



|                                              |                                    |                                    |                      |
|----------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| <i>Företag</i><br>E.ON Energidistribution AB | <i>Ersätter tidigare dokument</i>  | <i>Dokumentid</i><br>D10-0015653   | <i>Utgåva</i><br>2.0 |
| <i>Organisation</i><br>Regionnätssaffärer    | <i>Giltig fr o m</i><br>2020-09-30 | <i>Giltig t o m</i>                |                      |
| <i>Dokumentansvarig</i><br>Claes Ahlrot      | <i>Sekretessklass</i><br>Öppen     | <i>Godkänt av</i><br>Mats Tullgren |                      |

*Titel*

**Tekniska bestämmelser Varmförzinkning av stål för kraftledningar och ställverk**

# E.ON Energidistribution AB

## Tekniska bestämmelser för

### Varmförzinkning av stål för kraftledningar och ställverk

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

|     |                                            |   |
|-----|--------------------------------------------|---|
| 1   | Allmänt .....                              | 3 |
| 1.1 | Omfattning.....                            | 3 |
| 1.2 | Standarder.....                            | 3 |
| 2   | Ändringar relativt föregående utgåva ..... | 4 |
| 3   | Tekniska krav.....                         | 4 |
| 3.1 | Allmänt .....                              | 4 |
| 3.2 | Förbehandling.....                         | 4 |
| 3.3 | Skiktjocklek.....                          | 4 |
| 3.4 | Ytbeskaffenhet.....                        | 5 |
| 4   | Utförande .....                            | 6 |
| 5   | Provning och kontroll .....                | 6 |
| 6   | Leverans.....                              | 7 |
| 6.1 | Emballage.....                             | 7 |
| 6.2 | Märkning av emballage .....                | 7 |
| 6.3 | Transport .....                            | 7 |
| 7   | Uppgifter från beställaren .....           | 8 |
| 8   | Uppgifter från leverantör .....            | 8 |

## 1 Allmänt

### 1.1 Omfattning

Denna bestämmelse omfattar de generella kraven som E.ON Energidistribution AB ställer på varmförzinkning av stål för kraftledningar och ställverk (utomhus).

Med här aktuellt stål avses:

1. Valsat stål, t ex L-profil, plåt, rundstång, balk.
2. Smidda ståldetaljer t ex kläpphuslänk, schackel, bergögla.
3. Ståldetaljer med gängor.

Detaljer av gjutjärn och aducergods omfattas ej.

### 1.2 Standarder

Följande normer beträffande förbehandling, skiktjocklek, utförande och provning skall innehållas. Om uppgift i dessa tekniska bestämmelser avviker från norm gäller de förstnämnda.

|                        |                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SS-EN ISO 8501-3:2007  | Behandling av stålytor före beläggning med färg eller liknande produkter<br>Del 3: Förbehandlingsgrader för svetsar, kanter och andra områden med defekter. |
| SS-EN ISO 1461:2009    | Oorganisk ytbeläggning - Varmförzinkade beläggningar på tillverkade järn- och stålföremål - Specifikationer och provningsmetoder                            |
| SS-EN ISO 14713-2:2020 | Oorganiska ytbeläggningar - Zinkbeläggningar - Rekommendationer för korrosionsskydd av järn och stål i konstruktioner - Del 2: Varmförzinkning              |
| SS-EN ISO 10684:2004   | Fästelement - Varmförzinkning av fästelement                                                                                                                |
| SS-EN ISO 2178:2016    | Omagnetiska beläggningar på magnetiska underlag – Bestämning av skiktjocklek - Magnetisk metod.                                                             |
| SS-EN ISO 1463:2004    | Oorganiska ytbeläggningar - Bestämning av skiktjocklek med mikroskop.                                                                                       |
| SS-EN 50341-2-18       | Elektriska friledningar över 45 kV (AC)                                                                                                                     |
| SS-EN 10021:2007       | Allmänna tekniska leveransbestämmelser för järn- och stålprodukter.                                                                                         |

SS 20130

Statistisk acceptanskroll - Metoder och provtagningsplaner för attributkontroll.

**2** **Ändringar relativt föregående utgåva**  
Ändringar från föregående utgåva är markerade med streck i högerkant.

### **3 Tekniska krav**

#### **3.1 Allmänt**

Alla ståldetaljer för kraftledning och ställverk (utomhus) skall varmförzinkas om icke annat anges på konstruktionsritningar.

SS-EN ISO 14713-2 ska användas som grund för design och tillverkning av varmförzinkade delar.

#### **3.2 Förbehandling**

Allt stål som skall varmförzinkas eller förses med annan ytbehandling skall vad det gäller svetsar, kanter, ståldefekter etc. uppfylla förbehandlingsgraden P3 enligt SS-EN ISO 8501-3:2007.

#### **3.3 Skiktjocklek**

Allt stål, som skall varmförzinkas, förses med zinkbeläggning med nedan angiven skiktjocklek i tabell 1 och enligt SS-EN 1461.

Krav på skiktjocklek baseras på mätning enligt magnetisk metod med instrument av reluktanstyp enligt SS-EN ISO 2178. Som skyddande skikt definieras ren zink och omagnetisk järnzinklegering. (Det bör observeras att detta ger ett högre värde på zinktjockleken än då hänsyn enbart tas till zinkvikten - ca 10-20 % vid kiseltätat stål).

| Kategori                | Typ                                                      | Exempel                                                                          | Tjocklek mm | Lokal skikt tjocklek (minimum) $\mu\text{m}$ | Medelvärde skikt tjocklek (minimum) $\mu\text{m}$ |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Kategori Fe/Zn 215      | Konstruktioner av valsat stål i marken eller i vatten    | Ramstång och diagonal L-profil, jordtagsstång av L-profil, stålrör               | >6          | 190                                          | 215                                               |
|                         |                                                          |                                                                                  | $\leq 6$    | 115                                          | 140                                               |
| Kategori Fe/Zn 115      | Konstruktioner av valsat stål i luft                     | Regel av U-profil, plattstål, Stålrör, stativ av RHS-profil, bergögla, bergdubb. | >6          | 100                                          | 115                                               |
|                         |                                                          |                                                                                  | $\leq 6$    | 85                                           | 95                                                |
| Kategori Fe/Zn 95       | Smidda ståldetaljer i luft                               | Armaturdetaljer för isolatorkedjor                                               | >6          | 85                                           | 95                                                |
|                         |                                                          |                                                                                  | $\leq 6$    | 70                                           | 85                                                |
| Ståldetaljer med gängor | Den gängade delen av en ståldetalj med utvändiga gängor* | Regelbygel, stolpbygel, reglerskruv, stålbyggnadsskruv, fotsteg                  |             | 55                                           | 45                                                |

Tabell 1. Zinktjocklekar

\*) För detaljer som är försedda med gängor endast på en mindre del av detaljen t.ex staglänk, bergögla, bergögla, gäller denna zinktjocklek enbart den gängade delen.

### 3.4 Ytbeskaffenhet

Fordringar enligt SS-EN ISO 1461:2009 skall uppfyllas.

Zinksiktet skall vara jämnt och skall fästa väl vid stålytan. Hårdzinkanhopningar eller flagor får ej förekomma. Ej heller skrovlighet eller zinkanhopningar av sådan storlek, att avflagning kan befaras vid normal hantering eller att passning och anliggning försämras i hål eller på anliggningsytor.

Gängade detaljer skall efter förzinkning kunna hopskruvas för hand utan svårighet. Igensättning av hål för bultar får ej ske. Klumpar, som kan avlägsnas genom tryck med något hårt föremål och härvid efterlämnar fläckar med betydligt tunnare beläggning, får icke förekomma, ej heller med blotta ögat iakttagbara porer eller saltinneslutningar. Mörkgråa fläckar (ej rostfärgade) tolereras.

Enstaka småskador i zinksiktet, som uppkommit vid hanteringen av konstruktionen, får repareras genom målning med zinkrik färg.

**4 Utförande**

För att angivna krav på zinktjocklek skall innehållas erfordras som regel kiselätat stål. För stål som skall varmförzinkas bör därför lämnas chargeanalysintyg enligt SS-EN 10021. SIS-normerade kiselhalter bör härvid innehållas.

**5 Provning och kontroll**

Efter varmförzinkning skall zinkskiktets kvalitet, vidhäftning och tjocklek kontrolleras i tillverkarens/varmförzinkarens verkstad varvid beställarens kontrollant kallas. Kontrollen utförs som stickprov på enheter av alla dimensioner och kvaliteter, som ingår i leveransen. Stickproven väljs slumpvis ut av kontrollanten ur hela leveranspartiet enligt SS 20130.

Antalet provenheter ska väljas enligt tabell 2 och 3.

| Antal levererade enheter av samma utförande  | Ex: vid reducerad kontroll samma utförande (klass 1) |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Konstruktionsstål, profiler, rundstav, plåt: | Stickprov, antal enheter                             |
| < 15                                         | 2                                                    |
| 16-25                                        | 3                                                    |
| 26-90                                        | 5                                                    |
| 91-150                                       | 8                                                    |
| 151-280                                      | 13                                                   |
| 281-500                                      | 20                                                   |
| 501-1200                                     | 32                                                   |
| 1201-3200                                    | 50                                                   |

Tabell 2.

Antal provningsenheter

| Antal levererade enheter av samma utförande | Ex: vid speciell kontroll (klass S-2) |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Skravar, muttrar och övriga smådetaljer:    | Stickprov, antal enheter              |
| < 25                                        | 2                                     |
| 26-150                                      | 3                                     |
| 151-1200                                    | 5                                     |
| 1201-35000                                  | 8                                     |
| 35001-                                      | 13                                    |

Tabell 3. Antal provningsenheter, smådetaljer

Zinkskiktets ytkvalitet och vidhäftning kontrolleras genom okulärbesiktning och prov med hammare. Skiktet skall sitta så fast, att det ej kan avskrapas med nageln efter det att ytan hamrats med en mindre spikhammare, så att små men tydliga slagmärken uppstår.

Skiktjockleken bör kontrolleras med instrument t ex typ Elcometer. På varje enskild enhet mäts härvid skiktjockleken i 10 punkter jämnt fördelade över mätobjektets samtliga större begränsningsytor. Ingen mätpunkt får ligga närmare kant, hörn eller vinkel än 10 mm. Mätanvisningar i SS-ISO 2178 skall följas. Kalibrering kan göras mot planslipad, obelagd stålnormal av samma stålqualität som mätobjektet.

För mindre ståldetaljer av t ex rundstång erhålles bättre mätnoggrannhet med mätning enligt mikroskopisk metod enligt SS-EN ISO 1463:2004. Även metod med direkt uppmätning av zinktjocklek med mikrometer på en liten frilagd provyta kan användas.

## **6 Leverans**

### **6.1 Emballage**

Omonterade mindre enheter skall vara väl förpackade och emballerade. Omonterade profilstänger skall vara buntade, varvid sammanhörande stänger om möjligt läggs i samma bunt. Vid behov skall trä mellanlägg användas för att minska skador mellan stängerna och mellan buntarna. Mellanlägg används så att lastning och lossning kan ske med gaffeltruck utan att skador uppkommer.

### **6.2 Märkning av emballage**

Emballaget skall försees med märkning, enligt beställarens anvisning.

### **6.3 Transport**

Vid lastning och lossning får godset ej utsättas för stötar och slag i sådan omfattning eller lyftas på sådant sätt att det deformeras eller förzinkningen skadas.

Vid uppläggning av godset på fordon eller lagringsplats skall vid stapling tillses att underliggande gods icke deformeras genom för hög belastning. Mellan varje lager skall trä mellanlägg läggas så nära varandra, att nedböjningen blir obetydlig. Lagringsplatsen skall vara plan och godset läggas upp så att det ej kommer i direkt beröring med marken, syrabemängt virke eller dylikt.

**7 Uppgifter från beställaren**  
På konstruktionsritningar skall anges stålqualität och zinktjocklek i  $\mu\text{m}$ .

**8 Uppgifter från leverantör**  
Kemiska sammansättningar skall kunna redovisas i form av chargeanalysintyg enligt SS-EN 10021:2007.

Provningsprotokoll avseende skiktjockleksmätning skall kunna redovisas med samtidig uppgift om ev. avsteg från dessa tekniska bestämmelser.