**1 HENSIKT OG OMFANG ..... 2**
**2 GENERELLE BESTEMMELSER ..... 3**
**2.1 Definisjoner ..... 3**
**2.2 Temperaturgrenser - sikring mot solslyng ..... 3**
**2.2.1 Justering av sporet ..... 4**
**2.2.2 Andre vedlikeholdsarbeider ..... 4**
**2.2.3 Hensyn til varig utfesting av linjen ..... 5**
**2.2.4 Nøytralisering ved større arbeider ..... 5**
**2.2.5 Skinnekapp og isolerte skjøter ..... 5**
**3 SOLSLYNG ..... 6**
**3.1 Utbedring av solslyng ..... 6**
**3.1.1 Midlertidig utbedring ..... 6**
**3.1.2 Permanent utbedring ..... 6**
**3.2 Forebygging av solslyng ..... 6**
**4 UTBEDRING AV SKINNEBRUDD ..... 7**
**4.1 Generelt ..... 7**
**4.2 Midlertidig utbedring ..... 7**
**4.2.1 Bruddåpning under 20 mm ..... 7**
**4.2.2 Bruddåpning over 20 mm ..... 7**
**4.3 Permanent utbedring ..... 8**
**5 TILSYN MED HELSVEIST SPOR ..... 9**
**5.1 Generelt ..... 9**
**5.2 Tilsyn ved høye temperaturer ..... 9**
**5.3 Tilsyn ved lave temperaturer ..... 9**
**6 RAPPORTERING ..... 10**

# 1 HENSIKT OG OMFANG

Kapitlet fastlegger krav til vedlikeholdsarbeider som kan påvirke sidestabiliteten i et helsveist spor. Kapitlet omfatter også regler for utbedring av skinnebrudd og solslyng i et helsveist spor.

Reglene har som formål å

- opprettholde tilstrekkelig sidestabilitet for et helsveist spor
- begrense mekaniske spenninger i skinnen forårsaket av temperaturendringer

# 2 GENERELLE BESTEMMELSER

## 2.1 Definisjoner

For definisjoner vises til kap. 3. I det følgende er det gitt mer detaljert beskrivelse for følgende definisjon.

**Solslyng** er sideforskyvning av sporet med pilhøydefeil på min. 25 mm. Solslyng oppstår pga. store trykkrefter i skinnene ved høye skinnetemperaturer der sporets sideforskyvningsmotstand er for liten til å fastholde sporet.

Sporets motstand mot solslyng er avhengig av sporkonstruksjonen og sporets vedlikeholdstilstand.

## 2.2 Temperaturgrenser - sikring mot solslyng

Nøytraltemperaturen er satt til +21 $^0$C ved Jernbaneverket. Nøytraltemperaturområdet er 18 - 24 $^0$C.

Nøytraltemperaturen er bestemmende for alle vedlikeholdsarbeider i sporet og skal gjøres kjent for alt personale som har befatning med slike arbeider.

### 2.2.1 Justering av sporet

Justering av sporet (pakking og baksing) skal bare utføres innenfor temperaturområder gitt i tabell 10.1

*Tabell 10.1 Temperaturintervaller for sporjustering i helsveist spor*

| Kurveradius (m) | Temperaturintervaller ($^0$C) |
|---|---|
| ≥ 800 | 0 - +35 |
| 400 - 800 | +5 - +30 |
| ≤ 400 | +10 - +30 |

Dersom sporet er utfestet i henhold til [JD 531], kap 5, slik at sideforskyvningene kan kontrolleres, kan justeringsarbeidene skje ved temperaturer ned til +5E C også i kurver med radius under 400 m. Unntak fra disse bestemmelsene er baksing i forbindelse med oppstått solslyng eller utbedring av grove sporfeil.

I kap.12 finnes bestemmelser angående hastighetsnedsettelse etter sporjustering i kurver med radier under 400 m.

### 2.2.2 Andre vedlikeholdsarbeider

Vedlikeholdsarbeider som ballastrensing, løfting av sporet, svillebytting, svilleregulering, nedgraving av kabler i ballastkanten og andre arbeider som kan svekke sporets stabilitet, skal bare utføres innenfor temperaturområdet: 0E C - +30E C

På steder hvor en eller begge ballastskuldre er fjernet eller er sterkt redusert, skal sikring mot solslyng foretas når skinnetemperaturen overstiger +30E C. Dette gjøres ved å kappe skinnene slik at de ligger spenningsfrie i området hvor ballasten er fjernet. På steder hvor *hele* ballastprofilet er fjernet skal det alltid foretas sikring mot solslyng

Vedlikeholdsarbeid skal straks avbrytes også før den høyest tillatte skinnetemperatur nås, dersom det viser seg at sviller forandrer leie allerede ved første løft.

Når arbeidsoppgaver fører til at det blir groper i ballasten eller åpninger mellom svilleendene og ballasten (f.eks. etter pakking og baksing), skal gropene snarest fylles igjen og ballasten komprimeres. Det er av avgjørende betydning at ballastprofilet er fullverdig, godt pakket og jevnt pusset.

På alle strekninger skal det av hensyn til faren for solslyng passes på at sporet ikke bakses innover i kurvene.

### 2.2.3 Hensyn til varig utfesting av linjen

På strekninger som er varig utfestet skal det sørges for at sporet ligger innenfor grenser gitt i kap. 13, avsnitt 3.2. Overskrides disse grensene skal sporet bakses tilbake til riktig beliggenhet ved første anledning. I tilfeller hvor det om våren oppdages at sporet har forskjøvet seg innover i kurven, skal baksearbeidet gis høy prioritet.

Sporets beliggenhet bør kontrolleres hver vår i kurver med radius < 400 m.

### 2.2.4 Nøytralisering ved større arbeider

Ved større inngrep i spor som ikke er varig utfestet i henhold til [JD 531], kap.5, skal sporet alltid nøytraliseres etter at arbeidene er utført. Dette gjelder følgende sporarbeider:

- ballastrensing
- svillebytte
- svilleregulering
- arbeider som medfører helt eller delvis fjerning av ballastskuldre

Nøytralisering utføres etter regler som er gitt i [JD 531], kap. 6.

Dersom sporet er varig utfestet i henhold til [JD 531], kap. 5 kan nøytralisering utelates dersom man kan kontrollere at sporet ligger innenfor grensene gitt i tabell **Feil! Fant ikke referansekilden.**.

### 2.2.5 Skinnekapp og isolerte skjøter

Innsveising av skinnekapp i allerede helsveist spor, f.eks. prefabrikkerte isolerte skjøter, skal ikke skje ved temperaturer over nøytraltemperaturområdet. Skinnekappets lengde skal være min. 5 m for spor med sth ≤ 160 km/h og minst 10 m for spor med sth > 160 km/h.

Når det gjelder innsveising av skinnekapp i forbindelse med utbedring av skinnebrudd eller defekt isolert skjøt, henvises til avsnitt 4.3.

Montering av isolert skjøt i helsveist spor skal skje etter regler gitt i [JD 531], kap.6.

# 3 SOLSLYNG

## 3.1 Utbedring av solslyng

### 3.1.1 Midlertidig utbedring

Dersom solslyng har oppstått, skal skinnene kappes og gis anledning til å ekspandere slik at trykkreftene reduseres. Kappstedet bør legges utenfor solslyngkurven. Sporet bakses deretter tilbake i riktig leie, den midlertidige skjøten sikres med lasker og laskeklaver og ekstra ballast tilføres og komprimeres.

### 3.1.2 Permanent utbedring

Når forholdene har stabilisert seg, kan sporet utbedres permanent. Skinnene skal nøytraliseres minst 40 m til hver side av kappstedene før de sveises sammen. Nøytralisering utføres etter prosedyrer gitt i [JD 531], kap. 6. Før sluttsveising skal sporet være bakset i riktig leie og nøyaktig justert.

Hvis solslyngen har laget utknekket eller spiss sveiseskjøt, skal det legges inn et skinnekapp for å eliminere den spisse skjøten. Skinnekappets lengde skal være min. 5 m for spor med sth ≤ 160 km/h og minst 10 m for spor med sth > 160 km/h.

Etter alle tilfeller av solslyng skal feilrapport utfylles, (vedlegg 10.a). Data fra feilrapportskjema skal registreres i Banedatabanken senest 1 måned etter at solslyngtilfellet har inntruffet.

## 3.2 Forebygging av solslyng

På steder hvor man har hatt solslyng eller solslyngtendenser, bør det vurderes tiltak for å bedre sikkerheten, f.eks. om sporet bør nøytraliseres på nytt for å minske solslyngfaren. Nøytraltemperaturen bør da legges i øvre del av nøytraltemperaturområdet. I forbindelse med nøytraliseringen skal sporet utfestes i henhold til [JD 531], kap.5

# 4 UTBEDRING AV SKINNEBRUDD

## 4.1 Generelt

Et skinnebrudd, eller en defekt isolert skjøt som har åpnet seg, utløser ved lave temperaturer pustepartier på hver side av bruddstedet. Ved reparasjon skal det tas hensyn til dette. Skinnene skal derfor nøytraliseres slik at lokale spenningsvariasjoner i skinnene unngås. For definisjon av skinnebrudd, se kap. 7.

## 4.2 Midlertidig utbedring

Midlertidig utbedring foretas ved skinnebrudd om vinteren når temperaturen er for lav til å sveise skinnene.

### 4.2.1 Bruddåpning under 20 mm

Hvis skinnebruddet er tvert og noenlunde loddrett, monteres lasker over bruddstedet. Ved bruk av lasketvinger skal alltid lasken sikres med en laskebolt. Når bruddet ligger mellom to sviller, skal det legges inn en tresville under bruddet for oppstøtting. På strekninger med isolerte sporfelter skal skinneforbindere monteres over bruddstedet.

Hvis bruddet ligger i eller like ved en sveist skjøt, skal det brukes nødlasker som går fri av sveisevulsten.

### 4.2.2 Bruddåpning over 20 mm

Hvis det er flere brudd etter hverandre, delvis brudd eller et totalt brudd med bruddåpning over 20 mm, skal følgende framgangsmåte følges:

Et skinnekapp med lengde med lengde min 5 m legges inn og festes med lasker og tvinger (I spor med sth > 160 km/h skal skinnekappets lengde være min. 10 m). Ved bruk av lasketvinger skal alltid lasken sikres med en laskebolt. På strekninger med isolerte sporfelter skal skinneforbindere monteres over begge skjøtene.

Ved midlertidig utbedring vinterstid legges skinnekappet inn uten skjøtåpninger. I sommerhalvåret skal det tas hensyn til at store temperaturstigninger kan komme raskt. For å redusere solslyng-faren skal det derfor anordnes en skjøtåpning ved en av skjøtene tilsvarende tabell 10.2.

*Tabell 10.2 Skjøtåpning ved midlertidig utbedring av skinnebrudd*

| Skinnetemperatur ($^0$C) | Skjøtåpning (mm) |
|---|---|
| under +10 $^0$C | 10 |
| +10 - +20 $^0$C | 5 |
| over +20 $^0$C | 0 |

## 4.3 Permanent utbedring

Permanent utbedring av skinnebrudd skal skje så raskt som mulig. Skinnebrudd som har skjedd i den kalde årstid skal utbedres så snart temperaturforholdene tillater det. Permanent utbedring gjøres ved innsveising av skinnekapp. Skinnekappets lengde skal være min. 5 m for spor med sth ≤ 160 km/h og minst 10 m for spor med sth > 160 km/h.

Ved liten bruddåpning og tilnærmet loddrette bruddflater kan skinnebrudd også utbedres ved å sveise igjen bruddåpningen med spesiell sveisemetode med stor åpning (SkV-L75).

Det skal alltid utføres nøytralisering av skinnene ved permanent utbedring av skinnebrudd. Nøytralisering utføres etter prosedyrer gitt i [JD 531], kap. 6. Lengden av partiet som skal nøytraliseres til hver side av bruddet er avhengig av sporkonstruksjonen, og laveste temperatur i tiden mellom skinnebruddet inntraff og permanent utbedring. Min. nøytraliseringslengder er angitt i tabell 10.3.

*Tabell 10.3 Nøytraliseringslengder ved skinnebrudd*

| Sporkonstruksjon | laveste temperatur i tiden mellom skinnebrudd og permanent utbedring | | |
|---|---|---|---|
| | **< - 10$^0$C** | **-10 - 0$^0$C** | **> 0$^0$C** |
| Betongsviller/Pandrol e/FC / 10 mm gummi | min. 2 x 60 m | min 2 x 40 m | min 2 x 40 m |
| Betongsviller/Pandrol PR / 5 mm EVA | min. 2 x 80 m | min 2 x 60 m | min 2 x 40 m |
| Tresviller / Hey-Back | min. 2 x 100 m | min 2 x 80 m | min 2 x 40 m |

Dersom det ikke finnes pålitelige temperaturdata for skinnebrudd inntruffet om vinteren anvendes det laveste temperaturintervallet.

# 5 TILSYN MED HELSVEIST SPOR

## 5.1 Generelt

Ved tilsyn skal det kontrolleres at kravene for helsveist spor til enhver tid er oppfylt i henhold til [JD 530]. Spesielt skal påses at ballastprofilet er fullverdig, og at alle befestigelser er påsatt og i orden.

På strekninger som er varig utfestet skal sporet ligge i riktig avstand fra fastmerker. Det er spesielt viktig å påse at sporet ikke har beveget seg innover i skarpe kurver.

Kontroll av sporets beliggenhet bør foretas tidlig om våren. Eventuell nødvendig baksing til riktig sporleie bør gjøres i god tid før varmeperioden setter inn.

## 5.2 Tilsyn ved høye temperaturer

I perioder med sterk, vedvarende varme, og når det utføres sporarbeider som svekker sporets stabilitet, skal det foretas ekstra visitasjon.

Også strekninger der arbeider nylig er blitt utført, skal holdes under særskilt kontroll mot tendenser til løfting, utknekking og sideleieforandringer.

I tillegg skal det holdes spesielt oppsyn med skarpe kurver på smale fyllinger og strekningsavsnitt som erfaringsmessig er utsatt for solslyng eller solslyngtendenser. Tilsynet skal utføres i dagens varmeste timer eller før eventuelle tog skal passere og skal ikke opphøre før temperaturen er fallende.

## 5.3 Tilsyn ved lave temperaturer

I sterk kulde og ved raske temperaturfall er risikoen for skinnebrudd størst. Under slike temperaturforhold bør det føres særlig tilsyn med isolerte skjøter og midlertidig laskede skjøter etter skinnebrudd.

## 6 RAPPORTERING

Etter alle tilfeller av solslyng og skinnebrudd skal feilrapport utfylles, (vedlegg 4a). Data fra feilrapportskjema skal registreres i Banedatabanken senest 1 måned etter at solslyngtilfellet/skinnebruddet har inntruffet.

Ved utbedring av solslyng eller skinnebrudd og forøvrig alle vedlikeholdsarbeider som medfører nøytralisering av skinner, skal rapport for sluttsveising av helsveist spor fylles ut, se [JD 531] vedlegg 6.a. Data fra rapporten skal registreres i