

Stamnätsstationer

Jordning

Inledning

Denna riktlinje baserar sig på svensk standard SS-EN 50522 utgåva 1. Denna riktlinje anger lämpligt val i de fall där alternativa möjligheter föreligger och innehåller dessutom ändringar (Ä), tillägg och förtydliganden (T), ny rubrik (N) till standarden.

Riktlinjen anger de krav som, förutom standarden, ska gälla för utförande av jordning i Svenska kraftnäts stationer i transmissionsnätet.

Denna Riktlinje kan användas både vid upphandling och vid underhåll av stationer.

Uppdateringar

| Utgåva | Ändringsnot | Datum |
|--------|--|------------|
| 1 | Ursprunglig utgåva | 2015-05-25 |
| 2 | Totalt omarbetad utgåva, tydligare beskrivningar och kompletterande bilder införda | 2021-11-10 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Innehåll

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | T – Omfattning | 6 |
| 2 | T – Normativa referenser | 6 |
| 2.1 | N – Tekniska riktlinjer | 7 |
| 3 | Termer och definitioner | 7 |
| 3.1 | Allmänna definitioner | 7 |
| 3.1.3 | T – högspänning | 7 |
| 3.1.4 | T – lågspänning | 7 |
| 3.1.6 | T – handlingar | 8 |
| 3.2 | Definitioner avseende anläggningar | 8 |
| 3.3 | Definitioner avseende skyddsåtgärder mot elchock | 8 |
| 3.4 | Definitioner avseende jordning | 8 |
| 3.4.2 | T – referensjord (fjärrjord) | 8 |
| 3.4.29 | T – ström till jord, IE | 8 |
| 3.4.30 | T – reduktionsfaktor, r | 8 |
| 3.4.35 | T – potentialstyrningsselektrod | 8 |
| 3.4.36 | N – markledare | 8 |
| 3.4.37 | N – marklinenät | 8 |
| 3.4.35 | N – nedledare | 8 |
| 3.4.36 | N – följelina | 8 |
| 3.4.37 | N – apparatledare | 8 |
| 3.4.38 | N – potentialutjämningsledare | 8 |
| 3.4.39 | N – GPR | 9 |
| 3.4.40 | N – Strömmätledning | 9 |
| 4 | Grundläggande fordringar | 9 |
| 4.1 | Allmänna fordringar | 9 |
| 4.2 | Elektriska fordringar | 9 |
| 4.2.1 | T – Metoder för neutralpunktsjordning | 9 |
| 4.5 | N- Utredning | 9 |
| 5 | Utformning av jordningssystem | 10 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1 | <i>T-Allmänt</i> | 10 |
| 5.2 | <i>T – Dimensionering med avseende på korrosion och mekanisk hållfasthet</i> | 10 |
| 5.2.2 | <i>T – Jordledare</i> | 10 |
| 5.3 | <i>Ä – Dimensionering med avseende på termisk hållfasthet</i> | 11 |
| 5.4 | <i>Dimensionering med avseende på beröringsspänningar</i> | 11 |
| 5.4.1 | <i>T – Tillåtna värden</i> | 11 |
| 5.4.2 | <i>Åtgärder för beaktande av tillåtna beröringsspänningar</i> | 11 |
| 5.4.3 | <i>Utformning av jordningssystem</i> | 11 |
| 6 | <i>T – Åtgärder för att undvika överförda potentialer</i> | 12 |
| 6.1 | <i>Potential överförd från högspänningssystem till lågspänningssystem</i> | 12 |
| 6.1.1 | <i>Jordningssystem för hög- och lågspänning</i> | 12 |
| 6.1.2 | <i>T – Matning av lågspänningsanläggningar inom området för jordningssystem för högspänning</i> | 12 |
| 6.1.3 | <i>Ä – Lågspänningsmatning till och från området för jordningssystem för högspänning</i> | 12 |
| 6.2 | <i>T – Potentialer överförda till telekommunikationssystem och andra system</i> | 12 |
| 7 | <i>Utförande av jordningssystem</i> | 13 |
| 7.1 | <i>Ä – Installation av jordelektroder och jordtagsledare</i> | 13 |
| 7.1.1 | <i>N – Marklinenät</i> | 13 |
| 7.1.2 | <i>Markledarna ansluts till olika maskor i båda marklinenäten. N – Förläggning av marklinenätet</i> | 14 |
| 7.1.3 | <i>N – Förläggning av markledare för inkommande ledningar</i> | 15 |
| 7.1.4 | <i>N – Förläggning av följelinor längs kablar och kabelkanaler</i> | 16 |
| 7.2 | <i>Åska och transienter</i> | 17 |
| 7.3 | <i>T – Åtgärder för jordning av utrustningar och anläggningar</i> | 17 |
| 7.3.1 | <i>N – Allmänt</i> | 17 |
| 7.3.2 | <i>N – Jordning av stängsel och grind</i> | 18 |
| 7.3.3 | <i>N – Jordning av apparatstativ</i> | 18 |
| 7.3.4 | <i>N – Jordning av apparater</i> | 18 |
| 7.3.5 | <i>N – Jordning av manöverdon, kopplingslådor, kabelskydd, kabelstegar</i> | 19 |
| 7.3.6 | <i>N – Jordning av kapslade inomhusställverk</i> | 19 |
| 7.3.7 | <i>N – Jordning av byggnader inom stationsområdet</i> | 19 |
| 7.3.8 | <i>N – Jordning av transformatorer och shuntreaktorer</i> | 20 |

| | | |
|--------|---|----|
| 7.3.9 | <i>N – Jordning av shuntkondensatorbatteri</i> | 20 |
| 7.3.10 | <i>N – Gasisolerade ställverk</i> | 21 |
| 7.4 | <i>N – Skyltning vid stängsel, ledning eller anslutande station</i> | 21 |
| 8 | <i>T – Mätningar</i> | 21 |
| 9 | <i>Underhållsmässighet</i> | 22 |
| 9.1 | <i>Ä – Inspektioner</i> | 22 |
| 9.2 | <i>T – Mätningar</i> | 22 |
| | <i>Bilaga 1: Jordningsdetaljer</i> | 23 |

1 T – Omfattning

Denna tekniska riktlinje utgår från SS-EN 50522 utgåva 1, ”Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Jordning” samt anger val, ändringar och tillägg. Rubriksättningen i denna tekniska riktlinje följer i huvudsak rubriksättningen i SS-EN 50522. Delar av SS-EN 50522 som behandlar andra ämnen än jordning är inte en del av denna riktlinje.

Denna Tekniska Riktlinje kan även ligga till grund för anläggningar för HVDC.

Vid utförande av jordning i stationer ska kraven i Elsäkerhetslagen och Elsäkerhetsverkets föreskrifter vara uppfyllda för stamnätstationer och för anslutande ledningar.

Denna tekniska riktlinje gäller för kortslutningsströmmar upp till 40 kA, 1 s.

2 T – Normativa referenser

Referenser i SS-EN 50522 gäller med följande kompletteringar:

| | |
|----------------|--|
| IEC 60949:1988 | Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects |
| SS 4362110 | Fasta installationer för jordning i ställverk med systemspänning högre än 1 kV |
| SS 43640000 | Elinstallationsreglerna. Elinstallationer för lågspänning- Utförande av elinstallationer för lågspänning |
| SS-EN 60228 | Kraftkablar och installationskablar – Ledare |
| SS-EN 61238-1 | Kablar – Förbindningsdon för kraftkablar med märkspänning upp till 36 kV ($U_m = 42$ kV) utförda genom kontaktpressning eller annan mekanisk metod – Del 1: Fordringar och provning |
| ASTM B910/910M | Standard Specification for Annealed Copper-Clad Steel Wire |
| EBR KJ 60:04 | Stängsel för elkraftsanläggningar |
| ELSÄK-FS | Elsäkerhetsverkets författningssamling |
| EBR U602.5 | Jordningskontroll |

2.1 N – Tekniska riktlinjer

Följande Svenska kraftnäts Tekniska riktlinjer behandlar krav som är relaterade till jordning och därmed denna riktlinje. Om det är skillnader mellan någon av nedanstående riktlinjer och denna riktlinje gäller denna riktlinje överordnat nedanstående.

| | |
|-------------|--|
| TR 01-01 | Stamnätsstationer |
| TR 01-10E | Power transformers 2 MVA and above |
| TR 01-11E | Shunt Reactors 145 kV and above |
| TR 01-17 | Shuntkondensatorer |
| TR01-18 | Reservkraftdieselanläggningar |
| TR01-21 | Stamnätstationer Bygg och mark |
| TR01-22 | Teknikbod |
| TR 02-10-2 | Montage av kontrollutrustning |
| TR 05-13 | Luftledningar, Jordning |
| TR 08 | Anläggningsdokumentation |
| TR 09-05 | Områdesstängsel |
| TR 09-15 | Yttre mekaniska transformator- och reaktorskydd |
| TR 10-05 | Elektriska och icke elektriska anläggningar invid Svenska Kraftnäts anläggningar |
| TR 13-03-02 | Kompletteringar, förtydliganden och speciella tillämpningar av ESA. |

3 Termer och definitioner

SS-EN 50522:s definitioner gäller med följande tillägg (T) och ändringar (Ä).

3.1 Allmänna definitioner

3.1.3 T – högspänning

Spänning överstigande 1 000 V a.c. eller över 1 500 V d.c. (enligt ELSÄK-FS 2008:1).

3.1.4 T – lågspänning

Spänning inte överstigande 1 000 V a.c. eller över 1 500 V d.c. (enligt ELSÄK-FS 2008:1).

3.1.6 T – handlingar

Med handlingar avses Tekniska dokument framtagna/tillhandahållna av Svenska kraftnät.

3.2 Definitioner avseende anläggningar

SS-EN 50522:s definitioner gäller.

3.3 Definitioner avseende skyddsåtgärder mot elchock

SS-EN 50522:s definitioner gäller.

3.4 Definitioner avseende jordning

3.4.2 T – referensjord (fjärrjord)

Även kallad ”avlägsen jord”, ”sann jord”.

3.4.29 T – ström till jord, IE

Benämns även spänningssättande ström.

3.4.30 T – reduktionsfaktor, r

(1 – r) benämns även skärmfaktor.

3.4.35 T – potentialstyrningselektrod

Benämns även markledarring.

3.4.36 N – markledare

Horisontell jordelektrod, oftast samtidigt fungerande som jordledare.

3.4.37 N – marklinenät

Markledare i form av ett nät, även benämnt jordlinenät.

3.4.35 N – nedledare

Jordledare som förbinder stativ, apparater, m.m. direkt eller indirekt med marklinenätet och som kan föra hela felströmmen.

3.4.36 N – följelina

Jordledare som åtföljer kabel/kabelkanal/kabelrör.

3.4.37 N – apparatledare

Jordledare som förbinder apparat med nedledare.

3.4.38 N – potentialutjämningsledare

Jordledare som fungerar som potentialutjämnare.

3.4.39 N – GPR

Ground potential rise.

3.4.40 N – Strömmätledning

Ledning som används för mätning av strömmen vid starkströmsmetoden.

4 Grundläggande fordringar

4.1 Allmänna fordringar

SS-EN 50522:s text gäller.

4.2 Elektriska fordringar

4.2.1 T – Metoder för neutralpunktsjordning

Svenska kraftnäts stamnät är direktjordat (dvs. lågimpedans till jord).

4.5 N- Utredning

Utredningar som utförs inom entreprenaden för konstruktion och dimensionering ska dokumenteras och rapporteras i respektive projekt.

5 Utformning av jordningssystem

5.1 T-Allmänt

5.2 T – Dimensionering med avseende på korrosion och mekanisk hållfasthet

5.2.2 T – Jordledare

Följande minimiareor på ledare ska användas:

Ledare inom och ut från stationen:

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Nedledare: | ≥240 mm ² (Cu) |
| Markledare: | ≥185 mm ² (Cu) |
| Följelina längs kabelkanal/kabelrör: | ≥185 mm ² (Cu) |
| Ledare till externt jordtag: | ≥120 mm ² (Cu) |
| Apparatledare från apparatfoten: | ≥120 mm ² (Cu) |
| Potentialutjämningsledare: | ≥35 mm ² (Cu) |
| Jordspett, kopparbelagd stål | D=5/8" alt. 16mm, l≥4,5 m |
| Följelina till stamnätskablar: | Bestäms av kabelprojektet. |

I speciella fall kan ledare av kopparbelagd ställina användas istället för ovanstående ledare. Detta endast efter överenskommelse med Beställaren. Kopparbelagda ställinor ska ha en minsta ledararea som är 1,5 gånger större än motsvarande kopparledares area. För ledare för potentialutjämning kan area väljas lika med motsvarande kopparledare.

Ledarmaterial

Kopparledare ska uppfylla kraven i enlighet med SS-EN 60228.

Kopparlina ska vara av glödgad koppar klass 2 enligt SS EN 60228. Vid speciella tillfällen kan behov av flexibla ledare enligt klass 5 eller 6 finnas. Avstämning och överenskommelse med Beställaren måste ske innan sådana används.

Kopparbelagd ställina ska vara provad och uppfylla kraven i enlighet med ASTM B910/910M – 07 (2013), ha en nominell ledningsförmåga på 40 % IACS och en minsta koppartjocklek på 0,25 mm.

För att minska risken för stöld ska samtliga kopparledare ovan mark ha en färg som efterliknar varmförzinkad stålledare. Detta kan erhållas genom målning av ledaren. Stativ och fundament ska skyddas vid målning. Färgen ska inte minska livslängden hos ledaren samt ha god vidhäftning och UV beständighet. Som ett alternativ till målning kan förtennad kopparlina användas.

Svenska kraftnät kan även specificera stöldskyddsmärkning av ledare (t.ex. DNA-märkning), detta ska anges i handlingarna.

Kontaktskarvar

Förbindning mellan olika ledare ska ske genom kontaktpressning. Förbindningsdonen ska vara provade och uppfylla kraven enligt SS-EN 61238-1 Class A.

Under mark ska dubbla förbindningsdon användas (t.ex. dubbla C-hylsor typ Elpress). Under mark där markledare korsar varandra obrutet kan ett enkelt förbindningsdon accepteras, se bilaga 1.

Kontaktpressning ska ske med utrustning godkänd av tillverkaren.

Kabelskor

Kabelskor ska ha dubbla skruvhål med c/c 40 mm. För ledare med en area på 120 mm² eller mindre kan kabelskor med ett hål användas. Kabelskorna ska vara provade och uppfylla kraven enligt SS-EN 61238-1 Class A.

Kontaktpressning ska ske med utrustning godkänd av tillverkaren.

5.3 Ä – Dimensionering med avseende på termisk hållfasthet

För AC-stationer i luftisolerat utförande är ledararea och ledarmaterial specificerade i avsnitt 5.2.2.

5.4 Dimensionering med avseende på beröringsspänningar

5.4.1 T – Tillåtna värden

Den jordfelsström (I_F , enligt figur 2 i SS-EN 50522) som används vid omräkning av mätvärden till beröringsspänningar är 40 kA, ev. undantag anges i handlingarna.

5.4.2 Åtgärder för beaktande av tillåtna beröringsspänningar

SS-EN 50522:s text gäller med anpassning till det som nämns i avsnitt 5.4.1.

5.4.3 Utformning av jordningssystem

SS-EN 50522:s text gäller med anpassning till det som nämns i avsnitt 5.4.1.

6 T – Åtgärder för att undvika överförda potentialer

Svenska kraftnäts anläggningar ingår normalt inte i ett utbrett jordningssystem tillsammans med mellan- och lågspänningsnät.

6.1 Potential överförd från högspänningssystem till lågspänningssystem

6.1.1 Jordningssystem för hög- och lågspänning

SS-EN 50522:s skrivning gäller.

6.1.2 T – Matning av lågspänningsanläggningar inom området för jordningssystem för högspänning

Lågspänningssystem ska matas inifrån stationen, men reservmatning kan förekomma på främst mellanspänningsnivå. Om lågspänningsmatning kommer från externt lågspänningsnät ska alltid jordningssystemen separeras med isolertransformator, även i fallet utbrett jordningssystem.

6.1.3 Ä – Lågspänningsmatning till och från området för jordningssystem för högspänning

Matning av lågspänningsanläggningar utanför stationen tillåts endast undantagsvis. I så fall ska det ske via mellanspänning eller isolertransformator. I båda fallen ska det externa lågspänningsnätet betraktas som ett ”närliggande”. Stationens jordningssystem och det yttre lågspänningsnätet ska vara åtskilda.

6.2 T – Potentialer överförda till telekommunikationssystem och andra system

Telekommunikationssystem till eller nära stationen kan utsättas för felströmmar i samband med jordfel. Spänning och markpotentialer ska kontrolleras och åtgärder ska ske i samråd med ägaren av telekommunikationssystem.

Ytterligare information kan finnas i Telestörningsnämndens Meddelanden (Telestörningsnämnden på Svenska kraftnäts hemsida, svk.se)

Järnvägsspår med tillhörande kontaktledning samt signalsystem som passerar nära en stamnätsstation ska skyddas från felströmmar orsakade av Svenska kraftnäts elanläggning. Spänning och markpotentialer ska kontrolleras och åtgärder ska ske i samråd med ägaren av järnvägssystemet.

Åtgärder beskrivs i handlingarna.

7 Utförande av jordningssystem

7.1 Ä – Installation av jordelektroder och jordtagsledare

Marklinenätet förläggs på minst 0,5 m djup, se avsnitt 7.1.2. Djupjordtag och jordningssystemets stora utsträckning säkrar funktionen vintertid, varför marklinenätet ej behöver ligga på frostfritt djup.

För övrigt gäller SS-EN 50522:s skrivning.

7.1.1 N – Marklinenät

Marklinenätet för luftisolerade ställverk byggs upp som ett rutnät med markledare. För gasisolerade ställverk se avsnitt 7.3.10.

Ledarna läggs enligt nedanstående system utifrån de fack och den utrustning som kommer att finnas i aktuell stamnätsstation vid ett fullt utbyggt stadium, se även bilaga 1.

1. En markledare läggs ca 1 m innanför stängslet. Ingen utrustning får stå utanför yttersta markledaren. Markledaren ansluts till stängslet minst i varje hörn samt var 25:e meter med minst en potentialutjämningsledare.
2. En längsgående markledare läggs utmed mittfasen av respektive samlingskena och ansluts till markledaren innanför stängslet.
3. En markledare läggs utmed mittportalraden och ansluts till markledaren innanför stängslet.
4. En markledare läggs utmed resp. brytar- och strömtransformatorrad.
5. En tvärgående markledare läggs utmed centrumlinjen i respektive fack, vartannat fack ansluts till markledaren innanför stängslet.
6. En markledare läggs 5 m utanför ytterfasen parallellt med respektive samlingskena. Dessa markledare ska anslutas till samtliga tvärgående markledare.
7. En tvärgående markledare läggs 5 m utanför fundament för samlingskenan och mittportalraden. Dessa markledare ska anslutas till samtliga längsgående markledare.
8. Djupjordtag (jordspett) anordnas innanför stängslet på var 25:e meter, dock minst en i varje hörn av marklinenätet. Jordspetten drivs ned till minst 4,5 m djup. Varje jordspett ansluts till markledaren innanför stängslet.
9. Djupjordtag (jordspett) anordnas i direktanslutning till varje avledare (ett spett per fas och avledare). Jordspetten drivs ned till minst 4,5 m djup. Varje jordspett ansluts till närliggande markledaren med C-klämna ovan mark.

10. En markledare läggs runt transformator- och/eller reaktorfundament som ansluts till marklinenätet i två olika maskor.
11. På utsidan av stängslet läggs en potentialutjämningsledare 1 m från stängslet och på 0,5 m djup. Denna potentialutjämningsledare ansluts vid varje hörnstolpe samt minst var 25:e meter till markledaren innanför stängslet samt till stängslets insida.
12. För jordning av byggnader (manöverbyggnad, teknikbod, dieselaggregat, lokaltransformatorer) se avsnitt 7.3.7.

Totalt läggs normalt minst nio längsgående markledare.

Ytterligare markledare kan behöva läggas för att kunna ansluta ytterligare utrustning. Rutnätet får inte ha längre sidor i maskorna än 30 m.

Ovanstående krav är ett minimumkrav främst för att kunna sammankoppla stativ med marklinenätet. Extra maskor kan behövas framförallt då markresistiviteten är låg för att jämna ut markpotentialen och minimera stegspänningen, detta ska framgå i handlingarna.

Vid utbyggnad ska marklinenätet utökas med dimensioner enligt denna TR. Det nya nätet ansluts ruta för ruta till det gamla, hela marklinenätet ska finnas innanför stängslet.

När ett marklinenät anläggs nära ett annat marklinenät (så att de betraktas som samma jordtagsområde) ska de båda näten bindas ihop. De båda näten ska förbindas med tre ledare dimensionerade som markledare och vara förlagda med minst 10 meters inbördes avstånd. Markledarna dras under stängslet, via var sin mätbrunn, fram till närmaste maska i marklinenätet.

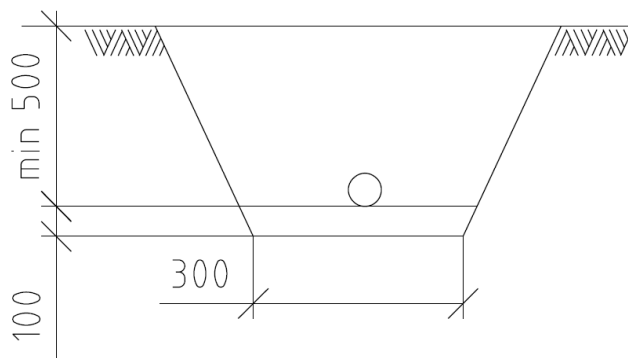
Mätbrunnar ska placeras ca 2 m innanför stängslet, den ska ha en diameter på 40-50 cm och lock i nivå med marken. Locket får väga max 15 kg och ska vara möjligt att öppna för en ensam person, utan maskinhjälp. Ledare ska vara åtkomlig under lock. Från 2 m utanför stängsel fram till brunn innanför stängslet isoleras linan för att undvika kontakt med annan markledare, se bilaga 1.

7.1.2 Markledarna ansluts till olika maskor i båda marklinenäten. N – Förläggning av marklinenätet

Marklinenätet läggs på en avplanad yta 0,5 m till 1 m under den slutliga marknivån. God kontakt eftersträvas mellan marklinenätet och underlaget. Underliggande skikt ska vara finkornigt med god ledningsförmåga, ledarna grävs ner någon centimeter i detta lager. Marklinorna täcks sedan med grus med hög resistivitet (3000-5000 Ω m), se Figur 1

Nedledare ska vara så korta som möjligt och förläggas rakt så att dessa även fungerar bra vid åska (se avsnitt 7.2).

Se vidare SS-EN 50522, bilaga K.



Figur 1: Förläggning av markledare och potentialutjämningsledare (mått i mm)

7.1.3 N – Förläggning av markledare för inkommande ledningar

För att kunna mäta strömmen i markledare för inkommande ledningar ska dessa passera mätbrunnar innan de ansluts till marklinenätet. Dessa markledare ska isoleras så att kontakt med stängslets potentialutjämningsledare samt med marklinenätet i stationen inte sker förrän efter mätbrunnen. Markledarna ska läggas utan onödiga krökar.

Luftledningar

Två ledare dimensionerade som markledare läggs ut och ansluts till varje lednings ändstolpe. De läggs inom ledningsgatan med minst 10 m inbördes avstånd. Vid särskilda hinder kan avståndet minskas. Vid stationen dras de under stängslet, via var sin mätbrunn, fram till närmaste maska i marklinenätet. Mätbrunnar utförs på samma sätt som beskrivs i avsnitt 7.1.1. Se bilaga 1.

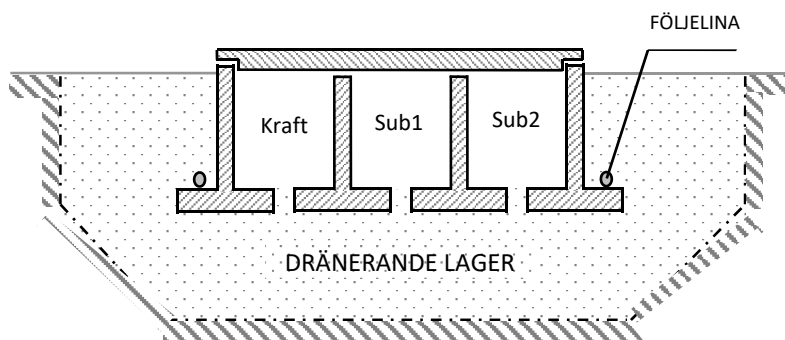
Stamnätsskablar

Följelinor till stamnätsskablar dimensioneras i respektive kabelprojekt. Dessa kablar och följelinor kommer ofta in till stationen förlagda djupt under marklinenätet. Följelinorna ska passera mätbrunnar, dessa placeras där stamnätsskablar kommer upp ur marken.

7.1.4 N – Förläggning av följelinor längs kablar och kabelkanaler

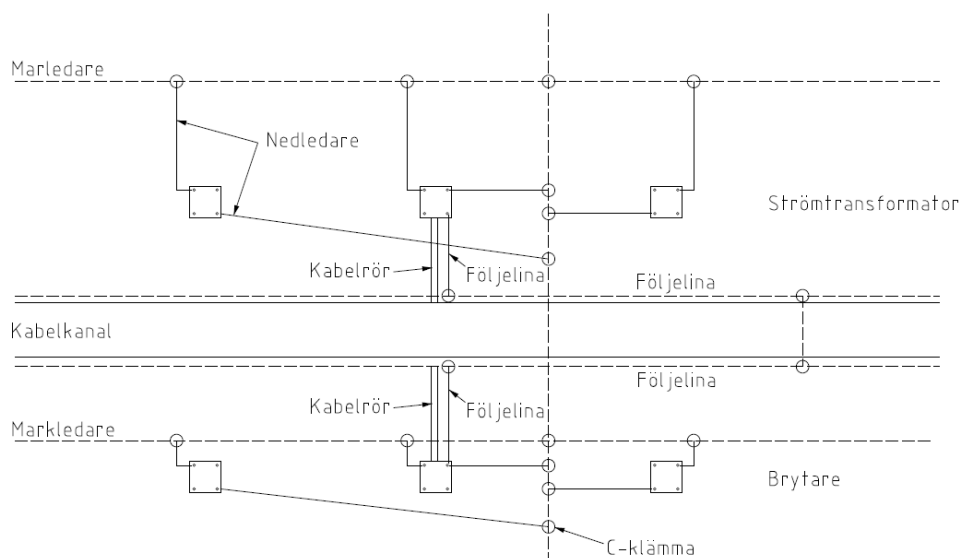
Följelinor längs kabelkanaler

Följelinor ska läggas längs med och på båda sidor om kabelkanaler för manöver- eller signalkablar. Dessa följelinor är inte en del av marklinenätet och får inte användas för jordning på annat sätt än som beskrivs här nedan. Typsektion för förläggning av följelinor längs kabelkanaler visas i Figur 2.

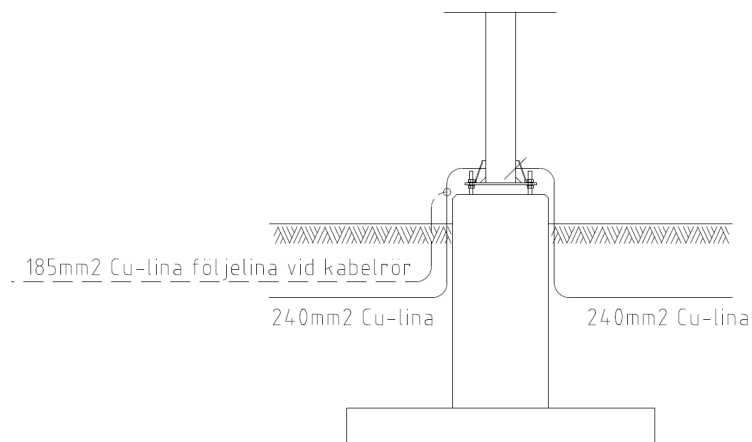


Figur 2: Förläggning av följelina

Följelinorna på var sida om kabelkanalen sammankopplas minst en gång per fack. Dessa följelinor ska förbindas med marklinenätet åtminstone i de punkter där någon kontrollanläggningskabel ansluts till kopplingslådor eller manöverdon samt till markledare runt manöverbyggnaden. se Figur 3 och Figur 4 samt bilaga 1.



Figur 3: Följelina kabelkanal



Figur 4: Anslutning av följelina

Följelinor längs kablar och kabelrör:

Längs kabelrör och enskilda kablar i mark ska följelina läggas. Vid upp till tre kabelrör förlagda på samma sträcka räcker det med en följelina, vid fyra eller fler kabelrör ska det vara två följelinor. Endast faser där kabellåda/manöverlåda sitter behöver anslutas med följelina.

7.2 Åska och transienter

SS-EN 50522:s skrivning gäller.

7.3 T – Åtgärder för jordning av utrustningar och anläggningar

7.3.1 N – Allmänt

Enligt starkströmföreskrifterna ska utsatta delar skyddsjordas. Detta innebär att alla stolpar, master, apparater, metallkonstruktioner som uppbär elektrisk utrustning, fästen för isolatorkedjor som ej är monterade på metallstativ och kapslade ställverk ska skyddsjordas. Dessa metallkonstruktioner ska anslutas med två ledare, var och en dimensionerad som en nedledare, som ansluts till var sin maska i marklinenätet.

Metallkonstruktioner utomhus, placerade så att de inte kan föra felström t.ex. kamerastativ, belysningsstolpar, räckan, rör ovan mark, stuprör, inspektionsluckor, ventilationsgaller m.m., jordas med ledare för potentialutjämning. Konstruktioner med stor utsträckning, t.ex. räckan, ska jordas var tionde meter.

Metallkonstruktioner, inomhus t.ex. ventilationsrör, ventilationsaggregat, dörrar mm jordas med ledare för skyddsjord (grön/gul 35 mm²). Jordanslutningarna ska finnas och vara synliga i alla rum där metallkonstruktionen finns, se SS 4364000.

För kabelstegar inomhus se TR02-10-2.

Det får inte finnas färgskikt i kontaktytor mellan jordanslutning och apparatstål, kopplingslådor, stativ etc., ej heller mellan kontaktytorna i skruvförband som kan ta felström eller skruvförband för potentialutjämning.

Genomgående skruv med mutter ska användas för att fästa kabelskor, självgående skruv är inte tillåtet.

Kontakt mellan kopparledare och stål under mark får ej förekomma.

7.3.2 N – Jordning av stängsel och grind

Stängsel och grindar ska minst jordas enligt EBR KJ60:04 (för stationer ingående i direktjordade högspänningsnät) och ansluts till stationens marklinenät. Alla grindar och luckor ska vara jordade även i rörelse, se bilaga 1.

7.3.3 N – Jordning av apparatstativ

Till apparatstativ räknas även stativ för stödisolatorer, kabelboxar, kabelavslut och stativ för stängsellarmslådor.

För jordning av apparatstativ se bilaga 1.

Stativ med ett ben ansluts med två nedledare till olika maskor i marklinenätet.

Stativ med två eller flera ben, som sinsemellan är väl sammanbundna med stålbalakar, ansluts med en nedledare till varje ben och till olika maskor.

Stativ för fristående manöverdon ansluts till marklinenätet med två nedledare.

Nedledarna ansluts till stativet med kabelskor med dubbla hål och rostfria skruvförband. Stativet ska rengöras noggrant och kontaktytorna fettas in med kontakt-pasta. Direktkontakt mellan nedledare och stål ska undvikas, då detta vid jordfel ger brännskador på stålet. Anslutningarna ska vara synliga för besiktning.

Kontaktidon för arbetsjordning ska anslutas med nedledare, se bilaga 1.

7.3.4 N – Jordning av apparater

Apparater som är fastskruvade på stativ ska jordas enligt bilaga 1. Det får inte finnas färgskikt eller dylikt mellan apparater och stativ. Anslutningarna ska vara synliga för besiktning.

Avledare ska placeras så nära sitt skyddsobjekt (t.ex. en transformator) som möjligt och anslutas till jord med kortast möjliga ledare för att få god skyddseffekt. Se TR01-12 för dimensionering av apparatledare och isolerande fot. Oisolerad ledare kan användas om denna ledare placeras på isolerande distanser (isolerade för min 3 kV). Dessa distanser ska ha en dokumenterad livslängd lika med avledarens. Om stöträknare används kan förbindelsen mellan avledare och stöträknare behöva isoleras för en ännu högre spänningsnivå.

För spänningstransformatörer ska en extra knutpunkt anordnas i marklinenätet med markledare gående i minst tre mot varandra vinkelräta riktningar för att minska störspänningar, se bilaga 1.

7.3.5 N – Jordning av manöverdon, kopplingslådor, kabelskydd, kabelstegar

Manöverdon, kopplingslådor, kabelskydd och kabelstegar ska jordas med separat potentialutjämningsledare med kabelsko, se bilaga 1. Förbindning inuti manöverdon och kopplingslådor enligt nedan.

1. Ledare mellan jordskena (funktionsjord) på kapslingens rygglåt och jordskena (skyddsjord) i kapslingens underkant ska vara svart RQ.
2. Ledare mellan jordskena i kapslingens underkant och skruv i chassi ska vara gröngul RQ.

Övrig jordning i skåp och manöverdon utförs enligt TR02-11.

7.3.6 N – Jordning av kapslade inomhusställverk

Kapslade inomhusställverk ska anslutas till marklinenätet med nedledare i minst två punkter, eller enligt tillverkarens anvisningar.

7.3.7 N – Jordning av byggnader inom stationsområdet

Byggnader som ligger innanför det inhägnade stationsområdet ska omges av stationens marklinenät, se bilaga 1.

Manöverbyggnad

Runt manöverbyggnaden läggs en markledare som ansluts till marklinenätet i fyra olika maskor samt till bottenplattans armering i samtliga hörn. Bottenplattans armering ansluts med potentialutjämningsledare.

Två markledare ansluts till jordplint (potentialutjämningskena) placerad i växelströmsrum, dessa ansluts till var sin maska i markledaren runt huset.

Jordning i manöverbyggnaden utförs enligt TR02-10-02.

Teknikbod, lokaltransformatorer, dieselaggregat

Runt objekten läggs en markledare som ansluts till marklinenätet i två olika maskor samt till två diagonala hörn på objektet.

Rörledningar (tex avloppsrör och vattenledningar)

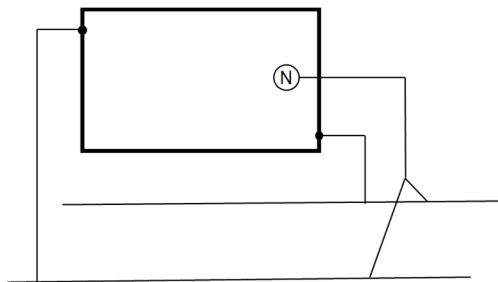
Rörledningar av metall ska jordas minst på var 10:e meter med potentialutjämningsledare.

Manöver- och signalkablar

Kablar för manöver- och signaländamål ska jordas i enlighet med TR02-10-02.

7.3.8 N – Jordning av transformatorer och shuntreaktorer

Transformator- eller shuntreaktortanken jordas i två diagonalt placerade punkter med nedledare till olika maskor i marklinenätet, se Figur 5. Manöverlådor och kopplingskåp ska ha separata jordanslutningar enligt 7.3.5.



Figur 5: Jordning av transformatorer och shuntreaktorer

Nollpunkten ansluts till en kopparskena som är monterad på reaktor/transformertanken. Skenan jordas med två nedledare till två olika maskor i marklinenätet.

Jordning av plåtraster i transformatorns/reaktorns oljegrop ska genomföras så att det från ena kanten på oljegropen går att lyfta på minst 2 rasterplåtar utan att jordningen av rasterplåtarna skadas eller behöver lossas. De enskilda rasterplåtarna sys på undersidan med potentialutjämningsledare, se bilaga 1. Fastsättning av potentialutjämningsledaren ska vara med kabelsko och genomgående skruv, mutter och bricka. Användning av självgående skruv är inte tillåtet. Inspektionsluckor för oljegropen ska jordas på liknande sätt.

7.3.9 N – Jordning av shuntkondensatorbatteri

Runt shuntkondensatorbatteriets stängsel läggs en markledare som ansluts till marklinenätet i två olika maskor samt till stängslets hörn. Shuntkondensatorbatteriet jordas enligt bilaga 1.

7.3.10 N – Gasisolerade ställverk

Gasisolerade ställverk ska jordas enligt leverantörens anvisningar och beräkningar om inget annat anges i handlingarna.

Vid dimensionering av jordlinenät i ett gasisolerat ställverk ska hänsyn tas till den kontinuerliga induktionsström som kan förekomma i jordanslutningar. Påverkan från de mycket högfrekventa transienter som uppstår vid kopplingar i ett gasisolerat ställverk ska beaktas och redovisas.

Jordledare ska förläggas och anslutas på sådant sätt, att cirkulerande strömmar undviks.

7.4 N – Skyltning vid stängsel, ledning eller anslutande station

Samtliga jordningspunkter för stängslet ska märkas med skylt placerad ovanför anslutningspunkten på stängslet, minst 700 mm över mark, så att den är tydligt läsbar från insidan av stängsellinjen.

Vid mätbrunnar som anläggs mellan olika ställverk och mot ledningar ska det skyltas. Skylten placeras lämpligen på stängsel eller på stativ. Text på skylt ska vara i klartext, t.ex. ”Jordning anslutande ledning UL17 S4” alternativt ”Jordning anslutande ställverk 220 kV”. Denna information ska läggas till på stationens skyltlista.

Skyltarna ska vara utformade enligt TR01-16.

8 T – Mätningar

För att få drifttillstånd på anslutande kraftledning ska det presenteras en jordningsbeskrivning för stationen innehållande bl.a. mätresultat från jordtagmätning inkluderande beröringsspänningsmätning i stationen och dess omgivning.

Jordtagmätning ska utföras enligt starkströmsmetoden innan anläggningen tas i drift för att kontrollera att konstruktionen fungerar som avsett. Mätningarna ska protokollföras. Mätningarna ska även utföras vid utbyggnad av enskilda fack.

Både den effektiva berörings- och stegspänningen, U_T , och förväntad berörings- och stegspänning, U_{VT} , ska mätas upp. Spänningen U_T , mäts över ett 3000-ohmsmotstånd, som antas motsvara den mänskliga kroppen medan U_{VT} tas upp med hjälp av en högimpedansvoltmeter. Mätning ska göras både inom stationsområdet och i omgivande lågspänningsnät.

Vid jordtagmätningen ska strömmar som passerar ledare i mätbrunnar mätas och dokumenteras i protokollet.

Stationsjordmotståndet ska bestämmas utgående från stationens potentialhöjning över sann jord och strömmen I_E definierad som i Figur 2 i SS-EN 50522. Den inducerade strömmen i strömmätledningens skärmar räknas bort, detta för att mätningar med olika strömmätledningar ska kunna jämföras. Det gäller således både för mätströmmen och motsvarande ström vid feltillfället vid omräkning.

Mer information finns i EBR U602.5 och i SS-EN 50522 i bilagorna H, L och M.

9 Underhållsmässighet

9.1 Ä – Inspektioner

Utförandet ska vara sådant att inspektioner inte erfordras under stamnätsstationens livslängd. Normalt anses de återkommande jordtagsmätningarna vara tillräcklig kontroll. Dessutom måste det utföras en regelbunden kontroll av befintliga jordningar för att tidigt upptäcka stöld av dessa. Om information om att inbrott skett i en station ska jordningarna skyndsamt kontrolleras.

9.2 T – Mätningar

Med införandet av mätbrunnar ska konstruktion och installation av jordningssystemet möjliggöra att mätningar av strömfördelningen kan utföras i samband med återkommande jordtagsmätningar i enlighet med ELSÄK-FS 2008:3 6§ med starkströmsmetoden

Bilaga 1: Jordningsdetaljer

Not:

All kopparlina ovan mark skall målas för att efterlikna varmförzinkning.
Utmed stativ monteras linan på en skena för att undvika kontakt med galvaniserat stål.
Nedledare monteras utmed fundament.
Genomgående skruv skall användas för att fästa kabelskor, självgående skruv ej tillåtet.

OBS: Detta dokument är en bilaga till TR01-13 och endast för information och förtydliganden.
Får ej användas som konstruktionshandling.

Jordningsdetaljer

Innehållsförteckning

| | |
|---------|--|
| Blad 2 | Marklinenät |
| Blad 3 | Brytare |
| Blad 4 | Strömtransformator |
| Blad 5 | Spänningstransformator (trefasgrupp med extra knutpunkt) |
| Blad 6 | Stödisolator (3-fas) |
| Blad 7 | Avledare |
| Blad 8 | Jordningskopplare (1-fas) |
| Blad 9 | Jordningskopplare (3-fas) |
| Blad 10 | Frånskiljare |
| Blad 11 | Belysning, kamerastativ, vägportal |
| Blad 12 | Kör- och gånggrind |
| Blad 13 | Kondensatorbank |
| Blad 14 | Kabelskydd, kabelstege |
| Blad 15 | Stängsel |
| Blad 16 | Undercentral, lådor, kabelstege |
| Blad 17 | Ändstolpe |
| Blad 18 | Plåtraster vid transformator och reaktorfundament |

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 8

D



Svk TR 01-13

Innehållsförteckning

| | | | |
|----------------------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS | | |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS | Plats- & gruppr | Skala |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | | | Blad 1 |
| | | | Forts.bl. 2 |

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

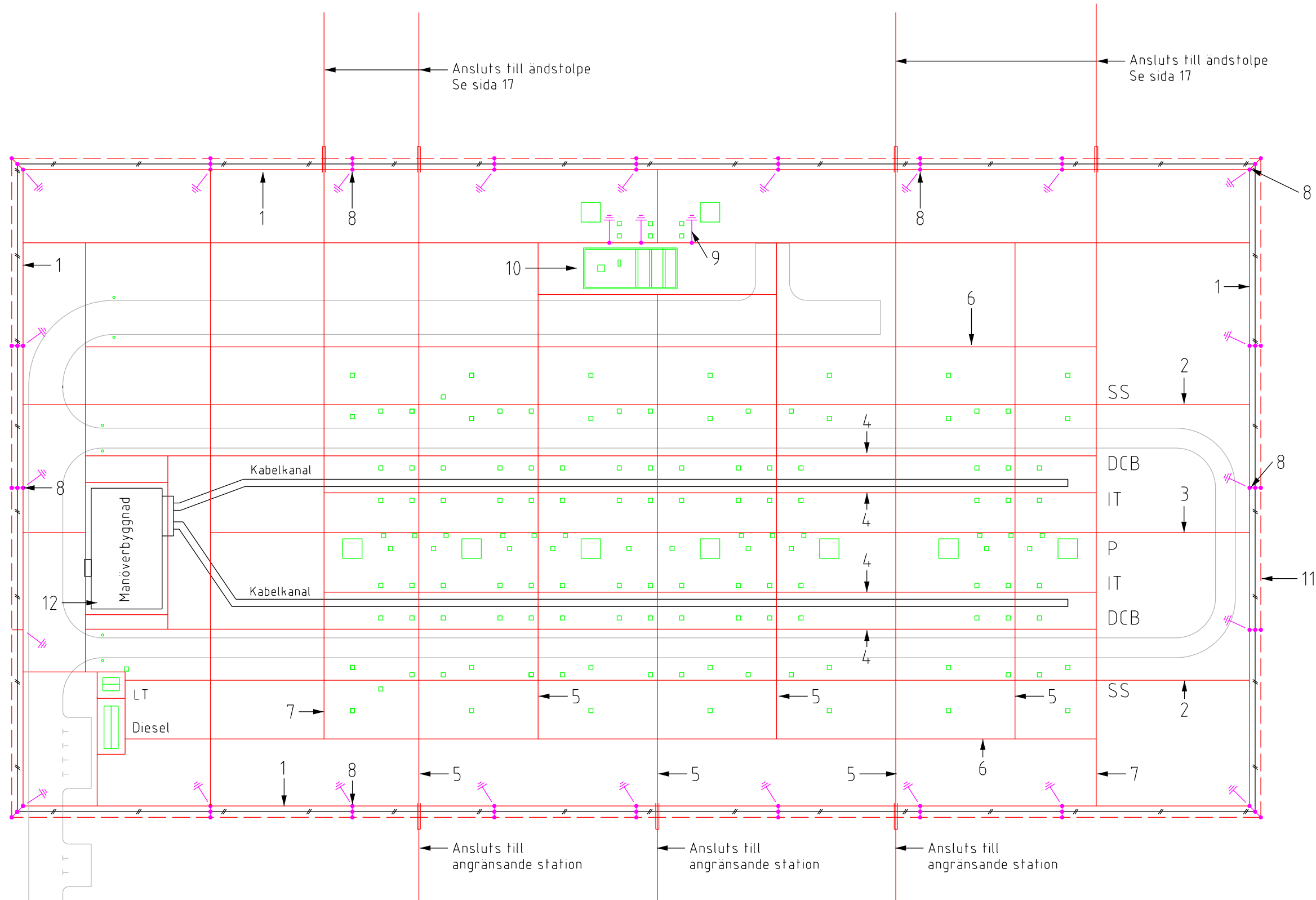
6

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D



| LEGEND | |
|--------|--------------------|
| | Markledare |
| | Potentialledare |
| | Djupjordtag |
| | Mätbrunnar |
| | Stängsel |
| SS | Samlingskena |
| DCB | Brytare |
| IT | Strömtransformator |
| P | Portal |

Positionssnumreringar se TR01-13 avsnitt 7.1.1

| | | | |
|------|-----------------|---------------------|--------------------------|
| | Svk TR 01-13 | Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS |
| | Jordningsdetalj | Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| | Marklinenät | Ritningsnummer | Plats- & gruppr Skala |
| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

Bilaga 1

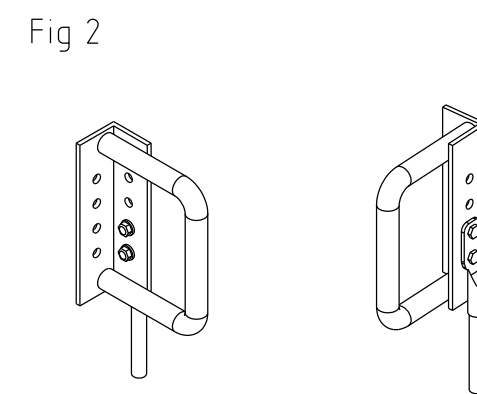
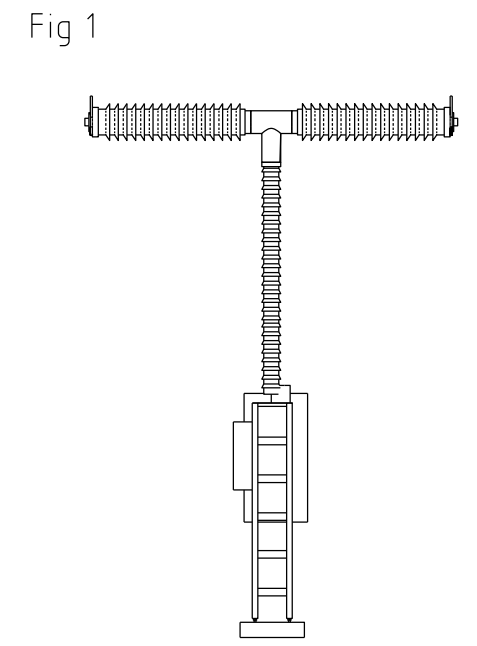
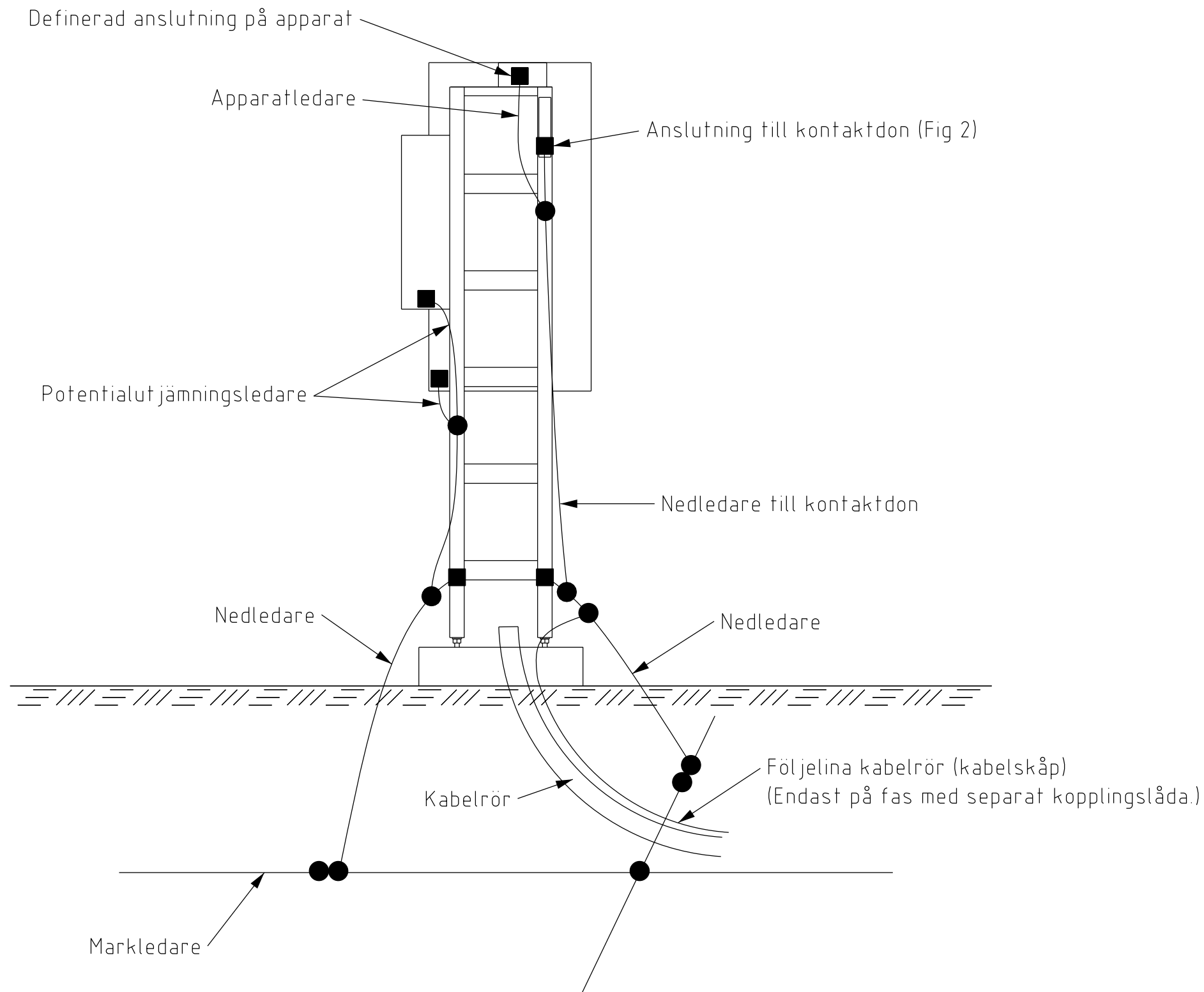
Blad 2
Forts.bl. 3

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D




Kontaktdon (Ett per fas)
Ansluts med 2 håls kabelsko

Legend

- Kabelsko
- Förbindningsdon (C-klämma)

Ej i skala

| | | | | | | |
|---|-----------------|----------------------------|---------------------|---------------|------------------------|----------------|
|  | Svk TR 01-13 | | Ritad av KLa | | Företag/ovd Svk/NTS | |
| | Jordningsdetalj | | Datum 2021-09-01 | Godkänd LS | Plats- & gruppr | Skala |
| Brytare inkl. arbetsjordning | | Ritningsnummer Bilaga 1 | | | Blad 3 | Forts.bl. 4 |

| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
|------|---------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte
avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd
från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D

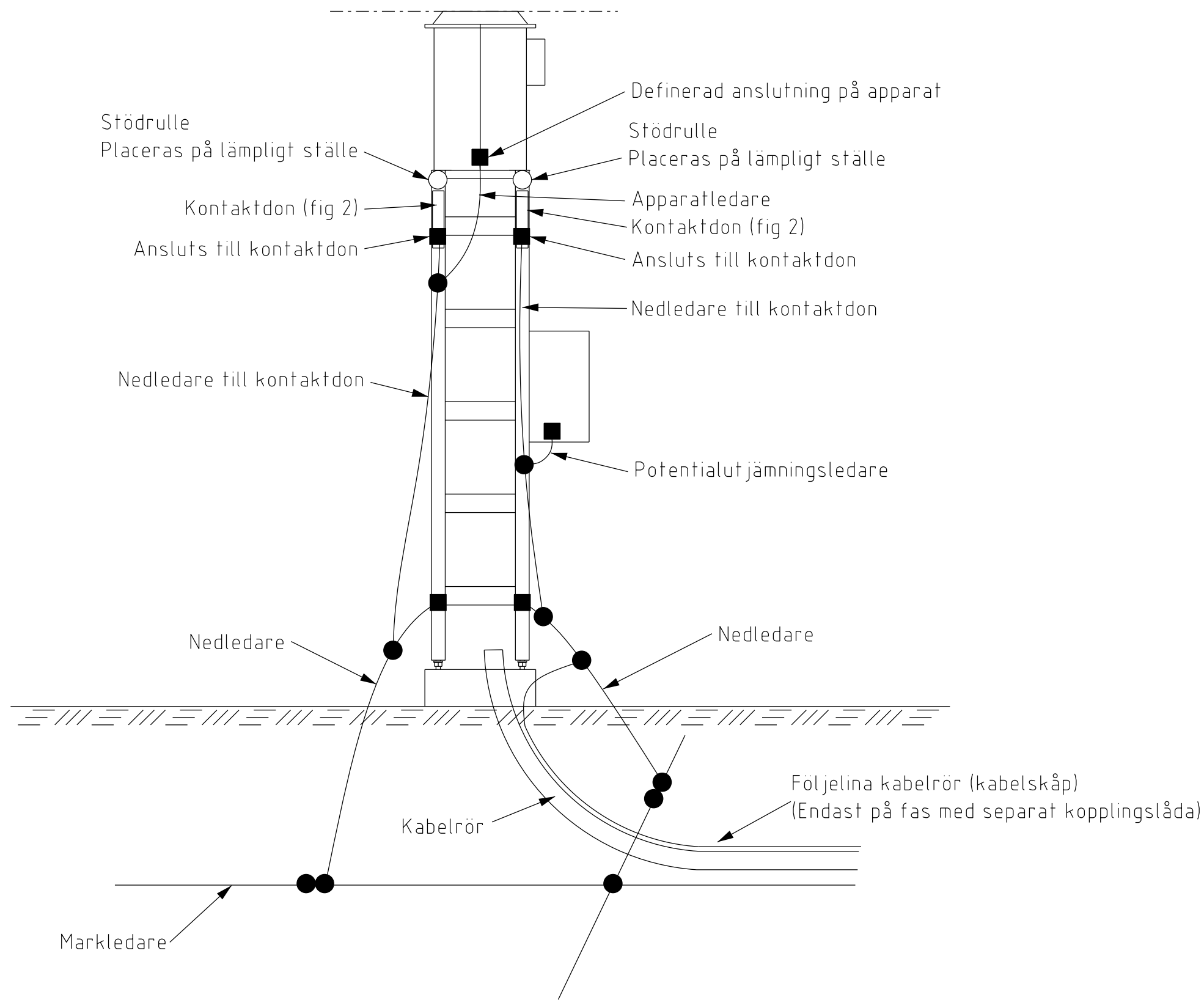
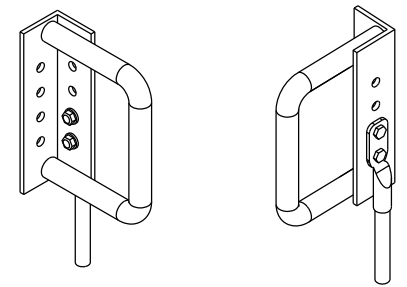


Fig 1



Fig 2



Kontaktton (Ett per fas)
Ansluts med 2 håls kabelsko

Legend

- Kabelsko
- Förbindningsdon (C-klämma)

Ej i skala



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Strömtransformator

| | | | |
|----------------------------|---------------|------------------------|----------------|
| Ritad av KLa | | Företag/ovd Svk/NTS | |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS | Plats- & gruppr | Skala |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | | | Blad 4 |
| | | | Forts.bl. 5 |

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

5

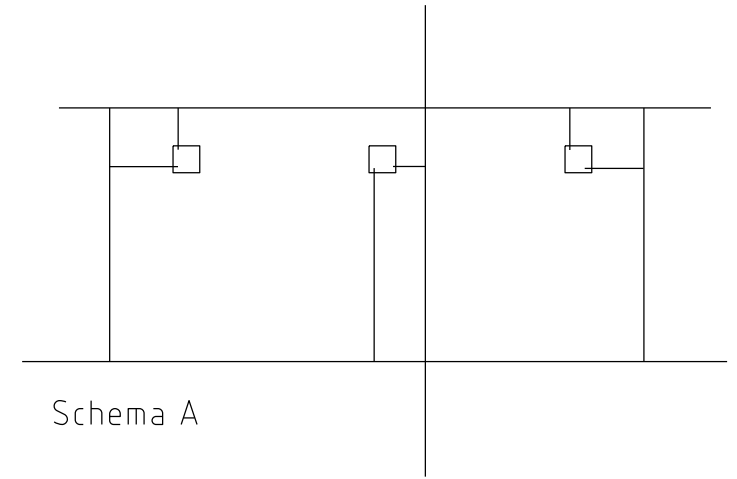
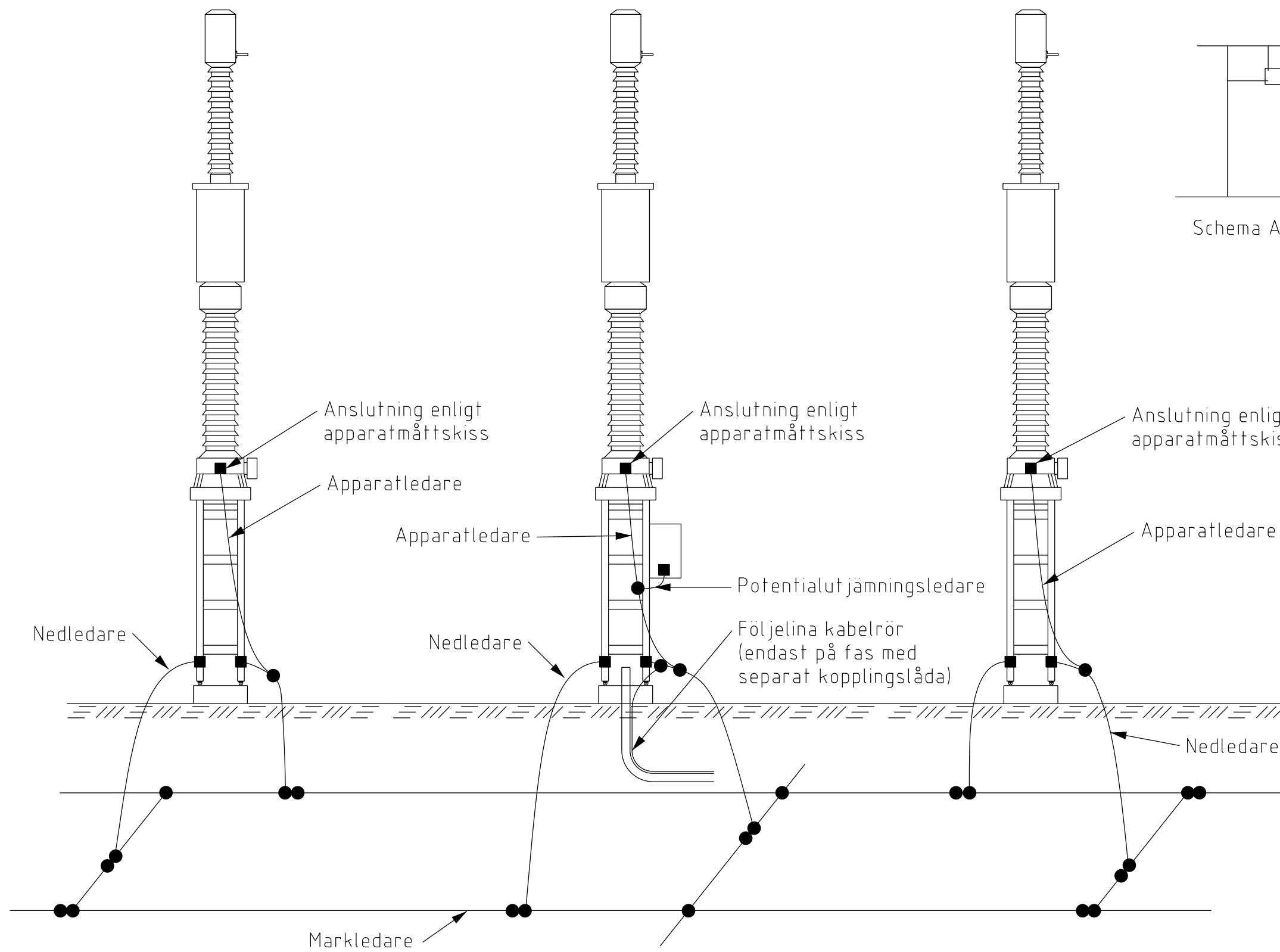
6

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 8

D

CADTYP



| Legend | |
|--------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) |

Ej i skala



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Spänningstransformator (trefasgrupp) med extra knutpunkt

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Plats- & gruppr Skala |
| | Blad 5 |
| | Forts.bl. 6 |

| | |
|------|--|
| Not. | |
|------|--|

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

6

1

2

3

4

5

6

A

B

C

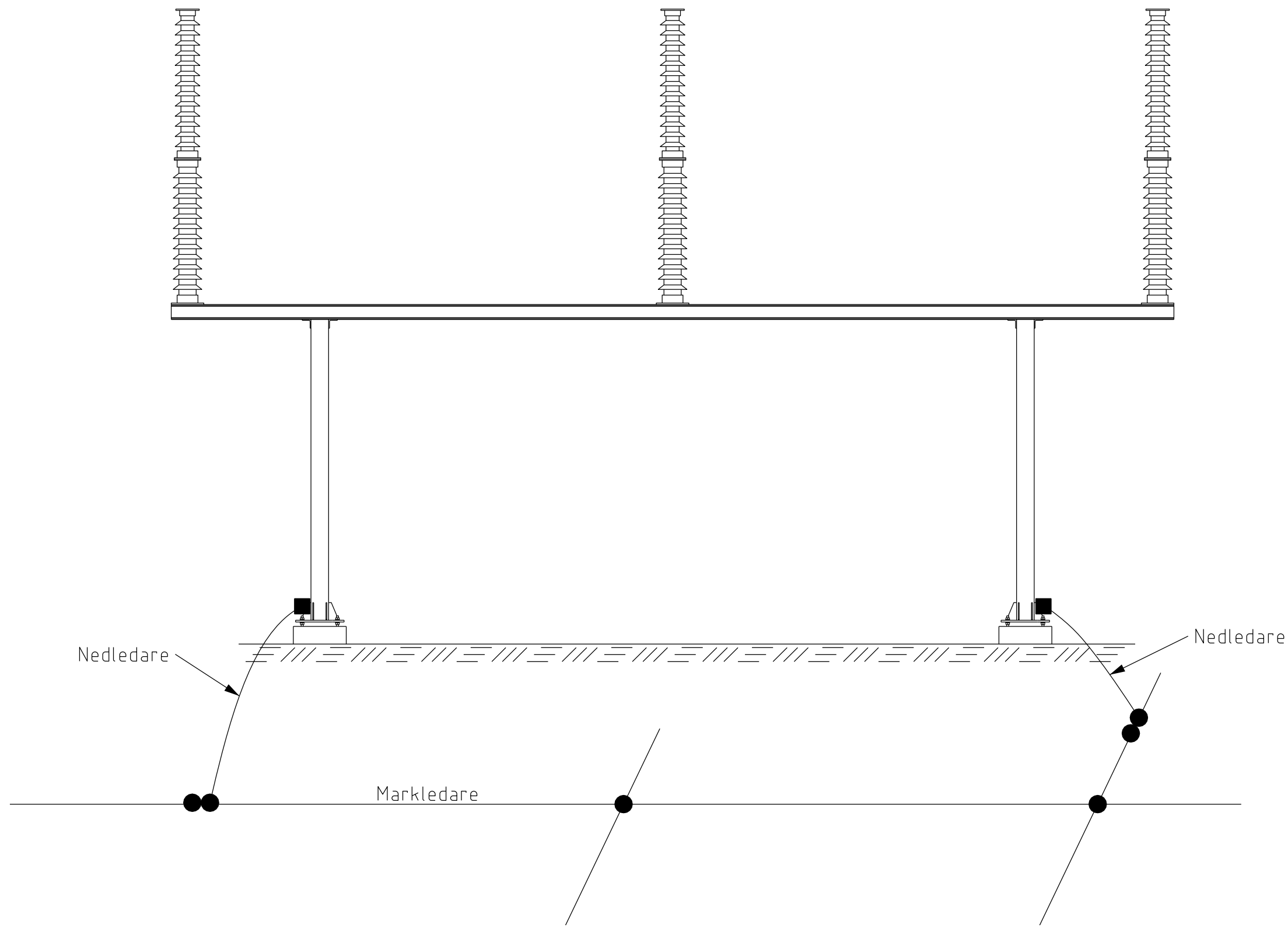
D

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte
avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd
från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D



| Legend | | | |
|--------|-------------------------------|--|--|
| ■ | Kabelsko | | |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) | | |

Ej i skala



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Stödisolator

| | |
|---------------------|--------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |

| | |
|----------------------------|----------------|
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Blad 6 |
| | Forts.bl. 7 |

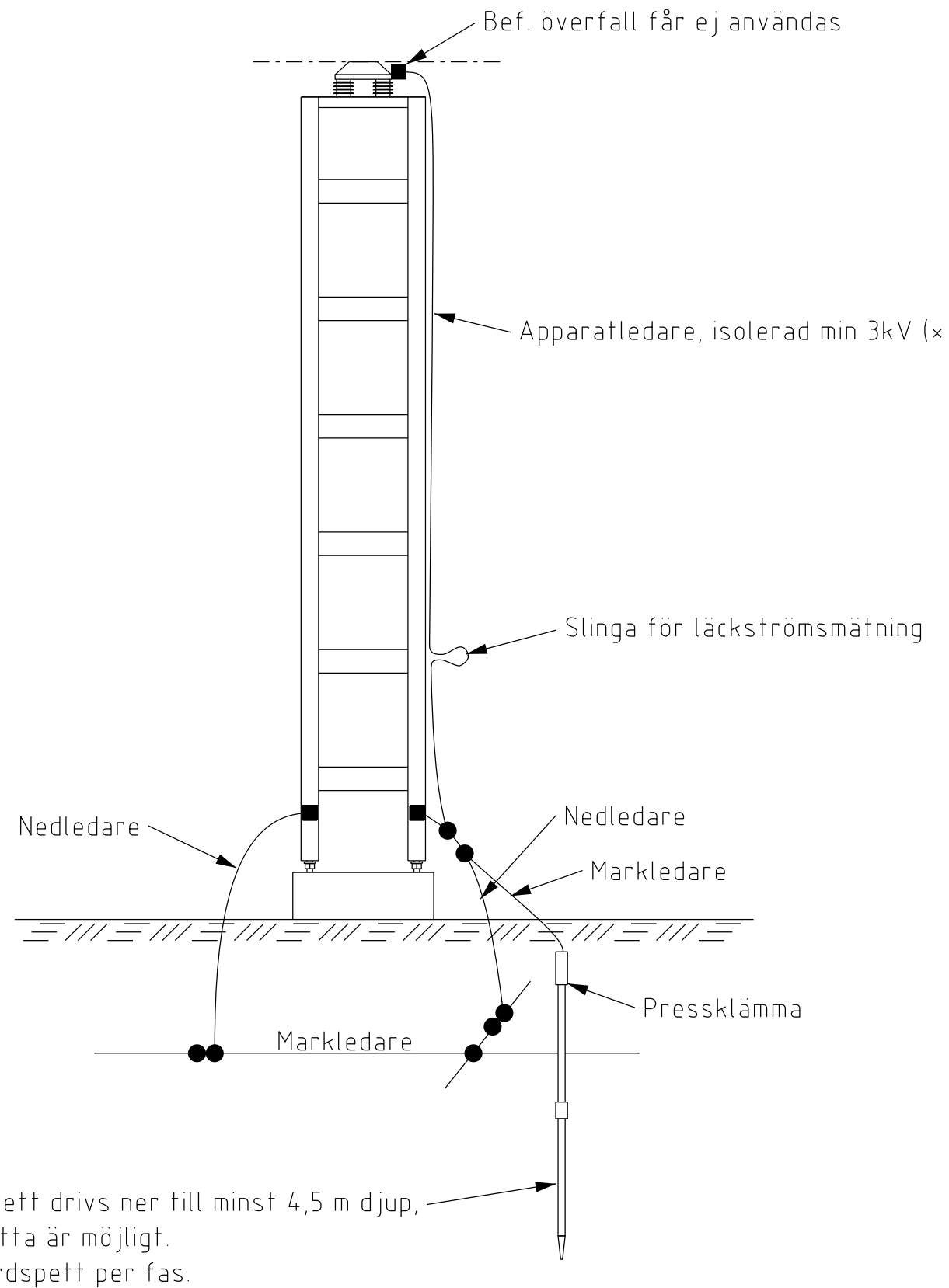
| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
|------|---------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

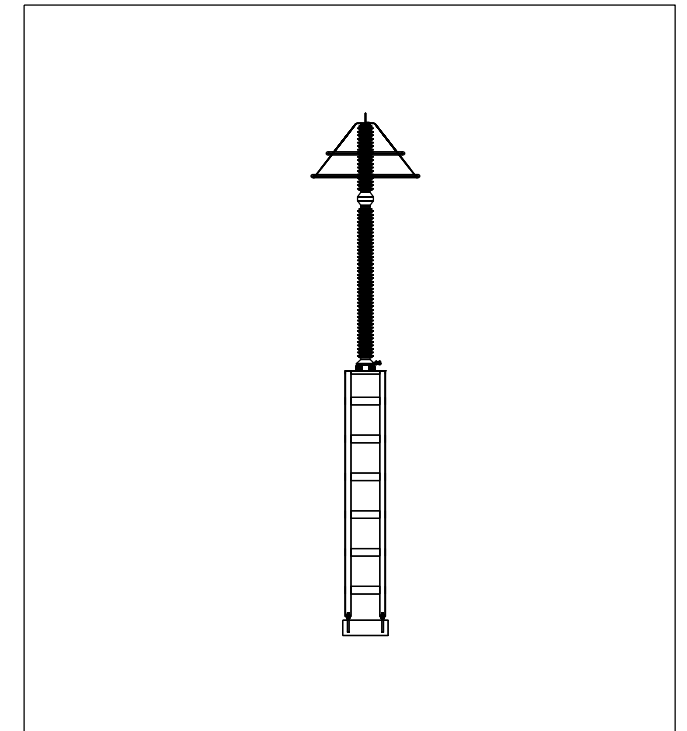
CADTYP

Utgåva 8

D



x) Max.längd 8 meter. Annars blankledare på isolatorer eller kabel med högre isolationsklass.



| Legend | |
|--------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) |

Ej i skala

| | | | | | | |
|------|-----------------|-------|----------------------------|---------------|------------------------|----------------|
| | Svk TR 01-13 | | Ritad av KLa | | Företag/ovd Svk/NTS | |
| | Jordningsdetalj | | Datum 2021-09-01 | Godkänd LS | Plats- & gruppr | Skala |
| | Avledare | | Ritningsnummer Bilaga 1 | | | Blad 7 |
| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av | | | Forts.bl. 8 |

A

B

C

D

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte
avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd
från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D

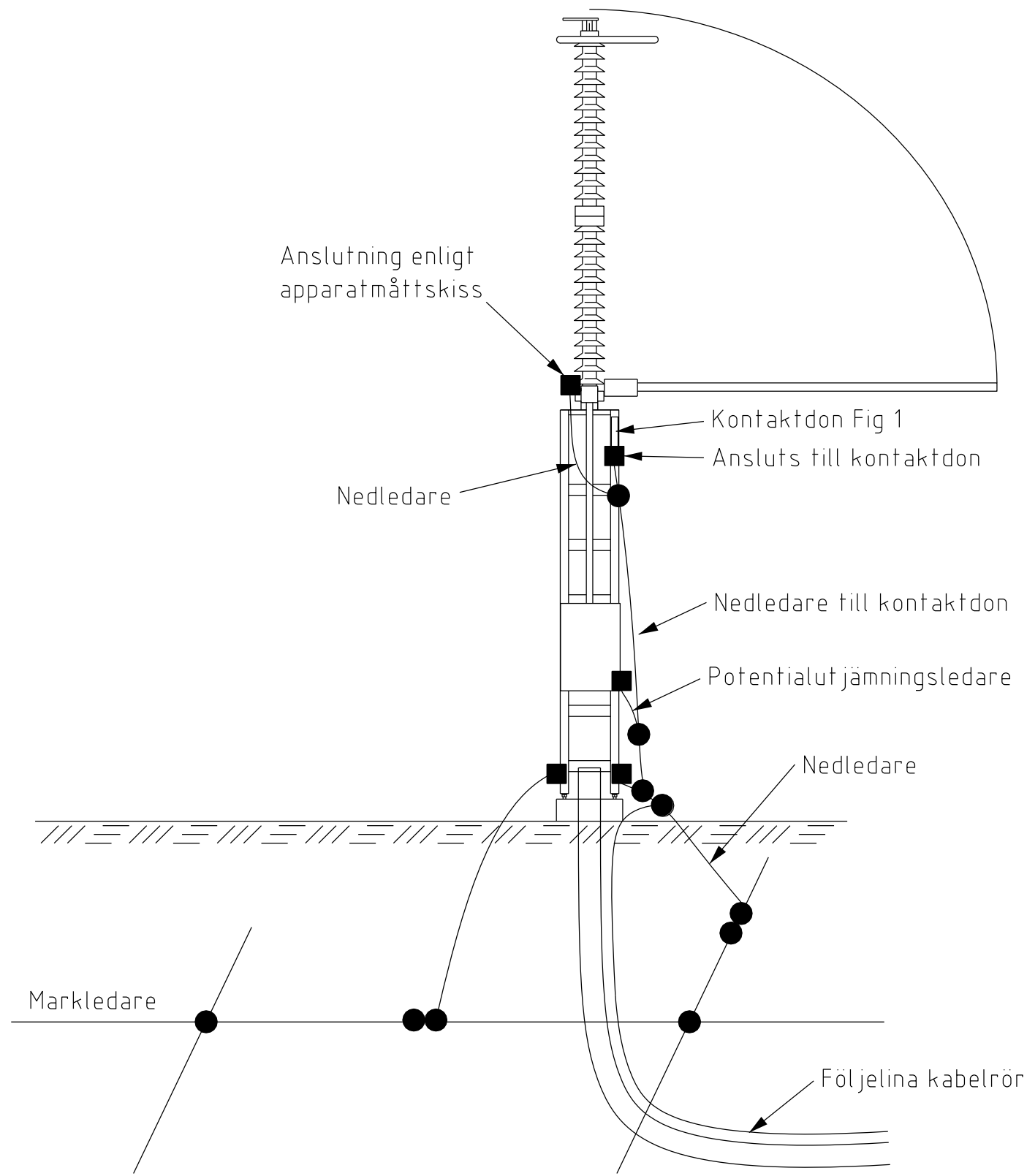
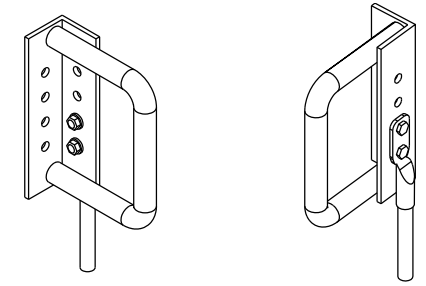


Fig 1



Kontakt don (Ett per fas)
Ansluts med 2 håls kabelsko

Legend

- Kabelsko
- Förbindningsdon (C-klämma)

Ej i skala



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Jordningskopplare

Ritad av
KLa

Datum
2021-09-01

Godkänd
LS

Företag/ovd
Svk/NTS

Plats- & gruppr
Skala

Ritningsnummer

Bilaga 1

Blad 8
Forts.bl. 9

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

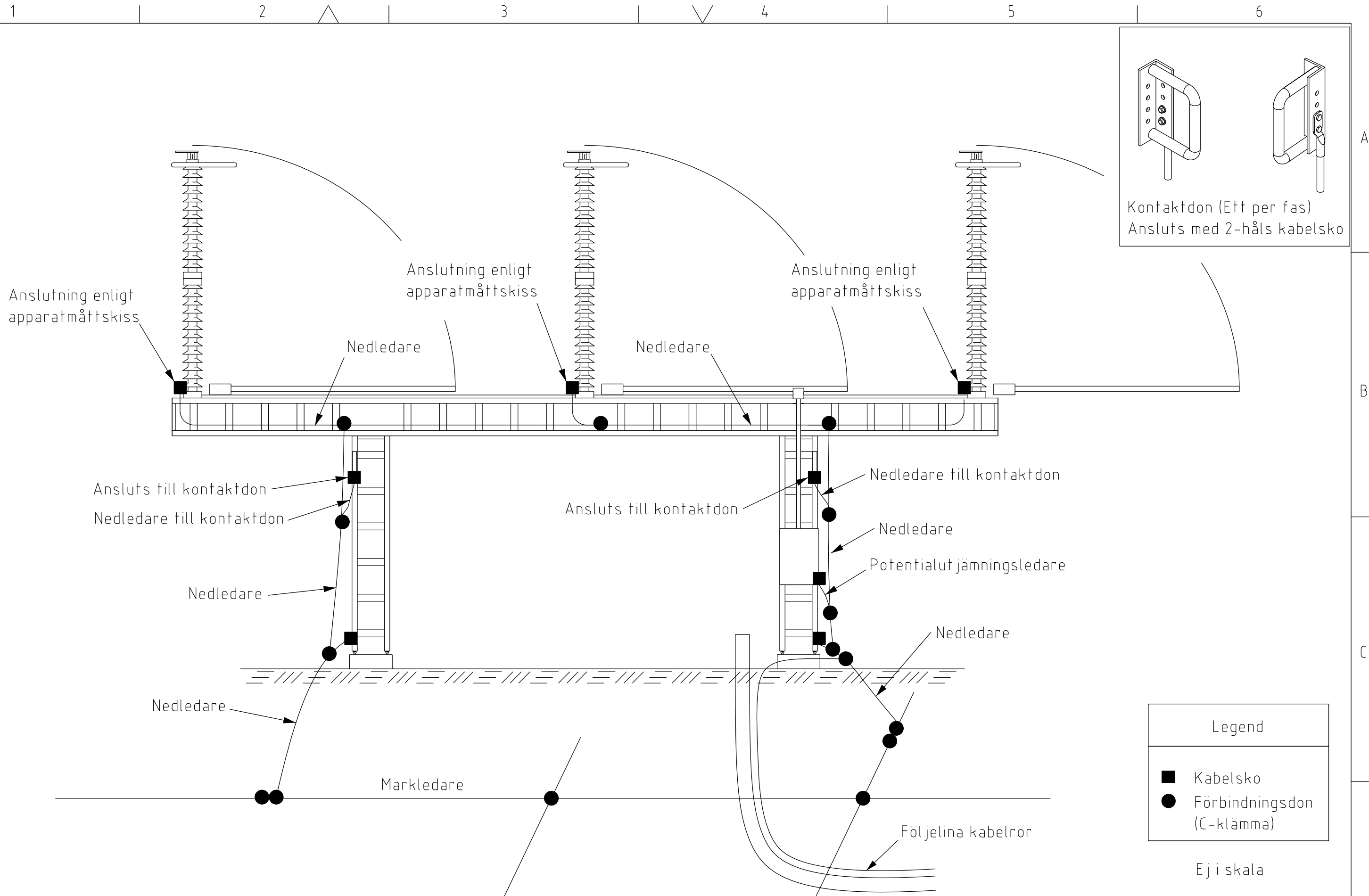
6

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte
avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd
från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 8

D

CADTYP



Svk TR 01-13
Jordningsdetalj (Beskriver även arbetsjordning)
Jordningskopplare

| | | |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS | |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS | Plats- & gruppr Skala |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Blad 9 | |
| | Forts.bl. 10 | |

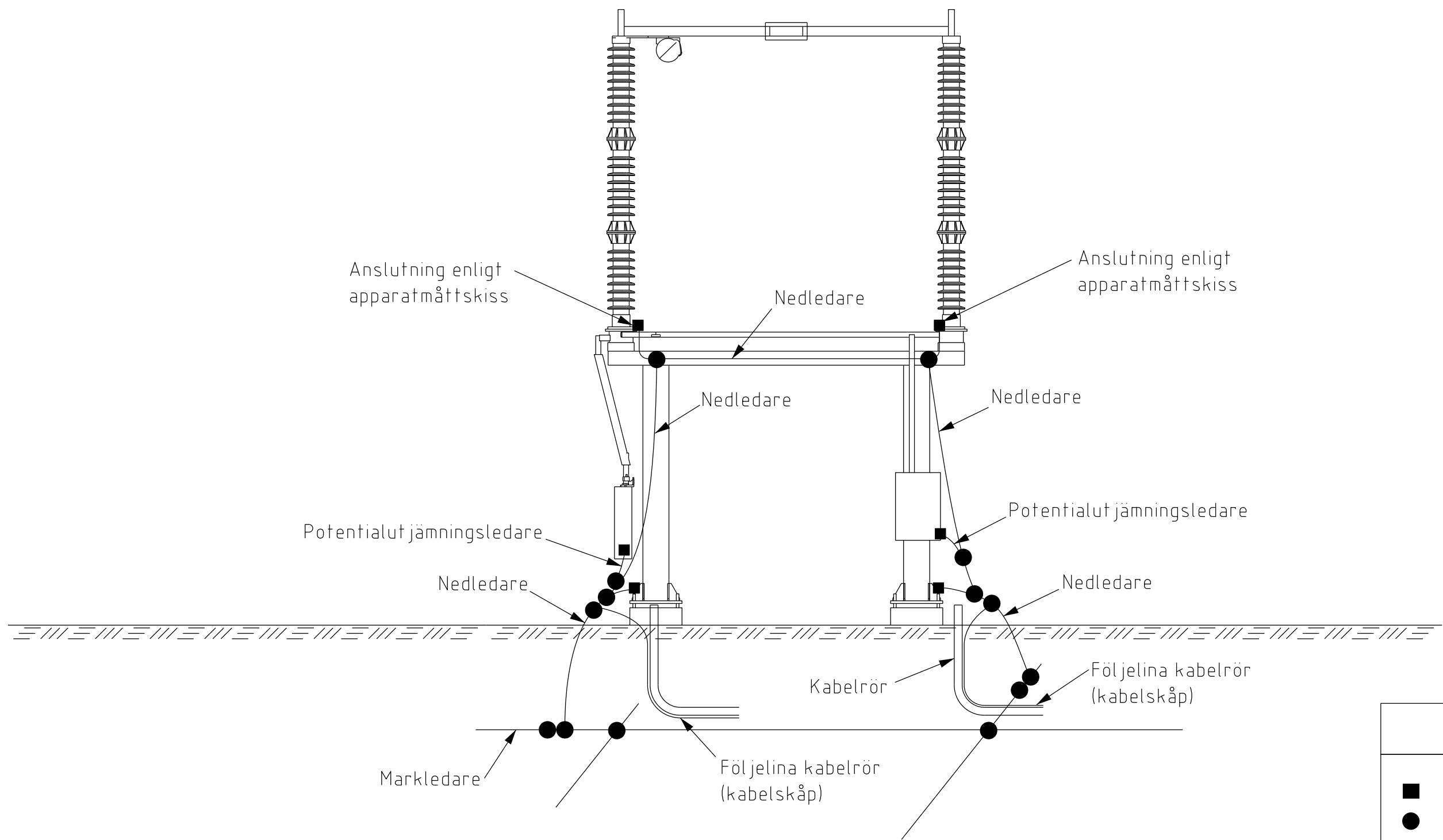
| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
|------|---------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D



| Legend | |
|--------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) |

Ej i skala



Svk TR 01-13
 Jordningsdetalj (Beskriver även arbetsjordning)
 Frånskiljare med jordningskopplare

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Blad 10 |
| | Forts.bl. 11 |

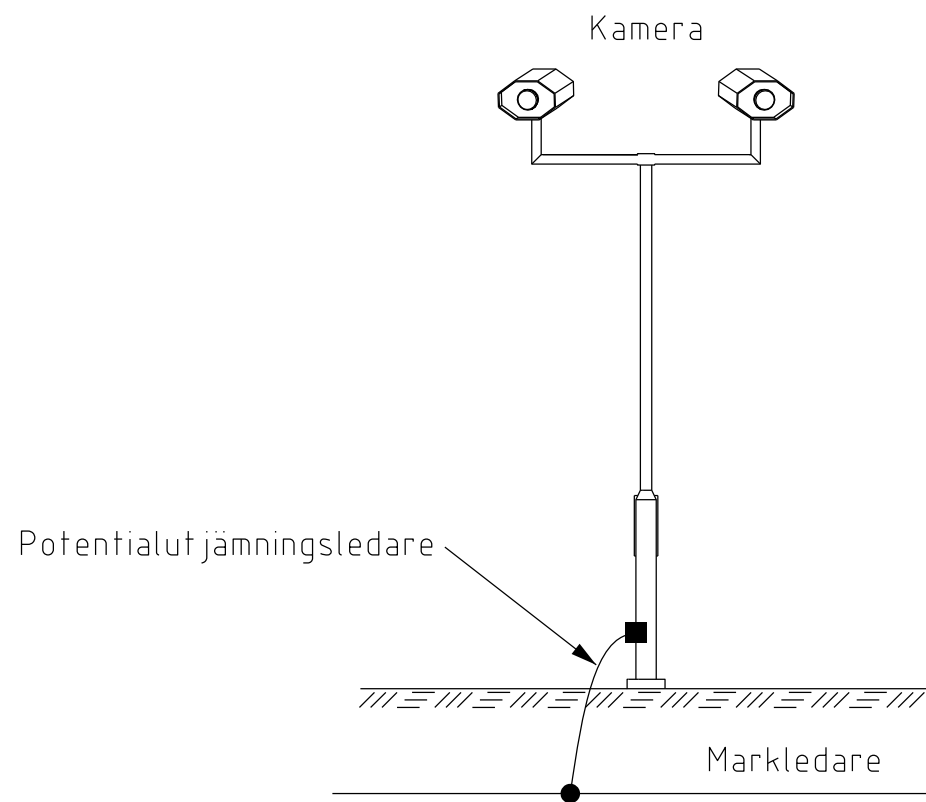
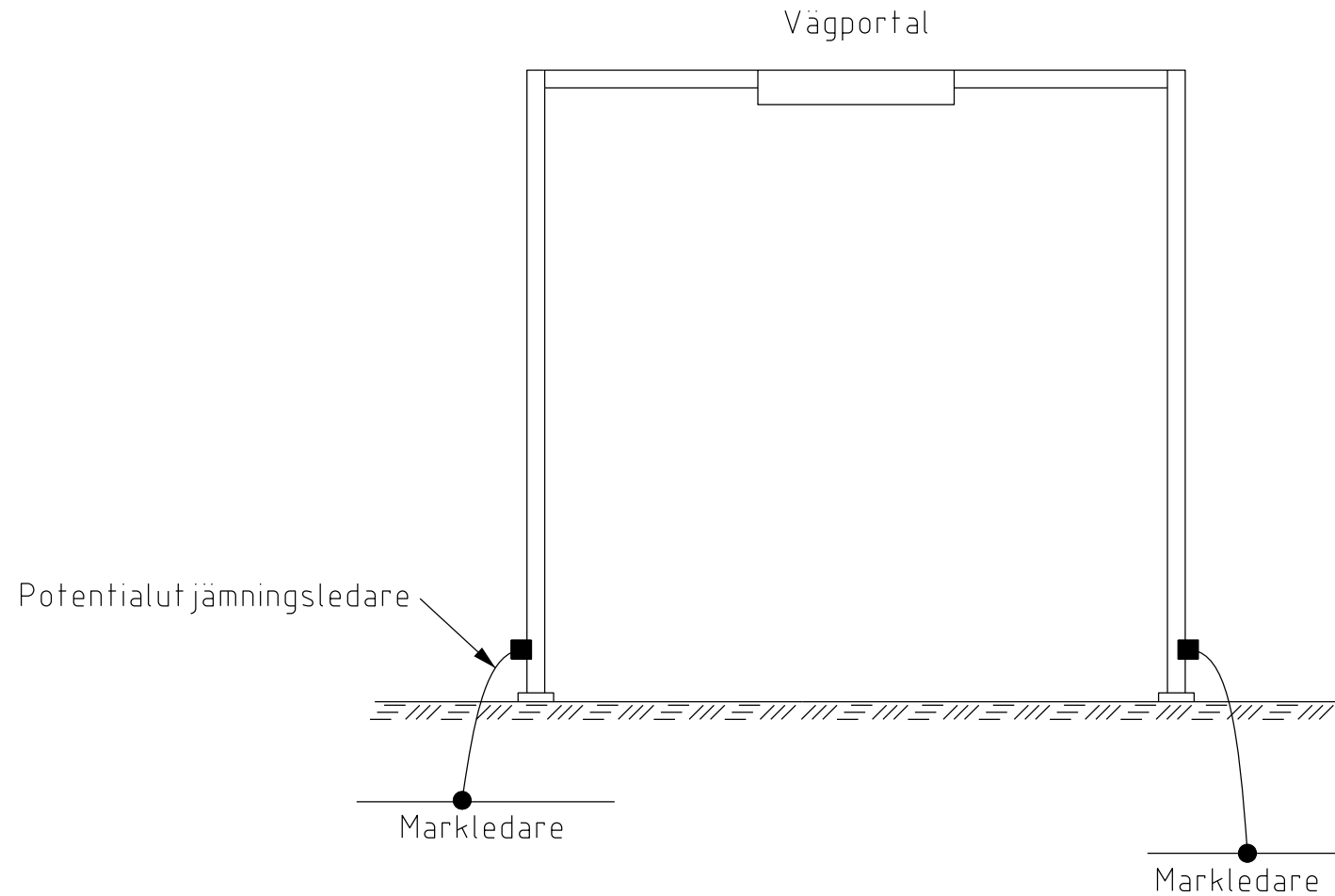
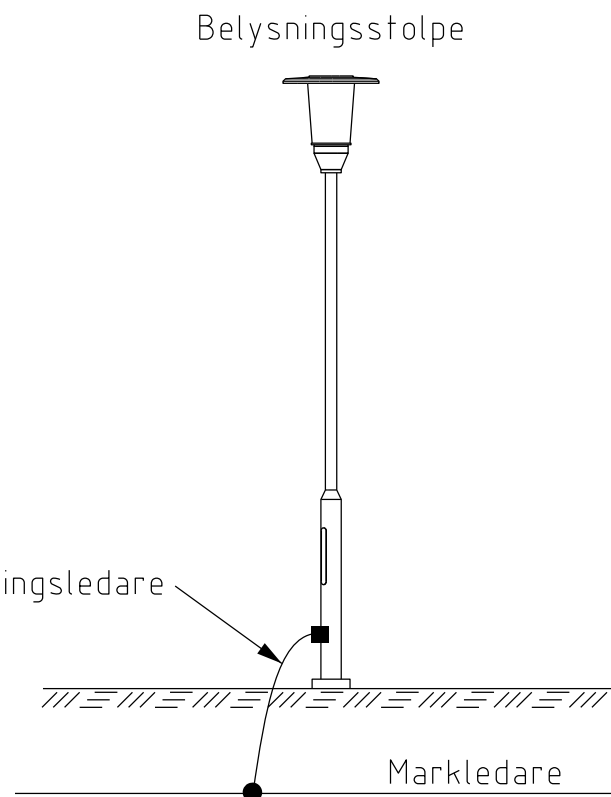
| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
|------|---------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D



| Legend | |
|------------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (c-klämma) |
| Ej i skala | |



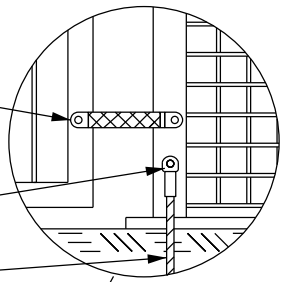
Svk TR 01-13
 Jordningsdetalj
 Belysningsstolpe, kamerastativ, vägportal

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Blad 11 |
| | Forts.bl. 12 |

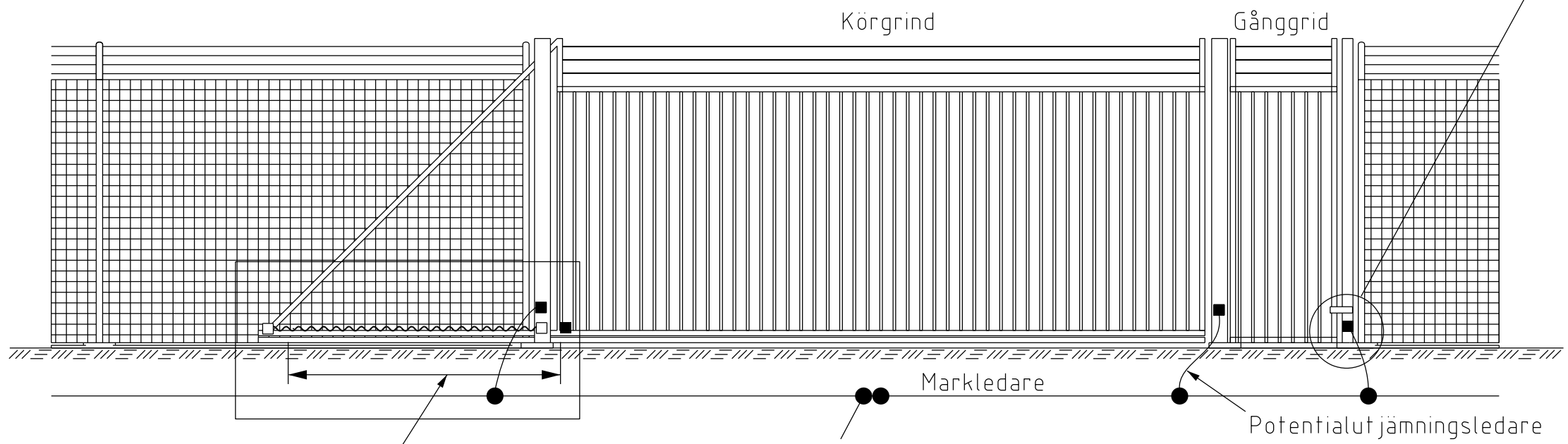
| | | | |
|------|---------|-------|-----------|
| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
| 1 | | | |

(x Vajer fäst på grindblad. På vajern sitter en spiralkabel (telefonsladd) som ansluts till grinden och grindstolpen. Spiralkabeln är ihoptryckt när grinden är stängd och utdragen när grinden är öppen.

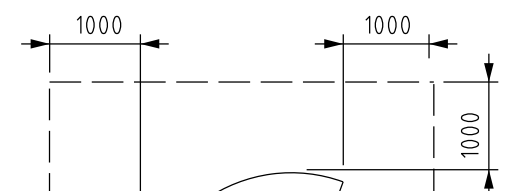
Flexibel potentialutjämningsledare
Kabelsko
Potentialutjämningsledare



CADTYP



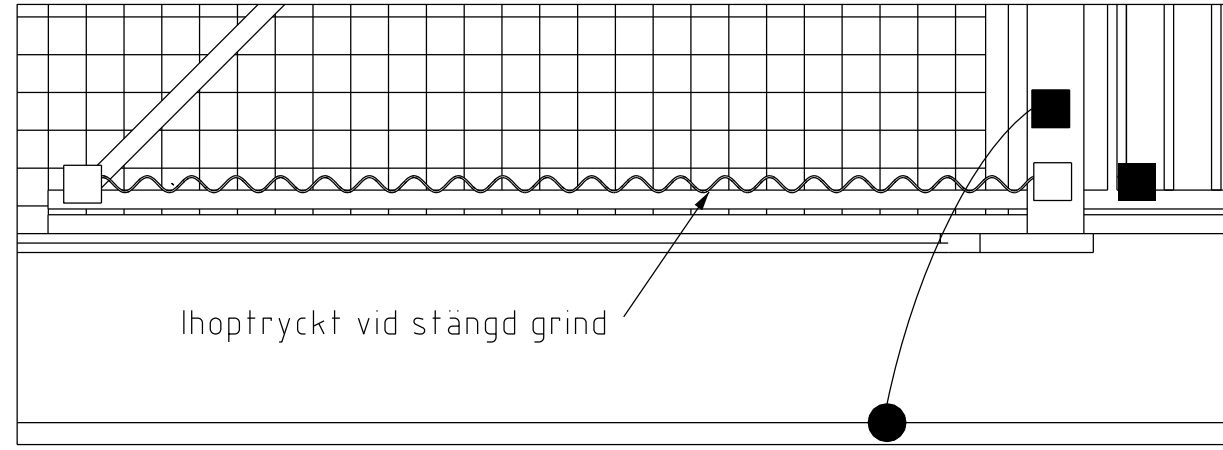
Jordledare typ spiralkabel (x
Detalj A



© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 8

Detalj A



| Legend | |
|--------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) |

Ej i skala

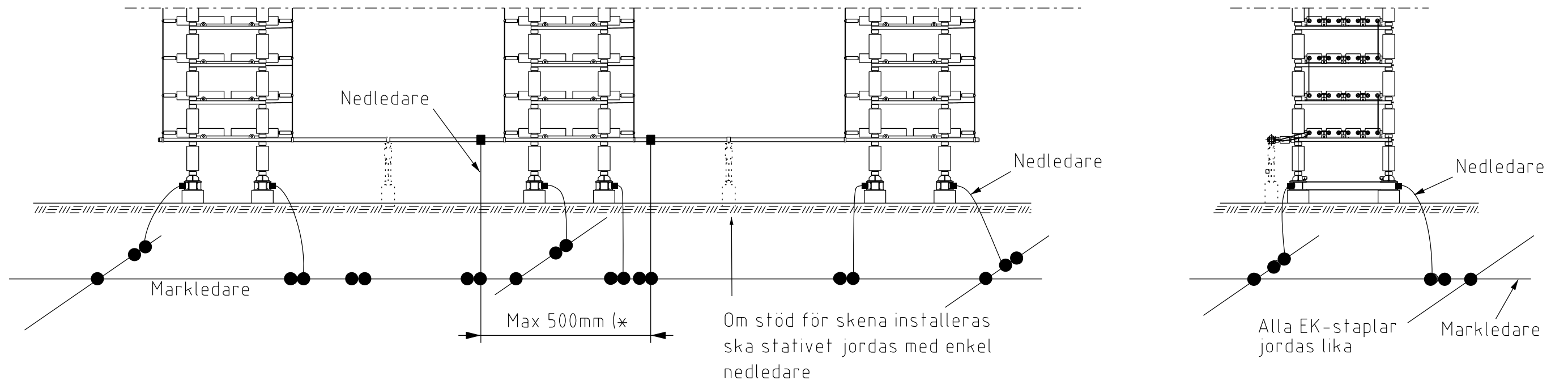


Svk TR 01-13 utg 1
Jordningsdetalj
Kör- och gånggrind

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Blad 12 |
| | Forts.bl. 13 |

| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
|------|---------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

KONDENSATORBANK

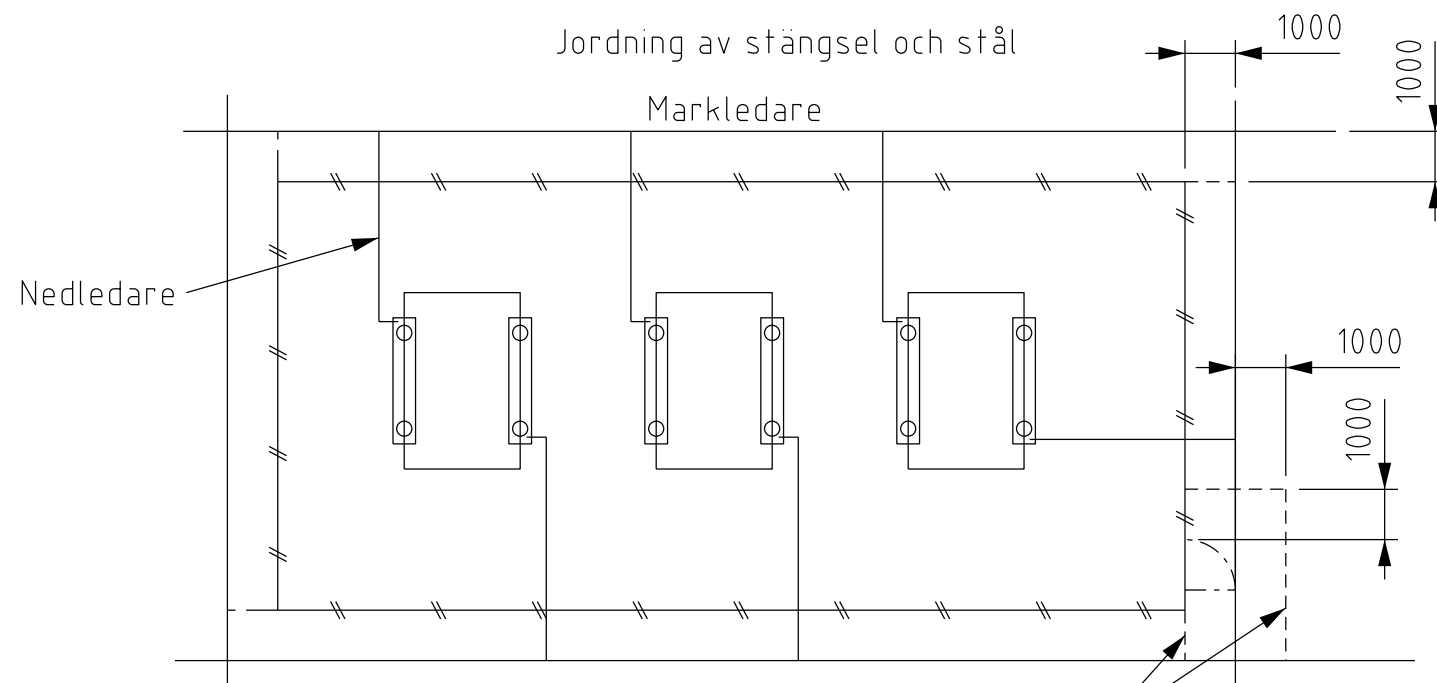


(*) För att undvika cirkulerade strömmar får inte avståndet mellan nedledarna överstiga 500mm.



Ej i skala

Jordning av stängsel och stål



Potentialutjämningsledare
Jordning i varje hörn samt runt gånggrind

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 8

D



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Kondensatorbank

Ritad av
KLa

Datum
2021-09-01

Godkänd
LS

Ritningsnummer

Bilaga 1

Företag/ovd
Svk/NTS

Plats- & gruppr

Skala

Blad

13

Forts.bl.
14

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

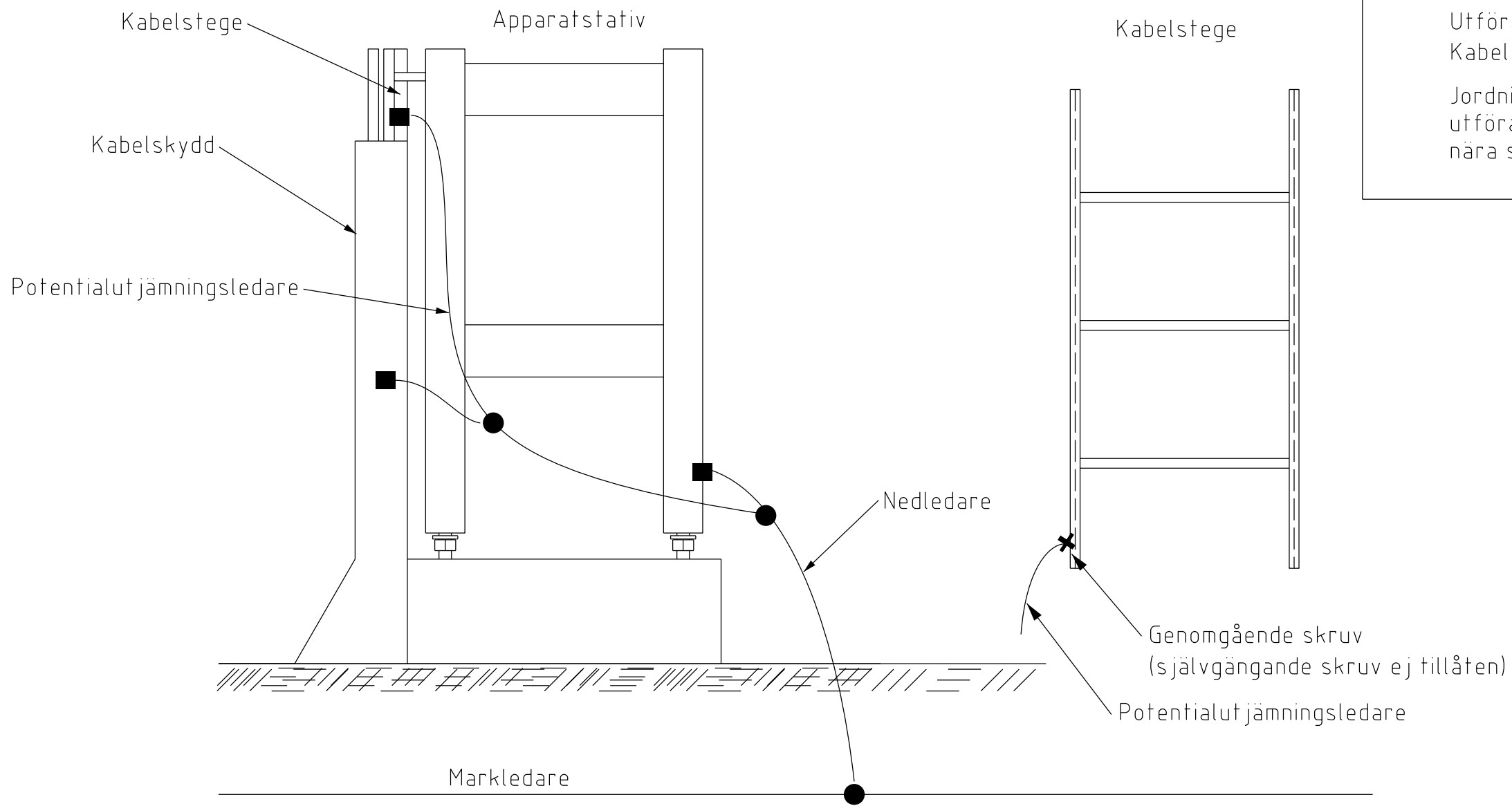
6

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

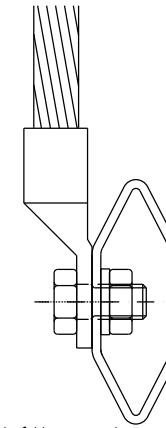
CADTYP

Utgåva 8

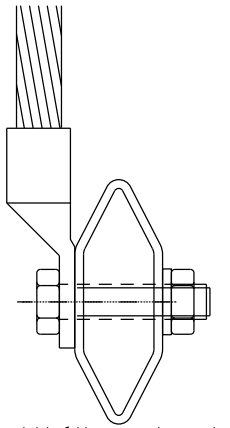
D



Jordning av kabelstegar
Potentialutjämningsledare



Utförande vid
Kabelstegsände



Utförande vid
Stegpinne

Jordning av kabelstegar/trådstegar ska utföras vid kabelstegsände eller så nära stegpinnen som möjligt.

Legend

- Kabelsko
- Förbindningsdon (C-klämma)
- ✕ Kabelsko med genomgående skruv

Ej i skala



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Kabelskydd, kabelstege

| | | | |
|----------------------------|---------------|------------------------|-----------------|
| Ritad av KLa | | Företag/ovd Svk/NTS | |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS | Plats- & gruppr | Skala |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | | | Blad 14 |
| | | | Forts.bl. 15 |

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

6

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

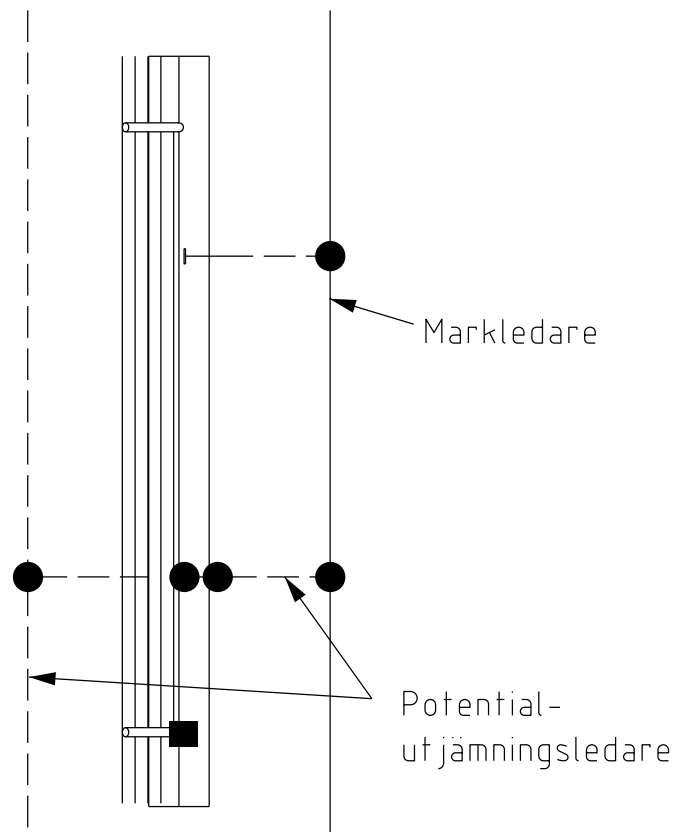
CADTYP

Utgåva 8

D

Utsida

Ställverkssida

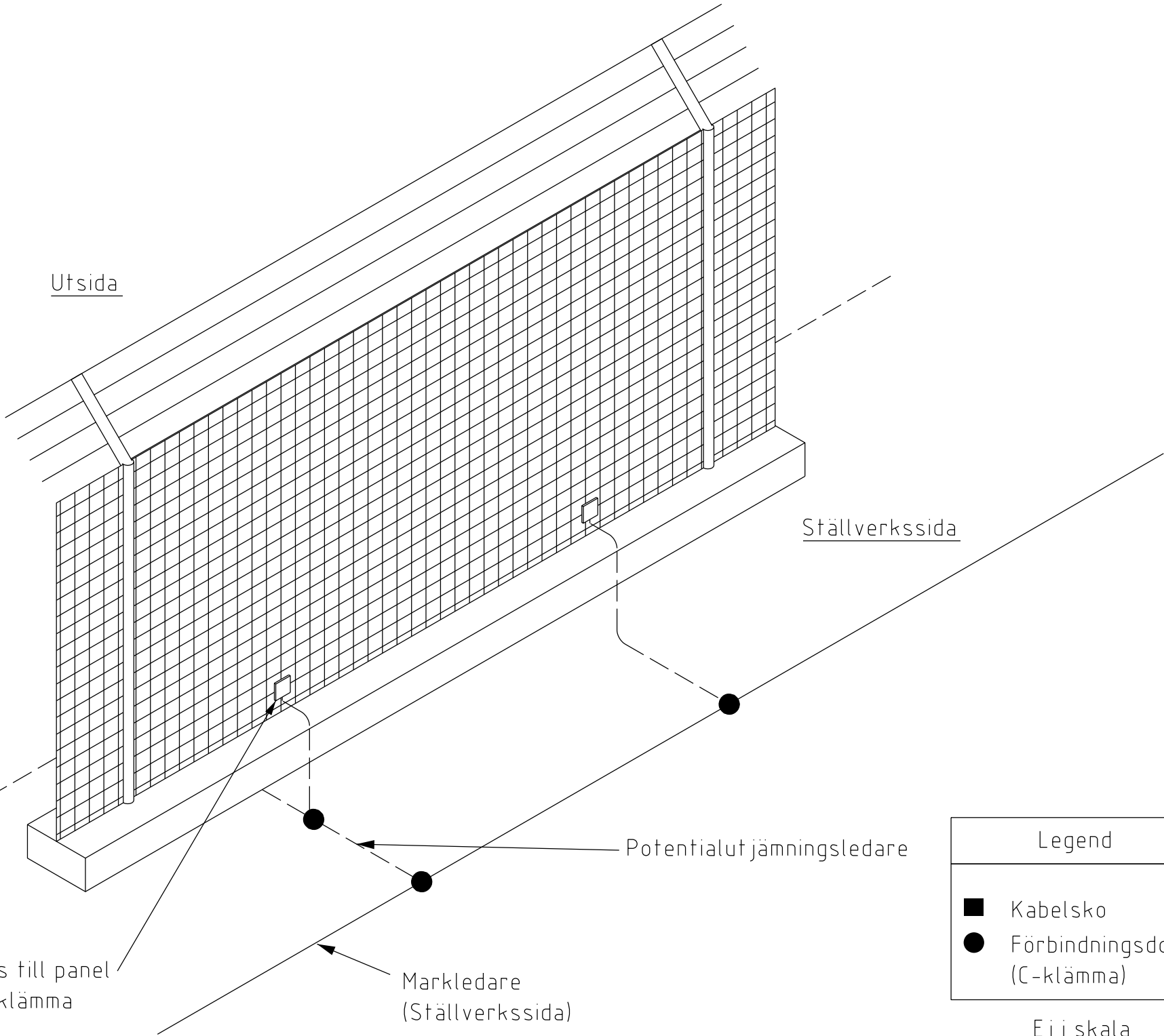


Stängsel toppvy

*) Ansluts till stängselpanel vid varje hörnstolpe samt på varje stängselsida dock med max 50m's delning.

Utsida

Ställverkssida



Potentialutjämningsledare (Utsida)

*) Ansluts till panel med c-klämma

Markledare (Ställverkssida)

Potentialutjämningsledare

| Legend | |
|--------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) |

Ej i skala



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Stängsel

| | | | | |
|---------------------|---------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| Ritad av KLa | Godkänd LS | Företag/ovd Svk/NTS | Plats- & grupprnr | Skala |
| Datum 2021-09-01 | | | | |
| Ritningsnummer | Bilaga 1 | | | Blad 15 |
| | | | | Forts.bl. 16 |

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

6

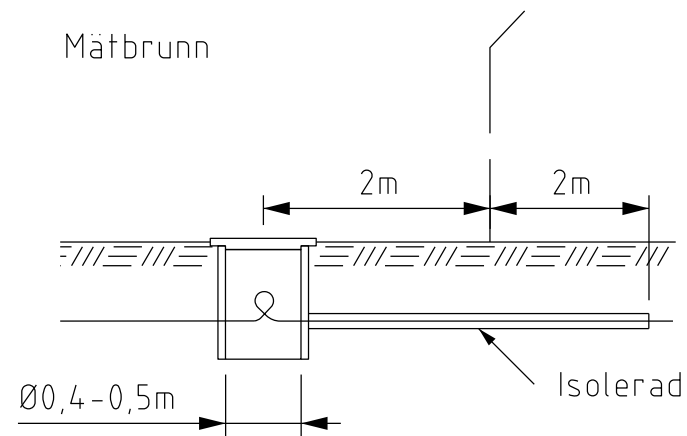
A

B

C

D

Mätbrunn



Jordning av stolpe med två ben tex. ändstolpe

Ledningsjordning (95 mm² Cu eller motsvarande minst 1 km från station)

Nedledare

Markledare till ändstolpe

Mätbrunn 2m innanför stängsel

Min 10 m

2m

Potentialutjänningsledare

Markledare

Stängsel

Två markledare av 185 mm² Cu förläggs som en slinga fram till första stolpen utanför stängsel.

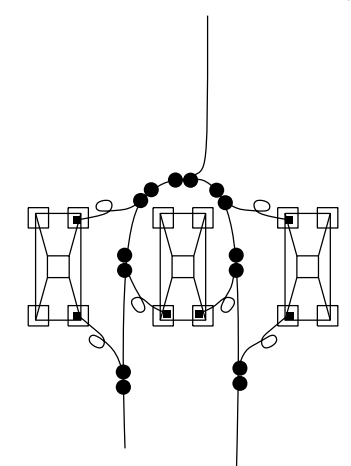
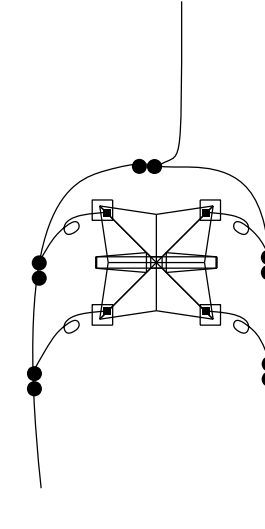
Nedledaren av 159 mm² kopparbelagd ställina ska anslutas till markledaren (185 mm² Cu) enligt TR05-13.

Det ska vara minst 2 nedledare per ben och minst 4 nedledare totalt av kopparbelagd ställina 159 mm².

Det ska anslutas skyddsjordning enligt TR05-13.

Jordning av stolpe med ett ben tex. stubbe

Jordning av stolpe med tre ben tex. ändstolpe



Legend

- Kabelsko/ jordningsklämma
- Förbindningsdon (C-Klämma)

© Enligt lagen om upphovs rätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 8

D



Svk TR 01-13

Jordningsdetalj

Anslutning av ändstolpe (utanför stängsel) till stationen

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/avd Svk/SNT |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Plats- & gruppr Skala |
| Blad 17 | Fort.s.bl. 18 |

Not.

Ändring

Datum

Ändrad av

1

2

3

5

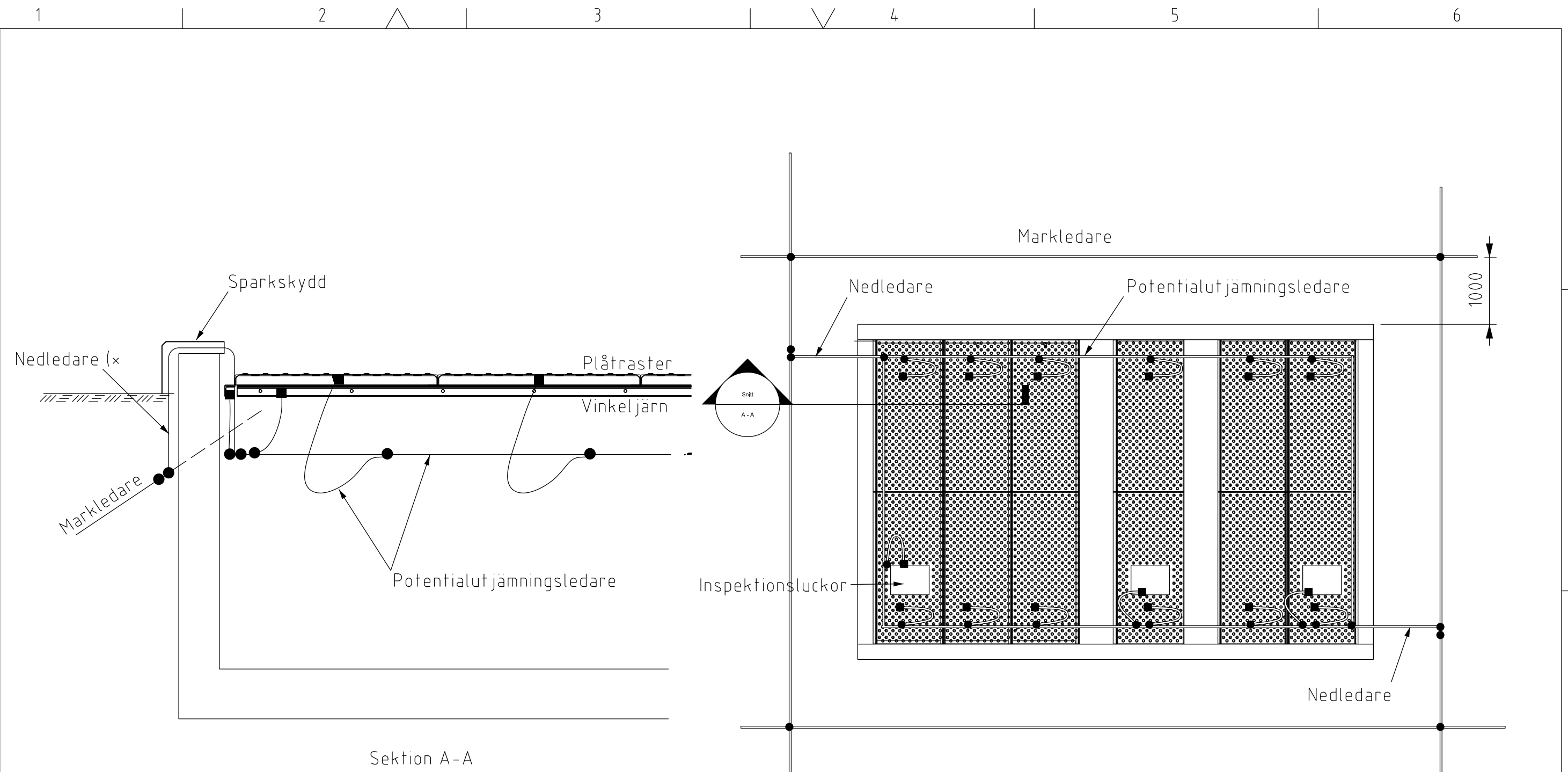
6

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 8

D



Sektion A-A

(x Nedledar får ej installeras mot väg.

All jordning skall ske på undersidan av plåtraster.

Om stödbalkar installeras skall samtliga balkar jordas med potentialutjämningsledare.

| Legend | |
|--------|----------------------------|
| ■ | Kabelsko |
| ● | Förbindningsdon (C-klämma) |

Ej i skala



Svk TR 01-13
 Jordningsdetalj
 Plåtraster vid transformator och reaktorfundament

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Ritad av KLa | Företag/ovd Svk/NTS |
| Datum 2021-09-01 | Godkänd LS |
| Ritningsnummer Bilaga 1 | Blad 18 |
| | Forts.bl. - |

| Not. | Ändring | Datum | Ändrad av |
|------|---------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |