side.

Det på dobbeltkrydsningen monterede tvangskinneprofil skal sikre hjulets passage fra hjertespidse til køreskinne.



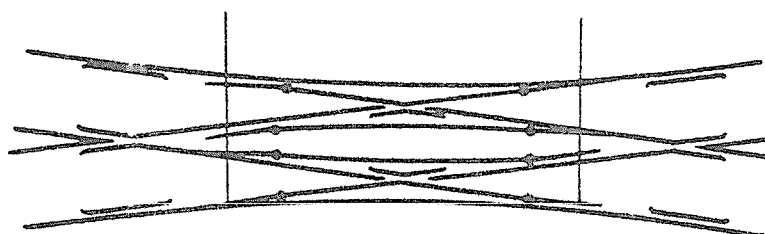
7.8. Særlige sporskiftekonstruktioner

1. Krydsningssporskifter
2. Forsat sporskifte
3. Færgesporskifte
4. Rilleskinnesporskifte
5. Eentunget sporskifte Ovb. IV.

7.8.1. Krydsningssporskifter

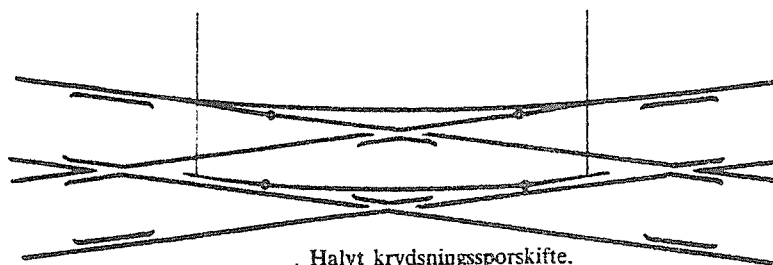
Fremstilles kun i Ovb. V med fjedrende skinnetunger. Et krydsningssporskifte er en sporkrydsning med indbyggede sporskifter med $R = 190$ m.

Helt krydsningssporskifte har 4 tungepartier og 2 dobbeltkrydsninger. De 2 spor på den ene side af krydsningssporskiftet kan sættes i umiddelbar forbindelse med et hvilket som helst af sporene på den anden side af dette.



Helt krydsningssporskifte

Halvt krydsningssporskifte har 2 tungepartier og 2 dobbeltkrydsninger, giver derfor kun halvt så mange muligheder for sporforbindelser som et helt krydsningssporskifte.



7.8.2. Forsat sporskifte

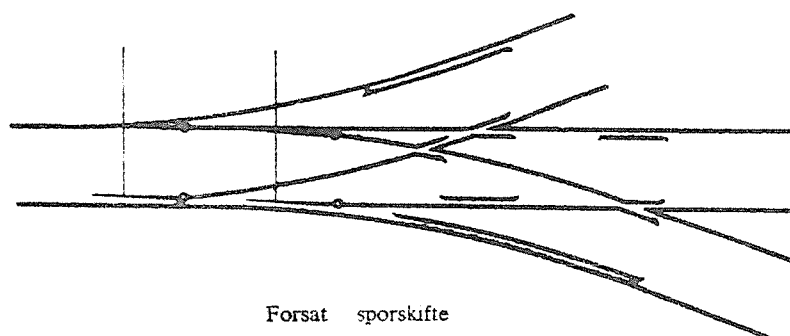
Fremstilles kun i Ovb. V med fjedrende skinnetunger med $R = 190$ m.

Skal 2 spor vige ud til forskellig side af stamsporet, kræves der normalt 2 sporskifter efter hinanden. Dette vil kræve megen plads. I et forsat sporskifte er der umiddelbart efter det første tungeparti anbragt et nyt tungeparti til den modsatte side. Radius i begge vigespor er 190 m og den normale krydsning har krydsningsforhold 1:9.

Hvor de 2 vigespor yderstrengene skærer hinanden ved stamsporet fremkommer en særlig sammenbygget krydsning.

Et forsat sporskifte benævnes H + V eller V + H, det er altid det første sporskifte der nævnes først.

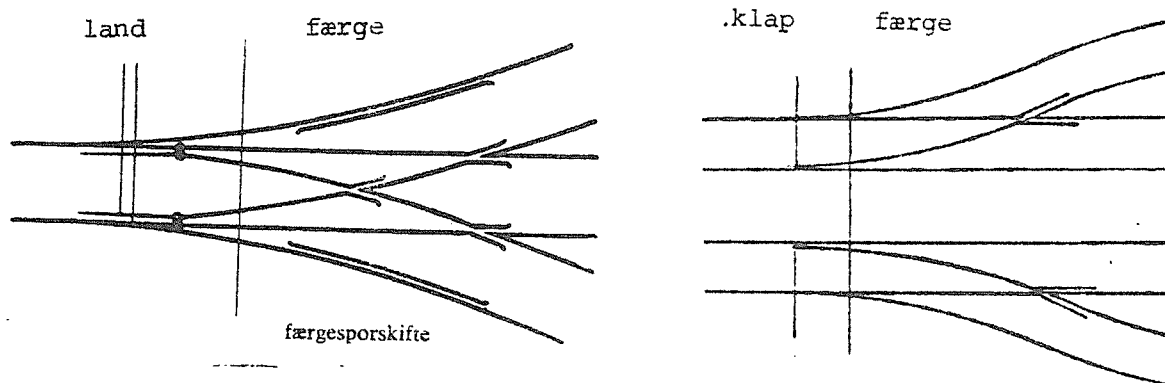
Skitsen viser et V + H



7.8.3. Færgesporskifte

Fremstilles kun i Ovb. V og har 4 tunger, der er til dannet af skinneprofil.

Anvendes kun i forbindelse med 3-sporede færgeklapper og anbringes normalt på land. Der er dog mulighed for at montere et færgesporskifte på selve klappen. Til 4-sporede færger anvendes \bar{V} 1:9 sporskifter monteret på klappen.



7.8.4. Rilleskinnesporskifte

Fremstilles i dag kun i rilleskinne HI 54 i eentunge konstruktion med $R = 140$ m og krydsningsforhold 1:7. Kan bygges på beton eller sporskiftetømmer. Rilleskinnesporskifter blev tidligere leveret med 2 tunger.

7.8.5. Eentungede sporskifter

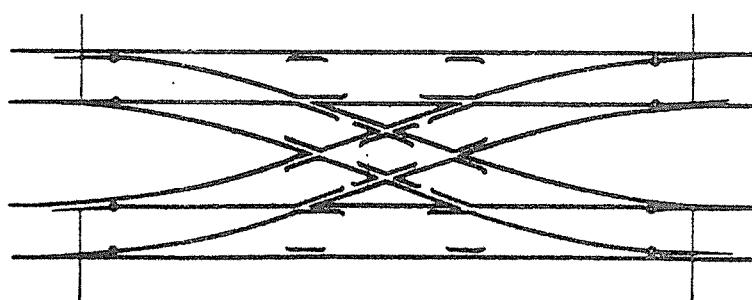
Blev fremstillet i ovbg. IV, med $R = 140$ m og krydsningsforhold 1:6,5. Anskaffes ikke mere.

7.9. Sporforbindelser

Når 2 sideløbende spor skal forbindes med hinanden kan det ske med

1. en diamantkrydsning
2. en transversal.

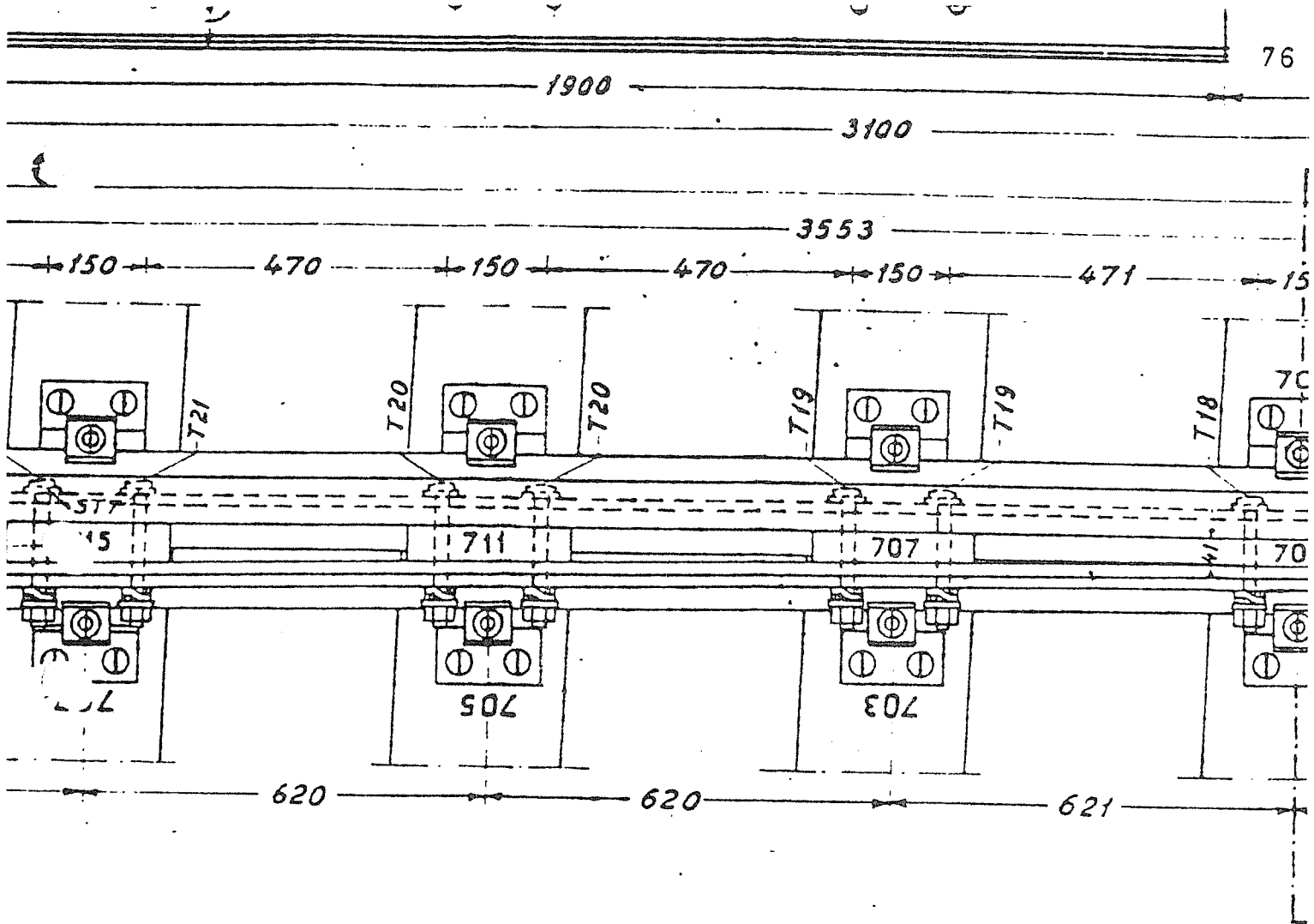
7.9.1. Diamantkrydsning opstår, når 2 skråspor krydser hinanden og består af 4 sporskifter og 1 sporskæring.



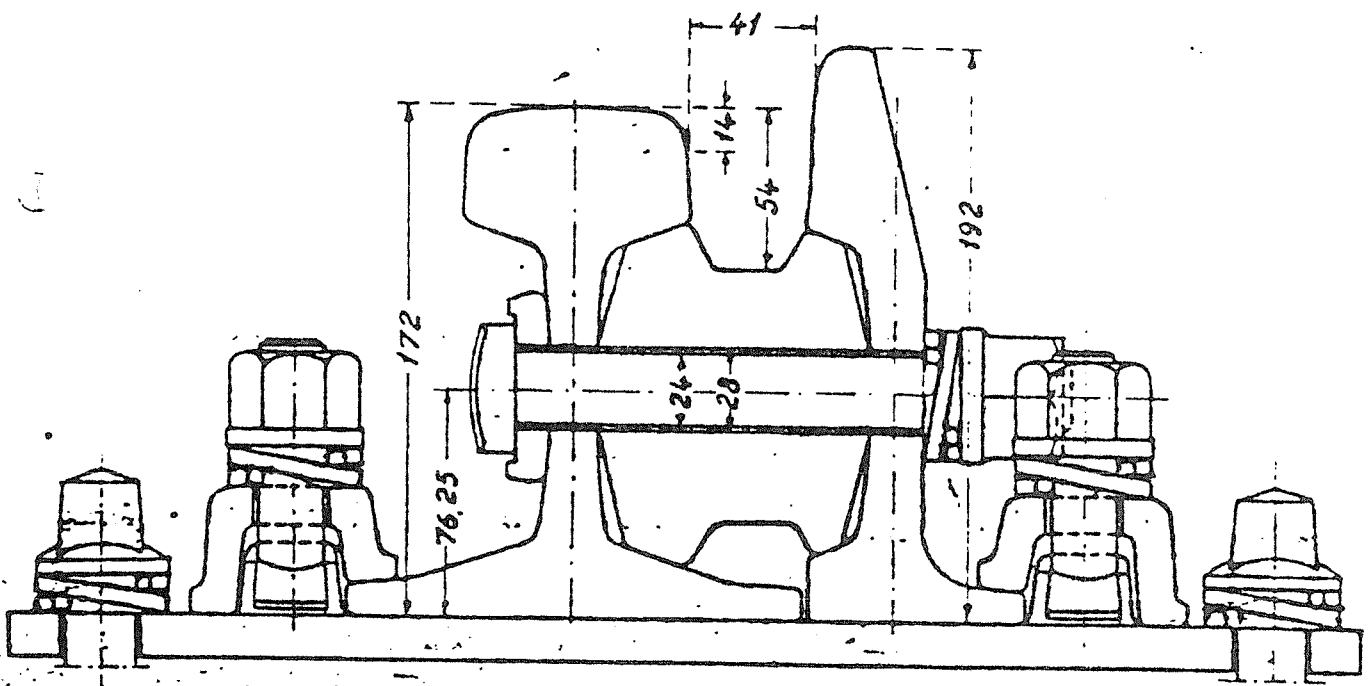
Diamantkrydsning.

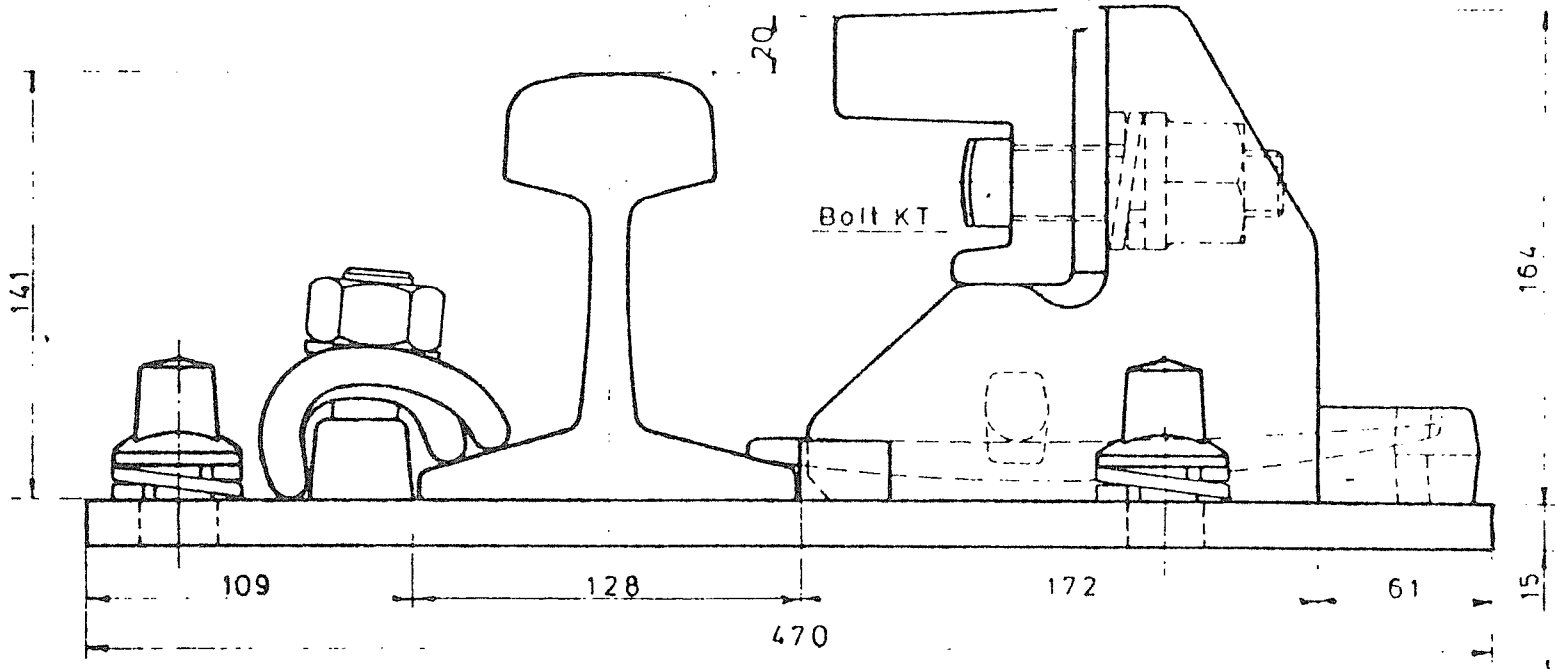
7.9.2. Transversal opstår, når 1 skråspor forbinder 2 sideløbende spor og består af 2 sporskifter med mellemliggende sporstykke.





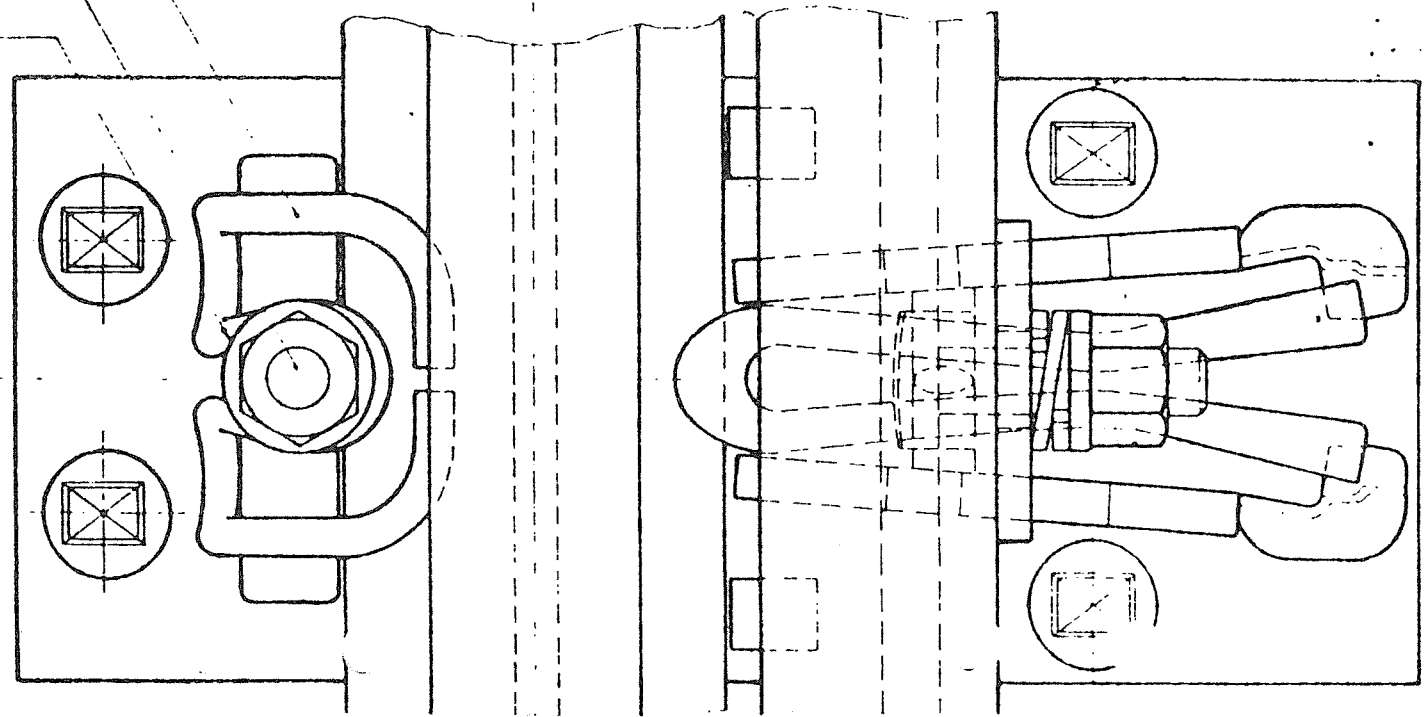
SNIT A-A. MF. 1:2,5.



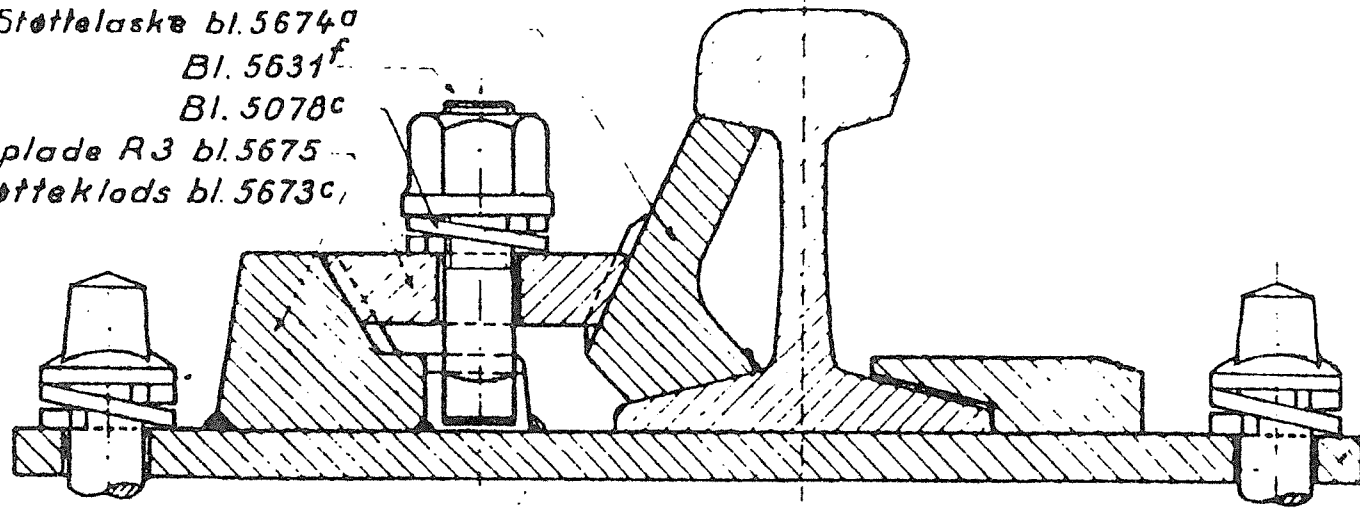


Fjederklemme Fk1
Klemladebolt R55
Skive

Fjederbøjle Fb1

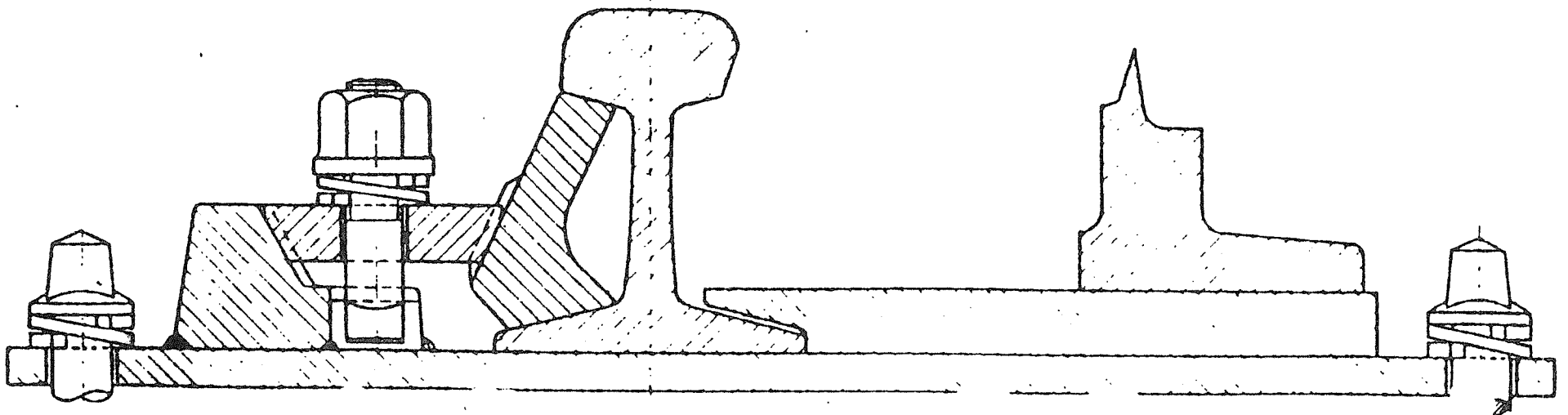


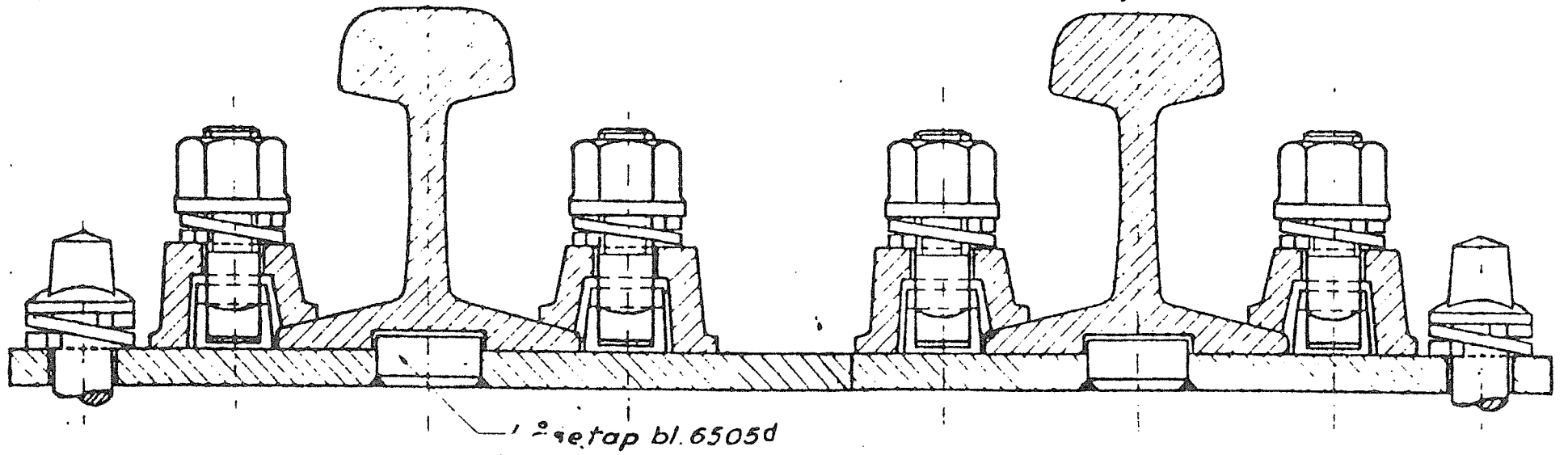
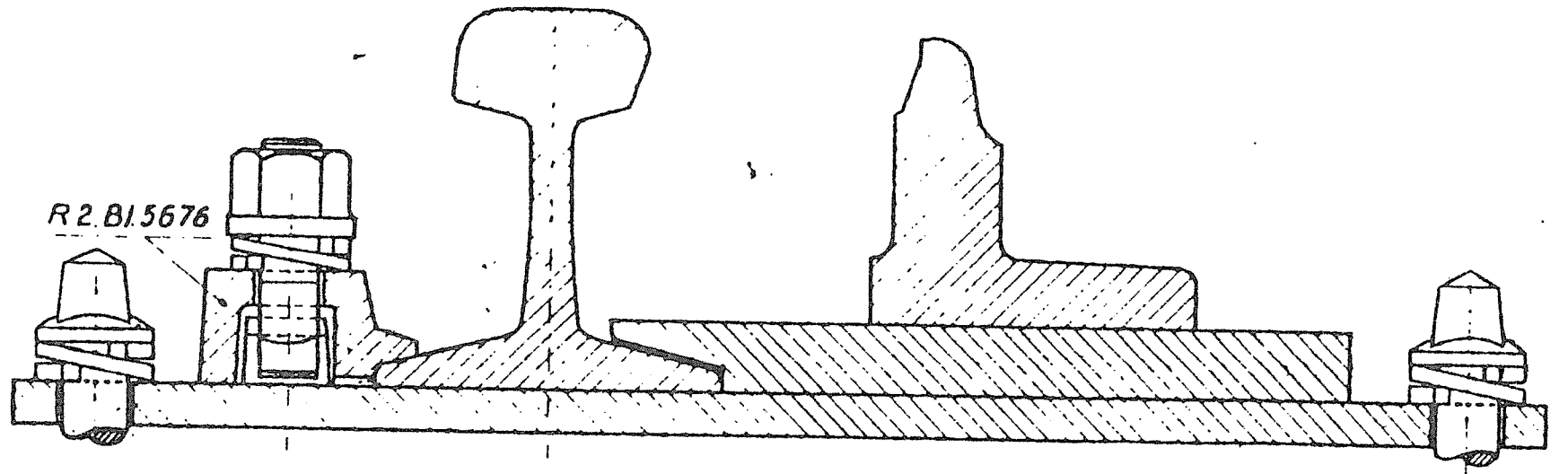
Støttelasker bl. 5674a
Bl. 5631f
Bl. 5078c
Klemplade R3 bl. 5675
Støtteklods bl. 5673c

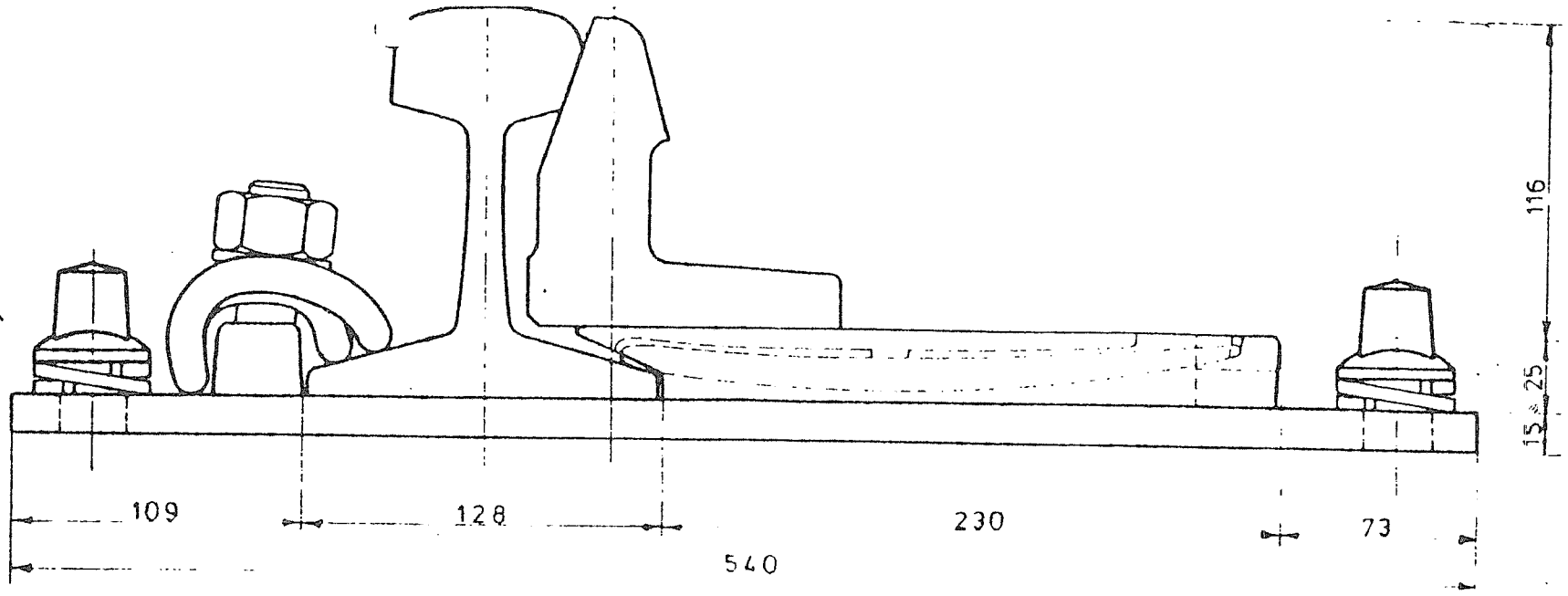


-Bl. 6505c

SNIT M-M.





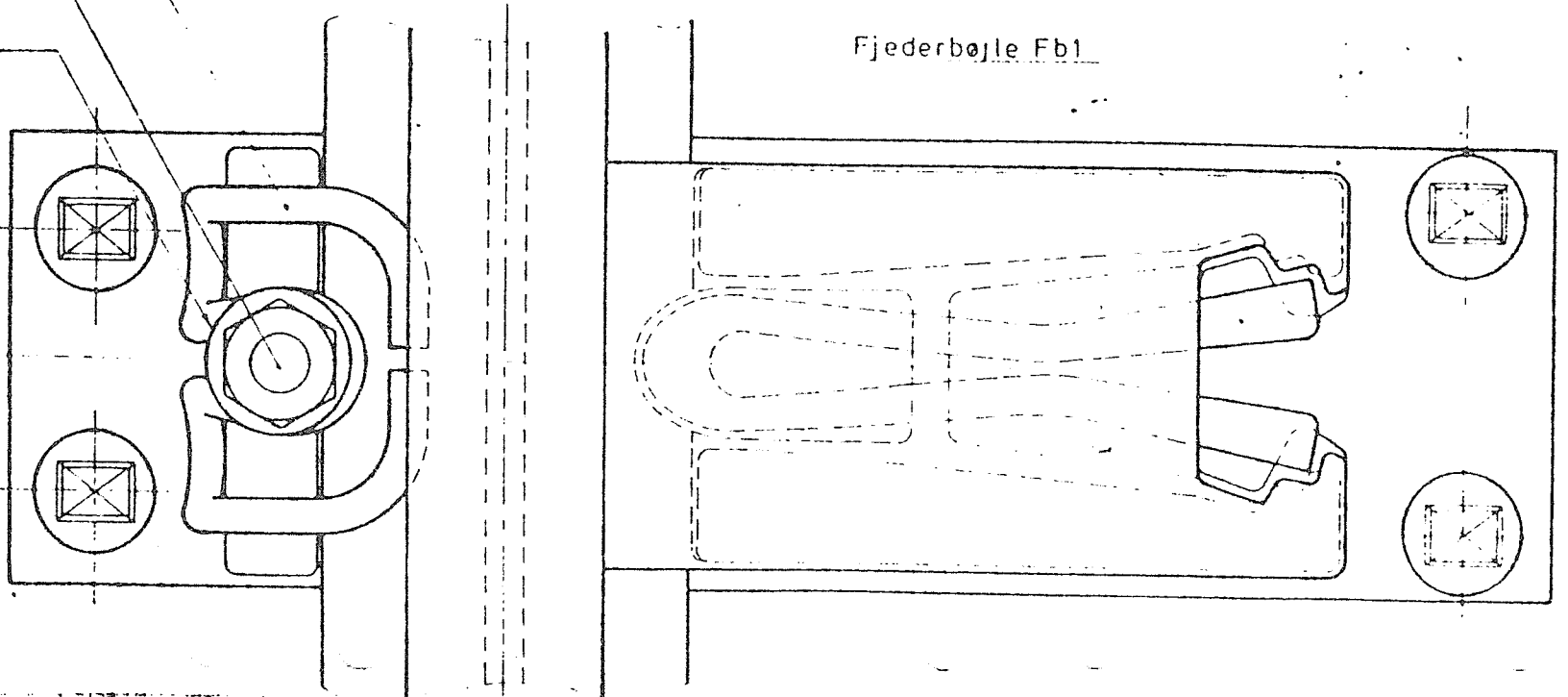


Fjederklemme Fk1

Klempladebolt R55

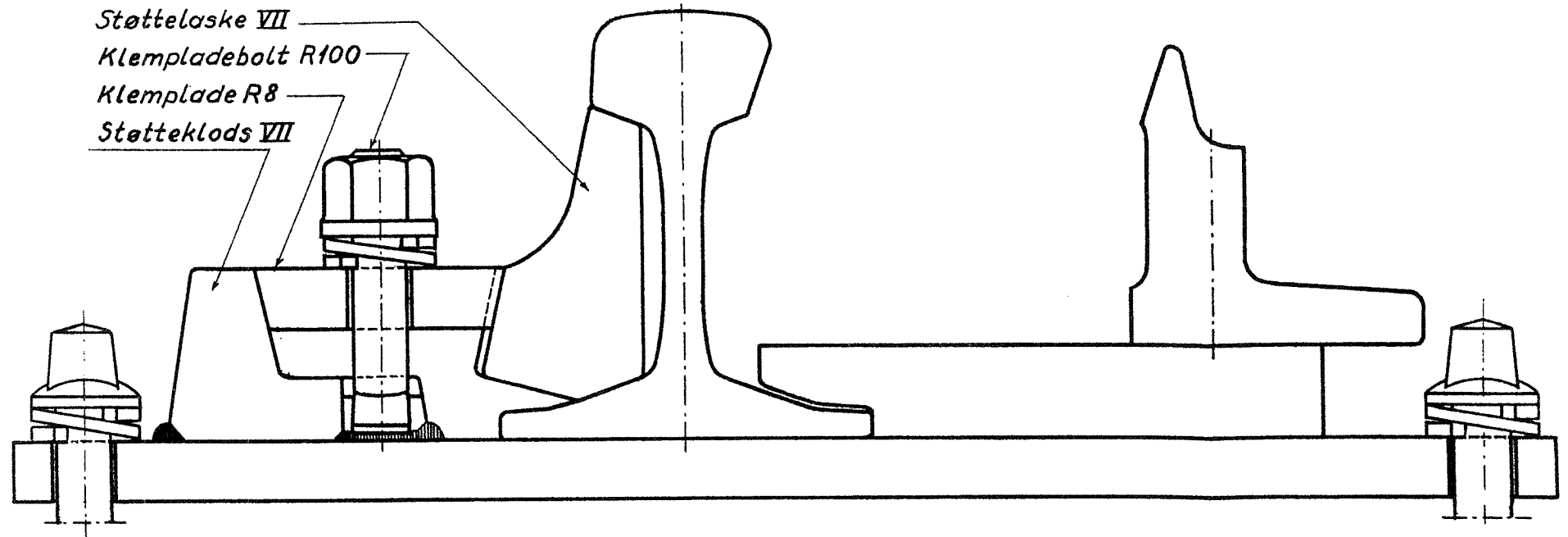
Skive

Fjederbøjle Fb1

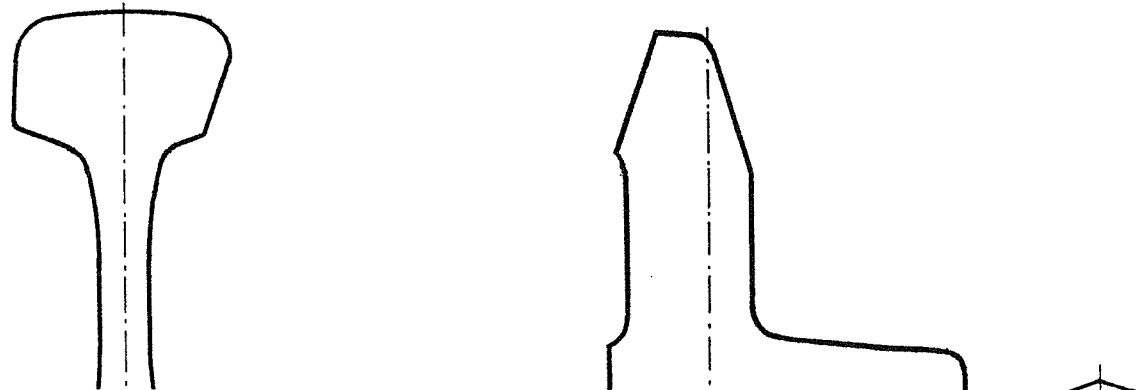
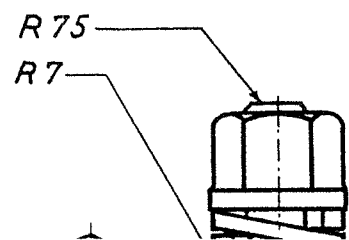


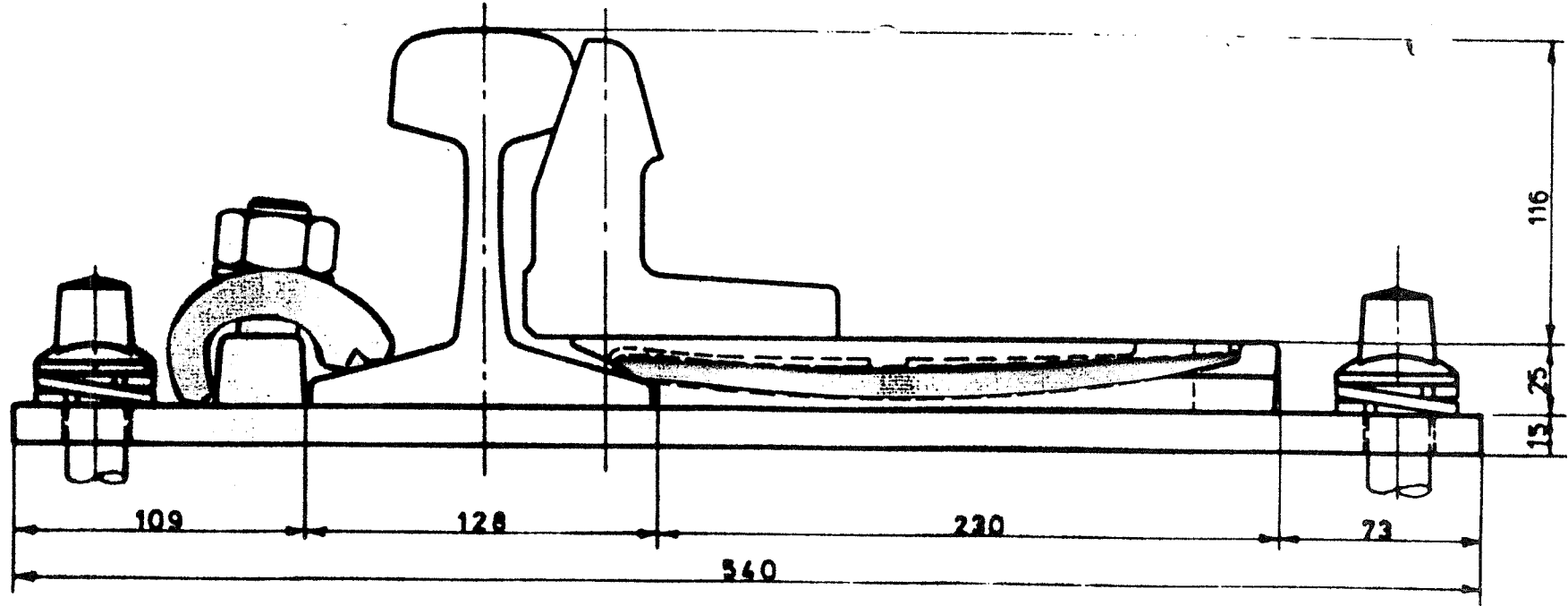
155

SNIT G-G.



SNIT H-H.





Fiederklemme Fk1

Klempladebolt R35

Skive

Sveleskrue SS

