

Tekniska anvisningar för kabelförläggning och montage lokalnät

Syfte

Syftet med anvisningen är att komplettera och tydliggöra utförande som ska ske enligt EBR; KJ 41, K25, KJ31, KJ59 och utifrån Skellefteå Kraft Elnät AB riktlinjer enligt nedan.

Omfattning

Projektledare, projektörer, konstruktörer/beredare, gruppchefer och distributionselektriker

Ansvar

Entreprenör eller underentreprenör ansvarar för att informera sin personal om rutinen samt att säkerställa att den följs.

Skellefteå Kraft Elnät AB processledare för Projektera och Bygga nät ansvarar för att rutinen hålls aktuell.

Beskrivning

Kabel ska förläggas enligt beredningshandling, förändringar ska ske med dialog med Skellefteå Kraft Elnät AB projektansvarig.

Plöjning

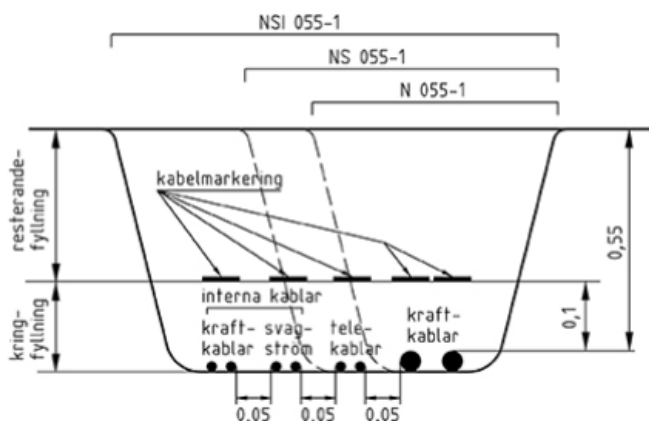
- Vid plöjning av kabel 12 - 24 kV ska förplöjning utföras och radien på plogens förläggarrör ska minst vara 1,5 meter. Plöjning ska ske så att kablar inte skadas. Detta gäller även plöjning av 0,4 kabel med area 95 och grövre.
- Kabelskydd ska läggas i separat kanal. 50 millimeter kan användas om plogen inte är konstruerad för 125 millimeter. **Notis!** Kabelskydd inte band.
- Förläggingsdjup enligt Pv 055, i åkermark om möjligt djupare.
- Kabel vid längsgående trumma ska förläggas minst 1 meter från trumma.

Plöjning av förläggingsrör för 12 och 24 kV

- SRS rörförläggning plöjs och skarvas löpande. Längsgående jordlina (CU) och kabelmarkeringsband förläggs samtidigt. Längsgående jordlina ska ligga under förläggingsrör. Plogen bör vara utrustad med separat rör för längsgående jordlina i botten.
- Kabel trycks/dras in. Kabeln dras in med kontrollerad kraft enligt kabeltillverkarens riktlinjer. Förläggingsrörets längd anpassas efter kabelns längd. 4-5 meter av förläggingsröret kapas bort för skarv.
- Kabel överlappas 1 meter vid skarv. Förläggingsröret plöjs så rakt som möjligt, normalt förfarande vid stationer är att röret avslutas vid väg och kabel grävs till nätstationsplats.
- Rörets förläggingsdjup samma som vid kabelplöjning i stycket ovan om inget annat anges i beställningen.
- Tomma förläggingsrör tätas med vattentät ändpropp, även under utförandetiden. Tätning mellan kabel och rör utförs med krympslang omgående efter kabeltryckning och vid skarvning. Rörändar ritas in på kartunderlag.
- Där vi förlägger kabel i rör ska skarven mekaniskt skyddas. Detta görs med kabelrör Snipp & Snapp SRN160.

Grävning

Förläggningsdjup enligt N 055-1, i åkermark rekommenderas om möjligt djupare förläggning. Kring-fyllning ska bestå av material max 4 millimeter, resterande fyllning max 200 millimeter. Kabelskydd placeras enligt bild med ett minimum mått på 100 millimeter.



Notis! Där en kommun är markägare/väghållare gäller kommunens anvisningar för grävning i offentlig mark.

I Trafikverkets vägar gäller regler för Ledningsarbeten inom vägområdet Publikation 2005:14 samt anvisningar i Trafikverkets tillstånd för projektet.

Kabel och rörförläggning

- Om en väg som trafikeras grävs av läggs kabel i förläggningsrör under/genom vägen.
- Om serviskabel förläggs i rör avslutas detta 1 meter från husvägg, kabelskåp eller kortstolpe m.m.
- Högspänningskabel som kapas och inte skarvas eller där ändavslut inte monteras samma dag som kapning skett ska ändtätas, detta för att förhindra att fukt tränger in i ledare och skärmkonstruktion. Det gäller även på kabeltrumma. Ändtätningen utförs med ändhätta eller vulktejp. **Notis!** Vanlig tejp ska inte användas.
- Lågspänningskablar som är utomhus ändtätas på samma sätt som högspänningskablar.
- Lågspänningskablar behöver inte tätas inne i stationer eller kabelskåp.

Antal kablar i varje rör

Generellt gäller det att högspänningskablar tillsammans med långsgående jordlina (oavsett storlek) samt lågspänningskabel 240 alltid ligger själva i ett rör.

Då det är möjligt att lägga flera i samma rör, är om det är lågspänningskabel 10-150 enligt nedan:

Ett 110 millimeter rör delas upp i 12 delar och kablar som ska dras in tar upp ett antal delar/typ.

N1XE10 = 2 Delar.

N1XE50 = 3 Delar.

Fiberslang 40mm = 4 Delar.

N1XE95 = 5 Delar.

N1XE150 = 7 Delar.

Notis! Fiber läggs i egna rör på huvudstråk. Är det servis kan de ligga i samma rör.

Återställning av mark

- Den som är huvudförläggare ansvarar för att återställning utförs i projekt. Återställning utförs så att det passar med hur marken såg ut innan grävning/plöjning, t.ex. gräsmatta återställs till gräsmatta, asfalterade ytor asfalteras, grusade ytor blir grusade, välgkant/skog fylls igen och planas till, rötter, sten m.m. körs bort.
- Om tomt/mark-ägare gräver själva ansvarar de för sin egen återställning. I samråd mellan parter kan t.ex. en skarvgrop eller liknande överlämnas till annan än huvudförläggaren att återställa. Detta gäller om gropen ska fyllas igen året efter projektet är slutfört.

Kabelmarkeringspålar (kabel för starkström)

12 och 24 kV-kabel på landsbygden ska vara utmärkt med kabelmarkeringspålar.

Ska innehålla:

- Avstånd mellan påle och kabel (i meter).
- Om det är en skarv vid pålen.

Text stansas eller graveras på skylten, pålen och skyltningen placeras mot kabel och väg.



Kabelmarkeringspålarna placeras ut i förläggningen:

- Kabelskåp räknas som markeringspåle.
- Utanför kantremsa så att de inte påverkas av väghållningsfordon.
- Raksträckor med 150-250 meter mellanrum.
- Vid skarv.
- Då större förändring av riktning görs.
- Vid korsning av diken, väg. Markeras med en påle på var sida av vägen 10-20 meter från korsningen
- Vid vägtrummor.
- Placera inte pålar på åkermark utan välj att ställa i närheten av åkerkant.

Transformatorer

Jordningsbultar på transformatorer placeras på lågspänningssidan. Vid idrifttagning av ny nätstation ska fasriktning kontrolleras, ska gå rätt. Spänningen mäts och kopplingsläge på transformator justeras vid behov. Fasspänning ska vara minst 230 volt vid tomgång.

Finns det temperatur-vakt på transformatorn (> 500 kVA) så ansluts den till NALF-brytaren.



HSP säkringar

I de fall när högspänningssäkringar monteras i en apparat där säkringens funktion (utslagsfjäders) kan skada ovanliggande skenor eller utrustning ska säkringen vändas/monteras med utslagsfjäders pekande nedåt, pil på säkring ska vändas nedåt, t.ex. en säkringsapparat i en seriesatellitnätstation.

Vid nybyggnation/byte av nätstation eller vid byte av säkringar i nätstationer ska samtliga säkringar vara av typen ABB-CEF-S.

För stolpmonterade säkringar i stationer T1, T2 och T3 ska samtliga vara av typen SM33-T.

Nätstation mark

Grundförläggning utförs enligt nedan. Marken närmast stationen återställs så att den smälter in i omgivningen.

- Nätstation i skogsmark, här behövs inget extra förutom grundförläggning nedan.
- Nätstation på gräsmatta. Gräsmatta fram till stationen. OBS! Ingen lutning in mot stationen.
- Nätstation på asfalterad yta. Asfalt fram till stationen. OBS! Ingen lutning in mot stationen.

Markisolerskivor förläggs då det är angivet i byggprotokoll. Färdig fyllning ska täcka ca halva sockelhöjden. Materialet packas.

Markens lutning ska vara 1:15 till 2 meter från stationen. Inga tvära slänter får förekomma, se bild nedan.

Kablar fästs med buntband på angiven plats enligt stationskortet, längd 0,2 meter över översta skenan på 0,4 kV och 0,2 meter över kabelsko anslutningen på 12 och 24 kV.

Längsgående jordlina ska dras till samma högspänningsfack som respektive kabel.

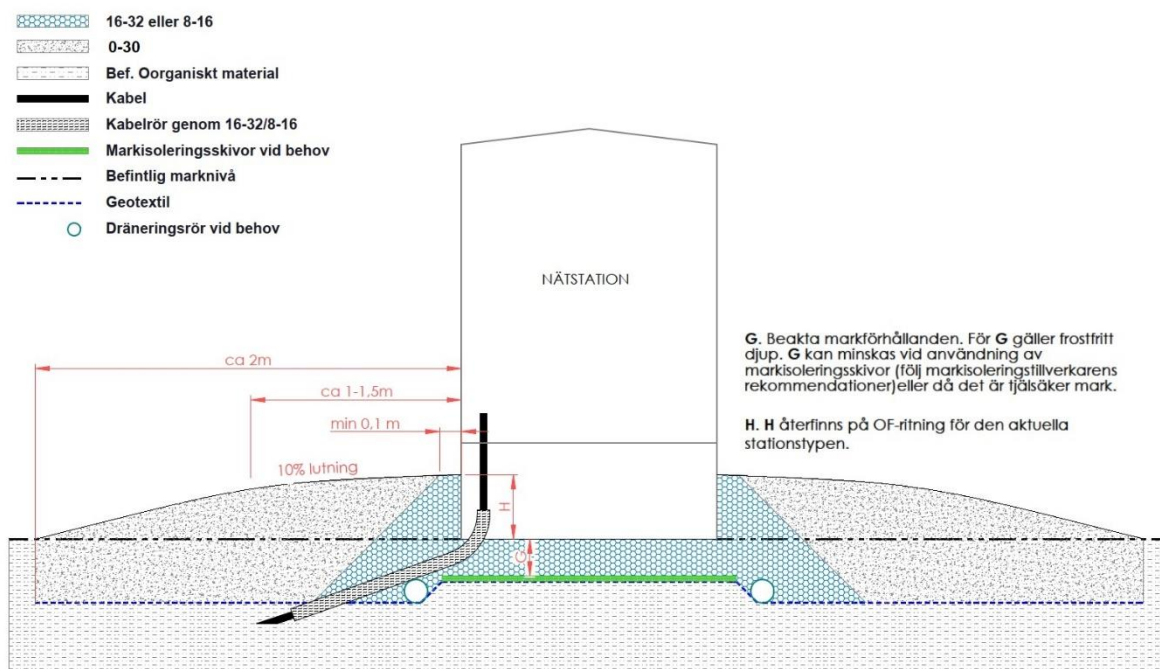
Nätstationsjordtagets jordlina dras in i lågspänningsfack ansluts på jordningsbock.

Notis! De sista 4 meterna av kopparlinan för jordtag och längsgående jordlina i nätstationen ska läggas i rör fram till facken.

Rör in i stationen. I alla HSP-fack 160. Lågspänning enligt beskrivning antal kablar i varje rör samt att det ska vara 2 extrarör 160 på landsbygd och 3 extrarör 160 i tätort om inte annat anges.

Se typritningar för rörförläggning i stationsbädd i slutet av denna anvisning.

Notis! Alla rör med kabel i ska tätas med skum, kom ihåg att täta röret nedåt så inte skummet rinner ner i slangen innan härdning. Alla tomma rör ska tätas med lock.



- Jordningsbultar på transformatorer placeras på lågspänningsidan.
- Vid idrifttagning av ny nätstation ska fasriktning kontrolleras, ska gå rätt.
- Spänningen mäts och kopplingsläge på transformator justeras vid behov.
- Fasspänning ska vara minst 230 volt vid tomgång.
- Finns det temperatur-vakt på transformatorn (> 500 kVA) så ansluts den till NALF-brytaren.

Kabelskåp K/kabelmätarskåp KM/markmätarskåp

Nedgrävningdjup: Skåpet ska placeras/återfyllas efter marknivå markeringen eller tillverkarens montageanvisning. Vid samförläggning skruvas kraft och fiberskåp ihop på där det är möjligt, se **Samförläggning** sida 6.

I de fall markmätarskåp sätts på två intilliggande tomter sätts markmätarskåpen "rygg mot rygg" vid tomtgräns.

Kablar fästs med buntband på angiven plats enligt kabelskåpskort vid förläggning, längden på kabeln ska då vara till taket på skåpet.

Säkringsapparater monteras enligt gruppordning från vänster till höger.

Notis! Kabelmantelns kant ska vara placerad 0,1 m över mark och kabeln fäst med buntband i skåpets ankarskena då montaget är klart.

Återfyllning sker efter att kablarna kopplats in och med luckan på plats, materialet packas väl. Vid risk för tjälskjutning ska återfyllning ske med dränerande material.

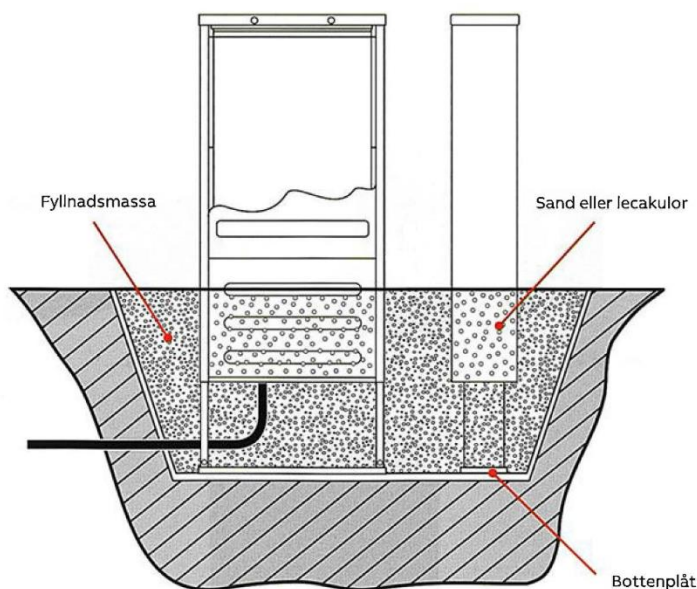
Lecakulor (lättklinker) ska användas i botten av skåpet om det inte är sand, se lathund nedan.

Lathund mängd Lecakulor (lättklinker): Om man fyller botten med 0,2 meter LECA-kulor så behövs det ungefär nedanstående mängd i olika skåp.

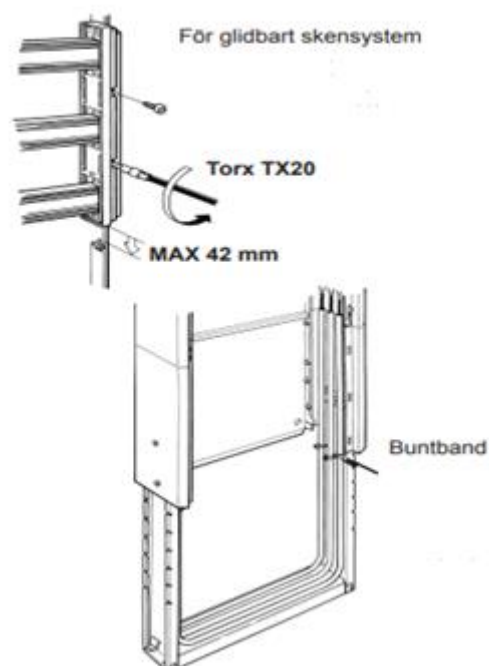
- CDC420 – 20 L.
- CDC440 – 30 L.
- CDC460 – 40 L.

- Undvik att placera kabelskåp i diket släntfot. Placera hellre kabelskåpet på krönet men då med en plan yta framför (ca 0,5 meter) så att man kan stå framför och öppna skåpet.
- Fasriktning kontrolleras, ska gå rätt.
- Jordlinor som ansluts i kabelskåp dras in via förläggingsrör, ca 2 meter (svart rör med diameter 25 millimeter).
- Efter montage lossas bultar enligt bild "Tjälskjutning". Då kan skenor röra sig lite och trycks inte sönder vid eventuell tjälskjuten. **Notis!** Man behöver en flexibel mejsel.

Notis! Driftsatt skåp ska vara återfyllt och uppmärkt.



Tjälskjutning



Samförläggning

Vid samförläggning följs de instruktioner som ges av aktuell part. Är det Skellefteå Kraft Fibernät AB så finns det ett antal typritningar och instruktioner. Dessa finns med på bygghandlingar eller på fibernäts sida men även i en komprimerad PDF ([TA Fibernät #901476](#)).

Kraftskåpet och fiberskåpet ska skruvas ihop och en plogpinne ska sättas på sidan av det högra skåpet, se *Figur 1*.

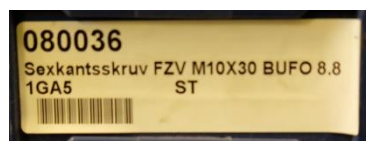
När ett kraftskåp och ett fiberskåp ska förläggas bredvid varandra ska dem skruvas ihop. Det ska även sättas upp en plog pinne på det skåp som sitter till höger på ytersidan.

Skruvorna nedan enligt *Figur 2, 3* och *4*, ska användas för att skruva ihop dessa skåp. Bult 2 och 3 kan hämtas ut från förrådet, se *Figur 2* och *3*.

1. Är skruven som följer med plogpinnen.
2. Är en vanlig M10x30 bult.
3. Längre bult om det skulle behövas M10x40.



Figur 4 Dessa skruvar ska användas vid hopsättning.



Figur 2 M10x30 Bult detaljer.



Figur 3 M10x40 Bult detaljer.



Figur 1 Kraftskåp som är ihop skruvat med ett fiberskåp. Med en plogpinne på högersida.

Så här ser sidorna ut på kabelskåpen som används. De markerade hållen på varje skåp (figurerna 5 och 6) är de hål som ska användas vid hopsättning. Samma hål som används för plogpinnen.

Notis! Hopsättning av skåp sker endast inom Skellefteå Kraft koncernen.



Figur 5 Kraftkabelskåp där de markerade hållen ska användas vid hopsättning med fiberskåp.



Figur 6 Fiberkabelskåp som visar vilka hål som ska användas vid hopsättning med kraftkabelskåp.

Längsgående jordlina

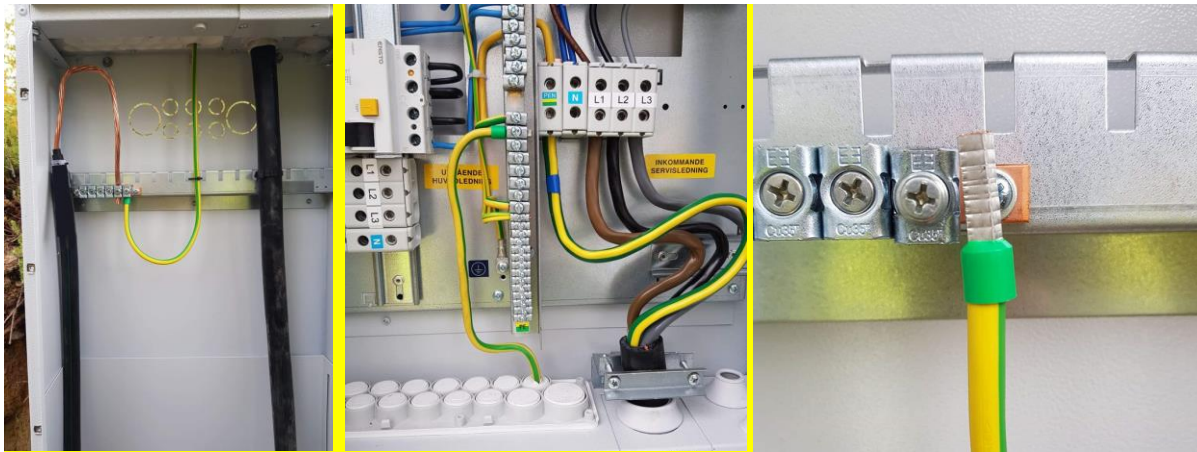
Kabelskåp

Kabelskåp ansluts till den längsgående jordlina när den finns i närliggande schakt.

Markmätarskåp

Markmätarskåpet ansluts till den längsgående jordlinan när den finns i närliggande schakt och ska dras enligt bilder nedan.

Ensto



Koppling till mätare

Ta bort märkning på (L5)

Stift på jordledare

Bilder på Garos markmätarskåp samt fasadmätarskåp kommer i nästa utgåva.

Märkning i våra anläggningar

Hur märkning ska utföras är beskrivet i Power DOCs # 697054 "Märkning i Skellefteå Kraft elnäts anläggningar"

Sjökabelförläggning

Förläggning i strandkanter

I strandkanterna förläggs kabeln i rör ned till ett djup som motsvarar ca. 2 meter (0,55 meter enligt SS 4241437) under lägsta vattennivån. Hänsyn tas till rådande isförhållanden.

Notis! Armerad kabel behöver inte ligga i rör.

- Rören skall förankras väl, schaktas ner i strandkant där vi får göra det.
- Rören skall vara av typ SRS. Om det inte går att täcka rören ordentligt (mindre än 0,25 meter täckning) är det klass SRE som gäller.
- I strandkanter där det är rent berg kan kabeln inklusive SRE-rör förankras mot berget alternativt kan förläggning ske på kabelstege.
- Är det långgrundt eller att vattennivån ändras kraftigt så är styrd borring ut till en plats där vi håller ca.2 meters djup att föredra.

Kontroll av förläggning och belastning av kabeln

- Efter förläggning är det viktigt att kontrollera kabelns läge med hjälp av en dykare. Dykaren skall kontrollera att kabeln inte hänger över vassa föremål eller branta klippor. Dykaren kan vid behov mäta in läget av kabeln samt rita en profil av botten. Detta behövs troligen inte i en smal å eller en insjö med dybotten där kabeln försvinner.

Vikter på kabeln

- Då kablar används som har låg densitet eller förläggning i strömmande vatten, d.v.s. de kan lätt röra sig eller flyta upp skall kabeln tyngas ned med vikter. Av miljöskäl används vikter speciellt tillverkade för ändamålet. Alternativt används kopparkabel.

Följelina vid sjökabelförläggning

- Följelina fästs den vid kabeln med buntband.

Skyltning

- Se EBR U301:K01

Skärmkontroll och mantelprov av kabel samt idrifttagningskontroll

Vid idrifttagning av ny mellanspänningskabel ska skärmkontroll och mantelprov utföras. Vid ändring av mellanspänningskabel t.ex. skarvning/reparation ska endast skärmkontroll utföras.

Mantelprov ska protokollföras (Mall #689551) och ska finnas i projektpärm.

Skärmkontroll ska protokollföras (Mall#1013855) och ska finnas i projektpärm.

Metod: Med ett högspänningsaggregat läggs en likspänning över kabelns mantel, mellan skärm och jord, och läckströmmen mäts och omräknas till ett värde per km kabel. Genom att jämföra med förväntad läckström för aktuell mantelisolering kan man avgöra om manteln är hel eller inte. Innan mantelprov kan göras måste kabel och skarvar vara helt övertäckt av jordmassor. För att mätningen inte felaktigt ska indikera på mantel fel är det viktigt att yttermantel vid skarvning är noggrant rengjord, samt att mätsladdar är rena och hela. Godkänt värde < 10uA läckström per km kabel.

Om mätningen visar på mantel fel går man vidare och lokaliserar felet.

Hur mätning och analys utförs beskrivs i manualerna till provutrustningen.

Notis! Ska ny TT-kabel skarvas mot befintlig äldre kabel (papper eller icke TT-kabel) så utförs mantelprov innan skarvning. I dessa fall behövs ingen omvickningshylsa, den behövs bara vid skarv mellan TT-kablar.

Skärmkontroll utförs enligt U303H:10 Skärmkontroll i kabelnät.

(<https://www.ebre.se/Underhall/Ledningar-04-420-kV1/Besiktning/Allmant2/TEST-Skarmkontroll-i-kabelnat/>)

Se även U303C:21 – idrifttagningskontroll.

Kabelskydd på fasader

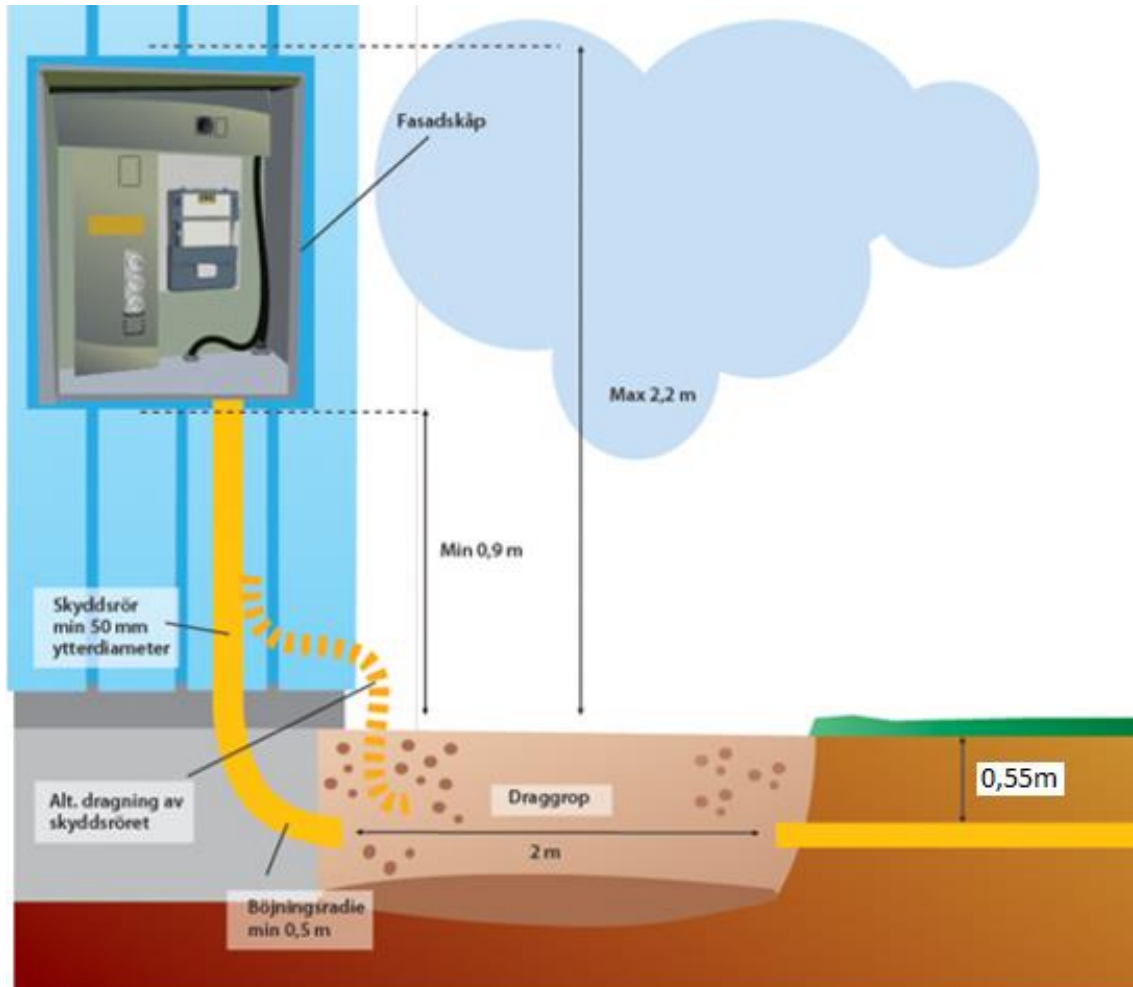
Vid utanpåliggande montage på fastigheter så är grundregeln att 70 % av kabeln upp till mätarskåpet ska täckas av kabelskydd. Då det finns väldigt många varianter av konstruktioner av fasader, stenfötter m.m. så skrivs ett antal riktlinjer och förslag på lösningar nedan.

Notis! Om man måste göra en åverkan på t.ex. en plåt så ska fastighetsägaren godkänna detta.

- Kabelskyddet ska sitta rakt (lodrätt) och nederdelen ska vara under jord.
- Skydd som monteras på vägg behöver ingen ”baksida”. Då kabeln går fri i luft behövs en baksida.
- Om t.ex. stenfoten sticker ut utanför väggen kan distanser på kabelskyddet användas för att slippa vinkla kabelskydd runt stenfoten.

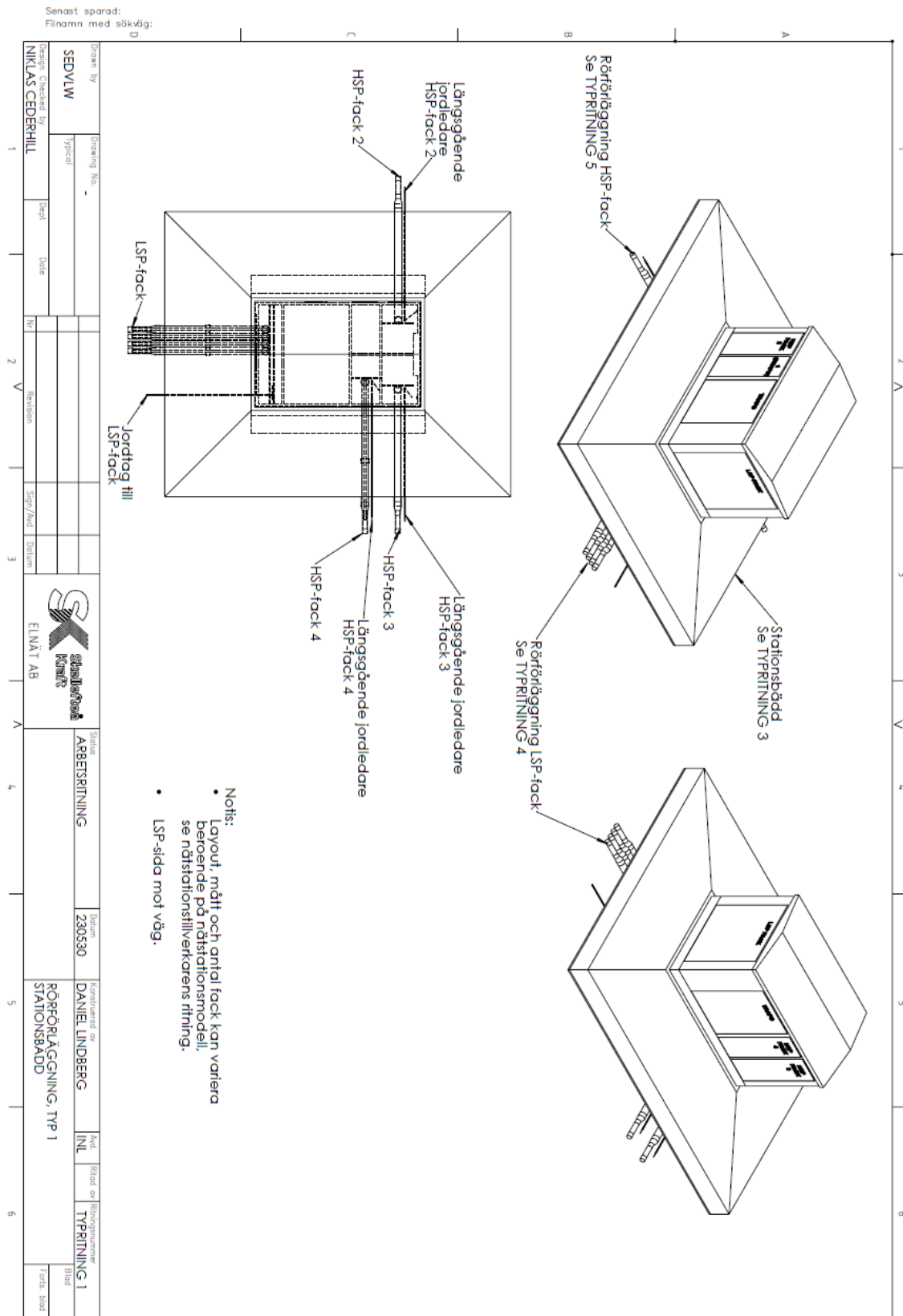
Rördragning serviser

- Bild enligt nedan visar hur en servisanslutning ska se ut.

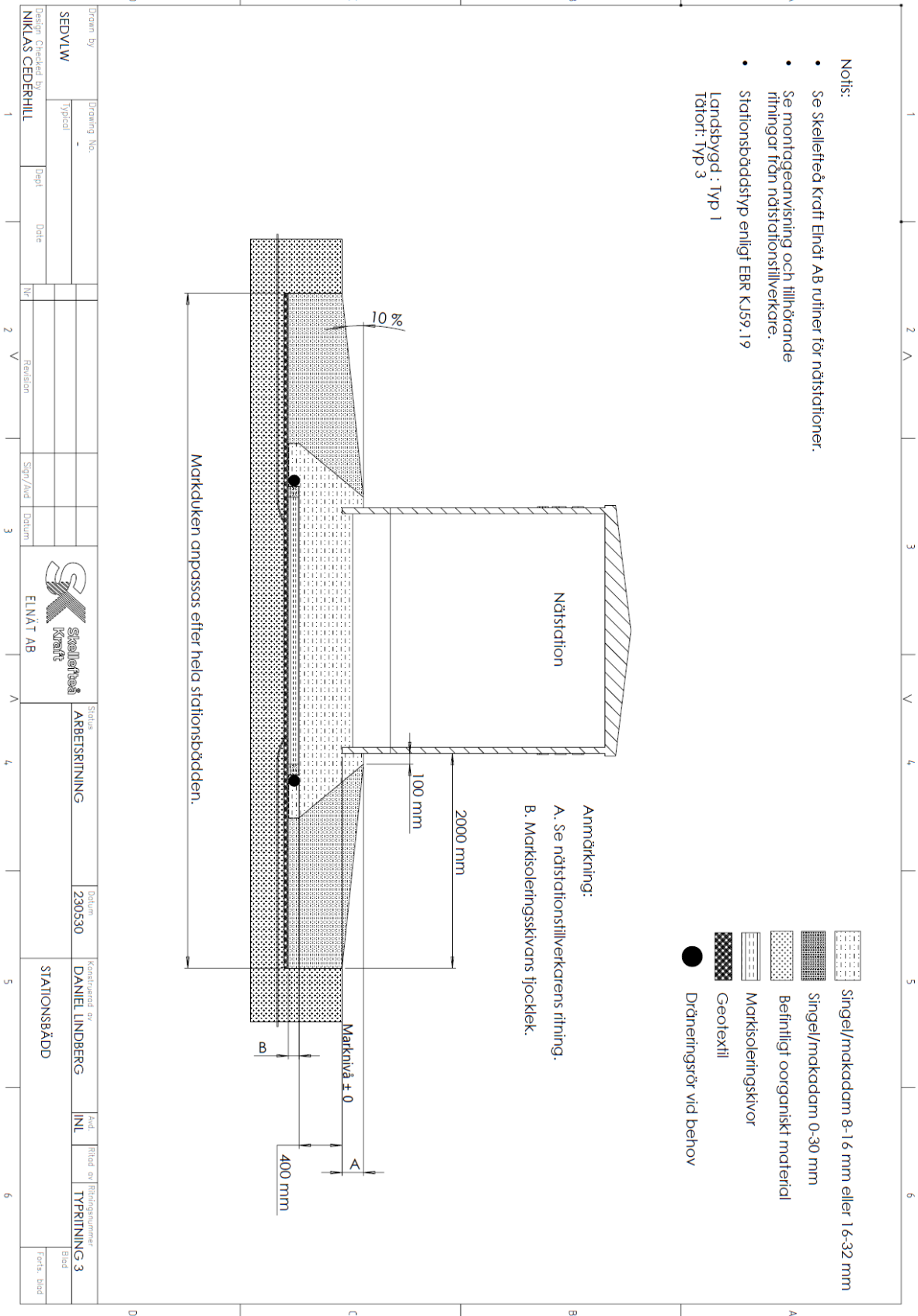


- Om mätarskåpet är byggt för att klara N1XE50 så ska den gå obruten in i skåpet.
- Grundkrav på ett el-rum är att de ska vara i direkt anslutning mot yttervägg. Kabelrørets minsta tillåtna dimension är 110 millimeter. Det ska förläggas horisontellt och avslutas i en urspärning i golvet.

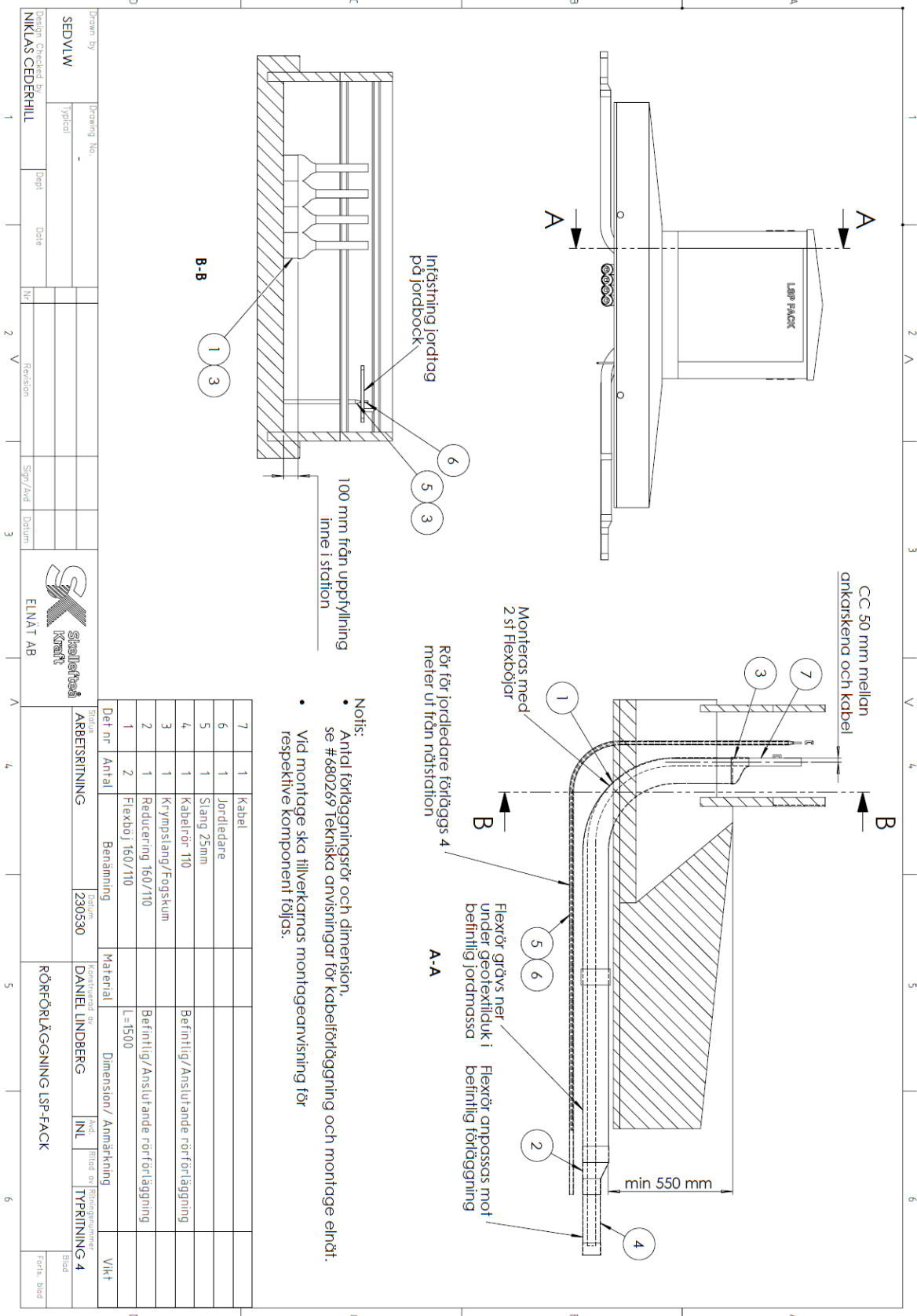
Typritningar förläggningar i stationsbädd



Senast sparad:
Filnamn med sökväg:



Senast sparad:
Filnamn med sökväg:



- Notes:
- Antal förläggningsrör och dimension, se #680269 Tekniska anvisningar för kabelförläggning och montage elnät.
 - Vid montage ska tillverkarens montageanvisning för respektive komponent följas.

Drömt by SEDVLW	Typical	Drömt No.	
Design/Checked by NIKLAS CEDERHILL		Drömt Datum	
		Revison	
		Sign./And	
		Datum	

Skellefteå Kraft	ELNÄT AB
------------------	----------

7	1	Kabel	
6	1	Jordledare	
5	1	Slang 25mm	
4	1	Kabelrör 110	Befintlig/Anslutande rörförläggning
3	1	Krympslang/Fogskum	
2	1	Reducering 160/110	Befintlig/Anslutande rörförläggning
1	2	Flexböj 160/110	L=1500

Det.nr	Antal	Benämning	Material	Dimension/ Anmärkning	Vikt

Skellefteå Kraft	ARBETSSTÄLLNING	230530	DANIEL LINDBERG	INL	IFÖRLÄGGNING 4

RÖRFÖRLÄGGNING LSP-FACK	Blad
	4

