



Kabelskyddsrorssystem

9.1 Inledning

PE-kabelskyddsrorssystem för skydd av el, kommunikation och dataöverföring

Uponor kabelskyddsrorssystem används oftast nedgrävda som skydd av kablar till svagström, starkström och alla slag av dataöverföring, t.ex. kabel-TV och telefonnät av koppar eller fiberoptik.

Uponor tillverkar ett komplett sortiment av släta, korrugerade, dubbelväggiga, Tripla-rör och delbara släta samt flexibla kabelrör - alla med mycket hög kvalitet och med en dokumenterad lång livslängd.

Systemen omfattar dessutom program för rördelar, kabelbrunnar, kabelskydd,

varningsnät samt markeringsband.

Av miljö- och kvalitetsskäl har Uponor beslutat att så långt som möjligt tillverka produkter på El&Tele av polyeten (PE). Förutom en lång livslängd, erbjuder PE-plast utmärkt slagåtlighet och temperaturbeständighet. Dessutom kan produkterna malas ner och smältas för tillverkning av återvunna produkter eller förbrännas för att bli energi.

Uponors produkter uppfyller de krav som ställs på kabelskydd i följande standarder: EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV, SS 424 1437, Svensk Standard utgåva 6, SPF Verksnorm 5200 utgåva 1.

Släta kabelrör av polyeten

Klass SRN, SRS och SRE



Släta PE-rör i raka längder och på ring för skydd av kraft-, tele eller signalkablar. Klass enligt EBR KJ 41:15 SRN, SRS, SRE-P Kabelförläggning max 145 KV.

Röret är slätt invändigt och utvändigt och tillverkas av PE. Levereras i längder om 6 m eller rullar om 125 eller 250 meter i gul och svart färg.

SRN (Skydd rör normal) används då man kan hålla rekommenderade djup

enligt EBR. SRS (Skydd rör svåra förhållande) används då man av olika anledningar inte kan ha tillräckligt djup utan har grundförläggning. Används även under tungt trafikerad väg/flygplats samt är minimikrav hos Trafikverket vid järnväg. SRE-P används vid förläggning ovan mark exempelvis i bergiga områden. Rören fästs med bergsfäste och kil. Efterfrågas också då UV beständighet är ett krav, exempelvis på detta kan vara montage under broar.

Godkännanden

Tillverkas enligt SS 4241437.

Släta PE-kabelrör levereras i dimensionerna 32 - 160 mm

	Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg	Text på rör
SRN	110	102	6	Gul	Kraftkabel SRN
SRS	50	43	6	Gul	Kraftkabel SRS
	75	66	6	Gul	Kraftkabel SRS
	110	99	6	Gul	Kraftkabel SRS
	160	144	6	Gul	Kraftkabel SRS
SRE-P	32	26	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
	50	40,8	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
	75	61,4	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
	110	90	6	Svart	Kraftkabel SRE-P
SRS	75	66	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
	110	97	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
	125	110	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
	140	123	125	Svart/Gul	Kraftkabel SRS
SRE-P	75	61	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P
	110	90	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P
	125	103	250	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P
	140	114	125	Svart/Gul	Kraftkabel SRE-P

Tabell 10.1.1

Kabelmarkeringsrör för tillfällig förläggning



Uponors korrugerade kabelmarkeringsrör av PE används som tillfälligt skydd av kablar, ledningar m.m. Röret ger kablarna ett visst skydd mot mekanisk påverkan från kringfyllnadsmaterialet.

Röret uppfyller ej kraven i EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV. Kabelröret tillverkas av PE och levereras i rullar som är enkla att transportera, rulla ut och installera.

Korrugerade PE-kabelrör levereras i dimensionerna 50 - 110 mm

Dimension Ytterdiameter mm	Dimension Innerdiameter mm	Längd m	Färg	Dragtråd
50	42	50	Gul	Ja
93	80	50	Gul	Ja
110	98	50	Gul	Ja

Tabell 10.1.2

Dubbelväggiga kabelrör



Uponors dubbelväggiga kabelrör av PE för förläggning av kablar i mark är släta invändigt och korrugerade utvändigt. Den släta insidan gör det lätt att dra kablar, även vid riktningsändringar. Röret är tillverkat av PE som har hög slaghållfasthet även vid låga temperaturer. Tack vare det dubbelväggiga kabelrörets flexibla uppbyggnad är det både starkt

och enkelt att arbeta med. Rörets låga vikt ger dessutom en snabb och mindre arbetsintensiv läggning.

Vid installationen följer det flexibla röret markens rörelser och sättningar. Genom rörets flexibilitet begränsas också användningen av rördelar. Uponor dubbelväggsrör är klassade SRN.

Dubbelväggiga PE-kabelrör levereras i dimensionerna 50 - 160 mm

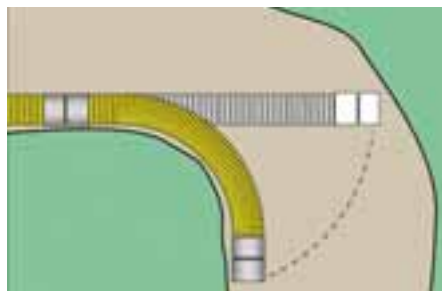
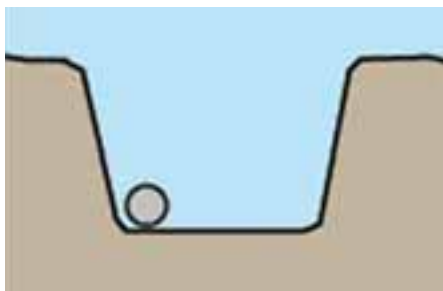
Klass	Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg	Dragtråd	Tätt/otätt
SRN	50	42	6	Gul		Tätt
SRN	50	42	6	Grön		Tätt
SRN	50	42	6	Orange		Tätt
SRN	50	42	6	Gul		Otätt
SRN	110	95	6	Grön		Otätt
SRN	110	95	6	Gul		Otätt
SRN	160	138	6	Gul		Otätt
SRN	50	42	50	Gul	Ja	
SRN	50	42	50	Grön	Ja	
SRN	50	42	50	Orange	Ja	
SRN	110	95	50	Gul	Ja	
SRN	110	95	50	Grön	Ja	

Tabell 10.1.3

Rakböj

Röret är korrugerat utvändigt och slätt invändigt. Ett rör med bra ringstyvhet samt mycket flexibelt och böjbart i gradtal 0-90. Rakböjen levereras med en påsatt

muff inklusive tätningsring. Arbetsmetod: Böjningen sker med en radie av min. 500 mm för dim. 50 samt min. 800 mm för 110-160 mot jordvägg.



Godkännanden

Uponor dubbelväggiga kabelrör är tillverkade enligt SS-EN 4241437.

Uponor kabelskyddsrorssystem Tripla

Ett helt tätt system (förläggning av tomrör för framtiden)



Uponor Tripla är Uponors tredje generation av kabelrör, och den helt unika rörkonstruktionen gör det möjligt att använda röret till normala installationer men även till installationer där extra hög ringstyvhet efterfrågas. Röret är tillverkat av PE, lätt att hantera och kan utan

speciella övergångsdetaljer problemfritt kopplas samman med både släta och korrugerade rör. Röret har en påsvetsad muff som säkerställer en säker och tät anslutning. Tätningringen ligger väl skyddad i muffen.



Uponor Tripla-rör levereras i dimensionerna 110 - 160 mm

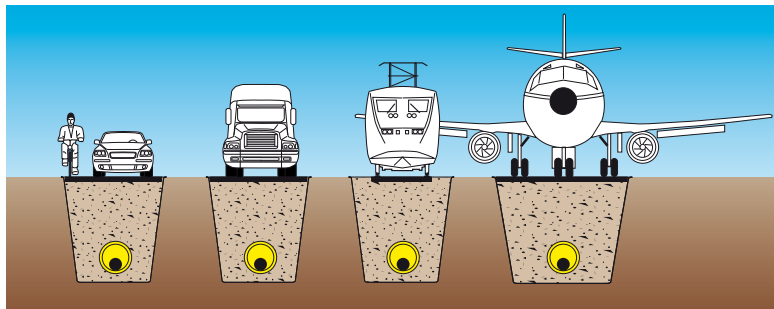
Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg	Användningsområde
110	94	6	Gul	Starkström
110	94	6	Grön	Opto, svagström
110	94	6	Orange	Telekommunikation
160	141	6	Gul	Starkström

Tabell 10.1.4

Uponor kabelskyddsrorssystem Tripla kan användas under mycket svåra förhållanden

Kabelskyddsrorssystemets rörkonstruktion ger en hög ringstyvhet. I standardutformningen har röret en ringstyvhet på

8 kN/m², och därmed är Uponor Triplaröret långt starkare än de flesta andra kabelrör klassade SRN. Därför kan kabelröret användas till förläggning där extra ringstyvhet efterfrågas.



Figur 10.1.5

Enkel hantering och installation

Systemet har slät yta både invändigt och utvändigt. Jämfört med dubbelväggiga rör gör den släta utvändiga ytan det enkelt att ta ut röret ur bunten och att hantera produkten. Den släta ytan förenklar också anslutningen till andra släta rörtyper med en tät skarv.

Muffkonstruktionen gör att kabelröret utan problem kan skarvas till släta PVC, PP och PE-rör eller till dubbelväggiga rör.

Säkerhet

Kabelskyddsrorssystemet har en påsvetsad muff med en fast monterad olje- och kemikaliebästandig tättningsring som är skyddad mot både solljus och mekanisk påverkan. Den integrerade tättningsringen garanterar ett 100 % tätt rörsystem. Ofta drar man kabellarna genom kabelrören först när det har gått lång tid

efter att rören installerades i marken. I andra rörtyper utan tättningsring kan jord och vatten tränga in genom otäta skarvar. Uponor kabelskyddsrorssystem Tripla uppfyller täthetskraven enligt EN 13476 med provningsmetod SS-EN 1277:2004 med avseende på vakuum och invändigt tryck. Muffens extra långa utformning är en garanti för en tät skarv.

Ekonomi

Användningen av Uponor Tripla ger många gånger en förbättrad projektekonomi både på kort och lång sikt. Den extra ringstyvheten i röret gör att röret klarar av att ligga även vid grundförläggning. Rörsystemet är dessutom tätt vilket gör att man slipper få problem vid installation av kabel i framtiden.

Flexibla böjar

I sortimentet ingår flexibla böjar. Dessa böjar är försedda med en påsvetsad muff och lämpar sig bra till både Tripla-kabelrör och dubbelväggiga samt övriga släta rör. Böjarna är svarta och kan användas i kombination med alla rörfärger.

Böjningsradie

Se till att riktningssändringarna i rörlinjen är så mjuka så att kabelns dragfriktion

kan hållas så låg som möjligt.

Genom att böja rören åstadkoms mjuka böjar. För Tripla-rören tillåts böjning enligt tabellen nedan (gäller för 6 metersrör). Om böjarna blir skarpare påverkas rörens runda form.

När ett rör böjs ska rörändarna stötta så att muffskarven inte utsätts för vridning. Den största tillåtna vinkelavvikelse för en muffskarv vid rak linje är 2°.

Rör de/di	Rörändens förskjutning B (m)	Vinkelavvikelse
Trippla 110/95	1,20	11°
Trippla 160/138	1,00	9°

Tabell 10.1.6



Signalkablar - elkablar

Huvudregeln är att signalkablar alltid bör ligga i ett tätt system med hänsyn till kabelbyten. Elkablar behöver normalt inte ligga i täta kabelrör men Uponor rekommenderar att täta rör alltid används. Extra kabelrör som läggs vid schakt av rörgraven bör vara täta. Det kan ge stora besparingar när de ska användas för dragning av nya kablar.

Godkännanden

Uponor Tripla uppfyller täthetskraven enligt EN 13476 och SS-EN 1277 med avseende på vakuum och invändigt tryck, samt SS-EN 4241437.

Delbara rör



Av PE med en gul färg. Används för skydd av befintliga kablar samt reparation av skadade rör. Rören är tillverkade med snäppkoppling och skarvas genom att läggas omlott. Klassning enligt EBR SRN-D.



Av PE i svart färg. Delat kabelskyddsror för skydd av kabel vid stolpe och vägg.

Tvådelade släta PE-kabelrör levereras i dimensionerna 56-160 mm.

Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg
56	50	3	Gul
83	75	3	Gul
110	100	3	Gul
120	110	3	Gul
160	138	3	Gul
56	50	3	Orange
120	110	3	Orange

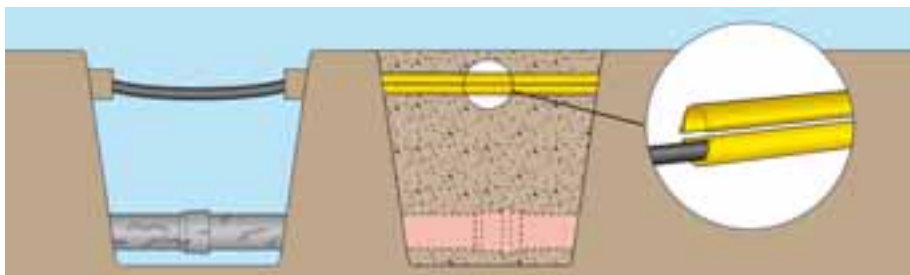
Tabell 10.1.7

Öppningsbara uppledningsrör

Dim ytter mm	Dim inner mm	Längd m	Färg
40	35	1,7	Svart
58	50	1,7 & 3,3	Svart
83	75	1,7	Svart
120	110	1,7	Gul

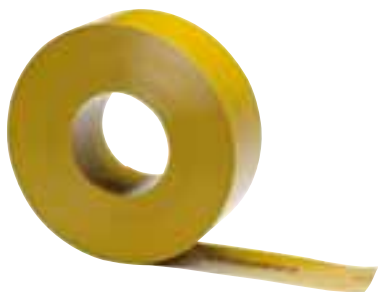
Tabell 10.1.8

Uponors tvådelade kabelrör används som skydd för befintliga kablar samt till reparationer vid rörbrott



Figur 10.1.9

Kabelskydd



Kabelskydd

Kabelskydd säkrar nedgrävda kablar och rör effektivt mot uppgrävning med handredskap.

Kabelskydd till kraftkablar i mark ska uppfylla kraven i EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Godkännanden

Klarar krav enligt EBR KJ41:15.

Kabelskydd av PE

Kabelskydd mm	Dim Bredd mm	Längd m	Färg	Text
Plant SPP	50	100	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	125	50	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	170	50	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	200	50	Gul	Kraftkabel
Plant SPN	300	50	Gul	Kraftkabel

Tabell 10.1.10

Markeringsband



Markeringsband av PE

Markeringsband mm	Dim bredd mm	Längd m	Färg	Text
Markeringsband MBN	50	250	Gul	Kraftkabel
Markeringsband MBN	125	250	Gul	Kraftkabel
Markeringsband MBN	125	250	Grön	Svagström/ Opto
Markeringsband MBN	125	250	Orange	Telekabel
Markeringsband MBP	50	500	Gul	Kraftkabel

Markeringsband används för att markera förekomsten av kablar eller rör i mark.

Tabell 10.1.11

Godkännanden

Godkänt enligt EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Samtliga Uponors markeringsband uppfyller kraven enligt EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Markeringsnät



Markeringsnät för svagström/optokabel

Markeringsnät används för att identifiera rör och markförlagda kablar och för att förebygga skador genom misstag vid grävningsarbeten.

Markeringsnätet har 3 uppgifter:

1. Att varna för förekomsten av rör eller kablar vid schaktningsarbete
2. Att signalera läget hos kablar och rör, t.ex. när en schakt öppnas på nytt för reparation eller för anslutning av en ny förbindelse
3. Som identifiering av skyddade kablar och rör.

Polyeten

Markeringsnät mm	Dim bredd mm	Längd m	Färg	Text
Markeringsnät MNN	100	500	Grön	Optokabel

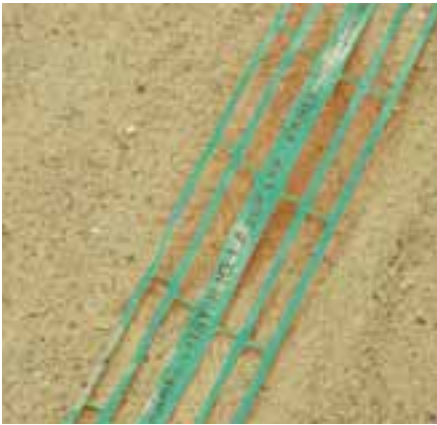
Tabell 10.1.12

Levereras med syrafast rostfri ståltråd för positionsbestämning.

Varningsnät

Uponors varningsnät har en speciell struktur för att nå maximal varningseffekt. De längsgående trådarna brister i diagonal riktning när de spänns. Brotten sprids slumpmässigt kring belastningspunkten och efterlämnar alltid synliga delar på

minst 20 cm på båda sidor av skopan och schakten. Texten på varningsnätet är tryckt direkt på det mellersta bandet i varningsnätet.



Uponors markeringsnät uppfyller kraven i EBR KJ41:15 Kabelförläggning max 145 KV.

Monteringsinstruktion

Skarvning av markeringsnät/söktråd med Uponors nätskarvsats.



1 st. skarvklämma, 1 st. tejp för fukttätning av skarv och två buntband.



Skala änden på trådarna och montera skarvklämman, tryck till med en tång så trådarna sitter ordentligt fast.



Sätt på tejp över skarvklämman och tryck till så att det blir tätt



Montera dit de båda buntbanden i markeringsnätet på var sida om skarven så att den blir dragsäker.



Montera dit de båda buntbanden i markeringsnätet, på var sida om skarven, så att den blir dragsäker.



Färdig skarv.

Förläggningssätt/Installation

Följande stycke är ett utdrag från EBR KJ 41:15 - förläggning av skyddsror. För ytterligare fördjupning av de olika förläggningsskonstruktionerna se EBR KJ 41:15.

Fyllningshöjd

Med fyllningshöjd avses återfyllning från överdel på kabel eller rör till färdig mark.

I väg utan permanent ytbeläggning

Med väg avses förläggning inom område för vägbana samt korsning av väg.

Fyllningshöjd: 0,55 m

Kabelskydd: Erfordras. Som kabelskydd kan användas rör av typ SRN eller plana skydd av typ SPN.

Varningsband: Erfordras ej.

För tele samt svagströmskablar erfordras dock alltid kabelmarkering av typ MBN eller MNN.

I väg med permanent ytbeläggning

Med väg avses förläggning inom område för vägbana samt korsning av väg.

Fyllningshöjd: 0,55 m.

Kabelskydd: Erfordras. Som kabelskydd kan användas rör av typ SRN eller plana skydd av typ SPN.

Varningsband: Erfordras ej.

För tele samt svagströmskablar erfordras dock alltid kabelmarkering av typ MBN eller MNN.

I vägområde utanför vägbana

Fyllningshöjd: 0,55 m.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Kabelskydd: Erfordras ej.

Varningsband: Erfordras av typ MBN eller MNN.

I örörd mark max 24 kV

Med mark utan jordbearbetning avses mark som ej är bearbetad och där inga hinder i form av annan kabelförläggning, asfalterade ytor, korsningar med rör mm finns.

Fyllningshöjd: 0,35 m. I områden där körning med tyngre arbetsmaskiner befaras skall fyllningshöjden ökas.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10 % med kornstorlek 100-150 mm.

Kabelskydd: Erfordras ej.

Kabelmarkering: Typ MBN eller MNN.

I mark där jordbearbetning förekommer

Med mark där jordbearbetning förekommer avses mark som bearbetas och där hinder kan förekomma i form av annan kabelförläggning, asfalterade ytor, korsningar med rör m m.

Fyllningshöjd 0,55 m.

Kabelskydd: Erfordras ej. Teleföretagen

kan i speciella fall kräva skydd av typ SPN.

Varningsband: Erfordras av typ MBN eller MNN.

I gång och cykelväg, 1 kV

Fyllningshöjd: 0,25 m.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm. För tele samt svagströmskablar erfordras dock alltid kabelmarkering av typ MBN eller MNN. Vid utnyttjande av fyllningshöjd 0,25 m får den förlagda kabeln vara max 1kV och avsäkras med max 63 A:s säkring.

I mark där ej fullt förläggingsdjup kan erhållas 24 kV

När normalt förläggning 0,25, 0,35 eller 0,55 m ej går att uppnå p g a hinder t ex berg, sten och dylikt.

Fyllningshöjd: Mindre än 0,25, 0,35 samt 0,55 m.

Kringfyllnadsmaterial: max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10% med kornstorlek 100-150 mm.

Kabelskydd: Rör av typ SRS.

Kabelmarkering: Erfordras ej.

Öppen förläggning

Förläggning ovan mark kan användas då det föreligger stora svårigheter att utföra schaktning t ex på berg.

Kabelskydd: Extra starka rör typ SRE.

Rören skall vara svarta och UV beständiga PE-rör försedda med präglad märkning "Kraft-kabel". Rören klamras med bergklammer.

Varningsband: Erfordras ej.

Plöjning

Fyllningshöjd: 0,25, 0,35 eller 0,55 m beroende på vilken typ av mark där plöjningen skall utföras. I åkermark kan större fyllningshöjd erfordras.

Kabelskydd: Kabelskydd typ SPN erfordras vid förläggning 0,25 m det vill säga i gång och cykelväg. Vid förläggning i orörd mark 0,35 m eller befintlig bebyggelse 0,55 m behövs inte kabelskydd.

Varningsband: Varningsband av typ MBN används vid 0,35 m och 0,55 m förläggingsdjup.

Varningsband: Erfordras alltid för telekabel. Om kabelskydd används erfordras ej varningsband.

Kanalisation

Rör eller annan anordning avsedd att förlägga kabel i och som medger indragning och utdragning av kabel.

Fyllningshöjd: 0,55 m för kablar max 24 kV och 0,9 m för högre spänningar.

Varningsband: Erfordras ej.

Korsning med järnväg

Med spårområde avses ett avstånd på 8 meter ut från rälsmitt åt vardera hållet.

Fyllningshöjd: Min 1,5 m under spår-område mått från överkant räls.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10 % med kornstorlek 100-150 mm.

Kabelskydd: Rör av typ SRS.

Kabelmarkering: Där kabelläget inte är uppenbart erfordras en kabelmarkeringsskylt.

Korsning av sjötrafikled

För korsning av sjötrafikled skall Sjöfartsverket kontaktas för eventuellt tillstånd.

Korsningen skall utföras så rätlinjigt som möjligt mellan landfästen.

Fyllningshöjd: I landfästen min 2 m under markyta eller lågvattenyta. Kabeln kan därefter förläggas direkt på botten och i förekommande fall djupare med hänsyn till rådande isförhållanden.

Kabelskydd: Kabelskydd av SRS alternativt SRE erfordras vid landfästen ner till 2 m under markyta eller lågvattenyta.

Varningsband: Erfordras ej.

Korsning mellan kraft- och telekabel

Normalt skall telekabel som korsar kraftkabel förläggas över kraftkabel.

Fyllningshöjd: Om förläggingsdjupet för telekabel kan minskas mot normalt 0,25 m, 0,35 m, 0,55 m förläggas kraftka-

beln på det normala förläggningdjupet 0,35 alt. 0,55 m. Kan telekabel inte förläggas på ett grundare djup förläggs kraftkabel djupare än normalt och min. 0,15 m under telekabel.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm. Kabelskydd: Kabeltyp av SRN alternativt SPN erfordras över kraftkabeln till ett avstånd av minst 0,25 m på vardera sida om telekablarna.

Korsning el/tele vid kabelskåp

Telekabel förläggs under kraftkabel. Avståndet till kraftkabeln skall vara min. 0,05 m.

Kringfyllnadsmaterial: Max kornstorlek 20 mm.

Resterande kringfyllnad: Får innehålla max 10 % med kornstorlek 100-150 mm. Kabelskydd: Av typ, SRN alternativt SPN erfordras över telekabeln. Skyddet skall förläggas så att det täcker min 0,25 m ut från kraftkablarna. För kraftkabeln erfordras endast varningsband MBN, MNN alternativt kabelskydd beroende på fyllningshöjd.

Korsning mellan kraftkabel och gasledning

Normalt skall kraftkabel förläggas vinkelrätt över gasledning. Avståndet mellan kabeln och gasledningen skall vara min. 0,3 m upp till 0,6 kV och 0,5 m vid högre spänning. Vid gasledning ≤ 10 kPa kan avståndet minskas till 0,1 m.

Anmärkning. Gasledning av plast får uppvärmas till max 20 °C. Där risk föreligger att kraftkabel alstrar högre temperatur, erfordras markisolerings-skiva mellan kabel och gasledning. Fyllningshöjd: Min fyllningshöjd till kabeln enligt resp. förläggningssätt. T ex 0,25 m, 0,35 m, 0,55 m.

Kabelskydd: Erfordras ej.
Varningsband: Kraftkabel/gasledning.

Förläggning av kraftkabel över 24 kV upp till 145 kV

Fyllningshöjd: 0,9 m.
Kabelskydd: Erfordras. Typ SRN alt. SPN.
Varningsband: Erfordras ej.

Anmärkning: I SEK handbok 429 tillåts en minsta fyllningshöjd på 0,55 m. Men med hänsyn till att dessa kablar oftast har stort skyddsvärde rekommenderar EBR 0,9 m som fyllningshöjd.

Gemensam förläggning av kraftkablar 0,4-145 kV

Kraftkablar med märkspänning > 24 kV förläggs i schaktets botten.
Fyllningshöjd: För kraftkabel med märkspänning > 24 kV skall fyllningshöjden vara minst 0,9 m.
Kabelskydd: Erfordras.
Varningsband: Erfordras ej.

Schaktningsfri förläggning

Med schaktningsfri förläggning avses kabelförläggning i rör som pressats eller borrats under jord, eller förläggning av kabel i borrar hål i berg.
Förläggningdjup: Rör som förläggs via schaktningsfri förläggning, borring, pressning eller liknande skall förläggas på minst det djup som anvisas för öppna schakt enligt typbladen.

För mera information om schaktningsfri förläggning hänvisas till publikation som mer ingående behandlar detta.

Källa EBR KJ41:15