

SAB Spærringer  
Udg. 03

# Kørestrømsanlæg

## SAB for Spærringer

Dokument:	SAB Spærringer
Udgave:	Udg. 03
Udgavedato:	30.04.2018
Ref.:	

Udarbejdet af:	Rambøll
Kontrolleret af:	PHC
Godkendt af:	DRCE

SAB Spærringer  
Udg. 03

## Indholdsfortegnelse

<b>1. Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2. Ikrafttræden</b>	<b>3</b>
<b>3. Overgangsbestemmelser</b>	<b>3</b>
<b>4. Referencer</b>	<b>3</b>
<b>5. Definitioner</b>	<b>4</b>
<b>6. Deskriptorer</b>	<b>4</b>
<b>7. Anvendelsesområde</b>	<b>4</b>
<b>8. Laster på bærebjælker</b>	<b>4</b>
<b>9. Dispensation</b>	<b>4</b>
<b>10. Historik</b>	<b>5</b>
<b>11. Fællesbestemmelser</b>	<b>5</b>
<b>12. Spærringstyper</b>	<b>6</b>
12.1 Hovedkonstruktion	6
12.2 Additionstagsoverdel	6
12.3 Bærebjælker	7
12.4 Additionstag	9
12.5 Inddækning	9
12.6 Ankerskinner	9
<b>13. Stål- og aluminiumsarbejder</b>	<b>10</b>
13.1 Stålarbejder	10
13.1.1 Materialekvaliteter	10
13.1.2 Tolerancer	10
13.1.3 Overfladebehandling	11
13.2 Aluminiumsarbejdet	11
13.2.1 Materialekvaliteter	11
13.2.2 Tolerancer	11
13.3 Advarselskilt	12
13.4 Oplagring	12
13.5 Prøvesamling	12
13.6 Transport og opmagasinerings	13
<b>14. Tegningsoversigt</b>	<b>14</b>

SAB Spærringer  
Udg. 03

## 1. Indledning

Denne arbejdsbeskrivelse omfatter fremstilling i værksted, overfladebehandling og lagerføring af spærringer over køreledninger ved broer, i henhold til tilbudslistes, bestillingslistes, tegninger, specifikationer mv. til brug ved kørestrømsanlæg.

## 2. Ikrafttræden

SAB Spærringer udg. 3 træder i kraft 30.04.2018.

SAB Spærringer udg. 3 afløser SAB Skærmtage udg. 2.

## 3. Overgangsbestemmelser

Der er ingen overgangsbestemmelser.

## 4. Referencer

SAB Spærringer henviser til andre bestemmelser, som har gyldighed ved arbejde på eller nær Banedanmarks kørestrømsanlæg.

1. EN 50122-1 Jernbaneanvendelser – Faste installationer – Elektrisk sikkerhed, jording og returledning – Del 1: Beskyttelsesforanstaltninger mod elektrisk stød.
2. BN1-105-2(Fjernbanens KørestrømsInstruks, FKI)  
BN1-106-2 (S-banens KørestrømsInstruks, SKI)
3. DS/EN 1090 Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner
4. DS/EN ISO 2063 Termisk sprøjtning – Metalliske og andre ikke-organiske belægninger – Zink, aluminium og deres legeringer
5. DS/EN ISO 3506 Befæstelseselementer af rustfast stål – Mekaniske egenskaber
6. DS/EN ISO 4014 Sekskantskruer
7. DS/EN ISO 4017 Befæstelseselementer – Sekskantskruer med gevind til hoved (sætskruer)
8. DS/EN ISO 4032 Befæstelseselementer – Sekskantmøtrikker
9. DS/EN ISO 7089 Befæstelseselementer – Skiver
10. DS/EN 10088 Rustfrit stål
11. DS/EN 515 Aluminium og aluminiumlegeringer – Halvfabrikata – Betegnelser for tilstand
12. DS/EN 573 Aluminium og aluminiumlegeringer – Kemisk sammensætning og form af plastisk forarbejdede produkter
13. TM 84 Laster på skærmtage

SAB Spærringer  
Udg. 03

## 5. Definitioner

*Additionstag* Afskærmning i bredde af 1 m / 0,928 m.

*Skærmtage* Betegnelse for tidligere benyttet afskærmning

*Spærring* Et eller flere sammenhængende additionstage

## 6. Deskriptorer

*Additionstag*

*Afskærmning*

*Spærring*

## 7. Anvendelsesområde

SAB Spærringer er gældende for kørestrømsanlæg, hvor det er Banedanmarks driftsansvarlige person, der har ansvaret, eller hvor Banedanmark er infrastrukturforvalter.

## 8. Laster på bærebjælker

Vedrørende regningsmæssig last henvises til TM 84 Laster på skærmtage.

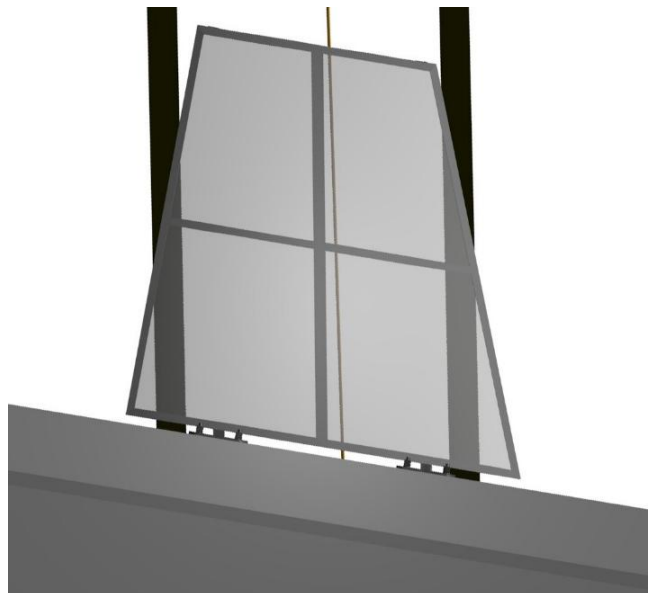
## 9. Dispensation

Banedanmarks driftsansvarlige person eller tekniske systemansvarlige for skærmtage kan dispensere fra krav i SAB Spærringer.

SAB Spærringer  
Udg. 03

## 10. Historik

Skærmtage (enkelttage) var tilladt indtil 1.10.2006, hvor FKI og SKI trådte i kraft.



Figur 1 Skærmtagestype (enkelttage) der er udgået

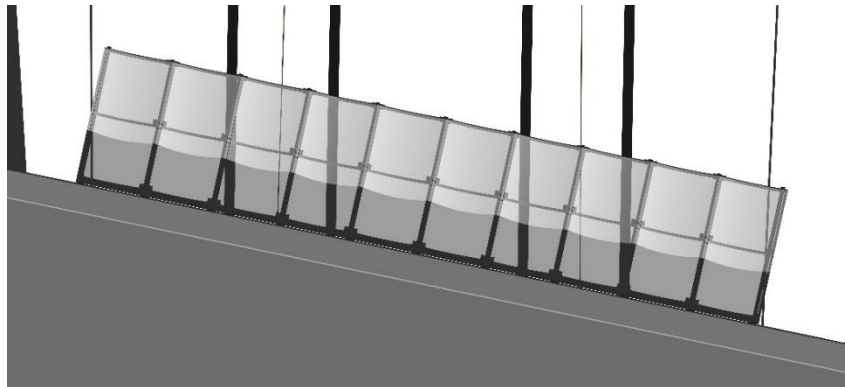
## 11. Fællesbestemmelser

-

## 12. Spærringstyper

### 12.1 Hovedkonstruktion

En spærring er opbygget af et eller flere additionstage med overdel af aluminium, understøttet af to eller flere bærebjælker, der befæstes til broen.



Figur 2 Spærringer på bro

Udstrækningen er beregnet ud fra krav i FKI og SKI samt typetegningerne:

- FS0033.0003.5-.6 Additionstag til klæbeankre
- FS0033.0004.5-.6 Additionstag på betonbro. Indstøbte bolte
- FS0033.0005.5-.6 Additionstag på stålbro. Befæstelsesplade
- FS0033.0006.5-.6 Additionstag på bro med ankerskinner

### 12.2 Additionstagsoverdel

En additionstagsoverdel udføres af en opsvejst rammekonstruktion.

Rammen udføres med en krumning i tagets tværretning, hvor krumningsradius R for additionstage er 3000 mm jævnfør tegning:  
FS 0033.0020.0 L = 996 mm Standard additionstag  
FS 0033.0020.1 L = 924 mm Specielt additionstag der benyttes ved udvidelse af eksisterende spærring.

På rammekonstruktionen fastgøres strækmetal ved popnitning.

Under strækmetallet anbringes en opsvejst afstivningskonstruktion, der boltes til rammen. På den side af rammekonstruktionen, der vender ind mod broen, fastgøres ved hjælp af popnitter et inddækningsprofil med udskæringer for tværpladerne på bærebjælkerne.

På ramme og afstivningskonstruktion påsvejses beslag, hvori bolte af syrefast stål, der befæster overdel til bærebjælker, monteres.

Strækmetal fremgår af typetegning FS0033.0021.0.

*SAB Spærringer  
Udg. 03***12.3 Bærebjælker**

Standard bærebjælker anvendes svarende til standard additionstage. Bærebjælkerne afsluttes i den ende, der fæstnes til broen, med en tværplade påsvejst i den korrekte smig. I tværpladerne udføres langhuller til bolte eller klæbeankre, aflange, i broens længderetning. I bjælkernes over-flange laves huller til fastgørelse af skærmtagsoverdelen. Hullerne i bærebjælkerne udføres aflange i bærebjælkernes længderetning. Desuden udføres der hul til potentialudligning nær tværpladen.

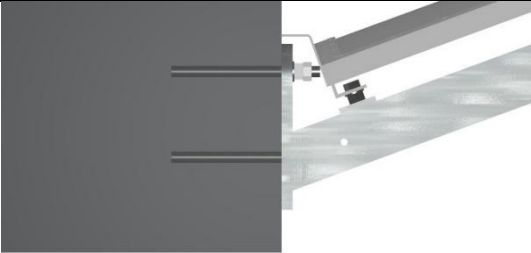
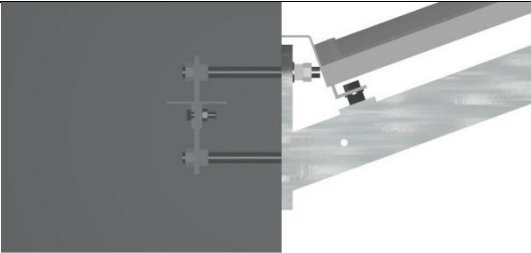

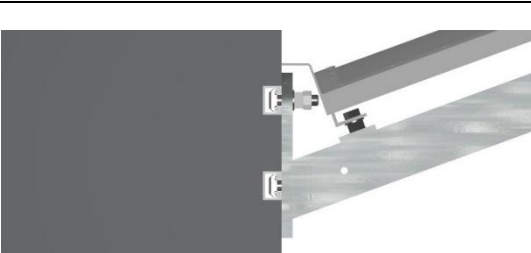
Der eksisterer 3 standardtyper af bærebjælker der er vinklet 20° opad i henhold til EN 50122-1.

Standardbærebjælkerne er set ud fra brofacade og fremgår af typetegningerne.

- FS 00 33.0032.5 Mellembærebjælke
- FS 00 33.0032.6 Yderbærebjælke venstre
- FS 00 33.0032.7 Yderbærebjælke højre

Bærebjælkerne kan monteres til kantbjælke på følgende måder, hvor montageprincip fremgår af typetegninger. Andre løsninger vil fremgå af anlægsspecifikke tegninger (FR tegninger eller tilsvarende fra Elektrificeringsprogrammet).

SAB Spærringer  
Udg. 03

Tegningsnummer	Type	Skitse
FS0033.0003.5-.6  Tilhørende inddækning FS0033.0043.9	Additionstag til klæbeankre på betonbro	
FS0033.0004.5-.6  Tilhørende inddækning FS0033.0043.9  Tilhørende indstøbningsdele FS0033.0051.0-.1	Additionstag til indstøbte bolte på betonbro	
FS0033.0005.5-.6  Tilhørende inddækning FS0033.0042.9	Additionstag til befæstigelsesplade på stålbro.	
FS0033.0006.5-.6  Tilhørende inddækning FS0033.0043.9	Additionstag til indstøbte ankerskinner på bro.	



*SAB Spærringer  
Udg. 03***12.4 Additionstag**

Additionstag fremgår af typetegningerne:

- FS 00 33.0020.0-.1 Additionstag overdel
- FS 00 33.0021.0 Strækmetal til additionstage

**12.5 Inddækning**

På additionstagsside mod broens kantbjælke monteres inddækningsprofil.

Inddækningen skal sikre en tætningsgrad på IP 4X (støvtæt) mod broens kantbjælke.

Der kan være behov for yderligere inddækning, hvilket vil fremgå af anlægsspecifikke tegninger (FR eller tilsvarende for Elektrificeringsprogrammet).

Inddækningsprofiler fremgår af typetegningerne:

- FS 00 33.0042.9 Inddækningsprofil til additionstag på stålbro
- FS 00 33.0043.9 Inddækningsprofil til additionstag på betonbro

**12.6 Ankerskinner**

Med mindre andet oplyses, er der anvendt ankerskinner i bro som Halfeneisen HTA-CE 52/34.

## 13. Stål- og aluminiumsarbejder

### 13.1 Stålarbejder

Stålarbejdet skal udføres efter DS/EN 1090-2 til udførelsesklasse EXC3.

#### 13.1.1 Materialeleviteter

Med mindre andet er anført på tegningerne, benyttes nedenstående materialeleviteter:

##### **UPE-profiler og pladestål:**

- Stål S355J2 efter DS/EN 10025.

##### Klæbemasse:

- Producenten af klæbemørtel skal have en specifik godkendelse (ETA) til bærende konstruktioner på anvendte produkter. Produktet skal endvidere være CE-mærket og uden styren.

##### Låseskiver:

Der anvendes låseskiver de steder, hvor der ikke er dobbelte møtrikker. Der skal anvendes låseskiver med kilelåsningsprodukter fra fabrikant, der har dokumentation for skivernes evne til at låse boltesamlinger, der er udsat for dynamik og vibrationer. Låseskiver skal være rustfri syrefast kvalitet svarende til A4 efter DS/EN ISO 3506 med en hårdhed på minimum 520 HV.

Bolte skal have geometri efter DS/EN ISO 4014 eller DS/EN ISO 4017, møtrikker efter DS/EN ISO 4032 og skiver efter DS/EN ISO 7089.

Entreprenøren skal sikre, at hagebolte til ankerskinner (jf. tegning FS 0033.0006.5-.6) kommer fra samme producent som selve ankerskinnen.

#### 13.1.2 Tolerancer

Bærebjælkerne skal, med mindre andet fremgår af tegningerne, overholde toleranceklasse 2 efter DS/EN 1090-2 samt følgende tolerancer efter endt fremstilling:

- rethed af bærebjælke:	1,0 mm/1000 mm
- vridning af bærebjælke:	10/1000 mm
- påsvejsning af tværplade:	+/- 2°
- rethed af tværplade:	1,0 mm/300 mm

SAB Spærringer  
Udg. 03

### 13.1.3 Overfladebehandling

For stål med emnetykkelse  $\geq 3$  mm er krav til minimum lokal lagtykkelse 150  $\mu\text{m}$ .

På flammeskårne kanter samt i områder tættere end 10 mm fra kanten er krav til minimum lagtykkelse 100  $\mu\text{m}$ .

Ved eventuel reparation af varmforzinkede dele, kan der efter aftale med Banedanmark udføres sprøjtemetallisering. Arbejdet skal så udføres efter DS/EN ISO 2063 til minimum lokal lagtykkelse på 300  $\mu\text{m}$ .

Kun undtagelsesvis, og efter aftale med Banedanmarks tekniske systemansvarlige for skærmtage, kan der tillades reparationer med zinkstøvmaling til 150% af specificeret minimums lagtykkelse.

## 13.2 Aluminiumsarbejdet

Aluminiumsarbejdet skal udføres efter DS/EN 1090-3 til udførelsesklasse EXC3.

### 13.2.1 Materialekvaliteter

Med mindre andet er angivet på tegningerne, benyttes nedenstående materialekvaliteter:

Strækmetal:

- Legering EN AW-5754 [Al Mg3] H22 efter DS/EN 573 og DS/EN 515

Profiler:

- Legering EN AW 6082 [Al Si1MgMn] T6

Popnitter:

- Legering EN AW 5052 [Al Mg2,5] med stift EN AW 5019 [Al Mg5]. Ingen blivende dele af popnitterne må være af stål.

### 13.2.2 Tolerancer

Generelt fremgår tolerancer på angivne mål af tegningerne.

Desuden skal følgende tolerancer være opfyldt efter endt fremstilling:

- rethed af elementer:	1,0 mm/250 mm
- vridning af elementer:	1°/500 mm

Ubenævnte tolerancer skal følge DS/EN 1090-3 toleranceklasse 2.

### Svejsarbejdets udførelse

SAB Spærringer  
Udg. 03

Ved tilpasningen skal de enkelte konstruktionsdele bringes i indbyrdes korrekt stilling ved fastspænding og/eller hæftesvejsning på en sådan måde, at svejsedeformationer og eventuelt rettelarbejde indskrænkes til et minimum.

Afbrudte svejsesømme må ikke anvendes.

Alle spor fra svejsningen (sprøjt mm.) skal fjernes, inden konstruktionen forlader værkstedet.

### **Pilotprøve**

I god tid før svejsearbejdet påbegyndes, skal en pilotprøve udføres. Denne pilotprøve omfatter opsvejsning af to typiske svejste samlinger under samme forhold og procedure, som svejsearbejdet i øvrigt tænkes udført under. De samlinger, der ønskes udført i forbindelse med pilot-prøven, fremgår af detaljerne 1, snit F-F samt snit H-H på tegning nr. FS 0033.0020.0 - .1.

### **Dimensions- og geometrikontrol**

En ensartet produktion sikres med anvendelse af svejseleære for alle emner. Efter færdigsvejsning foretages geometrikontrol af alle emner. Derved undgås vanskeligheder ved montagen. I forbindelse med geometri-kontrollen foretages også dimensionskontrol af hver enkelt komponent.

### **Overfladebehandling**

Aluminiumsdelene skal ikke overfladebehandles.

## **13.3 Advarselskilt**

Der monteres (popnitted) et advarselskilt – højspænding Sort skilt på gul bund, iht. FN 0076 0015 0 (lyn) yderst på additionstagsoverdel, således, at det kan ses fra broen.

## **13.4 Oplagring**

Materialerne skal oplagres på en særlig plads, mærket Banedanmark-skærmtage, således at de holdes klart adskilt fra andre materialer, som indgår på virksomhedens lager.

## **13.5 Prøvesamling**

Bærebjælker og skærmtagsoverdel skal prøvesamles i værkstedet. Dette skal ske ved, at bærebjælkerne spændes op med den afstand de skal sidde med på broen, hvorefter skærmtagsoverdelen monteres på bærebjælkerne. Der må under prøvesamlingen ikke anvendes tvang i en sådan grad, at der er risiko for blivende deformationer.

SAB Spærringer  
Udg. 03

### **13.6 Transport og opmagasinerings**

Under transport og opmagasinerings må skærmtagene ikke beskadiges. Således må tagene ikke stables oven på hinanden, da dette vil kunne bevirke blivende buler i strækmetallet.

Skærmtagsoverdelene skal stilles på højkant, fastspændt, under transport og opmagasinerings. Ingen ståldele må være i berøring med aluminium under opmagasinerings.

SAB Spærringer  
Udg. 03

## 14. Tegningsoversigt

<b>Tegningsnummer</b>	<b>Beskrivelse</b>
FS0033.0003.5-.6	Additionstag til klæbeankre
FS0033.0004.5-.6	Additionstag på betonbro. Indstøbte bolte
FS0033.0005.5-.6	Additionstag på stålbro. Befæstigelsesplade
FS0033.0006.5-.6	Additionstag på bro med ankerskinner
FS0033.0020.0-.1	Additionstag overdel
FS0033.0021.0	Strækmetal til additionstag
FS0033.0032.5-.7	Bærebjælker
FS0033.0042.9	Indækningsprofil til additionstag på stålbro
FS0033.0043.9	Indækningsprofil til additionstag på betonbro
FS0033.0051.0-.1	Indstøbningsdele additionstag