

**Sporvekselvarme**

---

<b>1 HENSIKT OG OMFANG .....</b>	<b>2</b>
<b>2 SPORVEKSELVARMESYSTEM .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Sporvekselvarmeanlegg .....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Strømforsyning .....	3
<b>2.2 Fordelingsskap for sporvekselvarmeanlegg .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Aktivering, overvåking og regulering .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Følere .....</b>	<b>4</b>
<b>2.5 Transformator .....</b>	<b>4</b>
<b>2.6 Varmeelementer .....</b>	<b>4</b>
2.6.1 Sporvekselelementer .....	4
2.6.2 Rådegravselementer .....	5
<b>3 MERKING .....</b>	<b>6</b>
<b>4 BESKYTTELSESJORDING .....</b>	<b>7</b>
<b>5 DOKUMENTASJON .....</b>	<b>8</b>

## **1 HENSIKT OG OMFANG**

Hensikten med dette kapitlet er å sikre at det velges et godkjent sporvekselvarmesystem, og at det prosjekteres underlag for en optimal plassering og montering av sporvekselvarmeanlegget.

Kapitlet omfatter krav til prosjektering av sporvekselvarmeanlegg for nye sporveksler, og ved ombygging av eksisterende sporveksler og/eller eksisterende sporvekselvarmeanlegg, inkludert ettermontering av regulering i eksisterende anlegg.

## 2 SPORVEKSELVARMESYSTEM

Ved prosjektering av sporvekselvarmeanlegg skal det tas hensyn til følgende:

- a) Sporvekselvarmesystem skal være typegodkjent av Jernbaneverket.
  1. Systemet skal tilfredsstillende gjeldende teknisk spesifikasjon.
  2. Ved ettermontering av regulering i eksisterende anlegg skal reguleringssystemet også være typegodkjent av Jernbaneverket.
- b) Valg av sporvekselvarmesystem skal utføres i samarbeid med anleggseier.
- c) Installasjonen skal tilfredsstillende kravene i [FEL].
- d) Antall og plassering av varmeelementer skal prosjekteres slik at utførelsen blir i henhold til Jernbaneverkets systemtegninger.
- e) Det skal være minimum 20 % utvidelsesmuligheter, både plassmessig og elektrisk/kapasitetsmessig.

### 2.1 Sporvekselvarmeanlegg

Et sporvekselvarmeanlegg består normalt av:

- Et fordelingsskap (gruppeskap) plassert langs banen ved de(n) aktuelle vekselen(e) som skal varmes. Fordelingsskapet inneholder nødvendige vern og utstyr for overvåkning og regulering.
- Reguleringsenhet med nødvendige temperatur, snø- og fuktighetsfølere
- Varmeelementer på skinner og i rådegrav.
- Transformator.
- Belysningsanlegg for vedlikeholdsarbeider i og ved veksel. Belysningen skal normalt være avslått, men skal kunne slås på og av ved fordelingsskapet eller ved lysmasten. Belysning skal slås av automatisk (tidsstyrt eller via fotocelle).

#### 2.1.1 Strømforsyning

- a) Sporvekselvarmeanlegg skal forsynes fra lokal netteier.
  1. Sporvekselvarmeanlegg skal ikke forsynes fra kontaktledningsanlegget.
- b) Det skal ikke prosjekteres løsninger som medfører at varmeelementer kobles ut ved første jordfeil på forbrukerкурser i anlegget.
  1. Ved bruk av isolasjonsovervåkning eller jordfeilvarsel i anlegget, bør alarmsignaler kunne overvåkes fra togleder/elkraftsentral, nærmeste betjente stasjon eller annet betjent sted hvor personalet har opplæring og kompetanse til å vurdere feilmeldinger.
- c) Alle anlegg skal ha utstyr for måling av energiforbruk (kWh-måler eller egen driftstimeteller, dersom konstant effektforbruk).
- d) Selektivitet mellom vern skal vurderes slik at minst mulig del av anlegget kobles ut ved feil.
- e) Netteiers jordingssystem og jernbanens jordingssystem (banestrømmens returkrete) skal ikke sammenkobles, se kapittel 6 [JD 510]
- f) Det skal prosjekteres slik at jordelektroder fra to separate jordingssystemer har tilstrekkelig avstand slik at de ikke påvirker hverandre, se også kapittel 6 [JD 510].

### 2.2 Fordelingsskap for sporvekselvarmeanlegg

Farge og lakkvalitet kan tilpasses geografisk beliggenhet.

- a) Gruppeskapet skal monteres på egnet stabilt fundament.
- b) Skapet bør plasseres så langt fra sporet at vedlikeholdsarbeider i skapet kan gjøres uavhengig av togtrafikken.
- c) Skapdør bør vende vekk fra sporet.
- d) Type låsesylinder skal avklares for hvert anlegg.

**Sporvekselvarme**

- e) Det skal beskrives nødvendig merking utover merking foretatt av skapleverandør, se også avsnitt 3.

**2.3 Aktivering, overvåking og regulering**

- a) Alle anlegg skal ha en lokal regulering som tar hensyn til omgivelsestemperatur, skinnetemperatur og/eller nedbør/fuktighet.
1. På områder med flere sporvekselvarmegrupper bør reguleringen kunne styre flere grupper.
- b) Det skal avklares hvem som skal aktivere reguleringen av anlegget (slå anlegget på/av). Anlegget kan aktiveres av togleder/txp eller elkraftsentral via aktuelt fjernstyringsssystem.
- c) Ved feil på anlegget skal dette varsles til den som aktiverer anlegget. Følgende feil skal presenteres som ett felles feilsignal:
1. Jordfeil/isolasjonsovervåking
  2. Feil ved varmeelement (overvåking av strøm til hvert element)
  3. Feil ved reguleringsenhet
  4. Feil ved følere
- d) Grensesnitt mellom gruppeskap og fjernstyringsssystem skal ivaretas ved prosjektering.
- e) Detaljert fjernovervåking av alle tilgjengelige feilsignaler og driftsstatus for anlegget bør benyttes.

Enkelte systemer har utarbeidet egne løsninger for detaljert fjernovervåking som ikke er en del av eksisterende fjernstyringsanlegg, for eksempel via GSM.

**2.4 Følere**

Typer, antall og plassering av følere vil være avhengig av type sporvekselvarmesystem. Plasseringen av følere er vesentlig for at anlegget skal fungere som forutsatt. For å unngå uønskede ytre påvirkninger (sol, vind etc.) kreves en vurdering for hvert anlegg.

- a) Plassering av følere skal vurderes for hvert enkelt anlegg, og skal baseres på de retningslinjer som er gitt i montasjeanvisning/beskrivelse for det aktuelle system.

**2.5 Transformator**

- a) Transformator(er) bør plasseres så langt fra sporet at vedlikeholdsarbeider kan gjøres uavhengig av togtrafikken.

**2.6 Varmeelementer****2.6.1 Sporvekselelementer**

- a) Sporvekselvarmeelementer skal være av godkjent type, og skal monteres i henhold til montasjetegninger godkjent som systemtegninger i Jernbaneverket.
- b) Det skal prosjekteres med varmeelementer på alle sentralstilte sporveksler.
- c) Behov for sporvekselvarme i sporveksler i tunneler skal vurderes spesielt.
- d) Det skal ikke bores i skinnene for montering av varmeelementer.
- e) For fjernstyrte sporsperrer skal det vurderes behov for varmeelementer.
1. Varmeelement på sporsperrer bør styres sammen med varmeelementer i nærliggende sporveksel.

---

**Sporvekselvarme**

---

**2.6.2 Rådegravselementer**

- a) Det skal være rådegravsvarme på alle vekslere med drivmaskiner.  
Varme er nødvendig for å sikre at drivmaskinens stenger til skinnene kan beveges uhindret av snø og is.
- b) Rådegravsvarme skal reguleres.

### 3 MERKING

- a) Type merking og tekst skal beskrives ved prosjektering.
- b) Det skal prosjekteres synlig og varig merking av kabler og jordledere i hver ende, i trekkekummer og ved hver kontaktledningsmast.
- c) Det skal prosjekteres merking av alle komponenter.
  - 1. Merkingen skal være lett synlig og av en slik kvalitet at den ikke forsvinner eller svekker komponentene.
  - 2. Merkingen skal ikke plasseres direkte på komponentene (for å unngå at merking forsvinner ved bytte av komponenter).
- d) Alle fordelinger skal merkes med fordelingsnavn/nr, spenningsnivå og fordelingssystem.  
Eksempel: Sporvekselvarme Gruppe 1, 230 V, IT

#### 4 BESKYTTELSESJORDING

- a) Installasjoner som befinner seg innenfor slyngfeltet, skal ha utjevningsforbindelse til banestrømmens returkrets i henhold til krav i kapittel 6 [JD 510].
  - 1. Dette kravet gjelder også transformatorer og annet utstyr i kretsen tilkoblet varmeelementene, uavhengig av avstand fra sporet, for at en eventuell utilsiktet spenningssetting av varmeelementer ved feil i kontaktledningsanlegget ikke skal spres videre utfra sporet.
- b) Sporvekselvarmeelementer skal ikke tilkobles tilførselskabelens beskyttelsesjordleder.
- c) Rådegravsvarmeelementer skal jordes i henhold til kapittel 6 [JD 510].

## 5 DOKUMENTASJON

Etter prosjektering skal følgende dokumenter foreligge før bygging av anlegget kan idriftsettes:

- a) Det skal utstedes samsvarserklæring for det prosjekterte anlegget, ref. [FEL].
- b) Etter prosjektering skal følgende dokumenter foreligge før bygging av anlegget kan idriftsettes:
  1. Montasjeveiledning og funksjonsbeskrivelse fra leverandør
  2. Tegning som viser plassering av varmeelementer og følere i veksel (basert på systemtegnning for valgt system)
  3. Innredningstegning for skap
  4. Hoved- og styrestrømsskjema
  5. Jordingsplan for anlegget (grensesnitt mot spor og jordleder, kabelskjermer for kabler mellom alt utstyr i anlegget)
  6. Kursfortegnelse
  7. Plantegning/oversiktstegning som viser plassering av utstyr i anlegget, slik som skap, transformator(ene), lysmast, jordingsanlegg, tilførselskabel og styrekabel
  8. Enlinjeskjema for strømforsyning til anlegget