

**Verksamhetssystemet
Handbok
BVH 1525.7**

Gäller för

Version

1.0

Giltigt från
2010-12-15Giltigt till
Tillsvidare

Antal bilagor

Diarienummer

Ansvarig enhet

Fastställd av

TRV 2010/105280A

Trafik Teknik

Tomas Ramstedt, Ttb

Handläggare

Ersätter

Björn Åstedt

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	Allmänna anvisningar inför projektering av kanalisation	7
5.1.1	Förutsättningar för att starta projektering	7
5.2	Upprättande av övergripande kanalisationsdokument	8
5.2.1	Systemhandling	8
5.2.2	Bygghandling	8
5.2.3	Koordinatsättning	9
5.2.4	Ritningsnormer	9
5.3	Miljöaspekter	10
5.4	Skavskydd	10
6	Trafikverkets kabelkanalisationstyper	10
7	Utförande	10
7.1	Huvudkanalisation	10
7.1.1	Längsgående kabelkanalisation med kabelränna	10
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	12
7.2.4	Objektskanalisation till objekt i kontaktledningsstolpar	12
7.2.5	Objektskanalisation till objekt som ska jordas	12
7.2.6	Objektskanalisation vid detektorkiosk	12
7.2.7	Objektskanalisation vid isolerskarvar och baliser	12
7.2.8	Objektskanalisation för växlar	12

7.2.9	Objektskanalisation till uttagscentral	13
7.3	Rörkanalisation.....	13
7.3.1	Flerfackskabelkanal	13
7.3.2	Individuella rör	13
7.4	Kabelbrunnar	14
7.5	Särskilt för kabelkanalisation i plattformar	14
7.6	Särskilt för kabelkanalisation i tunnlar	15
7.7	Särskilt för kabelkanalisation på järnvägsbroar	15
7.8	Särskilt för kabelkanalisation som korsar väg	16
7.9	Särskilt för trafikerbar kabelkanalisation	16
7.10	Särskilt för kabelkanalisation för högspänningskabel	16
7.11	Tillfällig kabelkanalisation	16
8	Material- och konstruktionskrav	17
8.1	Materialval – allmänt	17
8.2	Kabelrännor och kabelrännlock	17
8.3	Kabelbrunnar och kabelbrunnsluck	17
8.4	Rörkanalisation.....	18
9	Markarbete inför förläggning	18
9.1	Underbyggnad till rännbädd	18
9.2	Kring- och motfyllning	18
9.3	Dränering	18
10	Kontroll och besiktning	19
10.1	Besiktning – allmänt.....	19
10.1.1	Definitioner	19
10.2	Besiktningar.....	19
10.2.1	Besiktningar i samband med entreprenad	19
10.2.2	Underhållsbesiktning	20
11	Dokumentation	20
12	Hjälpmedel och referenser.....	20
12.1	Hjälpmedel	20
12.2	Referenser	20

1 Syfte

Denna handbok (BVH), är en nytgåva.

Syftet med dokumentet är att standardisera byggsättet och handhavandet för järnvägens kabelkanalisation inom Trafikverket. I samband med utgivningen av denna BVH har även en omarbetad BVS tagits fram. Tanken är att dokumenten skall ha samma struktur och komplettera varandra.

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

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

2 Omfattning

Dokumentet har tagits fram med BVF 525.7 som grund. BVF 525.7 slopades i samband med att BVS 525.7 gavs ut 2006-02-08. Delar av den handbokstext som fanns i BVF 525.7 är inarbetad i denna BVH.

Denna BVH omfatta råd och riktlinjer angående utformning av kabelkanalisation och markarbeten inför och i samband med förläggning av kabelkanalisation i Trafikverkets järnvägsanläggningar.

Krav på kabelkanalisation återfinns i **BVS 1525.7**.

3 Definitioner och förkortningar

3.1 Definitioner

Exempelritning

Med exempelritning avses en ritning som ska tjäna som ledning vid upprättande av en projektspecifik arbetsritning. En exempelritning ska ej åberopas. Om den vill användas som den är ska projektet ta ut ett projektspecifikt ritningsnummer.

Flerfackskabelkanal

Med flerfackskabelkanal avses i detta dokument en kabelkanal med fyra, sex eller nio kanaler. Varje kanal motsvarar ett kabelrör med 110 mm diameter.

Huvudkanalisation

Med huvudkanalisation avses i detta dokument ej tekniskspecifierad kabelkanalisation som utgörs av såväl långsgående kabelkanalisation som djupt förlagd tvärkanalisation. Huvudkanalisation utgörs av kabelränna eller kabelrör. Objektskanalisation består av kabelränna eller kablerör.

Kabelränna

Standardkabelränna (U-profil) med tillhörande lock enligt **BVS 521.92**

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 **BVS 521.92**.

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 godtagen 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

Subkanalisation

En kanalisation anordnad i befintlig kanalisation.

Trafikerbar kabelkanalisation

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

Tvärkanalisation

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

Typritning

Med typritning avses en av Trafikverket godtagen ritning som visar ett utförande av en konstruktion eller konstruktionsdel. Typritningen får användas direkt genom att den åberopas. Alternativt kan typritningen tjäna som ledning vid upprättande av en arbetsritning.

3.2 Förkortningar

BEST

Ban el signal tele

FSK

Främre stödrälsskarv i växel

MKP

Matematisk korsningspunkt i växel

PE

Polyeten

PEH

Högdensitetspolyeten

PVC

Polyvinylklorid

RUK

Räls underkant

RÖK

Räls överkant

4 Ansvar

Enhetschefen för Trafik Teknik Ban- och vägteknik godkänner och är ansvarig för att denna handbok är uppdaterad och implementerad. Frågor på innehåll och förslag på förbättringar ställs till sektion Mark och geoteknik.

5 Allmänt

5.1 Allmänna anvisningar inför projektering av kanalisation

I samband med projektering och byggande bör hänsyn tas till förutsättningarna samt vilka effekter kanalisationen kan ha på kabelförläggningen. Vid om- och nybyggnad av linje bör t.ex. kanalisation förläggas om det är en långsiktig ekonomisk fördelaktig lösning.

Redovisningen av kabelkanalisationshandlingar kan vara skiftande. Hela eller delar av kabelkanalisationsprojekteringen kan ingå i en markhandling eller vara en egen handling. Viktigt är att gränsdragningar klargörs. Arbetsmoment som utförs i en och samma entreprenad bör finnas i samma handling.

5.1.1 Förutsättningar för att starta projektering

5.1.1.1 Underlag för projektering

I systemhandlingen bör kabelkanalisationens markbehov och vad som ska byggas redovisas. Detta kräver – i stort sett – att alla handlingar som krävs i bygghandlingen måste tas fram redan i detta skede.

För att erhålla en god dimensionering av kabelkanalisationen krävs – i samarbete med andra teknikslag (BEST) – att översiktsskisser upprättas, där de olika teknikgrenarnas kablar är sammanställda. Med dessa skisser som grund kan en **kanalisationsplan** upprättas. I planen sker en dimensionering av längsgående kabelkanalisation, tvärkanalisationer och objektskanalisationer.

Kablarna skissas in med antagna sträckningar längs med spår samt var de måste korsa i tvärkanalisationer under spår.

Tillgång till uppgifter om exempelvis marktillgång, tekniska installationers placering, särskilda geotekniska förhållanden är grundläggande för en bra dimensionering. Nedan följer flera exempel;

- Lista över befintliga objekt och anordningar
- Objektlista innehållande nya objekt och anordningar
- Spårplan

- Plan visande broar, vägar, tunnlar etcetera
- Normal- och typsektion för järnvägen
- Markplan med spårprofil
- De handlingar som redovisar markbehovet för el-, signal- och teleobjekt
- Elplaner
- Teleplaner och måtböcker
- Signal- och linjeplaner
- Spårledningsplaner
- Kabelförlägningsplan med uppgifter om:
 - o Ny kabel
 - o Hantering av befintlig kabel
 - o Avveckling av befintlig kabel
 - o Tillfällig kabel

5.2 Upprättande av övergripande kanalisationsdokument

5.2.1 Systemhandling

I en systemhandling bör åtminstone följande kanalisationsdokument ingå:

- Teknisk handling
- Kanalisationsplan
- Ritningsförteckning
- Översiktlig mängdförteckning och kalkyl

5.2.2 Bygghandling

5.2.2.1 Bygghandlingar för huvudkanalisation

Normalt ingår huvudkanalisationen i markentreprenaden och då bör kanalisationsprojekteringen innehålla följande handlingar:

- Teknisk beskrivning (underlag till markprojektören)
- Huvudkanalisationsritningar och planritningar med erforderliga detaljer
- Objektlista
- Förteckning över kabelbrunnar
- Mängdförteckning (vid behov)

- Ritningsförteckning
- Standardritningar
- Typritningar
- Projektbundna ritningar

Efter det att kanalisationskraven har arbetats in i bygghandlingen bör respektive teknikgren (el, tele och signal) beredas tillfälle att kontrollera handlingen.

5.2.2.2 Bygghandlingar för objektskanalisation

Minst följande kanalisationshandlingar bör normalt ingå i en bygghandling:

- Teknisk beskrivning
- Objektskanalisationsritningar (utgörs av huvudkanalisationsritningar som har kompletterats med hänvisningar till olika typritningar för objektskanalisation)
- Objektlista
- Mängdförteckning (vid behov)
- Specifikation på av Trafikverket tillhandahållet material
- Ritningsförteckning
- Ritningar (Standard-, typ- och projektbundna ritningar)
-

5.2.3 Koordinatsättning

Alla kabelbrunnar där skarv-, sling- och halvbrunnar ingår bör koordinatsättas i modell samt med X och Y koordinater i kabelbrunnsförteckning.

I bygghandlingsskede bör alla objekt koordinatsättas utifrån beräknat spår.

5.2.4 Ritningsnormer

Ritningar bör upprättas i enlighet med Trafikverkets regler.

Allmänna krav på ritningshantering redovisas i:

- **BVF 501**
- **BVH 581.12**
- **BVH 584.01**
- **BVH 584.20**

Kabelkanalisationsplaner utförs normalt i skala 1:1 000.

På bangårdar, plattformar och i tunnlar rekommenderas minst skala 1:500 för att erhålla tillräcklig detaljredovisning.

5.3 Miljöaspekter

Exempel på grod- och kräldjursevakuering visas i **typritning 7-801 653 blad 1-2**.

5.4 Skavskydd

I de fall det finns vassa kanter och skarvar i övergångar från kabelkanalisationen till kabelbrunnar eller mellan kanalisationselement, ska skavskydd alltid monteras så att kabeln inte skadas.

Nedan följer några exempel på olika utföranden av skavskydd:

- 5 mm tjock gummiduk i olika bredder används. Montage utförs enligt **typritning 6-800 602**.
- Lämpliga längder av SRS-rör slitsas i längdled och trycks på, på vassa betongkanter.

6 Trafikverkets kabelkanalisationstyper

För Trafikverkets kabelkanalisationstyper se **BVS 1525.7**.

7 Utförande

7.1 Huvudkanalisation

7.1.1 Längsgående kabelkanalisation med kabelränna

Tre lock bör förläggas så att de endast täcker en rännlängd, det vill säga ingen överlappning till närliggande rännlängder. På så sätt orsakar inte skarvarna ojämnheter som kan medföra att locken ligger och glappar.

Locken ska förläggas med ett mellanrum om cirka 5 mm för att underlätta lyft, till exempel vid underhåll.

Kanalisationsanläggningen bör projekteras med hänsyn till rationellt spårunderhåll och snöröjning.

7.1.2 Tvärkanalisation

Tvärkanalisationen bör dimensioneras med hänsyn till det största antalet kablar som kan komma i fråga samt med tanke på dimensioner och begränsningar hos dessa. Förläggs tvärkanalisation för jordning kan dessa exempelvis förläggas direkt från kontakt ledningsstolpens fundament eller brons jordskruv utan att förläggas till kabelbrunn.

Tvärkanalisation i befintlig bana kan med fördel utföras genom schaktfri metod.

I samband med nybyggnation av bana bör tvärkanalisation för lågspänning utgöras av minst sex kabelrör med 110 mm diameter alternativt en flerfackskabelkanal med minst sex kabelfack. För högspänningskablar bör tvärkanalisationen bestå av minst fyra kabelrör med 160 mm diameter.

I samband med komplettering av tvärkanalisation på befintlig bana kan färre antal kabelrör förläggas.

7.2 Objektskanalisation

Objektskanalisation är ett mångfasetterat begrepp och det är svårt att ge generella lösningar. Detaljlösningarnas utformningar bestäms av typen av objekt samt de krav som kabeln ställer på kanalisationen. I avsnitten 7.2.1 – 7.2.9 ges ett antal exempel.

Förutom den längsgående kabelkanalisationen mellan kabelbrunnarna bör även objektskanalisation förläggas till belysningsmaster, väderskydd, trafikinformation med mera.

7.2.1 Kanalisation vid teknikhus

Ofta krävs körbar yta fram till teknikhuset. Olika krav kan förekomma, varför stor hänsyn ska tas till lokala behov och givna förutsättningar i varje enskilt fall.

Oavsett vilken typ av kabelkanalisation som förläggs måste hänsyn tas till kringfyllnad och täcklager. Nivåskillnader mellan spår och teknikhus bör – om möjligt – undvikas.

För jordlinor mellan teknikhus och intilliggande transformatoriosk samt för övrig kabelkanalisation inom teknikhusområdet till mellantransformator, radiokiosk, transformatoriosk, signalkur, belysningsstolpar med mera väljs kabelrörens diameter från fall till fall eftersom kanalisationsbehovet varierar.

Normalt avvinklas och förläggas minst två kabelrännor, B=535 mm mot teknikhuset från kabelbrunn eller den längsgående rännkanalisationen.

Vid rännkanalisation bör kabelränna B=535 mm förläggas längs med ena sidan av teknikhuset.

Ett antal urtag i kabelrännans sida för kablar in under teknikhuset försedda med U-Balkar bör projekteras för de kabelintag som är förberedda i teknikhusgolvet då kabelränna läggs intill teknikhuset.

7.2.2 Objektkanalisation till skåp

Exempel på plattform för kabelskåp inklusive kabelkanalisation visas i **typritning 7-801 656**.

Som alternativ till standardritning 7-801 640 kan minst 4 kabelrör med diametern 110 mm förläggas intill fundamentet för skåpen, detta för att undvika försvagning av skåpsfundamenten. Kabelrören förläggs in under frontplåten och bör böjas upp till 100 mm ovan markliggande markyta. Till kabelrören bör standardböj med diameter 800 mm användas. Dessa kan med fördel vara av typen SRN typ flexböj eller liknande med slät insida. Normalt ska skåpet stå 4700 mm från spårmitt, minimimått från spårmitt för A-skåp 2,6 meter och för B- och C skåp 3 meter.

Växelkopplingsskåp med eller utan lokalställare placeras normalt mot kabelrännan 1 meter framför FSK. Växelkopplingsskåp och lokalställare får inte placeras bakom FSK. Dock kan dessa placeras i ett spår bredvid.

Riktlinjer för placering av kopplingsskåp i signalanläggningar med objekt visas på **exempelritningarna 3-801 644, 7-801 603, 6-801 606, 6-801 607 och 6-801 608.**

7.2.3 Objektskanalisation till signalkurer eller -kiosker

Riktlinjer för placeringar av signalkiosk med signalobjekt visas i **exempelritningarna 7-801 604 och 7-801 605.**

Kabelrören bör mynna en bit in under kuren för att minimera sabotagerisk.

7.2.4 Objektskanalisation till objekt i kontaktledningsstolpar

Högspänningskablar som ska förläggas upp i kontaktledningsstolpe bör förläggas från en kabelbrunn minst 5 meter från kontaktledningsstolpen och i 160 mm rörkanalisation upp på stolpfundamentet i radien 800 mm. Om lågspänningskablar ska förläggas i samma kontaktledningsstolpe bör avvinklad 535 mm kabelränna förläggas på motsatt sida om stolpfundamentet och eventuella rör för jordning på samma sida som 160 mm röret.

7.2.5 Objektskanalisation till objekt som ska jordas

Kabelrör för jordlina från kontaktledningsstolpe bör vara med ytterdiameter 32 mm, för att kunna föras in ingjutet i stolpfundamentet med minst 200 mm. När fler än ett jordrör går från stolpfundamentet kan dessa klamras på fundamentets sida. Dock ej på den sida där eventuell avvinklad 535 mm kabelränna ansluts för lågspänningskablar till stolpen.

Vid tvärförbindelser förläggs normalt ett rör med ytterdiameter 110 mm som med övergångsmuff 110/50 kan övergå till rör med ytterdiameter 50 mm, som i sin tur går upp till kontaktledningsstolpens fundament och klamras. Rören placeras på motsatt sida som eventuell avvinklad kabelränna 535 mm för lågspänningskablar till stolpen. Vid fler spår kan 110 mm röret anslutas till brunn, där rör med diameter 32 mm går från brunn till sliper.

7.2.6 Objektskanalisation vid detektorkiosk

Normalt är längden på kanalisationen vid en detektorplats cirka 100 m längs med banan. Detta område bör projekteras med riktlinjer från **BVH 592.0701 "Detektorer, Iordningställande av detektorplats"**.

7.2.7 Objektskanalisation vid isolerskarvar och baliser

Från slingbrunnen bör kabelrör av förstärkt utförande förläggas fram till sliper närmast isolerskarv. Rören kan även utgå från sidan av rännan.

7.2.8 Objektskanalisation för växlar

Exempel på objektskanalisation till växlar visas i **exempelritningarna 7-801 603, 6-801 606, 6-801 607 och 6-801 608.**

7.2.9 Objektskanalisation till uttagscentral

Exempel på objektskanalisation till uttagscentral visas i **exempleritning 6-801 615**.

7.3 Rörkanalisation

Gjutna kanaler, kabelrör ingjutna i betong kan monteras med distanshållare (30 mm mellan rören istället för rörets halva ytterdiameter). Rören kan monteras täta med slät insida. Rören kan vara av SRN-typ. Avstånd från spårmitte är samma som för kabelränna, höjd på förläggningen kan däremot byggas så att det går att bygga kabelrännor kortare bitar över överkant på ingjutningen. (Vid linjeförläggning bör överkanten vara 800 mm under RÖK).

Distanshållare avsedd för rören bör användas när rören fixeras i höjd- och sidled. Monteras rören i två lager bör dubbelsidiga distanshållare användas. Distanshållarna bör sättas med minst 1 meters mellanrum.

Observera att ett flertal av signals standarder bl. a **BVS 544.91100**, **BVS 544.91115** och **BVS 544.91120 "Grundläggande montagekrav för signaltekniska yttreobjekt"** inte alltid visar korrekt förläggning av kanalisationens utförande. Det hänvisas även till fel typ av kabelrör.

Rör och rördelar bör inte släpas längs med marken eller utsättas för stötar eller slag som kan ge brottanvisningar.

Subkanalisation

En subkanalisation är en kanalisation anordnad i befintlig kanalisation. Rörändar bör vara väl förslutna under och efter installationen. Vid indragning får de tillåtna dragkrafter som anges av leverantören inte överskridas. Subkanalisation görs för att lättare kunna förlägga framtida kabel i exempelvis ett större rör.

Tolkning

Vid kontroll av nyförlagd kanalisation är rekommendationen att en tolkning genomförs efter att markytan har iordningställts. Platser där tolkning kan vara aktuell är vid byggarbetsplatser där tunga fordon färdas samt där stor risk för att återfyllnadsmassorna kan innehålla sten. En tolkning genomförs genom att ett föremål med något mindre diameter än kanalisationens innerdiameter dras eller blåses igenom.

Tolkningen bör genomföras med instrument som har viss längd och inte med ett föremål som kula. Kulan kan lätt anpassa avsnitt i rören som sen är omöjliga att komma igenom med kabel.

7.3.1 Flerfackskabelkanal

Flerfackskabelkanal kan ersätta kabelrör vid behov.

7.3.2 Individuella rör

För högspänningskabel förläggs normalt kabelrör med minst 160 mm ytterdiameter.

För lågspänningskabel förläggs kabelrör normalt med ytterdiametern 110 mm eller mindre.

7.4 Kabelbrunnar

Typ av kabelbrunn och höjd på kabelbrunn väljs från fall till fall beroende på marknivåer, antal anslutande kabelrör samt förläggningsdjup. Kabelbrunn bör även väljas utifrån krav på arbetsutrymme och kabelns/kablarnas minsta tillåtna böjradie.

För information om vilka dimensioner som krävs vid nybyggnation respektive installation på befintlig bana, se **BVS 525.7**. På befintlig bana bör dock kabelbrunn med minst 1200 mm i diameter användas.

Följande mått på innerdiametern kan ses som riktlinjer vid normala förhållanden:

Brunnar för högspänningskabel: $\geq 1\,500$ mm diameter

Brunnar för lågspännings-,
signal- och telekabel: $\geq 1\,200$ mm diameter

Brunnar för optokabel: $\geq 1\,200$ mm diameter

Brunnars storlek ska dimensioneras med hänsyn till antalet anslutande kabelrör. Maxantalet anslutande rör till kabelbrunn, 1000 mm bör inte överstiga 10 st rör med diameter 110 mm. För kabelbrunnar med diameter 1200 mm samt 1500 mm bör inte maxantalet anslutande kabelrör överstiga 12 st (diameter 110 mm). Till kabelbrunn med 1500 mm diameter bör inte anslutande högspänningskablar med 160 mm diameter överstiga 8 st rör.

Kabelbrunnar bör vara av prefabricerade betongringar alternativt rör där spetsen normalt monteras ned mot bädden, normalt används betongringar, ”mellandelar” med dimensionerna 600 mm, 1000 mm, 1200 mm och 1500 mm. Vid krav på körbarhet monteras en ”överdel plan” eller ”överdel konisk” med öppning passande för körbart lock, observera att dessa betongringar ska vara vända med spetsen uppåt.

Halva slingbrunnar kan med fördel användas för skarvar, överlängder på kablar eller när parallell högspänningsränna finns. För att minimera antalet brunnar skall det eftersträvas att maximalt antal objekt ansluts en brunn. Vid balis och rälstemperaturgivare där skarv placeras kan halva 600 mm slingbrunn vara ett bra alternativ.

Efter att kabelinstallationen är utförd bör utrymme för nedstigning och arbete finnas i brunnen. Anslutning av rör och rännor till kabelbrunn bör utföras så att rationell kabelhantering underlättas.

Utförande för pendelskenor i kabelbrunn visas i **typritning 7-800 603**.

7.5 Särskilt för kabelkanalisation i plattformar

Om plattform planeras att byggas ovanpå kablage, rekommenderas att kablarna förläggs i rörkanalisation. Dessa kabelrör bör gjutas in i betong.

Kabelkanalisation i plattform bör om möjligt undvikas.

Kabelbrunnar (dragbrunnar) i plattform kan utformas med ”överdel konisk” eller med ”överdel plan”.

Kabelbrunnar i plattform bör placeras i anslutning till eventuella kontaktledningsstolpar. Monteras brunnen mer än två meter från kontaktledningsstolpen bör 4 rör förläggas från brunnen och klamras på fundamentet för kontaktledningsstolpen.

Kabelbrunnar utanför plattformskanten bör placeras minst 3 meter från plattformen.

7.6 Särskilt för kabelkanalisation i tunnlar

Jämna ytor ska eftersträvas för att erhålla utrymningsvägar. Jämna ytor betyder att överkanten på locket hamnar på samma nivå som fyllnaden runt kanalisationen.

Tvärkanalisationer utförs företrädesvis med kabelkanaler av typen flerfackskanaler eller ingjutna kabelrör.

Vid tunnelmynningar bör alltid tvärkanalisation med flerfackskanal och med kabelbrunnar i båda ändar (innerdiameter: minst 1 200 mm) utföras.

Anläggningar anpassas efter behov och tunneltyp vad gäller exempelvis kabelstegar, för armaturer och "läckande" kabel.

Kabelränna förläggs med fördel med ytterkanten minst 3500 mm från spårmitte. På insidan av kabelrännan som blir en del av gångbanan bör t.ex. plattor förläggas in mot spåret för att gångbanan ska få önskad bredd. Plattorna placeras intill kabelrännan så att inget grus kan komma ner emellan vid eventuellt öppnande av kabelrännslöck.

För kabelbrunn 1200 mm bör antalet rör med diameter 110 mm maximeras till sex stycken. För högspänning med 1500 mm kabelbrunn bör antalet rör med diametern 160 maximeras till fem stycken.

För att få plats med kabelbrunnar och objekt mellan handledaren och bergsväggen måste hänsyn tas till att plats finns.

I parallella servicetunnlar kan kabelkanalisationen utföras med kabelstegar eller som körbar kabelkanalisation.

7.7 Särskilt för kabelkanalisation på järnvägsbroar

Val av kanalisationstyp på broar bör bestämmas i samråd med brokonstruktören.

Koordineringen mellan mark, brofäste och brokonstruktion är extra viktig. Vid övergången mellan bro och mark bör åtgärder vidtas för att förstärka underlaget så att risken för sättningar minimeras.

Där ledande material (exempelvis broräcken) finns bör kabelrör ingjutas för att möjliggöra skyddsjordning. Finns kabelanslutna objekt på bron bör kabelrör för detta gjutas in i konstruktionen.

Dubbelspårsbroar har ofta en tvärförbindelse. Rör för detta bör ingjutas eller förläggas på annat sätt mellan eventuella jordskruvar eller på broar med "klackar" för kontaktledningsstolpar där oftast tvärförbindelsen mellan två kontaktledningsstolpar görs.

Rörkanalisation i tunnel bör inte förläggas i mer än ett lager för att minska schakten.

I samband med förläggning av optokabel bör slingbrunn alltid förläggas vid ena broänden.

Tvärkanalisation bör förläggas vid båda broändarna om järnvägsbro är längre än 180 m och om det är två eller flera spår.

7.8 Särskilt för kabelkanalisation som korsar väg

Kabelbrunn bör sättas på båda sidor om vägkorsning för övergång mellan kabelränna och rörkanalisation.

Kabelbrunnens diameter bestäms med hänsyn till förekommande kablar. Innerdiametern bör vara minst 1 200 mm.

Erforderlig objektskanalisation förläggs från längsgående kanalisation till objekt, till exempel bomdriv och vägsignaler.

7.9 Särskilt för trafikerbar kabelkanalisation

Med trafikerbar kanalisation avses kanalisation som ligger under fordonstrafikerade, allmänna och enskilda vägar.

Kraven finns angivna i **SS 424 14 37** och **BVS 525.7**.

Som alternativ till kabelrör kan flerfackskanal användas.

7.10 Särskilt för kabelkanalisation för högspänningskabel

När kabel lämnar högspänningsrännan kan detta göras med till exempel grenränna eller med brunn och vidare i rörkanalisation.

Alternativ är djuprännan som kan monteras i anslutning till kontaktledningsfundament. Djuprännan ger möjlighet att erhålla bättre böjningsradie på högspänningskabel som ska förläggas upp i kontaktledningsstolpe.

För högspänningskablar som ansluts till kabelbrunn med diameter 1500 mm bör kabelrören maximeras till åtta kabelrör med fyra kabelrör i varje lager.

7.11 Tillfällig kabelkanalisation

Med tillfällig kabelkanalisation avses kabelkanalisation som förläggs för tillfällig kabel i ett projekt och där avsikten är att denna ska demonteras under projektets gång och således inte ingå i det permanenta utförandet.

Rör för tillfällig kabelkanalisation förläggs enligt krav i SS 424 14 37.

- Överkant på dessa kabelrör bör förläggas minst 200 mm under räls RUK (förläggs de högre bör ”lyfta plog”-skylt sättas upp)

Om den temporära kabelkanalisationen består av snäppränna gäller följande:

- Snäppränna bör förläggas utanför befintlig kabelränna
 - Snäppränna bör förseglas med exempelvis bred eltejp med en meters mellanrum samt vid varje skarv
 - Snäppränna som förläggs i slänt bör förankras till nedslagna armeringsjärn var tredje meter
 - Vid montering bör den ena halvan förskjutas en halv rännlängd mot den andra halvan så att inga skarvar sammanfaller
- Vid passage över åar, diken och dylikt kan exempelvis en U-balk av stål alternativt en spontplanka användas för att skapa en tillfällig kanalisation
 - Om den tillfälliga kanalisationen består av ledande material bör den skyddsjordas

8 Material- och konstruktionskrav

8.1 Materialval – allmänt

Se BVS 1525.7.

8.2 Kabelrännor och kabelrännlock

Se BVS 1525.7.

8.3 Kabelbrunnar och kabelbrunnslock

Kabelbrunnar ska förses med skyltar som anger kabelbrunnsbeteckning. En skylt monteras utanpå locket och en inne i brunnen strax under locket. Exempel på märkning av brunnar;

Exempel på brunnsbeteckning: KB/2-21A

KB	=	Kabelbrunn
2	=	Km-tal
21	=	Löpande i längdmättningsriktningen
B	=	Index för tillkommande brunnar med samma llöpnummer (A-Z kan användas som index)

På befintlig bana kan annan märkning förekomma.

Över urtag i kabelrännans vägg mot kabelbrunn kan en U-profil av varmförzinkat stål monteras som stöd för brunnslocket.

Avfasning av brunnslocket är inte tillåten, eftersom locket då kan falla ned i brunnen och orsaka skada på kabeln.

8.4 Rörkanalisation

Se BVS 1525.7.

9 Markarbete inför förläggning

9.1 Underbyggnad till rännbädd

Kabelrännans förhöjning i kurva bör beaktas.

Istället för rännbädd kan ett utjämningslager göras.

9.2 Kring- och motfyllning

Kringfyllningen bör fixera kanalisationen och ge ett statiskt läge i X-, Y- och Z-led samt – så långt det är möjligt – utjämna nivåskillnader genom att täcka eller fylla ut med erforderlig mängd fyllning.

9.3 Dränering

Brunn bör grundläggas på dränerande material. Fyllning för bädd bör utföras med minst 150 mm grus alternativt krossmaterial. Om underballasten består av losshållet berg eller sprängstensfyllning bör bädden vara minst 50 mm.

Kablagets krav på fysisk miljö omfattas även av hur det motstår fukt och väta. I normalfallet bör kabelkanalisation vara torr och dränerad.

Kanalisationen utformas så att den dräneras väl och så att vatten inte samlas i lågpunkter.

Kanalisation som ansluter till byggnad bör förläggas så att vatteninträngning i byggnaden förhindras.

För kanalisation i dåligt dränerande material erfordras konsultation med geotekniker för lämplig åtgärd. Materialskiljande lager kan exempelvis användas.

Kabelkanalisation och kabelbrunnar bör aldrig bli vattenfyllda.

10 Kontroll och besiktning

10.1 Besiktning – allmänt

10.1.1 Definitioner

Besiktning – allmänt	är beställarens sätt att kontrollera att det av entreprenören utförda arbetet uppfyller uppställda krav.
Förbesiktning	bör utföras på anläggningar eller delar av anläggningar som vid senare tillfälle blir dolda samt på anläggningar som tas i drift eller nyttjas innan slut- och övertagandebesiktning utförts.
Slutbesiktning	sker vid i kontraktet angiven färdigställandetidpunkt av anläggningen innan den överlämnas av entreprenören till beställaren.
Garantibesiktning	av anläggningen bör utföras innan entreprenörens garantitid går ut.
Underhållsbesiktning	Se BVS 1525.7.
Biträdande besiktningsman	av Trafikverket utsedd person med uppgift att bedöma om anläggningen är byggd enligt uppställda krav i bygghandlingar och entreprenadföreskrifter.

10.2 Besiktningar

10.2.1 Besiktningar i samband med entreprenad

Besiktningar av kabelkanalisation i samband med entreprenad ska utföras enligt bestämmelserna i gällande utgåva av **AB** alternativt **ABT**.

10.2.2 Underhållsbesiktning

För att minimera risken för driftavbrott på grund av defekter i kabelkanalisationsanläggningen ska underhållsbesiktning vara en del av det förebyggande underhållsarbetet.

Underhållsbesiktning av kabelkanalisation ska utföras enligt **BVH 807.36**.

11 Dokumentation

Se **BVS 1525.7**.

12 Hjälpmedel och referenser

12.1 Hjälpmedel

Det finns inga hjälpmedel för detta dokument.

12.2 Referenser

BVS 1525.7	Kabelkanalisation
BVH 592.0701	Detektorer. Iordningställande av detektorplats
BVS 544.91100	Elektriska kopplingar för växlar och spårspärrar. Grundläggande montagekrav för signaltekniska ytterobjekt
BVS 544.91115	Baliser. Grundläggande montagekrav för signaltekniska ytterobjekt
BVS 544.91120	Spårledningar. Grundläggande montagekrav för signaltekniska ytterobjekt
BVPO 4	Miljöpolicy
EBR (KJ 41:XX) (Gällande utgåva)	Kabelförläggning i mark max 145 kV
SS 424 14 37	Kabelförläggning i mark
SS-EN 124	Brunnsbeteckningar för trafikområden – Utförande, provning, märkning, kvalitetskontroll

Typritning 6-800 602	Skavskydd
Typritning 7-800 603	Pendelskena för kabelupphängning i kabelbrunnar
Typritning 7-801 625	Kanalisation för jordning, kabelrör för tvärförbindning vid jordpunkt.
Typritning 3-801 642	Fundament för A, B och C-skåp av varmförzinkad plåt. Frontplåtar av aluminium
Typritning 7-801 653 blad 1	Kanalisation för grod- och kräldjursevakuering i kabelbrunn på bank och jordskärning
Typritning 7-801 653 blad 2	Kanalisation för grod- och kräldjursevakuering i kabelbrunn i skärning
Typritning 7-801 656	Plattform för kabelskåp mm, plan, sektion och detalj, markarbeten
Exempelritning 7-801 603	Objektskanalisation växel 1:27,5
Exempelritning 7-801 604	Planeringslayout kiosk, särdragna signaler
Exempelritning 7-801 605	Planeringslayout kiosk, signaler rygg i rygg
Exempelritning 6-801 606	Driven till vänster för växel UIC60-760-1:14, Driven till vänster för växel UIC60-760-1:15
Exempelritning 6-801 607	Driven till vänster för växel UIC60-1200-1:18,5
Exempelritning 6-801 608	Driven till vänster för växel BV50-225/190-1:9
Exempelritning 7-801 609	Körbar överfart över kabelränna
Exempelritning 6-801 615	BV-stickspår, utformning och kringutrustning
Exempelritning 3-801 644	Kanalisation fristående körsignal (eller RFS)
Exempelritning 7-801 658	Placeringslayout vägskyddsanläggning, plan och sektioner