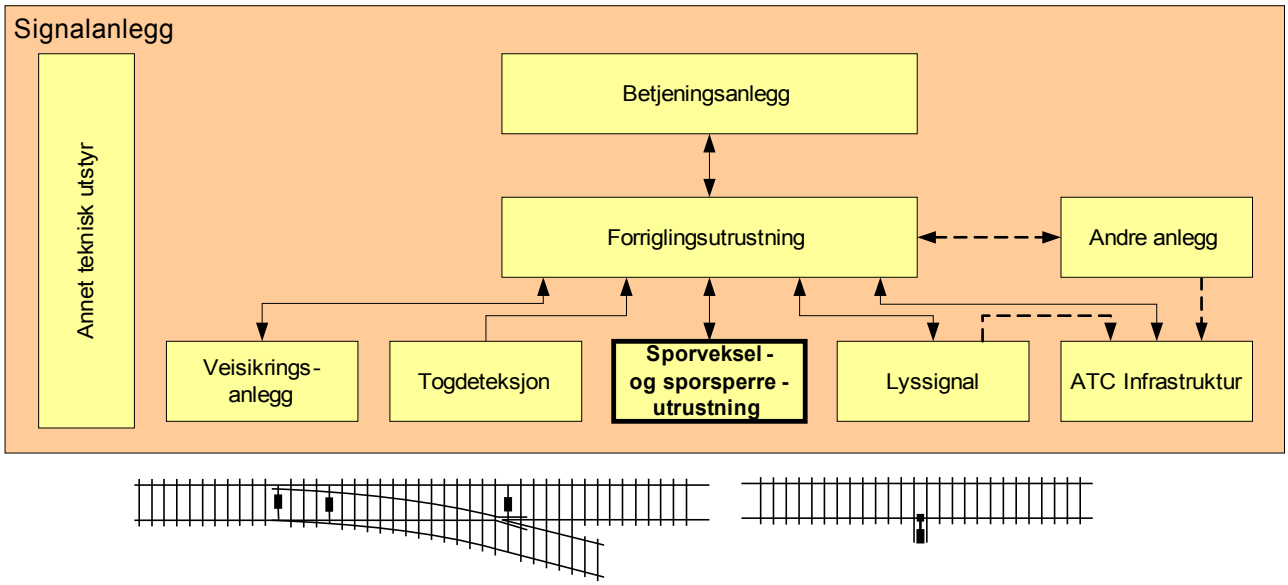
**1 HENSIKT OG OMFANG....2**
**1.1 Systemdefinisjon....3**
**1.1.1 Generelt....3**
**1.1.2 Sporvekselutrustning....3**
**1.1.3 Sporsperreutrustning....4**
**1.1.4 Lokalstiller....5**
**2 PLASSERING AV UTSTYR....6**
**2.1 Bestykning av sporveksel....6**
**2.1.1 Sporveksel med stigning 1:9....6**
**2.1.2 Sporveksel med stigning 1:12 til 1:18,4....7**
**2.1.3 Sporveksel med stigning 1:26,1....8**
**2.1.4 Enkel og dobbel kryssveksel....8**
**2.2 Plassering av sporsperre....8**
**2.3 Plassering av lokalstiller....8**
**3 SPORVEKSELUTRUSTNING - TEKNISKE KRAV....9**
**3.1 Generelt....9**
**3.2 Sporvekseldrivverk....9**
**3.2.1 Utrustning for omlegging....9**
**3.2.2 Utrustning for låsing....10**
**3.2.3 Utrustning for kontroll av låsing....10**
**3.2.4 Utrustning for kontroll av posisjon....10**
**3.3 Sporvekselkontrollpunkt....11**
**3.4 Kontrollås og rigel for sporveksel....11**
**3.4.1 Kontroll av posisjon....11**
**3.4.2 Sperring for omlegging....11**
**4 SPORSPERREUTRUSTNING - TEKNISKE KRAV....12**
**4.1 Generelt....12**
**4.2 Sporsperredrivverk....12**
**4.2.1 Utrustning for omlegging....12**
**4.2.2 Utrustning for låsing....12**
**4.2.3 Utrustning for kontroll av låsing....12**
**4.2.4 Utrustning for kontroll av posisjon....13**
**4.3 Kontrollås og rigel for sporsperre....13**
**4.3.1 Kontroll av posisjon....13**
**4.3.2 Sperring for omlegging....13**
**5 LOKALSTILLER - TEKNISKE KRAV....14**
**6 RAMS - KRAV....15**
**6.1 Sikkerhet....15**
**6.1.1 Sporvekselutrustning....15**
**6.1.2 Sporsperreutrustning....15**
**6.2 Tilgjengelighet....15**
**6.3 Pålitelighet....16**
**6.4 Vedlikeholdbarhet....16**
**6.4.1 Generelt....16**
**6.4.2 Tilgang til sporvekselutrustningen....16**
**6.4.3 Reservedeler/utbyttbare deler....16**
**6.4.4 Sporvedlikehold....16**

# 1 HENSIKT OG OMFANG

Kapittelet beskriver tekniske krav og funksjonskrav til sporveksel- og sporsperreutrustning.




*Figur .1 Systemoversikt signalanlegg*

Kapittelet omfatter følgende delsystemer/komponenter:

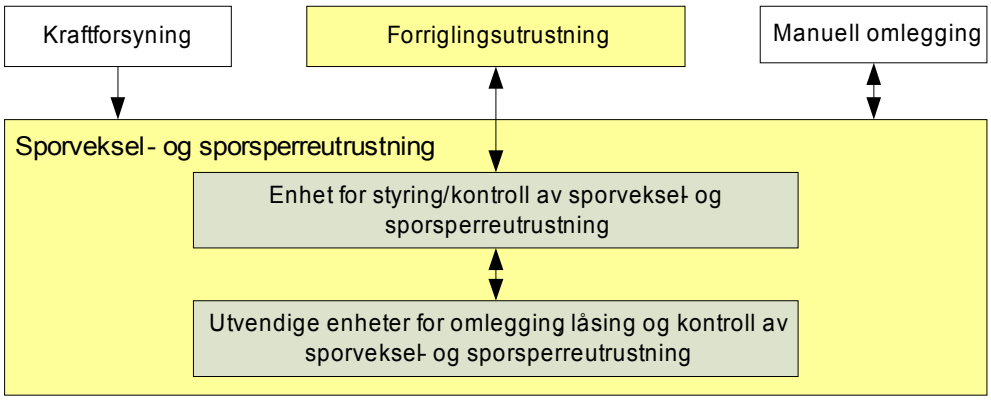
Sporvekselutrustning, herunder:
- Sporvekseldrivverk
- Sporvekselkontrollpunkt
- Kontrollås og rigel

Sporsperreutrustning, herunder:
- Sporsperre
- Sporsperredrivverk
- Kontrollås og rigel

Lokalstiller

## 1.1 Systemdefinisjon

### 1.1.1 Generelt

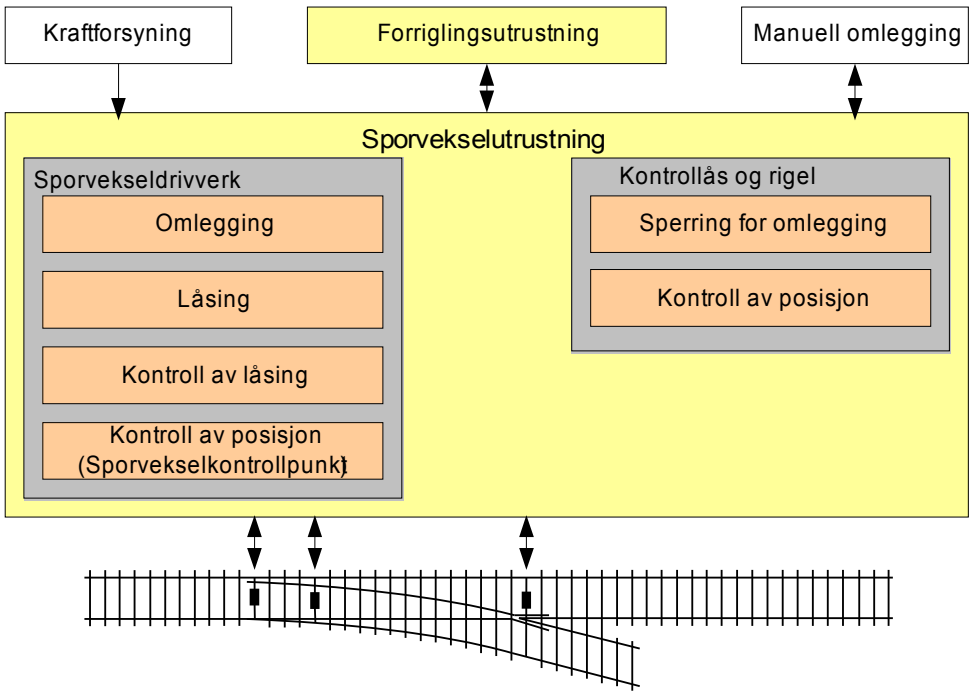



*Figur .2 Systemdefinisjon sporveksel- og sporsperreutrustning*

Med sporveksel- og sporsperreutrustning menes enhet for styring/kontroll av sporveksel- og sporsperreutrustning og nødvendige utvendige enheter for omlegging, låsing og kontroll (av låsing og posisjon).

I tillegg inngår for håndstilt sporveksel- og sporsperreutrustning nødvendige enheter for sperring for omlegging.

### 1.1.2 Sporvekselutrustning




*Figur .3 Systemoversikt - Sporvekselutrustning*

Med sporvekselutrustning for en sentralstilt sporveksel menes all nødvendig utrustning for å utføre omlegging, låsing, kontroll av låsing og kontroll av posisjonen til sporvekseltungene og sporvekselkryss med bevegelig krysspiss.

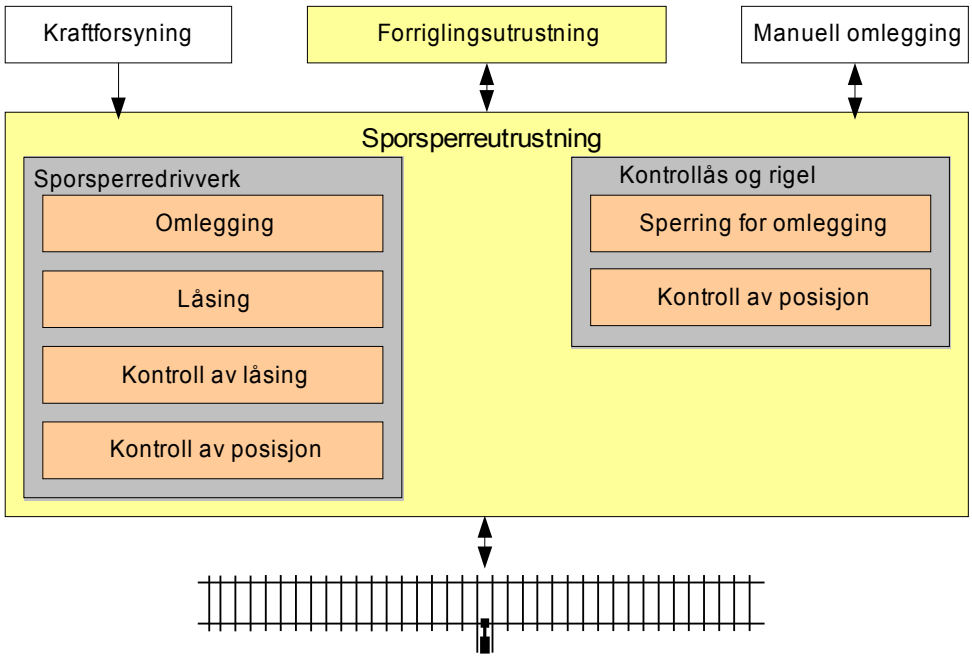
En sporvekselutrustning for en sentralstilt sporveksel består av sporvekseldrivverk og sporvekselkontrollpunkt. Antall og plassering av sporvekseldrivverk og sporvekselkontrollpunkt er avhengig av sporvekselens skinneprofil, stigning og radius.

Med sporvekselutrustning for en håndstilt sporveksel menes all nødvendig utrustning for å utføre sperring av omlegging og kontroll av posisjonen til sporvekseltungene.

Sporvekselutrustning for håndstilt sporveksel består av kontrollås eller rigel.

### 1.1.3 Sporsperreutrustning

Sporsperre skal hindre at rullende materiell kommer inn i middel til nabospor enten ved å stoppe materiellet før dette skjer eller som siste utvei å avspore materiellet.




*Figur .4 Systemoversikt - Sporsperreutrustning*

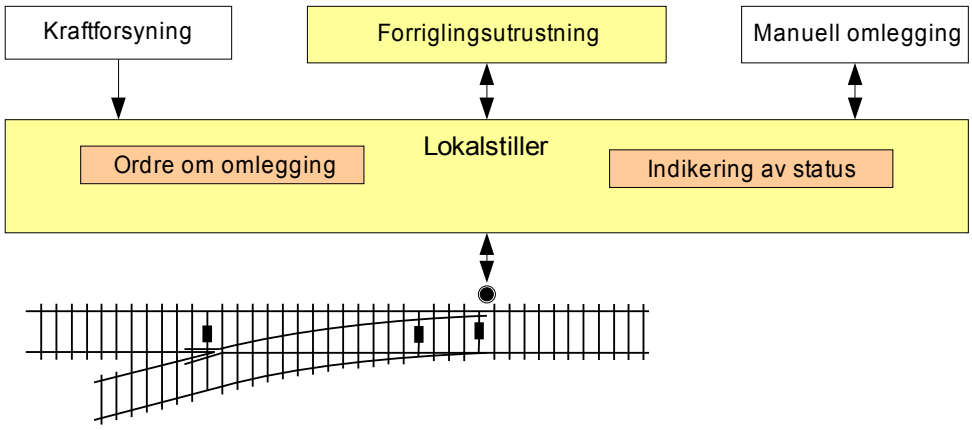
Med sporsperreutrustning for en sentralstilt sporsperre menes all nødvendig utrustning for å utføre omlegging, låsing, kontroll av låsing og kontroll av posisjon av sporsperre.

Sporsperreutrustning for sentralstilt sporsperre består av sporsperredrivverk.

Med sporsperreutrustning for en håndstilt sporsperre menes all nødvendig utrustning for å utføre sperring for omlegging og kontroll av posisjon av sporsperre.

Sporsperreutrustning for håndstilt sporsperre består av kontrollås eller rigel.

### 1.1.4 Lokalstiller




*Figur .5 Systemoversikt - Lokalstiller*

Med lokalstiller menes utrustning for lokal betjening og lokal indikering av sentralstilt sporveksel og/ eller sporsperre.

# 2 PLASSERING AV UTSTYR

## 2.1 Bestykning av sporveksel

a) En sporveksel som skal inngå i en togvei skal være sikret ved hjelp av en sporvekselutrustning og være bestykket som beskrevet i dette avsnittet.
Dette betyr at sentralstilte sporveksler i usikret område, eller som bare kan inngå i skifteveier kan bestykkes på annen måte enn det som er beskrevet i kravene i dette kapitlet. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Eksakt plassering av sporvekselutrustningen avgjøres av sporvekselleverandøren og blir fastlagt i de forskjellige sporvekslenes typetegninger.

b) En sporveksel med tillatt hastighet > 130 km/h skal være utrustet med sporvekseldrivverk og eventuelt sporvekselkontrollpunkt.

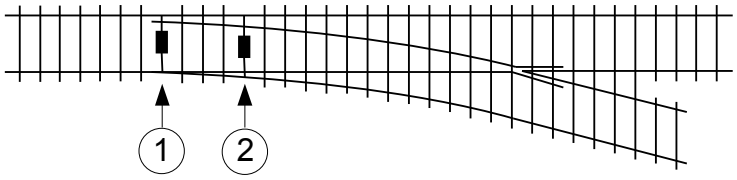
c) Sporveksel med tillatt hastighet i avvikespor > 40 km/h skal være utrustet med sporvekseldrivverk og eventuelt sporvekselkontrollpunkt.

d) Sporveksler med stigning 1:9 skal kunne sikres med kontrollås eller rigel. Øvrige sporveksler skal sikres med sporvekseldrivverk og eventuelt sporvekselkontrollpunkt.

e) Sporveksel sikret med kontrollås eller rigel skal ha egen utrustning for låsing og omlegging, kap. 7 [JD 530]

Bestykning av sporvekslene nevnt i tabell .1 - .3 er basert på følgende forutsetninger:
- Sporviddereduksjon ≥ 10 mm skal detekteres
- Maksimal åpning tunge - stokkskinne ved tungespiss = 3 mm
- Maksimal åpning tunge - stokkskinne ved sporvekseldrivverk/sporvekselkontrollpunkt = 1 mm
- Omleggingskraft for sporvekseldrivverk: 4 kN eller 6,5 kN
- Friksjonskoeffisient mellom sporvekseltunge og glideplater = 0,3
- Sporvekseltunge med tungeprofil ZU-54 eller 60D

### 2.1.1 Sporveksel med stigning 1:9




*Figur .6 Bestykning av sporveksel 1:9*

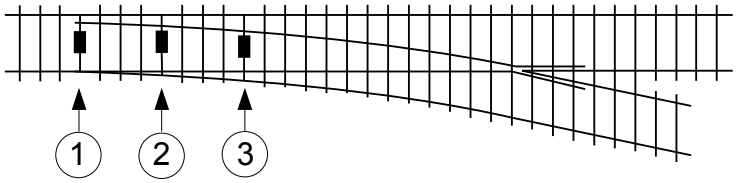
*Tabell .1 Bestykning av sporveksel 1:9*

| Type | | Tungeparti | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| 1:9 R190 S54 | Bestykning | dv | kp |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | (≥ 6) |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | (≥ 6*) |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 6,5 | (≤ 6,5) |
| 1:9 R300 S54 / UIC60 | Bestykning | dv | dv |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | ≥ 6 |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | ≥ 6* |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 6,5 | ≤ 6,5 |

dv - sporvekseldrivverk, kp - sporvekselkontrollpunkt.

* - Fastholdekraft på fraliggende tunge skal begrenses slik at tungen ikke deformeres ved oppkjøring.
For sporveksler med stigning 1:9 kan dv (sporvekseldrivverk) være utført som kontrollås/rigel og med egen utrustning for låsing og omlegging.

### 2.1.2 Sporveksel med stigning 1:12 til 1:18,4



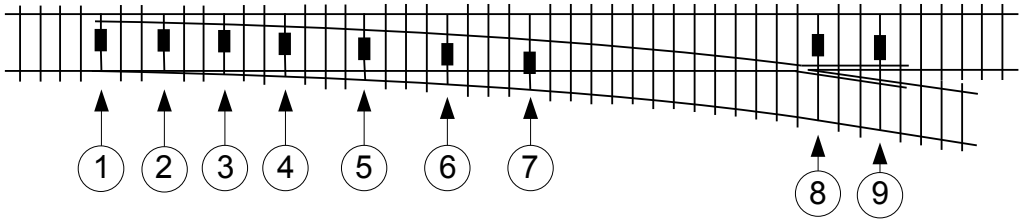

*Figur .7 Bestykning av sporveksel med stigning 1:12 til 1:18,4*

*Tabell .2 Bestykning av sporveksel med stigning 1:12 til 1:18,4*

| Type | | Tungeparti | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1:12 R500 S54 / UIC60 | Bestykning | dv | kp | dv |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | (≥ 6) | ≥ 6 |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | (≥ 6*) | ≥ 6* |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 6,5 | (≤ 6,5) | ≤ 6,5 |
| 1:14 R760 S54 | Bestykning | dv | dv | dv |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | ≥ 6 | ≥ 6 |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | ≥ 6* | ≥ 6* |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 4 | ≤ 4 | ≤ 4 |
| 1:14/15 R760 UIC60 | Bestykning | dv | dv | dv |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | ≥ 6 | ≥ 6 |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | ≥ 6* | ≥ 6* |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 6,5 | ≤ 6,5 | ≤ 6,5 |
| 1:18,4 R1200 UIC60 | Bestykning | dv | dv | dv |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | ≥ 6 | ≥ 6 |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | ≥ 6* | ≥ 6* |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 4 | ≤ 4 | ≤ 4 |

dv - sporvekseldrivverk, kp - sporvekselkontrollpunkt.
* - Fastholdekraft på fraliggende tunge skal begrenses slik at tungen ikke deformeres ved oppkjøring.

### 2.1.3 Sporveksel med stigning 1:26,1




*Figur .8 Bestykning av sporveksel UIC60, R2500, 1:26,1*

*Tabell .3 Bestykning av sporveksel UIC60, R2500, 1:26,1*

| Type | | Tungeparti | | | | | | | Krysspiss | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1:26,1 R2500 UIC60 | Bestykning | dv | kp | dv | kp | dv | kp | dv | dv | dv |
| | Fastholdekraft - tilliggende tunge [kN] | ≥ 40 | (≥ 6) | ≥ 6 | (≥ 6) | ≥ 6 | (≥ 6) | ≥ 6 | ≥ 40 | ≥ 6 |
| | Fastholdekraft - fraliggende tunge [kN] | ≥ 10* | (≥ 6*) | ≥ 6* | (≥ 6*) | ≥ 6* | (≥ 6*) | ≥ 6* | ≥ 10 | ≥ 6* |
| | Omleggingskraft [kN] | ≤ 6,5 | (≤ 6,5) | ≤ 6,5 | (≤ 6,5) | ≤ 6,5 | (≤ 6,5) | ≤ 6,5 | ≤ 6,5 | ≤ 6,5 |

dv - sporvekseldrivverk, kp - sporvekselkontrollpunkt.
* - Fastholdekraft på fraliggende tunge skal begrenses slik at tungen ikke deformeres ved oppkjøring.

### 2.1.4 Enkel og dobbel kryssveksel

a) Enkel og dobbel kryssveksel skal bestykkes med ett sporvekseldrivverk i tungespiss.

## 2.2 Plassering av sporsperre

a) En sporsperre skal plasseres minimum 3 meter innenfor middel til nabospor.
b) En sporsperre skal plasseres på en av skinnestrengene.
c) For avsporing til venstre skal sporsperren plasseres på venstre skinnestreng og for avsporing til høyre skal sporsperren plasseres på høyre skinnestreng.
d) En sporsperre skal styre avsporingen slik at avsporing skjer i retning bort fra mest trafikkerte spor.

## 2.3 Plassering av lokalstiller

a) En lokalstiller skal plasseres 1-2 meter foran tungespiss.
b) Ved koblede sporveksler i en sporvekselsløyfe (to veksler som betjenes med samme ordre) skal lokalstilleren plasseres ved den sporvekselen som omlegges sist.
Omlegges begge sporvekslene samtidig skal lokalstilleren plasseres der det er mest hensiktsmessig for bruker.

# 3 SPORVEKSELUTRUSTNING - TEKNISKE KRAV

## 3.1 Generelt

a) Sporvekselutrustningen skal sikre at kontroll av låsing og posisjon kun oppnås når avstanden mellom tilliggende sporvekseltunge/krysspiss og stokkskinne/vingeskinne er ≤ 3 mm i tungespiss.
b) Sporvekselutrustningen skal sikre at kontroll av låsing og posisjon kun oppnås når avstanden mellom tilliggende tunge og stokkskinne er ≤ 10 mm på noe punkt i anleggsflaten bak tungespiss.
c) Sporvekselutrustningen skal sikre at kontroll av posisjon kun oppnås når avstanden mellom fraliggende sporvekseltunge og stokkskinne er > 58 mm i hele tungepartiet.
d) Det mekaniske grensesnittet mot tunge skal tåle en tungevandring ± 40 millimeter fra nøytraltemperaturpunktet.
e) Sporvekselutrustningen skal tåle en vertikal bevegelse av sporvekseltungen/krysspissen på ±10 mm i forhold til stokkskinne/vingeskinne uten at kontroll av låsing og posisjon påvirkes.
f) Mekaniske fester til tunge, stokkskinne og vingeskinne, skal være boret og skrudd.
g) Skrudde fester til tunge, stokkskinne og vingeskinne, skal være sikret mekanisk mot utilsiktet løsning av festene.
h) De deler av utrustning for omlegging, låsing og kontroll av posisjon som er justerbare skal være utført slik at justering ikke kan endres utilsiktet.
i) Sporvekselutrustningen for sentralstilt sporveksel skal være bygd inn i kassesville.

## 3.2 Sporvekseldrivverk

a) Sporvekseldrivverket skal kunne gi informasjon om kontroll av låsing og posisjon til forriglingsutrustningen.
b) Sporvekseldrivverket skal kunne motta og effektuere ordre om omlegging fra forriglingsutrustningen.
c) Sporvekseldrivverket skal kunne legge sporveksel tilbake til opprinnelig posisjon, dersom en omlegging av sporveksel ikke fullføres.
d) Omlegging, låsing, og kontroll av sporvekseltunger/krysspiss skal følge sekvensen:
   1. Kontroll oppheves
   2. Låsing oppheves
   3. Omlegging
   4. Låsing
   5. Kontroll av låsing
   6. Kontroll av posisjon

### 3.2.1 Utrustning for omlegging

a) Sporvekseldrivverket skal ha tilstrekkelig omleggingskraft til å kunne legge over sporvekseltunger/krysspiss med maksimalverdier som angitt i avsnitt 2.1.
   Med omleggingskraft menes den kraft som sporvekseldrivverket påfører sporveksel-tungene/krysspissen under omlegging.
b) Omlegging av sporvekseltunger skal kunne skje med en horisontal bevegelse av sporvekseltunger på 58 – 160 mm.
   Normalavstand mellom fraliggende sporvekseltunge og stokkskinn i tungespiss skal være 110 mm, men for en sporveksel med bare ett sporvekseldrivverk skal avstanden være 160 mm for å oppnå minsteavstand på 58 mm bakover i sporvekselen.
c) Omlegging av krysspiss skal kunne skje med en horisontal bevegelse på krysspiss på 35 – 60 millimeter.
d) Den horisontale bevegelsen i utrustning for omlegging skal være justerbar i trinn ≤ 2 mm.
e) Omlegging skal kunne skje i løpet av < 6 sekunder.

f) Manuell omlegging skal kunne gjøres ved hjelp av sveiv eller lignende.
g) Ved manuell omlegging skal sporvekseldrivverket hindre automatisk omlegging av sporvekselen.
h) Utrustning for omlegging skal holde sporvekseltungene/krysspiss på plass slik at de ikke beveges ved en horisontal kraft ≤ 2 kN normalt på sporvekseltungene/krysspissen, selv uten låsing.
Dette for å sikre en fastholdekraft på sporvekseltungene/krysspissen slik at sporveksel kan passeres i 10 km/t etter visuell kontroll av posisjon til sporvekseltungene/krysspissen.

### 3.2.2 Utrustning for låsing

a) Sporvekseldrivverket skal ha en fastholdekraft som angitt i avsnitt 2.1.
Med fastholdekraft menes den kraft som sporvekseldrivverket holder sporvekseltunge og krysspiss på plass med i tilliggende og fraliggende stilling.
b) Ved oppkjøring av en sporveksel skal låsingen av både tilliggende og fraliggende sporvekseltunge oppheves uten at låsemekanismen ødelegges.
Med oppkjøring av en sporveksel menes at fraliggende sporvekseltunge utsettes for en horisontal kraft normalt på tunga større enn fastholdekraften.
c) Utrustningen for låsing skal låse bare når sporvekseltungene/krysspissen er i korrekt posisjon.
d) Utrustningen for låsing av tilliggende sporvekseltunge/krysspiss i forhold til stokkskinne/vingeskinne skal være justerbar i området 0,5 – 10 mm.
e) Utrustningen for låsing av fraliggende sporvekseltunge i forhold til stokkskinne skal være justerbar i området 58 – 110 millimeter (160 millimeter ved bare ett sporvekseldrivverk).
f) Utrustningen for låsing av sporvekseltunge/krysspiss i forhold til stokkskinne/vingeskinne skal være justerbar i trinn ≤ 0,5 mm.
g) Ved oppkjøring skal kun en lett utskiftbar komponent (oppkjøringssikring) deformeres eller ødelegges.

### 3.2.3 Utrustning for kontroll av låsing

a) Kontroll av låsing av sporvekseltungene/krysspissen skal være uavhengig av kontroll av posisjon.
b) Kontroll av låsing omfatter både fraliggende og tilliggende sporvekseltunge.
c) Kontroll av låsing for sporvekseldrivverk skal kun oppnås når både fraliggende og tilliggende sporvekseltunge er låst.
d) Kontroll av låsing til sporvekseltunger skal ikke oppnås dersom oppkjøringssikring er ødelagt/deformert.
e) Ved manuell omlegging skal sporvekseldrivverket oppheve kontroll av låsing.

### 3.2.4 Utrustning for kontroll av posisjon

a) Kontroll av posisjon av sporvekseltungene/krysspissen skal være uavhengig av kontroll av låsing.
b) Utrustningen for kontroll av posisjon til tilliggende sporvekseltunge/krysspiss i forhold til stokkskinne/vingeskinne skal være justerbart i området 0,5 – 10 mm.
c) Utrustningen for kontroll av posisjon til fraliggende sporvekseltunge i forhold til stokkskinne skal være justerbar i området 58 – 110 millimeter (160 millimeter ved bare ett sporvekseldrivverk).
d) Utrustningen for kontroll av posisjon til sporvekseltunger i forhold til stokkskinne/vingeskinne skal være justerbar i trinn ≤0,5 millimeter.
e) Kontroll av posisjon til sporvekseltunger skal ikke oppnås dersom oppkjøringssikring er ødelagt/deformert.
f) Ved manuell omlegging skal sporvekseldrivverket oppheve kontroll av posisjon.

## 3.3 Sporvekselkontrollpunkt

a) Sporvekselkontrollpunktet skal kunne gi informasjon om kontroll av posisjon til forriglingsutrustningen.
b) Utrustningen for kontroll av posisjon til tilliggende sporvekseltunge/krysspiss i forhold til stokkskinne/vingeskinne skal være justerbart i området 0,5 – 10 mm.
c) Utrustningen for kontroll av posisjon til fraliggende sporvekseltunge i forhold til stokkskinne skal være justerbar i området 58 – 110 millimeter.
d) Utrustningen for kontroll av posisjon til sporvekseltunger i forhold til stokkskinne/vingeskinne skal være justerbar i trinn ≤0,5 millimeter.

## 3.4 Kontrollås og rigel for sporveksel

En håndstilt sporveksel sikret med kontrollås eller rigel er normalt utstyrt med stillbukk (kastelodd) for omlegging og palstengsel eller hakestengsel for låsing. Dette er utstyr som følger sporvekselen og som er overbygning sitt ansvar. Utstyr for omlegging og låsing av håndstilt sporveksel blir derfor ikke beskrevet nærmere her.

a) Kontrollås og rigel skal kontrollere posisjon til sporvekseltunger i sporveksel.
b) Kontrollås og rigel skal sperre for omlegging av sporvekseltunger i sporveksel.

### 3.4.1 Kontroll av posisjon

a) En håndstilt sporveksel skal være utstyrt med kontrollås eller rigel for kontroll av posisjon til sporvekseltungene.
b) For en sporveksel som er sikret med kontrollås, skal kontrollåsnøkkelen bare kunne tas ut av låsen når sporvekseltungene ligger i korrekt posisjon innenfor toleransegrensene i en på forhånd valgt stilling.
   Kontroll av sporvekseltungenes stilling oppnås ikke før kontrollåsnøkkelen settes inn i nøkkelapparat med kontrollutstyr, for eksempel S-lås.
c) For en sporveksel som er sikret med rigel, skal rigelen gi informasjon til sikringsanlegget når sporvekseltungene ligger i korrekt posisjon innenfor toleransegrensene i en på forhånd valgt normalstilling.

### 3.4.2 Sperring for omlegging

a) Om en sporveksel forsøkes omlagt med en kraft på inntil 4 kN, skal kontrollås eller rigel i låst stilling hindre at tungelåsingen går ut av inngrep.

# 4 SPORSPERREUTRUSTNING - TEKNISKE KRAV

## 4.1 Generelt

a) Sporsperreutrustningen skal sikre at sporsperreklossen låst i pålagt stilling ikke kan løftes ut av sporet i støttejernet.
b) Sporsperreutrustningen skal sikre at sporsperreklossen låst i pålagt stilling ikke kan løftes mer enn 10 mm over skinnetopp.
c) Sporsperreutrustningen skal sikre at sporsperreklossen låst i avlagt stilling ikke kan løftes mer enn til 30 mm over skinnetopp.
d) De deler av utrustning for omlegging, låsing og kontroll av posisjon som er justerbare skal være utført slik at justeringen ikke kan endres utilsiktet.

## 4.2 Sporsperredrivverk

a) Sporsperredrivverket skal kunne gi informasjon om kontroll av låsing og posisjon til forriglingsutrustningen.
b) Sporsperredrivverket skal kunne motta og utføre ordre om omlegging fra forriglingsutrustningen.
c) Sporsperredrivverket skal kunne legge sporsperren tilbake til opprinnelig posisjon, dersom omlegging av sporsperren ikke fullføres.
d) Omlegging, låsing, og kontroll av sporsperrens posisjon skal følge sekvensen:
   1. Kontroll oppheves
   2. Låsing oppheves
   3. Omlegging
   4. Låsing
   5. Kontroll av låsing
   6. Kontroll av posisjon

### 4.2.1 Utrustning for omlegging

a) Omleggingskraften skal være tilstrekkelig til å legge over sporsperre under alle normale driftsforhold, men ikke større enn 6,5 kN.
b) Omlegging av sporsperre skal kunne skje med en horisontal bevegelse på 160 – 230 mm.
c) Den horisontale bevegelsen i utrustning for omlegging av sporsperre skal være justerbar i trinn $\leq$ 2 mm.
d) Omlegging skal kunne skje i løpet av < 6 sekunder.
e) Manuell omlegging skal kunne gjøres ved hjelp av sveiv eller lignende.
f) Ved manuell omlegging skal sporsperredrivverket hindre automatisk omlegging av sporsperren.
g) Drivverkets motor skal være beskyttet mot skader ved overbelastning under omlegging.

### 4.2.2 Utrustning for låsing

a) Sporsperredrivverket skal tåle en horisontal kraft normalt på sporet på minimum 4 kN uten at låsingen påvirkes.
b) Dersom utrustning for låsing utsettes for en horisontal kraft normalt på sporet større enn 4 kN skal låsingen oppheves uten at låsemekanismen ødelegges.
c) Sporsperren skal kunne låses i både pålagt og avlagt posisjon.
d) Utrustning for låsing skal ikke låse uten at sporsperren er i korrekt posisjon.

### 4.2.3 Utrustning for kontroll av låsing

a) Sporsperredrivverket skal kontrollere låsing av sporsperren i pålagt og avlagt stilling.
b) Ved manuell omlegging skal sporsperredrivverket oppheve kontroll av låsing.

### 4.2.4 Utrustning for kontroll av posisjon

a) Sporsperredrivverket skal kontrollere posisjon av sporsperren i pålagt og avlagt stilling.
b) Deteksjonen av sporsperrens posisjon skal kunne justeres 0,5 - 50 mm fra omleggingsutrustningens endeposisjoner.
c) Deteksjonen av sporsperrens posisjon skal være justerbar i trinn ≤ 0,5 mm.
d) Ved manuell omlegging skal sporsperredrivverket oppheve kontroll av posisjon.

## 4.3 Kontrollås og rigel for sporsperre

a) Kontrollås og rigel skal kontrollere posisjon til sporsperre.
b) Kontrollås og rigel skal sperre for omlegging av sporsperre.
c) Kontrollås og rigel for sporsperre skal kunne låse sporsperren i pålagt og avlagt stilling.
d) Rigel skal kunne justeres slik at kontroll kun oppnås når sporsperren ligger i korrekt posisjon innenfor toleransegrensene i pålagt eller avlagt stilling.

### 4.3.1 Kontroll av posisjon

a) En håndstilt sporsperre skal være utstyrt med kontrollåst eller rigel for kontroll av posisjon til sporsperren.
b) For sporsperre som er sikret med kontrollås, skal kontrollåsnøkkelen bare kunne tas ut av låsen når sporsperren ligger i korrekt posisjon innenfor toleransegrensene i en på forhånd valgt stilling.
   Kontroll av sporsperrens stilling oppnås ikke før kontrollåsnøkkelen settes inn i nøkkelapparat med kontrollutstyr, for eksempel S-lås.
c) For sporsperre som er sikret med rigel, skal rigelen gi informasjon til sikringsanlegget når sporsperren ligger i korrekt posisjon innenfor toleransegrensene i pålagt eller avlagt stilling.
d) Deteksjonen av sporsperrens posisjon skal kunne justeres 0,5 - 50 mm fra omleggingsutrustningens endeposisjoner.
e) Deteksjonen av sporsperrens posisjon skal være trinnløs justerbar eller justerbar i trinn ≤ 0,5 mm.

### 4.3.2 Sperring for omlegging

a) Om sporsperren forsøkes omlagt med en kraft på inntil 4 kN skal kontrollås eller rigel i låst stilling hindre at låsingen går ut av inngrep.

## 5 LOKALSTILLER - TEKNISKE KRAV

a) Lokalstilleren skal utstyres med en eller to trykknapper som:
   1. er uvirksomme når sporveksel/sporsperre ikke er frigitt for lokalomlegging
   2. gir ordre om omlegging av sporveksel/sporsperre til forriglingsutrustning når trykknapp trykkes inn.

b) Lokalstilleren skal utstyres med lampe som:
   1. er slukket når sporveksel/sporsperre ikke er frigitt for lokalomlegging,
   2. lyser når sporveksel/sporsperre er frigitt for lokalomlegging og sporvekseltungene er låst og kontrollert i korrekt posisjon og
   3. er slukket når sporveksel ikke er i kontroll.

c) Lampe på lokalstiller skal ha hvitt lys.

d) Lampe på lokalstiller skal spre lyset i alle retninger (360°).

e) Utstyres lokalstilleren med to trykknapper skal disse merkes med “h” og ”v”, som angir høyre eller venstre kjøreretning gjennom sporvekselen sett fra tungespiss.

f) Utstyres lokalstilleren med en trykknapp skal denne være merket ”h/v”.

# 6 RAMS - KRAV

## 6.1 Sikkerhet

### 6.1.1 Sporvekselutrustning

a) En sporvekselutrustning skal ivareta sikkerhetskritisk funksjon, SKF2:

*En sporvekselutrustning skal låse sporvekselen og gi korrekt informasjon til forriglingsutrustningen om posisjon og låsestatus.*

Delfunksjoner:
1. En sporvekselutrustning skal låse sporvekselen når betingelsene for låsing er oppfylt, og sørge for at sporvekselen forblir låst.
2. En sporvekselutrustning skal gi korrekt informasjon til forriglingsutrustningen om kontroll av låsing og posisjon.

b) THR for sikkerhetskritisk funksjon SKF2 skal være lik $10^{-8}$ feil/time for hele sporvekselutrustning.

c) En sporvekselutrustning skal være konstruert for å minimum ha kontroll på følgende farer:
1. Kontroll i feil posisjon
2. Kontroll i korrekt posisjon med for stor toleranse
3. Kontroll i korrekt posisjon med manglende låsing
4. Utilsiktet opplåsning
5. Sporviddereduksjon
6. Sporviddeutvidelse
7. Feilaktig informasjon om kontroll av låsing og posisjon til forriglingsutrustning

### 6.1.2 Sporsperreutrustning

a) En sporsperreutrustning skal ivareta tilsvarende sikkerhetskritisk funksjon som sporvekselutrustning:

*En sporsperreutrustning skal låse sporsperre og gi korrekt informasjon om posisjon og låsestatus til forriglingsutrustning.*

Delfunksjoner:
1. En sporsperreutrustning skal låse sporsperren når betingelsene for låsing er oppfylt, og sørge for at sporsperren forblir låst.
2. En sporsperreutrustning skal gi korrekt informasjon om kontroll av låsing og posisjon til forriglingsutrustningen.

b) THR for sikkerhetskritisk funksjon til sporsperreutrustning skal være tilsvarende som THR for sikkerhetskritisk funksjon SKF2 dvs. lik $10^{-8}$ feil/time for hele sporsperreutrustningen.

c) En sporvekselutrustning skal være konstruert for å minimum ha kontroll på følgende farer:
1. Kontroll i feil posisjon
2. Kontroll i korrekt posisjon med for stor toleranse
3. Kontroll i korrekt posisjon med manglende låsing
4. Utilsiktet opplåsning
5. Feilaktig informasjon om kontroll av låsing og posisjon til forriglingsutrustning

## 6.2 Tilgjengelighet

a) En sporveksel-/sporsperreutrustning skal ha en tilgjengelighet A ≥ 99.99975 % pr. sporveksel/sporsperre, det vil si en akkumulert utilgjengelighet UA ≤ 1,3 minutter pr. år pr. sporveksel/sporsperre.

b) Reparasjon eller utbytting og justering av en funksjonsenhet slik at den igjen fungerer

korrekt, skal kunne utføres på maksimalt 15 minutter, det vil si MTTR ≤ 15 minutter.

## 6.3 Pålitelighet

a) Sporveksel- /sporsperreutrustningen skal ha en gjennomsnittlig tid mellom feil - MTBF ≥ 100 000 timer (11,4 år) pr. sporveksel.
b) Konstruksjoner i sporet skal ha en levetid på minimum 30 år.
c) Sporveksel- /sporsperreutrustningen bør være slik dimensjonert at den ved normal drift og normalt vedlikehold har en levetid sammenlignbar med sporveksel/sporsperre.

## 6.4 Vedlikeholdbarhet

### 6.4.1 Generelt

a) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal være bygd av veldefinerte funksjonsenheter, det vil si at ved reparasjon i felt skal hele funksjonsenheten byttes.

### 6.4.2 Tilgang til sporvekselutrustningen

a) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal beskyttes på en slik måte at ukyndige personer ikke skal kunne påvirke sporvekselens/sporsperrens innstillinger og koblinger, verken elektriske eller mekaniske, uten at det utøves hærverk.
b) Det skal være maksimalt to låser på hvert beskyttelsesdeksel til sporveksel-/sporsperreutrustningen.
c) Det skal være *en* nøkkel til hele sporveksel-/sporsperreutrustningen.
d) Det skal være mulig å benytte Jernbaneverkets låsesystem for låsing av sporveksel-/sporsperreutrustningen.

### 6.4.3 Reservedeler/utbyttbare deler

a) Vekt for utbyttbare enheter skal ikke overstige 15 kg.
b) Drivverkets motor skal være vedlikeholdsfri.

### 6.4.4 Sporvedlikehold

a) Pakking av ballast og øvrig sporvedlikehold skal så langt som mulig kunne skje med maskinelt utstyr.
b) Konstruksjoner i sporet skal tåle påkjenninger forårsaket av vedlikeholdsmaskiner for spor.
c) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal tåle maskinell snørydding.
d) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal ikke ta skade ved maskinell pakking av ballast.
e) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal være bygd slik at manuell pakking ikke er nødvendig.
f) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal tåle påfylling av ballast med maskinelt utstyr.
g) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal tåle utjevning av ballast ved hjelp av ballastfordeler.
h) Sporveksel- og sporsperreutrustningen skal tåle vibrasjoner fra sporstabilisator.