TRAFIKVERKET

KRAV

Kabelkanalisation

TDOK 2018:0640

Version 1.0

2018-12-20

TDOK-nummer	Dokumentdatum	Version
TDOK 2018:0640	2018-12-20	1.0
Fastställt av	**Gäller från**	**Ersätter**
Chef VO Investering	2019-01-01	TDOK 2015:0164, TDOK 2015:0165
Skapat av		**Konfidentialitetsnivå**
Åstedt Björn, UHtb		1 Ej känslig

Kabelkanalisation

Innehållsförteckning

1 Syfte 4
2 Omfattning 4
3 Definitioner och förkortningar 5
3.1 Definitioner 5
3.2 Förkortningar 6
4 Ansvar 7
5 Allmänt 7
5.1 Fyllnadsgrad 7
5.2 Miljöaspekter 8
6 Trafikverkets kabelkanalisationstyper 8
7 Utförande 9
7.1 Huvudkanalisation 9
7.1.1 Längsgående kabelkanalisation med kabelränna 9
7.1.2 Tvärkanalisation 10
7.2 Objektskanalisation 11
7.2.1 Kanalisation vid teknikhus 11
7.2.2 Objektskanalisation till skåp 11
7.2.3 Objektskanalisation till signalkurer eller -kiosker 11
7.2.4 Objektskanalisation till objekt i kontaktledningsstolpar 12
7.2.5 Objektskanalisation till objekt som ska jordas 12
7.3 Särskilt för rörkanalisation 12
7.4 Särskilt för kabelbrunnar 13
7.5 Särskilt för kabelkanalisation i plattformar 14
7.6 Särskilt för kabelkanalisation i tunnlar 14
7.7 Särskilt för kabelkanalisation på järnvägsbroar 15
7.8 Särskilt för kabelkanalisation som korsar väg och annan trafikerad yta 15

7.9 Särskilt för kabelkanalisation för högspänningskabel 15
7.10 Tillfällig kabelkanalisation 16
8 Material- och konstruktionskrav 17
8.1 Materialval - allmänt 17
8.1.1 Betong 17
8.1.2 Komposit 17
8.1.3 Plast 18
8.1.4 Stål och aluminiumlegeringar 18
8.2 Kabelrännor och kabelrännlock 18
8.3 Rörkanalisation 19
8.4 Kabelbrunnar och kabelbrunnslock 19
9 Markarbete inför förläggning 19
9.1 Underbyggnad 19
9.2 Kring- och motfyllning 19
9.3 Dränering 19
10 Kontroll 20
10.1 Kontroller under byggnationstiden 20
11 Dokumentation 21
11.1 Underlag för relationshandlingar 21
11.2 Relationshandlingar 21
11.3 Förvaltningsdata 21
12 Hjälpmedel och referenser 22
12.1 Hjälpmedel 22
12.2 Referenser 22
12.3 Övriga referenser 24
1.1 Mekaniska krav 26
1.1.1 Krav på hållfasthet 26
1.2 Funktionskontroll 27
1.3 Märkning 27

1 Syfte

Detta dokument ersätter TDOK 2015:0164 ”Kabelkanalisation Krav” och TDOK 2015:0165 ”Kabelkanalisationselement Krav”.

Dokumentet gäller i samband med ny-, om- och tillbyggnation av bana samt vid komplettering av kabelkanalisation och ska användas i samband med projektering, förläggning och underhåll av kabelkanalisation.

Dokumentet riktar sig till personer som arbetar med projektering, förläggning, underhåll, beställning och besiktning av kabelkanalisation.

Dokumentet är anläggningsrelaterat och kan tillämpas vid upphandling av entreprenader

2 Omfattning

Detta TDOK omfattar krav på utformning av kabelkanalisation samt krav på markarbeten inför och i samband med förläggning av kabelkanalisation i Trafikverkets anläggningar.

Förändringarna består främst av att texten har reviderats och kompletterats. Bland annat har text från TDOK 2015:0165 ”Kabelkanalisationselement” arbetats in och kapitel 8 har blivit ett rent kapitel gällande material och konstruktion. Vidare har även ett antal standardritningar reviderats och några nya har tillkommit, t.ex. på kabelrännor med nedsänkt lock .

Till detta TDOK hör liksom tidigare TDOK 2018:0641 ”Kabelkanalisation Råd”.

3 Definitioner och förkortningar

3.1 Definitioner

Djupränna
Med djupränna avses i detta dokument kabelränna med djupet 700 mm eller mer

Flerfackskabelkanal
Med flerfackskabelkanal avses i detta dokument en kabelkanal med flera kanaler. Varje kanal motsvarar ett kabelrör med 110 mm eller 160 mm diameter.

Huvudkanalisation
Med huvudkanalisation avses i detta dokument ej objektsspecifik kabelkanalisation som utgörs av såväl längsgående kabelkanalisation som tvärkanalisation med tillhörande brunnar. Huvudkanalisation utgörs av kabelränna eller kabelrör.

Kabelbrunn
Med kabelbrunn avses i detta dokument en prefabricerad brunn, kan även i specialfall platsgjutas, där kabelkanalisationen avvinklas i olika riktningar. Kabelbrunn anslutes mot kabelränna och/eller kabelrör.

Kabelränna
Standardkabelränna (U-profil) med tillhörande lock enligt detta dokument

Körbar kabelkanalisation
Med körbar kabelkanalisation avses i detta dokument kabelkanalisation som har dimensionerats efter aktuell belastning och aktuella krav i **SS-EN 124**.

Objektskanalisation
Med objektskanalisation avses i detta dokument kabelkanalisation som är förlagd mellan kabelanslutet objekt (till exempel signal, detektor, balis eller byggnad) och huvudkanalisation. Objektskanalisation utgörs av kabelränna eller kabelrör.

Rännkanalisation
Med rännkanalisation avses i detta dokument kabelkanalisation som är uppbyggd med standardkabelränna (U-profil) med tillhörande lock enligt **Standardritning 3-801 610** blad 1 tom 4.

Rörkanalisation
Med rörkanalisation avses i detta dokument kabelkanalisation med kabelrör eller flerfackskabelkanal.

Skarv-/ slingbrunn
Kabelbrunn avsedd för överlängder eller slinga/skarv av kabel.

SRE-P-kabelrör
Kabelrör av extra förstärkt utförande enligt **SS 424 14 37**.

SRN-kabelrör
Kabelrör av normalt utförande enligt **SS 424 14 37**.

SRS-kabelrör
Kabelrör av förstärkt utförande enligt **SS 424 14 37**.

Standardritning
En av Trafikverket godkänd arbetsritning som visar ett standardiserat utförande av en konstruktion eller en konstruktionsdel. Standardritningen kan användas direkt som arbetsritning genom att den åberopas.

Stompunkt
Fast, noggrant inmätt punkt som används för lägesbestämning

Trafikerbar kabelkanalisation
Med trafikerbar kabelkanalisation avses i detta dokument kabelkanalisation som är förlagd under fordonstrafikerade, allmänna och enskilda vägar.

Tvärkanalisation
Tvärkanalisation är en ej teknikspecificerad del av huvudkanalisation och objektkanalisation och är förlagd under spår.

3.2 Förkortningar

BEST
Bana el signal tele

FSK
Främre stödrälsskarv i växel

MKP
Matematisk korsningspunkt i växel

PE
Polyeten

PEH
Högdensitetspolyeten

PP
Polypropylen

PVC
Polyvinylklorid

RÖK
Räls överkant

4 Ansvar

Avdelningschefen Underhåll, Teknik och miljö godkänner och är ansvarig för att denna standard är uppdaterad och implementerad. Frågor på innehåll och förslag på förbättringar ställs till enhet byggnadsverk och geoteknik.

5 Allmänt

I samband med om- och nybyggnad av bana ska kabelkanalisation alltid förläggas inom driftplats. Vid ombyggnad kan befintlig kabelkanalisation kompletteras alternativt bytas ut. På linje förläggs kabelkanalisation om behov finns.

I samband med komplettering av kabelkanalisation ska denna anpassas till befintlig kabelkanalisation.

Kabelkanalisation ska betraktas som en resurs som möjliggör förändringar i Trafikverkets järnvägsanläggningar utan att ingrepp i bankroppen behöver göras.

Kabelkanalisationsprojektören har det övergripande ansvaret för samordning av de el-, signal- och teletekniska behoven av kabelkanalisation.

I samband med ny- och ombyggnation av kabelkanalisation ska hänsyn alltid tas till stompunkter, så att dessa inte skadas eller rubbas ur sina lägen. Det är projektets ansvar att kontrollera och åtgärda skadade och/eller rubbade stompunkter.

Ny kabelkanalisation ska mätas in.

> *Kommentar: Om det ställs krav på koordinatsättning och inmätning vid arbeten i befintlig kabelkanalisation ska detta klart redovisas i entreprenadhandlingen.*

Om kabelkanalisationen är i drifttagen ska rännor alltid vara försedd med lock. Locken ska placeras så att skarvarna mellan dem sammanfaller med kabelrännornas skarvar.

> *Kommentar: Om skarvarna mellan kabelrännlocken sammanfaller med kabelrännornas skarvar ligger locken alltid plant på rännorna och därmed minskar risken för skador.*

Utöver regler och standardritningar i detta TDOK bör projektering och förläggning av kabelkanalisation i första hand utföras enligt TDOK 2018:0641, Kabelkanalisation RÅD.

5.1 Fyllnadsgrad

I samband med nyförläggning av kabelränna och rörkanalisation får maximalt 50 % av tvärsnittsarean fyllas med kabel.

I samband med nyförläggning av rörkanalisation ska dessutom minst 30 % av rören vara tomma.

Kanalisation får aldrig fyllas till mer än 80%.

5.2 Miljöaspekter

Trafikverkets miljökrav ska beaktas.

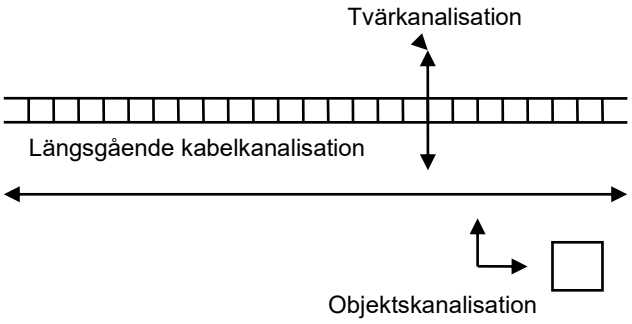
Kabelkanalisation ska utformas så att vandringshinder för grod- och kräldjur i största mån undviks. Evakuering av bland annat gnagare, grod- och kräldjur ska vara möjligt enligt identifierade behov.

6 Trafikverkets kabelkanalisationstyper

Trafikverkets kabelkanalisation ska utgöras av en eller flera av följande kabelkanalisationstyper:

- Kanalisation bestående av kabelrännor med tillhörande lock enligt kapitel 7.1.1.
- Rörkanalisation bestående av kabelrör eller flerfackskabelkanal
- Kabelbrunnar av standardutförande bestående av prefabricerade brunnsringar eller rör av betong och utan botten.

7 Utförande



Figur 1: Trafikverkets olika kabelkanalisationsutföranden

7.1 Huvudkanalisation

Huvudkanalisationen utgör ”huvudväg” för kabel utmed järnvägen samt för kabel som korsar under järnvägen. Huvudkanalisationen ska dimensioneras med hänsyn till aktuell kabelmängd samt med tanke på den aktuella sträckans strategiska läge för framtida kabelbehov. Särskilt för rörkanalisation och brunnar se kapitel 7.3 och 7.4

7.1.1 LÄNGSGÅENDE KABELKANALISATION MED KABELRÄNNA

Kabelrännor och kabelrännlock ska vara i armerad betong och antingen konstruerade enligt **Standardritning 3-801 610** blad 1 tom 4, eller uppfylla materialkrav- och konstruktionskrav i kap 8. Även i sistnämnda fallet ska de uppfylla mått enligt ovan nämnda standardritningar.

Undantag för andra material och typer av rännkanalisation får göras:

- i tunnlar (se **avsnitt 7.6**).
- på järnvägsbroar (se **avsnitt 7.7**).
- vid anslutning till befintliga broar
- i bergsskärningar där standardkabelränna inte ryms.
- i samband med komplettering av befintlig kabelkanalisation av samma typ.

I dessa fall ska kabelkrav, anslutande kabelkanalisations innermått samt de givna förutsättningarna vara styrande. Rännor och lock ska uppfylla material- och konstruktionskrav enligt kap 8.

Skavskydd ska monteras på vassa kanter i kabelkanalisationen.

Kabelränna får inte förläggas så att någon del av den hamnar närmare än 2,45 meter från spårmitt. På befintlig bana, där kontaktledningsstolparnas placering inte medger att kabelränna kan förläggas på ett avstånd om minst 2,45 meter från spårmitt, får

minimimåttet minskas till 2,3 meter. Kabelränna ska alltid förläggas mot fundament för kontaktledningsstolpe.

Separat kabelkanalisation, exempelvis parallell ränna eller kabelbrunn, ska projekteras för skarvar och överlängder på el-, signal- och telekablar.

Befintliga kablar som kommer att ligga under ny kabelränna eller inom zon för schakt för rännan, ska lyftas in i kabelrännan.

Rännavslut skall tätas med lock.

Kabelrännan får inte placeras så att ballast kan falla ned i den i samband med av-lockning.

7.1.1.1 Längsgående kabelkanalisation på linjesektion

Kabelränna på underballasten enligt **standardritning 7-801 611**.

*Kommentar: Underballastens läge i förhållande till RÖK kan dock avvika från **standardritning 7-801 611** beroende på den aktuella sektionens utformning.*

7.1.1.2 Längsgående kabelkanalisation på bangårdssektion

Kabelränna på bangård ska förläggas enligt **standardritning 7-801 611**.

7.1.2 TVÄRKANALISATION

Tvärkanalisation ska vara tillverkad av PEH eller PP och vara av sådant utförande att den klarar minimikraven på slaghållfasthet och ringstyvhet för SRS-kabelrör.

Tvärkanalisation ska förläggas i 90° vinkel mot spår och med kanalisationens överkant minst 1,2 meter under RÖK.

Tvärkanalisation får aldrig förläggas mellan FSK och MKP i växlar. I övrigt ska tvärkanalisation undvikas under övriga delen av växeln.

För att undvika för stora anhopningar av kabel gäller att tvärkanalisation, som ansluter till kabelbrunn med 1 200 mm i diameter, per anslutning maximeras till

- tolv kabelrör med 110 mm diameter eller
- tolv kabelfack om en kombination av flerfackskabelkanaler används eller
- sammanlagt tolv kabelrör och -fack om en kombination av flerfackskabelkanaler och kabelrör används.

Ansluter kabelrör till kabelbrunn med 1000 mm diameter gäller på samma sätt som ovan men maximeras till tio kabelrör/kabelfack.

För högspänning gäller maximalt 4 kabelrör, per anslutning, med 160 mm diameter som ansluter till kabelbrunn med 1500 mm diameter..

Om kabelmängden är så stor att ytterligare kabelrör krävs, ska en parallell tvärkanalisation med separata kabelbrunnar förläggas.

7.2 Objektskanalisation

Objektskanalisation ska utgöras av kabelränna eller rörkanalisation, se även kap 7.3.

Kabelrör som förläggs upp mot slipers ska vara av typ SRE-P med dimension 32 mm alternativt 50 mm och utgöras av rör med krav enligt SS 424 14 37.

Objektskanalisation ska förläggas så att minsta böjradie för aktuell kabel inte underskrids.

Avvinklad kabelränna mot objekt ska vara minst 535 mm.

350 mm kabelränna som ansluter till skarv- eller slingbrunnar för telekablar ska göras enligt **standardritning 7-801 626, blad 1-3**. Ränna för kabelskarv ska utföras enligt **standardritning 7-801 661.**

Kabelanslutningar i spår utförs enligt **standardritning 7-801 627, blad 1-3.**

Fundament för stolpe till dvärgsignal visas i **standardritning 7-801 643.**

7.2.1 KANALISATION VID TEKNIKHUS

Från längsgående kabelkanalisation ska minst två kabelrännor, förläggas in mot teknikhus, alternativt kan rörkanalisation med minst tolv kabelrör, med diameter 110 mm eller flerfackskabelkanaler med minst tolv kabelfack förläggas.

Tvärkanalisation vid teknikhus ska utgöras av minst tolv kabelrör med diametern 110 mm alternativt flerfackskabelkanaler om minst tolv kabelfack vid minst två spår.

Om en skarv- eller slingbrunn för optokabel monteras i anslutning till kabelränna mot teknikhus ska detta utföras enligt **standardritning 7-801 626, blad 2-3**.

7.2.2 OBJEKTSKANALISATION TILL SKÅP

Kanalisation till växelkopplingsskåp i signalanläggningar visas i **standardritning 7-801 639**. Detaljer på fundament till växelkopplingsskåp utförs enligt **standardritning 7-801 641**. Kanalisation till kopplings/växelvärmeskåp typ A, B och C visas i **standardritning 7-801 640.** Detaljer på fundament till kopplings/växelvärmeskåp typ A, B och C utförs enligt **typritning 7- 801 642**.

7.2.3 OBJEKTSKANALISATION TILL SIGNALKURER ELLER -KIOSKER

Från längsgående kabelkanalisation ska minst en 535-kabelränna förläggas in mot signalkur eller -kiosk.

Om optokabel ska anslutas i signalkur eller -kiosk ska minst två kabelrännor, förläggas till slingbrunn.

Tvärkanalisation vid signalkur eller -kiosk ska utgöras av minst en flerfackskabelkanal om minst sex kabelfack alternativt sex kabelrör med 110 mm diameter.

Om en skarv- eller slingbrunn för optokabel monteras i anslutning till kabelränna mot signalkiosk ska detta utföras enligt **standardritning 7-801 626, blad 2-3**.

7.2.4 OBJEKTSKANALISATION TILL OBJEKT I KONTAKTLEDNINGS-STOLPAR

Objektskanalisation för lågspänningskabel till objekt i kontaktledningsstolpe visas i **standardritning 7-801 654**.

7.2.5 OBJEKTSKANALISATION TILL OBJEKT SOM SKA JORDAS

Objektskanalisation för jordlina till objekt som ska jordas ska utgöras av kabelrör med minst 32 mm i diameter.

7.3 Särskilt för rörkanalisation

Förläggning av rörkanalisation i kabelgravar ska utföras enligt **standardritning 3-801 623** eller **standardritning 3-801 624**.

Ytligt förlagda rör (objektskanalisation) ska förläggas minst 50 mm under kabelrännas underkant.

Vid förläggning av kabelrör mellan kabelbrunnar ska hänsyn tas till kabelbrunnens höjd så att lutningen på röret blir minst 5 ‰. Detta gäller även för rörkanalisation från fundament eller från byggnad till kabelbrunn. Om ingen kabelbrunn ska anslutas måste ett dräneringshål på rörets lägsta punkt göras.

Rörkanalisation fylld till mindre än 70 % och längre än 3 meter ska förses med dragtråd i samband med förläggning. Vid komplettering med kabel, ska dragtråd ersättas med ny. Tråden ska vara minst 1 meter längre än röret i vardera änden samt upprullad och väl förankrad i rörkanalisationsmynningarna.

Avstånd mellan dragbrunnar anpassas till de högsta tillåtna dragkrafterna vid förläggning **enligt SS 424 14 37 avsnitt 5.1.1.1**.
Rörkanalisation som inte mynnar i kabelränna eller -brunn ska förses med tätningslock.

Rörkanalisation som mynnar i kabelränna ska kapas jäms med kabelrännans innervägg. Rörkanalisation får inte ansluta i kabelrännas botten.

Rörkanalisation som mynnar i brunn tillåts sticka in maximalt 50 mm.

Förlagd rörkanalisation ska provtolkas i följande omfattning innan kablarna läggs:

- Flerfackskabelkanal: Minst en kabelkanal i respektive flerfackskabelkanal ska provtolkas.
- Kabelrör: Samtliga kabelrör ska provtolkas.

Alternativt kan filmning av flerfackskabelkanal och/eller kabelrör utföras.

7.4 Särskilt för kabelbrunnar

Markarbeten för kabelbrunnar ska utföras enligt **standardritning 7-801 613** eller **standardritning 7-801 614.**

Standardritning 6-801 650 och **standardritning 6-801 651** visar utförande av kabelbrunn mellan spår på linje, samt mellan spår på bangård.

Kabelbrunnar, håltagning i kabelbrunnar samt anslutning av kabelrännor till kabelbrunnar ska utföras enligt **standardritningarna 7-801 646**, **7-801 647**, **7-801 648** och **7-801 649**.

Typ av kabelbrunn ska väljas från fall till fall beroende på marknivåer, antal anslutande kabelrör samt förläggningsdjup för dessa. Kabelbrunn ska även väljas utifrån krav på arbetsutrymme och kabelns minsta tillåtna böjradie. Följande dimensioner gäller i samband med nybyggnation av bana:

- Kabelbrunnar för högspänningskabel: ≥ 1 500 mm diameter
- Kabelbrunnar för lågspännings-, signal- och telekabel inklusive optokabel: ≥ 1 200 mm diameter (undantaget gäller mellan spår där spårbredden ej tillåter: brunnar ≥1000 mm diameter)
- Då slingbrunn anslutes mot kabelränna och kabelns radie så tillåter, förlägges en halvbrunn ≥ 600 mm, se även **standardritning 7-801 626 blad 3**.

Följande dimensioner gäller för befintlig bana:

- Kabelbrunnar för högspänningskabel: ≥ 1 500 mm diameter
- Kabelbrunnar för lågspännings-, signal- och telekabel inklusive optokabel: ≥ 1 000 mm diameter

  Kommentar: På befintlig bana bör kabelbrunn med 1 200 mm diameter användas.

På vassa kanter och skarvar i övergångar från kabelkanalisationen till kabelbrunnar ska skavskydd alltid monteras.

Håltagning för rörkanalisation till kabelbrunn ska eftertätas för att undvika att kringfyllnad rinner in i brunnen.

Kabelbrunnslock ska alltid förses med handtag eller utformas så att locket kan avlägsnas med handverktyg. Urkapning i lock är endast tillåtet om rörstolpe för telecombox eller liknande ska monteras.

I samband med nyanläggning av kabelbrunnar ska dessa förses med skyltar som anger kabelbrunnsbeteckning. En skylt ska monteras utanpå brunnslocket och en inne i brunnen strax under locket. Skyltarna ska utformas enligt **bilaga 1**.

Betjäningsyta för kabel- och slingbrunnar vid linjeutförande ska vara minst 500 mm runt brunnen.

Om traditionell optokabel ska anslutas till teknikhus, signalkur eller -kiosk ska slingbrunn för optokabel alltid förläggas.

7.5 Särskilt för kabelkanalisation i plattformar

Kabelkanalisation i plattform ska utgöras av rörkanalisation, enligt kapitel 7.8.

Kabelbrunnslock ska utföras körbara med betäckning och lock av gjutjärn trafikklass D400.

Fyllningshöjden ska vara minst 0,55 meter från överkant kabelrör till färdig mark.

Dragbrunnar och en flerfackskabelkanal om minst sex kabelfack alternativt sex kabelrör med 110 mm diameter ska förläggas i plattform.

Avståndet mellan dragbrunnarna får inte överstiga 80 meter.

Om det är fler än ett spår ska minst en tvärkanalisation med kabelbrunnar placeras före eller efter plattformen.

Kanalisation för plattformsutrustningar förläggs i plattformen.

7.6 Särskilt för kabelkanalisation i tunnlar

Kanalisation i tunnlar ska projekteras i samråd med Räddningstjänsten så att krav på utrymningsvägar uppfylls.

Samordning ska även ske utifrån Räddningsverkets krav samt Trafikverkets tunnelsäkerhetskrav.

I tunnlar ska – om möjligt – kabelkanalisationen förläggas för att kunna användas som gångbana i samband med utrymning.

Den längsgående kabelkanalisationens innermått ska vara i enlighet med denna TDOK samt ha minst samma innermått som anslutande kabelkanalisation.

Tvärkanalisationens överkant ska förläggas minst 0,9 meter under RÖK under ballasterat spår.

Vid tunnelmynningar och om det är två eller fler spår ska tvärkanalisation med flerfackskabelkanal om minst sex kabelfack alternativt sex kabelrör med 110 mm diameter förläggas.

7.7 Särskilt för kabelkanalisation på järnvägsbroar

I samband med nybyggnation ska längsgående kabelkanalisation på järnvägsbroar förläggas enligt ett av följande alternativ:

- Kabelränna enligt detta TDOK.
- Kabelränna integrerad i brokonstruktionen. Rännan ska ha minst samma innermått som anslutande kabelkanalisation.

Längsgående kabelkanalisation på befintliga järnvägsbroar ska förläggas enligt ett av följande alternativ:

- Kabelränna enligt detta TDOK.
- Kabelkanalisationslösningen anpassas till brokonstruktionen och anslutande kabelkanalisations innermått.

När kabelränna på järnvägsbro utgörs av ledande material ska den skyddsjordas enligt TDOK 2014:0416.

För järnvägsbro ska tvärkanalisation förläggas vid minst ena broänden vid fler än ett spår.

För järnvägsbro med dilatationsfog ska dilatationsfogränna förläggas enligt **standardritning 1-801 617 blad 1-4**.

7.8 Särskilt för kabelkanalisation som korsar väg och annan trafikerad yta

Kabelkanalisation som korsar väg och annan trafikerad yta ska alltid utgöras av rörkanalisation och förläggas **enligt SS EN 424 14 37.** Rör ska klara minimikraven på slaghållfastheten och ringstyvhet för SRS-kabelrör.

Brunnslock i vägyta ska uppfylla krav enligt SS-EN 124-1och hållfasthetsklassen anpassas efter lockets placering (SS-EN 124-1, kapitel 4.2).

I samband med nybyggnation ska kabelbrunnar alltid förläggas på båda sidor om väg. Kabelbrunnar ska förläggas minst 3,0 meter från vägkant.

7.9 Särskilt för kabelkanalisation för högspänningskabel

Kabelkanalisation för högspänningskabel ska förläggas avskilt; antingen i form av separat kabelkanalisation eller som kabelkanalisation med avskiljande vägg.

Separata kabelbrunnar ska förläggas för respektive kabelkanalisation.

Högspänningsrännan ska normalt förläggas närmast spår och rännan för övriga kablar längst från spår.

7.10 Tillfällig kabelkanalisation

Tillfällig kanalisation som ska användas mer än 12 månader ska utföras som permanent.

Tillfällig rörkanalisation som ska användas mer än 2 månader och vara förlagda ovan mark ska vara av typen SRS och låsbara i skarven mellan rördelarna.

Om tillfällig kabelkanalisation förläggs under fordonstrafikerade ytor, ska den utföras enligt **avsnitt 7.8**.

8 Material- och konstruktionskrav

8.1 Materialval - allmänt

Alla kabelkanalisationsdetaljer ska vara tillverkade av sådant material och vara utformade på ett sådant sätt att de står emot den miljöpåverkan som förekommer inom järnvägen.

Hänsyn ska tas till följande faktorer:

- Mekanisk nötning
- Hållfasthet
- Stötpåverkan
- Klimatvariationer
- UV-strålning
- Korrosion
- Materialet ska ha en livslängd på minst 50 år.

8.1.1 BETONG

Väljs betong som konstruktionsmaterial ska nedanstående 8 punkter uppfyllas:

- Exponeringsklass XC4/XF3 ska normalt tillämpas.
- Cement ska uppfylla kraven i SS-EN 137003 och SS 134202 och SS 134203. Dock tillåts inte CEM II/B-S, CEM II/B-V eller CEM II/B-M.
- Användning av konceptet likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer får användas enligt AMA EB.11 eller GBC.11. Kraven på sulfatresistens får slopas.
- Livslängdsklass L 50 ska tillämpas
- Betongytor får ej ha sprickor med bredd överstigande 0,2 mm.
- Betong och självkompakterande betong ska uppfylla kraven i SS-EN 206 och SS 137003. Bekräftelse av överensstämmelse för betong ska ske enligt kapitel 10 inklusive bilaga C i SS-EN 206.
- Vatten som används vid betongberedning, förvattning och härdning ska uppfylla krav enligt SS-EN 1008

8.1.2 KOMPOSIT

För kanalisationselement tillverkade av kompositmaterial ska material enligt SS-EN 124-5, kapitel 4.1-4.2 användas.

Kompositmaterialets beständighet mot väder, olja etc ska verifieras och uppfylla krav enligt SS-EN 124-5, kapitel 4.3.6

Material som används ska vara brandklassificerade enligt SS-EN 13501-1, lägst klass D.

Materialen ska ha erforderlig stöthållfasthet ned till -30 grader. Materialet stöthållfasthet ska provas och uppfylla krav enligt metoder angivna i SS-EN 124-5, kapitel 6.5.

8.1.3 PLAST

För rörkanalisation, se kap 8.3.

För kanalisationselement av plast ska Polypropylen (PP) eller Polyeten (PE) användas.

Material ska vara tillverkat i enlighet med kraven i SS-EN 13476-2, bilaga A - F.

De material som används ska vara UV resistenta. UV resistens ska testas och uppfylla krav genom metoder angivna i SS-EN 124-6, kapitel 4.3.

Material som används ska vara brandklassificerade enligt SS-EN 13501-1, lägst klass D.

Materialen ska ha erforderlig stöthållfasthet ned till -30 grader. Materialet stöthållfasthet ska provas och uppfylla krav enligt metoder angivna i SS-EN 124-5, kapitel 6.4

8.1.4 STÅL OCH ALUMINIUMLEGERINGAR

För kanalisationselement av metall ska stål, rostfritt stål eller aluminiumlegeringar användas.

Materialen ska uppfylla tillämpliga standarder angivna i SS-EN 124-3, kapitel 4.

Ytskydd och metallegeringar ska ha en livslängd på minst 50 år.

8.2 Kabelrännor och kabelrännlock

Kabelrännor och kabelrännlock av armerad betong som inte är konstruerade enligt standardritningar i detta TDOK ska uppfylla krav enligt 8.1.1, samt klara provbelastning enligt bilaga 2. Trafikverket ska godkänna konstruktionen.

Rännor och lock ska av andra material än armerad betong ska uppfylla krav enligt 8.1, samt klara provbelastning enligt bilaga 2. Trafikverket ska godkänna konstruktionen.

Vidare gäller att ytan på ovansidan av kabelrännlock av betong får – med hänsyn till halkrisk – inte slipas eller poleras

Ytan på ovansidan av kabelrännlock i andra material än betong ska utformas med hänsyn till halkrisk. SS-EN 124-1 kapitel 7.4 redovisar hur halksäkerhet ska verifieras.

Kabelrännlock ska ha erforderligt motstånd mot obehörig öppning och för att inte blåsa bort. Detta uppnås genom att kabelrännlock i plast eller komposit är försedda med låsfunktion.

8.3 Rörkanalisation

Rörkanalisation inom spårområde ska vara tillverkad av PE, PEH eller PP och vara av sådant utförande att den klarar minimikraven på slaghållfasthet och ringstyvhet för SRN- eller SRS-kabelrör, enligt SS 4241437, beroende på var de ska användas.

Rörkanalisation får aldrig vara tillverkad av PVC.

8.4 Kabelbrunnar och kabelbrunnslock

Kabelbrunnar och kabelbrunnslock, som placeras i körbana eller annat utsatt läge, ska utgöras av körbar kabelkanalisation.

För utförande och krav av ej körbara brunnslock se **standardritning 7-801 652** samt SS EN 124-1 där krav för klass A15 gäller.

Körbara lock och betäckningar ska uppfylla krav enligt tillämpliga delar av SS-EN 124 (SS EN 124-2 – 124-6) i lägst trafikklass D400.

9 Markarbete inför förläggning

9.1 Underbyggnad

På den sida av spåret där kabelrännan placeras gäller, vid nybyggnad av bankroppen, att de krav som ställs på material och packningsgrad för underbyggnad under spår även ska gälla för hela ytan ut till släntkrön.

I samband med projektering ska underbyggnad för kabelkanalisationsbädd specificeras i normalsektioner för aktuell bana.

9.2 Kring- och motfyllning

Rännbädd samt kring- och motfyllning ska utföras enligt **standardritningarna 7-801 611**, **7-801 613** och **7-801 614**.

9.3 Dränering

Vid planering och projektering av kanalisation och brunnar ska grundvattennivå och risk för vattenfyllning beaktas.

Kabelkanalisation och kabelbrunnar ska vara dränerade.

Kommentar: Kabelkanalisation och kabelbrunnar får tillfälligt vattenfyllas, till exempel vid extrem väderlek med mycket regn.

10 Kontroll

10.1 Kontroller under byggnationstiden

Kontroller av kabelkanalisationsarbeten ska utföras kontinuerligt under byggnationstiden.

I samband med dessa kontroller ska upptäckta fel och brister protokollföras samt åtgärdas innan kabelförläggningen påbörjas.

Kontrollerna ska minst bestå av

- den egenprovning som ingår i entreprenörens åtaganden.
- de kontroller som initieras av beställaren eller beställarens ombud (kontrollant eller besiktningsman).

Kontrollanten/besiktningsmannen ska beredas tillfälle att närvara vid den egenprovning som entreprenören utför, till exempel i samband med provtolkning av rörkanalisation.

Kontrollanten/besiktningsmannen ska rapportera olämpliga konstruktionslösningar till beställaren.

Minst följande ska kontrolleras och dokumenteras:

- Att det kabelkanalisationsmaterial som har använts är av rätt typ, har rätt kvalitet samt rätt dimensioner
- Att rörgravar har rätt djup
- Att rätt typ av massor i rörgravar har använts
- Att inbördes avstånd mellan kabelrör är korrekta
- Att motfyllning som sidostöd för kabelränna är rätt utförd
- Att det finns tätningslock på rörkanalisation som inte mynnar i kabelränna, kabelbrunn eller byggnad
- Att kabelkanalisationen inte utsätter kablarna för otillbörlig belastning. Särskild uppmärksamhet ska ägnas riskerna för att kablarna kan utsättas för överhettning, nötning, böj- och dragpåkänningar.
- Att avfasning av vassa kanter i kabelrännor och -brunnar samt montage av skavskydd har utförts

- Att avkapning av rörkanalisation vid innervägg i kabelbrunn, kabelränna och dylikt är utförd på rätt sätt
- Att fyllnadsgraden i rörkanalisation och kabelrännor är den rätta
- Att kabelrännor, kabelbrunnar och rörkanalisation är rena från skräp och makadam
- Att provtolkning av tom rörkanalisation har utförts
- Att tom rörkanalisation registreras samt att informationen förs in i anläggningsdokumentationen
- Att kabelkanalisationen är rätt placerad

11 Dokumentation

11.1 Underlag för relationshandlingar

En komplett omgång av de uppdaterade bygghandlingarna ska utgöra underlag för relationshandlingar, se även TDOK 2015:0190.

11.2 Relationshandlingar

Upprättandet av relationshandlingar är normalt projektorganisationens ansvar.

I de fall relationshandlingar med koordinatuppgifter lämnas ska de endast innehålla inmätta uppgifter.

Vid inmätningen ska Trafikverkets kodtabeller följas.

Samtliga inmätta uppgifter ska överlämnas i digital form, enligt Trafikverkets regelverk.

Fabrikat och artikelnummer ska anges för all materiel som inte levererats av beställaren.

11.3 Förvaltningsdata

Förvaltningshandlingar ska upprättas enligt TDOK 2016:0407.

12 Hjälpmedel och referenser

12.1 Hjälpmedel

Det finns inga hjälpmedel för detta dokument.

12.2 Referenser

AB (gällande utgåva)	Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader
ABT (gällande utgåva)	Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten
TDOK 2014:0416	Jordning och skärmning i Trafikverkets anläggningar
TDOK 2015:0190	Underlag för relationshandling
TDOK 2016:0407	Data om järnvägsanläggningen
SS 424 14 37	Kabelförläggning i mark
SS-EN 206	Betong
SS-EN 124	Brunnsbeteckningar för trafikområden – Utförande, provning, märkning, kvalitetskontroll
SS-EN 134202	Cement – Sammansättning och fordringar för cement med moderat värmeutveckling (MH-cement)
SS-EN 134203	Cement – Sammansättning och fordringar för ordinär cement med låg alkalihalt (LA)
SS-EN 137003	Betong – Användning av SS-EN 206 i Sverige
Standardritning 3-801 610 bl. 1	Kabelkanalisationselement
Standardritning 3-801 610 bl. 2	Kabelkanalisationselement
Standardritning 3-801 610 bl. 3	Kabelkanalisationselement
Standardritning 3-801 610 bl. 4	Kabelkanalisationselement
Standardritning 7-801 611, rev. C	Kabelrännans placering vid linje- och bangårdssektion

Standardritning 7-801 613, rev. C	Schakt och fyllning för kabelbrunn vid spår på linjesektion
Standardritning 7-801 614, rev. C	Schakt och fyllning för kabelbrunn vid spår på bangårdssektion
Standardritning 1-801 617 bl. 1	Kabelkanalisation vid dilatationsfog på bro för kabelränna 880, sammanställning
Standardritning 1-801 617 bl. 2	Kabelkanalisation vid dilatationsfog på bro för kabelränna 880, detaljer
Standardritning 1-801 617 bl. 3, rev. B	Kabelkanalisation vid dilatationsfog på bro för kabelränna 535, sammanställning
Standardritning 1-801 617 bl. 4, rev. B	Kabelkanalisation vid dilatationsfog på bro för kabelränna 535, detaljer
Standardritning 1-801 617 bl. 5	Kanalisation vid dilatationsfog på bro för kabelränna 350 Sammanställning
Standardritning 1-801 617 bl. 6	Kanalisation vid dilatationsfog på bro för kabelränna 350 Detaljer
Standardritning 3-801 623, rev C	Kabelgravar i underballast 2-14 kabelrör
Standardritning 3-801 624, rev . C	Kabelgravar i underballast, flerfackskabelkanaler
Standardritning 7-801 626 bl. 1, rev. D	Brunn för telecombox
Standardritning 7-801 626 bl. 2, rev. A	Brunn för optokabelskarv
Standardritning 7-801 626 bl. 3, rev. A	Slingbrunn för optokabel
Standardritning 7-801 627 bl. 1, rev. B	Kabelanslutningar i spår. Utförande vid kabelränna 350/535. Markarbeten
Standardritning 7-801 627 bl. 2, rev. A	Kabelanslutningar i spår. Utförande vid kabelränna 880. Markarbeten
Standardritning 7-801 627 bl. 3, rev. A	Kabelanslutningar i spår. Utförande med kabelränna. Markarbeten
Standardritning 7-801 639, rev. C	Fundament för växelkopplingsskåp i signalanläggning
Standardritning 7-801 640, rev. C	Fundament för kopplings/växelvärmeskåp typ A, B och C
Standardritning 6-801 641, rev A	Fundament för växelkopplingsskåp i signalanläggningen, detaljer

Standardritning 7-801 643, rev. C	Fundament för stolpe för dvärgsignal
Standardritning 7-801 646, rev. C	Kabelbrunn vid kabelrännor, korsande flerfackskanal, lågspänning, Linjesektion
Standardritning 7-801 647, rev. C	Kabelbrunn vid kabelrännor, korsande kabelrör typ SRS, lågspänning.
Standardritning 7-801 648, rev. C	Kabelbrunn vid kabelränna 880 mm, korsande kabelrör typ SRS, högspänning
Standardritning 7-801 649, rev. B	Kabelbrunn vid kabelrännor, korsande flerfackskanal alternativt rör, bangårdsutförande
Standardritning 6-801 650, rev. A	Kabelbrunn mellan spår på linje, s påravstånd > 6,5 m
Standardritning 6-801 651, rev. A	Kabelbrunn mellan spår på bangård
Standardritning 7-801 652, rev. A	Brunnslock av durkplåt och förstärkt aluminiumlock. Ej körbara
Standardritning 7-801 654, rev. D	Kanalisation för belysning, signal eller elutrustning i ktl-stolpe
Standardritning 7-801 657, rev. B	Fundament till skylt samt fundament och kanalisation till signalmast. Markarbeten.
Standardritning 7-801 661, rev. B	Kabelskarv intill spår. Markarbeten

12.3 Övriga referenser

TDOK 2015:0163	Handbok för kabelkanalisation

BILAGA 1: Utformning av skylt för kabelbrunnar

Tillverkningskrav

Texthöjd:	15 mm
Mått:	30 × 170 × 1,2 mm (höjd × bredd × tjocklek)
Materiel:	Skylten ska vara utförd i rostfritt, syrafast stål och försedd med två hål med 5 mm diameter för fastsättning.
Text:	Minst kilometertal och löpnummer ska anges.
Övrigt:	Texten ska graveras eller stansas in i skylten.

Montage

Fästmaterial:	Skylten ska fästas med skruv eller nit av rostfritt, syrafast stål.

BILAGA 2: Mekanisk provning av kabelrännelock

1.1 Mekaniska krav

Kabelrännlock ska genomgå de prov beträffande hållfasthet som specificeras i **avsnitt 1.1.1**.

En enhet ska provas för respektive lastfall, se kapitel 1.1.1.2 nedan. För det lastfall som ger störst kvarstående deformation utförs därefter ytterligare 2 prov.

Resultaten ska dokumenteras och kunna uppvisas för Trafikverket på begäran.

1.1.1 KRAV PÅ HÅLLFASTHET

Kabelrännlocken ska uppfylla kraven i **SS-EN 124-1, kapitel 7.2-7.3** för minst klass A 15.

Kommentar: Klass A 15 avser en last om 15 kN.

Kabelrännlocken ska provas som en komplett enhet färdig för användning, det vill säga locken ska monteras på ett sätt som motsvarar den aktuella installationen i Trafikverkets anläggning.

Om erforderligt får mothåll monteras mot kabelrännans långsidor upp till en höjd som motsvarar normal kringfyllnad, det vill säga upp till 100 mm under rännans överkant.

1.1.1.1 Tryckplatta

Tryckplattans ska vara utformad enligt **SS-EN 124-1**, **tabell A1**.

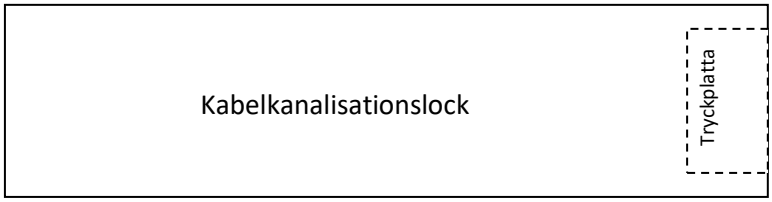
Tryckplattan ska vara rektangulär med måtten 250 × 150 mm.

Tryckplattans tjocklek ska vara tillräcklig för att lasten ska kunna fördelas jämnt över hela plattan.

1.1.1.2 Placering av tryckplatta

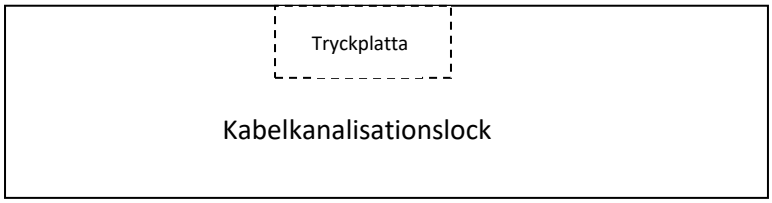
Tryckplattan ska placeras enligt följande:

1. Tryckplattan placeras längs med kabelrännlocket, på dess geometriska mitt.
2. Tryckplattan placeras mitt på någon av kabelrännlockets kortsidor enligt **figur 1**. Hela plattans area ska ligga an mot locket. Inget extra stöd får monteras.



Figur 1

3. Tryckplattan placeras mitt på någon av kabelrännlockets långsidor enligt **figur 2**. Hela plattans area ska ligga an mot locket. Inget extra stöd får monteras.



Figur 2

1.1.1.3 Krav för godkännande

Provet ska omfatta:

- Mätning av permanent deformation

  Krav för godkännande: Den största tillåtna permanenta deformationen är 1/100 × ”fri öppning” (med ”fri öppning” avses rännans bredd innanför sidoväggarna).

- Anbringande av full provningskraft

  Krav för godkännande: Inga sprickor får uppträda.

1.2 Funktionskontroll

Funktionskontroll av kabelkanalisationselement, det vill säga provmontering och kontroll av fogpassning alternativt mått- och toleranskontroll, ska göras.

1.3 Märkning

Kabelkanalisationselement ska märkas beständigt med:

- Tillverkare
- Tillverkningstidpunkt (år-vecka)