



BANVERKET
Verksamhetssystemet
Standard
BVS 1518.0007

Diarienummer
F 09-2135/IT30

Handläggare
Per Westlund, LAsTrm

Gäller för
BV koncern
Giltigt från
2009-03-27
Ansvarig enhet
Leveransdivisionen/Anläggning
Ersätter
BVH 518.6001

Giltigt till
Tills vidare

Version
1.0
Antal bilagor
0
Fastställd av
Magnus Kårström, LAsT

Kabelsystem

Kabelförläggning

Innehållsförteckning

1	Syfte	4
2	Omfattning	4
3	Hjälpmedel och referenser	4
3.1	Hjälpmedel	4
3.2	Referenser	4
4	Definitioner och förkortningar	5
4.1	Definitioner	5
4.2	Förkortningar	5
5	Ansvar	5
6	Allmänt	6
6.1	Samordnad projektering av EST-kablar	6
6.2	Förberedelser	6
6.3	Kabelhantering	6
6.3.1	Kabel med ledande mantel	6
6.3.2	Kabeltrummor	6
6.3.3	Kabelskada	6
6.4	Mätbok	7
6.5	Kontrollant	7
7	Kabelförläggning i kabelkanalisation	9
7.1	Disponering av kabelkanalisationsutrymme	9
7.2	Rensning av kabelkanalisation före kabelförläggning	9
7.3	Kabeldragning	9
7.3.1	Kopparkabel	9
7.3.2	Optokabel	9
7.4	Optokabelblåsning i rör	10
7.4.1	Krav på materiel	10
7.4.2	Förläggning av rörkanalisation	10
7.4.3	Förläggning av optokabel	10
8	Kabel- och rörförläggning i mark	11
8.1	Allmänt	11
8.2	Kabel-/rörläge	11
8.3	Åtgärder vid otillräckligt förlägningsdjup	12
8.4	Förplöjning	12
8.5	Startgrop	13
8.6	Nedplöjning	13
8.7	Kabelmarkering	13
8.8	Korsande av väg	14
8.9	Korsande av järnväg	14
8.10	Korsande av kabel	14

8.11	Extra slingor och bukter	14
8.11.1	Skydd för extra slingor och bukter	15
8.12	Geotekniskt svaga avsnitt	15
8.13	Avstånd mellan befintlig och ny kabel	15
8.14	Kabelskada	15
8.15	Tillfällig upphängning av optokabel	16
9	Sänkning av kabel i drift	17
9.1	Allmänt	17
9.2	Lokalisering	17
9.3	Friläggning	17
9.4	Förplöjning	17
9.5	Sänkning	17
9.6	Kontroll och dokumentering	18
9.7	Återställning av banketten	18
10	Installation av ADSS-kabel i kontaktledningsstolpar och andra stolpar	19
10.1	Allmänt	19
10.2	Upphängningsmateriel	19
10.3	Planering	19
10.4	Inspänning och upphängning	19
10.5	Kommunikation	20
10.6	Hantering av kabeltrummor	20
11	Förläggning av kraftkabel i stolpar och bryggor	21

1 Syfte

Denna standard (BVS), som är en nyutgåva, baseras bland annat på BVH 518.6001 "Kabelförläggning i mark" och BVH 518.2003 "Fiberoptisk luftkabel". BVH 518.6001 slutade gälla i samband med utgivningen av detta dokument.

Dokumentet har tagits fram för att samla samtliga krav på godkända kabelförläggningsmetoder inom Banverket i ett och samma dokument.

Förändringsförslag som berör denna BVS ska ställas till teletransmissionsgruppen på Leveransdivisionen.

2 Omfattning

Denna BVS behandlar Banverkets krav i samband med kabelförläggning.

Dokumentet riktar sig främst till personer som arbetar med beställning, projektering, utförande och kontroll av kabelförläggning.

3 Hjälpmedel och referenser

3.1 Hjälpmedel

Ej relevant

3.2 Referenser

I denna BVS refereras till följande dokument:

BVF 518.0003	Anlitande av entreprenörer för förläggning och installation av telekabel
BVF 518.0005	Grundregler för kabelförläggning
BVF 540.33	Tillåtna hastigheter efter stabilitetspåverkande arbeten i spår
BVF 586.20	Fritt utrymme utmed banan
BVH 518.0003	Fältprojektering inför kabelförläggning
BVH 518.2003	Fiberoptisk luftkabel
BVH 518.6003	Hantering av kabeltrummor
BVH 585.31	Typsektioner för banan
BVS 518.0001	Kvalitetssäkrande åtgärder vid hantering av el-, signal- och telekabel
BVS 518.0002	Begränsningar i hantering av el-, signal- och telekabel
BVS 518.0004	Märkning, markering och utsättning av kabelanläggningar
BVS 518.5006	Mätning på optokabel med singelmodfiber
BVS 525.7	Kabelkanalisation
BVS 543.37221	Kontakt- och hjälpkraftledningar – förläggning av kraftkabel i stolpe och brygga
BVS 1518.1002	Elektriska kvalitetskrav på skruv- och partvinnad kommunikationskabel i Banverkets telenät
SS 424 14 37	Kabelförläggning i mark

4 Definitioner och förkortningar

4.1 Definitioner

PN

Värde som anger nominellt tryck, det vill säga högsta tillåtna arbetstryck i bar vid 20 °C medeltemperatur dimensionerat efter 50 års kontinuerligt tryck

SDR

Värde som anger förhållandet mellan ett rörs ytterdiameter och dess godstjocklek

4.2 Förkortningar

ADSS

All-Dielectric Self-Supporting – ickeledande, självbärande optokabel

EST

El, Signal, Tele

RÖK

Räls överkant

5 Ansvar

Ej relevant

6 Allmänt

Grundregler för kabelförläggning anges i **BVF 518.0005**.

Vid anlitande av entreprenörer för förläggning och installation av telekabel i Banverkets kabelanläggningar ska **BVF 518.0003** följas.

I samband med kabelförläggning inom Banverket får endast kablar godkända av Banverket användas.

Krav på märkning, markering och utsättning av kabelanläggningar anges i **BVS 518.0004**.

I samband med all kabelförläggning ska ett miljö- och kvalitetstänkande gälla.

6.1 Samordnad projektering av EST-kablar

I samband med projektering av kabelförläggning på bangårdar och stationsområden ska samordnade kabelförläggningsritningar för EST-kablar upprättas.

6.2 Förberedelser

Kabelförläggningsspersonalen ska vara informerad om gällande installationshandlingar (exempelvis kartor, mätbok och längdspecifikationer) samt skarvplaceringar och placeringar av korsande kabel.

Personalen ska dessutom ha kännedom om reglerna för hantering av aktuell kabel, se **BVS 518.0001** och **BVS 518.0002**.

Arbetsfördelningen inom arbetslaget ska vara helt klarlagd och likaså vem som har det övergripande arbetsledaransvaret.

6.3 Kabelhantering

För att inte äventyra kabelns kvalitet och livslängd får den inte utsättas för otillåtna påkänningar utöver dem som anges i respektive kabelspecifikation. Detta gäller såväl under förläggningen som i kabelns förläggningssmiljö.

Maskiner och utrustningar som används i samband med kabelförläggningen ska vara i fullgott skick och utformade så att de inte kan skada kabeln.

6.3.1 Kabel med ledande mantel

Kabel med ledande mantel får inte förläggas mot räl, kontaktledningsstolpe eller annat s-räljordat föremål.

Kommentar: Detta för att förhindra överbryggningsavspårning eller att andra signalfel orsakas

6.3.2 Kabeltrummor

Kabeltrummor ska hanteras enligt **BVH 518.6003** eller likvärdig metod för att säkerställa att trumman och/eller kabeln inte skadas i samband med avrullning av kabeln. Dessutom ska trumman passas i samband med avrullning för att förhindra att okontrollerad avrullning och/eller ryck som kan skada kabeln uppstår.

6.3.3 Kabelskada

Om det trots alla förberedelser och noggrann hantering av kabeln skulle uppstå skador, ska skadans art noteras och platsen markeras.

Därefter ska en rapport om det inträffade samt vidtagna åtgärder lämnas till beställaren.

6.4 Mätbok

I mätboken ska bland annat följande anges:

- Kabelns läge i förhållande till spårmit
- Kabelns läge vid signalkurar
- Kabelns läge vid väggomgångar
- Behov av extra skyddsrör

För ytterligare information om mätbok, se **BVH 518.0003**.

6.5 Kontrollant

Vid all kabelförläggning ska arbetet övervakas av en av beställaren utsedd kontrollant. I samband med övervakningen ska kontrollanten

- vidta åtgärder, exempelvis hastighetsnedsättning enligt **BVF 540.33**, om förläggningen medför ingrepp i bankroppen.
- se till att arbetsfördelningen inom arbetslaget är helt klarlagd.
- ha det övergripande tekniska ansvaret under arbetet.
- lösa de problem som kan uppstå med hänsyn tagen till fastställda kvalitetskrav.
- kontrollera att erforderlig materiel och utrustning finns tillgänglig samt att materielen och utrustningen är i fullgott och funktionsdugligt skick.
- gå igenom installationshandlingar.
- kontrollera att tillhandahållna kabeltrummor överensstämmer med uppgjord kabelförläggningsplan och att leveranskontroll är utförd före förläggning.
- se till att kabeln förläggs enligt mätbok och längdspecifikationer.
- se till att kabelns planerade avstånd från spårmit hålls.
- se till att kabelskydd läggs där det finns risk för kabelskada.
- se till att kapade jordlinor och dylikt skarvas och ansluts enligt gällande regler och anvisningar.
- se till att kabelns läge mäts in och noteras i mätboken (även avvikelser ska noteras).
- se till att slingor som avviker från normalläget anges i mätboken i både längd- och sidled.
- se till att kabelns meterangivelse anges vid skarvpunkterna.

Kontrollanten ska dessutom

- föra dagbok samt sända veckorapporter till beställaren.
- rapportera förändringar och tillägg som har överenskommit på arbetsplatsen.
- ansvara för att kabeln markeras med distanspålar efter avslutad förläggning. Kabelanläggningsnummer ska anges på markeringarna, se **BVS 518.0004**.
- – om skada på kabeln uppstår genom ovarsam behandling i samband med utrullning eller nedplöjning – ange skadans art, markera platsen samt omedelbart rapportera till beställaren.

Kontrollanten har rätt att stoppa arbetet om givna anvisningar inte följs eller om kabeln hanteras så att kvaliteten på anläggningen äventyras.

7 Kabelförläggning i kabelkanalisation

7.1 Disponering av kabelkanalisationsutrymme

Krav på maximal fyllnadsgrad i kabelkanalisation återfinns i **BVS 525.7**. Om skarvar och/eller överlängder ska utföras i kabelkanalisationen, ska särskilt utrymme (exempelvis en parallell ränna eller en slingbrunn), byggas.

I samband med kabelförläggning i rörkanalisation ska om möjligt flera kablar buntas ihop och dras in i ett gemensamt rör, så att det finns så många rör som möjligt i reserv.

Om en enstaka kabel ska dras i rörkanalisation ska röret om det finns plats förses med ett eller flera mindre rör, så att ny kabel kan dras in i det/dessa vid ett senare tillfälle.

Kablar får inte förläggas genom hål i betonggrännbottnar.

Högspänningskablar ska förläggas separat i hela sin sträckning i en tvåfacksränna eller i en egen kabelränna.

7.2 Rensning av kabelkanalisation före kabelförläggning

I samband med nyförläggning och komplettering av kabel i kabelkanalisation ska denna besiktigas och rensas från skräp och makadam, så att en god förläggingsmiljö för kabeln erhålls.

7.3 Kabeldragning

Utdragning av kabel får inte göras med fordon utan så kallad dragsäkring eller med spel utan slirkoppling.

7.3.1 Kopparkabel

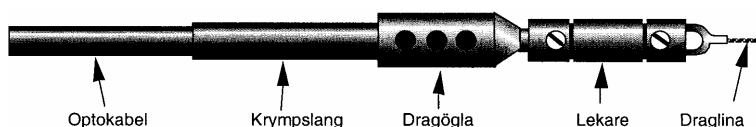
I samband med dragning av kopparkabel i kabelkanalisation ska följande metoder användas:

- Dragning med dragstrumpa på yttermantel
- Dragning i samtliga ledare

7.3.2 Optokabel

I samband med dragning av optokabel i kabelkanalisation med dragkraftbegränsat kabeldragningspel ska en dragögla alltid monteras på kabelns dragavlastare, se **figur 1**. Dragöglan ska vara konstruerad så att dragkraften inte överförs till fibrerna.

Observera att dragstrumpa inte får användas på grund av att kabelns fibrer då kan skadas.



Figur 1: Kabelände med dragögla ansluten

I samband med anslutning av en draglina till dragöglan ska lekare alltid användas för att förhindra att tvinningen i draglinan överförs till optokabeln.

7.4 Optokabelblåsning i rör

Ibland bör kabelförläggning utföras i rör med blåsteknik; detta för att exempelvis på ett enkelt sätt kunna byta ut kabel utan att behöva gräva eller ”locka av” rännkanalisation för att nå kabeln.

7.4.1 Krav på materiel

Rörkanalisation som används i samband med optokabelblåsning ska ha SDR-värde 11 (ytterdiameter 40 mm och innerdiameter 32,4 mm) samt vara avsedd för optokabelblåsning. Rörkanalisationen ska vara lågfriktsbehandlad eller räfflad samt tåla ett tryck enligt tryckklass PN 10.

Kopplingar till rörkanalisationen ska vara specificerade för den aktuella rörkanalisationen och tåla minst 17 bar. Kopplingarna ska vara lätta att montera.

7.4.2 Förläggning av rörkanalisation

I rännkanalisation ska rörkanalisationen ligga så rakt som möjligt.

När rörkanalisation förläggs med hjälp av exempelvis plöjning eller grävning ska tillämpliga krav i **kapitel 8** följas.

Under hela hanterings- och förläggningsprocessen ska rören vara tätade med ändpluggar avsedda för rörkanalisation för att förhindra att exempelvis vatten eller smuts tränger in i rörkanalisationen.

Vid förläggning av flera rör med samma installationsväg ska dessa märkas med en egen identitet för att kunna identifieras.

Vid misstanke om att rörkanalisation har kommit till skada i samband med förläggning ska aktuell längd tolkas.

I samband med montering av kopplingar ska rörkanalisationen fasas av med ett avfasningsverktyg.

Kommentar: Avfasningen innebär att risken för stopp i samband med optokabelblåsning minskar och därmed minskar även skaderisken för kabeln.

7.4.3 Förläggning av optokabel

Optokabelblåsning i rör ska genomföras av utbildad personal som har kunskap i olika kabelblåstekniker, exempelvis tandem- och slingblåsning.

Innan optokabeln förläggs ska en eller flera rengöringsskyttlar av skumgummi blåsas genom röret för att rengöra det.

Om rörleverantören rekommenderar smörjning ska röret smörjas.

Kommentar: Normalt kan man räkna med en maximal blåslängd på 3 000 meter.

8 Kabel- och rörförläggning i mark

8.1 Allmänt

Det huvudsakliga förläggningssättet för markförlagd kabel i banvall är förläggning med spårbunden traktorgrävare med kabelplog.

I samband med kabel- och rörförläggning i mark ska – förutom kraven i detta kapitel – **SS 424 14 37** följas.

I samband med spårarbeten som påverkar spårets stabilitet ska **BVF 540.33** följas.

Observera att inga kabeltyper får skarvas före förläggning.

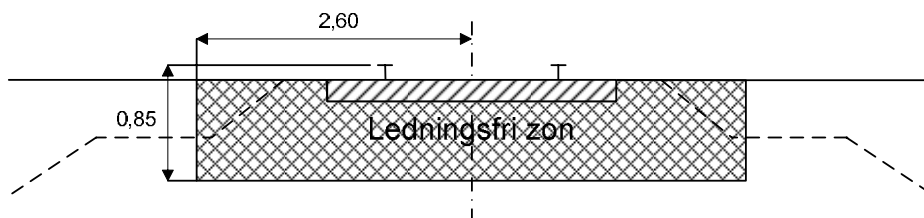
Kabeln eller röret ska hanteras och plöjas ned på ett sådant sätt att den/det inte skadas, oavsett vilken metod och utrustning som används.

Förläggningen ska genomföras med jämn hastighet utan tvära lyft, ryck, stopp eller brytningar orsakade av berg, stenar eller andra hinder.

8.2 Kabel-/rörläge

Med tanke på framtida isoleringsarbeten, ballastreningar och ballastplogningar som syftar till att uppnå typsektioner enligt **BVH 585.31**, ska kabeln/röret alltid förläggas utanför den ledningsfria zonen, det vill säga 2,6 meter från spårmitt och 0,85 meter under RÖK, se **figur 2**.

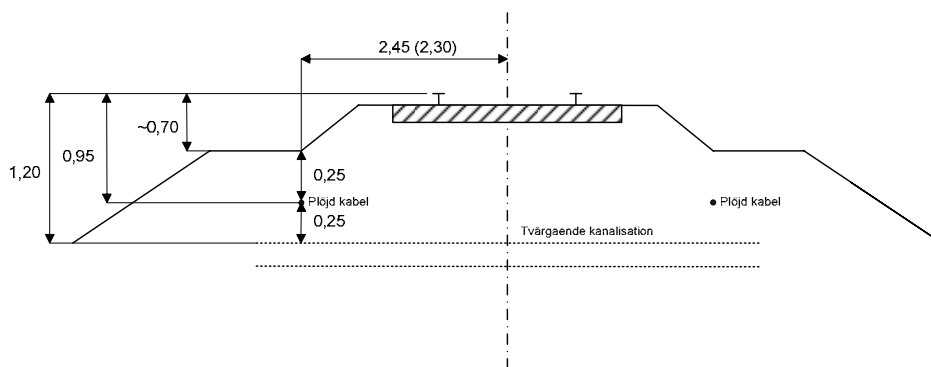
Förläggning av kabel/rör får dock göras med plog genom den ledningsfria zonen under förutsättning att man inte skadar frostisolering, jordarmering och dylikt. Innan förläggning ska det undersökas noggrant om detta är möjligt.



Figur 2: Ledningsfri zon (mått i meter)

Kabel/rör ska normalt förläggas på ett avstånd av minst 2,45 meter från spårmitt. På befintlig bana där detta inte är möjligt ska kabeln/röret förläggas på ett avstånd av minst 2,3 meter från spårmitt.

Mellan 2,3 och 4,0 meter från spårmitt ska förläggningsdjupet vara 0,95 meter från RÖK, se **figur 3**.



Figur 3: Exempel på plöjda kablers placering i bankroppen

För kabel/rör som förläggs mer än 4,0 meter från spårmittpunkt ska fyllnadshöjden vara minst 0,55 meter.

För kabel/rör som förläggs i dike eller sluttning kan en minsta täckning på 0,35 meter accepteras.

På mindre bangårdar och stationsområden där profilplogning inte kommer att genomföras, ska fyllnadshöjden vara minst 0,55 meter om kabeln inte kan förläggas i kabelkanalisation.

På grund av markförhållanden kan avsteg från nämnda krav på förläggningsdjup behöva göras. Åtgärder ska då vidtas enligt **avsnitt 8.3**.

Kabeln/röret får inte utsättas för otillåtet tryck från stenar, främmande föremål eller liknande.

8.3 Åtgärder vid otillräckligt förläggningsdjup

Om det av olika orsaker inte går att erhålla rätt förläggningsdjup (gäller exempelvis vid samtliga broar), ska åtgärder vidtas för att skydda kabeln mot åverkan.

Följande åtgärder får vidtas:

- Alternativ 1: Förläggning i rännkanalisation
- Alternativ 2: Kabeln förses med skyddsrör.

Om alternativ 2 väljs ska följande utföras:

- Särskild markering på distanspåle
- Noggrann dokumentering av avvikelser i mätboken

8.4 Förplöjning

För att erhålla massor med mindre kornstorlek runt kabeln ska förplöjning alltid göras till ett djup om minst 0,10 meter under förläggningsdjupet. I samband med förplöjning är det viktigt att undersöka om det finns korsande kabel eller kanalisation i vägen. Om så är fallet ska detta noteras och plöjningen göras grundare vid den korsande kabeln/kanalisationen.

Hinder som påträffas i samband med förplöjningen ska friläggas eller tas bort.

I samband med förplöjningen ska samtliga kända hinder, exempelvis jordlinor, elkabel, telekabel och extern kabel, friläggas. Om jordlinorna kapas ska de snarast möjligt skarvas ihop med hjälp av presshylsor enligt av Banverket godkänd metod. Friläggningen ska utföras med sådan försiktighet att befintliga kablar, ledningar och övriga anläggningar inte skadas.

Om förplöjning inte kan göras på rätt djup, ska aktuellt avsnitt skopgrävas med maskin eller med hjälp av schaktning med handverktyg. Avsnitt med riklig förekomst av otjänliga massor ska skopgrä-

vas. Återfyllning får endast göras med godkända massor och finkornigt material ska alltid läggas närmast runt kabeln.

8.5 Startgrop

För att säkerställa att kabeln inte utsätts för otillåtna dragkrafter samt att den hamnar på fastställt djup även vid skarvpunkter och dylikt, ska en startgrop grävas före förläggningen. Startgropen gör att plog inklusive läggarrör kan ställas ned på schaktbotten redan från start.

8.6 Nedplöjning

Kabel-/rörnedföraren och intilliggande detaljers kanter ska vara rundade, så att kabeln/röret inte skadas om den/det glider mot dessa.

Kabel-/rörnedföraren ska vara utformad så att de närmast kabeln/röret undanpressade massorna används först vid återfyllnad, så att nedrasad makadam och nedrasade stenar inte lägger sig direkt på kabeln/röret.

Under nedplöjningen ska det förplöjda spåret följas noggrant. Plöjningshastigheten ska anpassas så att en jämn och ryckfri förläggning erhålls.

Plogskötaren ska se till att kabeln/röret läggs ned i läggarröret med en relativt stor slinga, så att inga sidvägstryck uppstår i läggarröret.

Under förläggningen får inga som helst lyft av plogen göras, annat än under framdrift. Plogen får **under inga omständigheter** backas, eftersom det då finns risk för att kabeln/röret knäcks.

I samband med återfyllning av uppgrävda avsnitt med kabelskopa ska finkornig jord eller sand användas som fyllning närmast runt kabeln/röret.

8.7 Kabelmarkering

Kabelmarkering ska antingen utgöras av kabelmarkeringsnät eller kabelmarkeringsband som ska läggas 10 - 15 centimeter över kabeln.

Plogutrustningen ska vara utformad så att kabelmarkeringsnätet/kabelmarkeringsbandet hamnar i rätt läge i förhållande till kabeln.

I samband med optokabelförläggning ska kabelmarkeringsnät/kabelmarkeringsband med söktråd (inlagd metalltråd) användas.

Om kabelmarkeringsnät/kabelmarkeringsband med söktråd används får nätets/bandets längd inte överstiga 2 500 meter. Därefter ska ett uppehåll på 2,5 meter göras innan nästa nätlängd/bandlängd börjar.

Kommentar: Upphållet på 2,5 meter görs för att säkerställa beröringsskyddet mot induktionsspänningar som kan uppträda i söktrådarna.

I samband med avbrott ska söktrådsändarna tas upp och fästas i distanspålar för att kabelmarkeringsnätet/kabelmarkeringsbandet lätt ska kunna lokaliseras i samband med sökning.

Skarvning av söktråd ska göras med respektive leverantörs skarvmateriel alternativt med skarvhylsa av den typ som används i samband med skarvning av kopparkabel.

Kommentar: Skarvhylsan förhindrar fuktinträngning och därmed avbrott på söktråden på grund av rostangrepp.

8.8 Korsande av väg

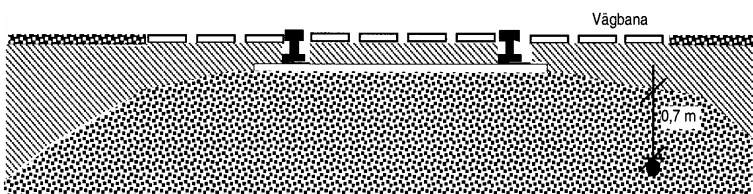
I samband med korsande av allmänna och större enskilda vägar ska kabelrör förläggas.

I samband med korsande av belagda vägar, där uppgrävning inte är tillåten, ska tryckning utföras.

Mindre vägar av typen gårdsvägar, åkervägar och skogsvägar kan kabeln plöjas igenom under förutsättning att påfyllda massor är lämpliga för ändamålet.

Om rör används ska markrullar läggas ut på båda sidor om väggenomgång för att undvika att maximigränsen för dragkraft överskrids.

Under förutsättning att kabeln ska förläggas inom spårområdet bör förläggningsdjupet under allmänna och större enskilda vägar vara minst 0,7 meter under banprofilen, se **figur 4**.



Figur 4: Korsande av väg

8.9 Korsande av järnväg

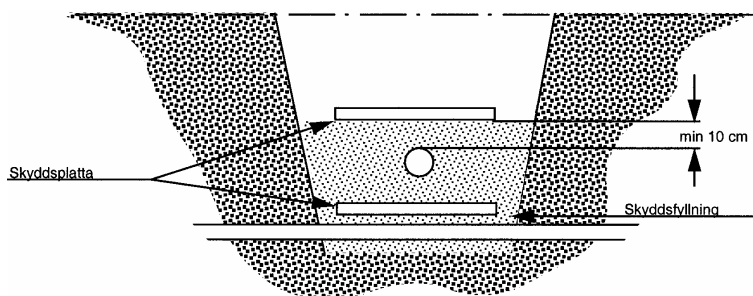
I samband med korsande av järnväg ska tvärkanalisation utföras enligt **BVS 525.7**.

8.10 Korsande av kabel

I samband med korsande av kabel ska knäppränna användas, vilket i de flesta fall är tillräckligt.

I samband med korsande av högspänningskabel kan det vara nödvändigt att utföra kabelkorsning med hjälp av skyddsplattor; en för den egna kabeln och en för den korsande kabeln, se **figur 5**.

Figur 5: Korsande av högspänningskabel



8.11 Extra slingor och bukter

I samband med passering av vägtrummor, vägportar och broar samt vid väggenomgångar ska extra slingor alternativt bukter förläggas. Minst 20 meter extra kabel ska förläggas vid varje sådan punkt.

Kommentar: De extra slingorna/bukterna möjliggör framtida underhållsarbete på kabeln.

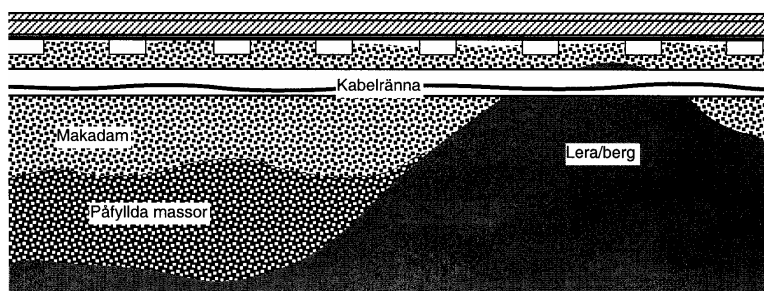
8.11.1 Skydd för extra slingor och bukter

Skydd för extra slingor och bukter ska anordnas med hjälp av kabelmarkeringsnät/kabelmarkeringsband.

8.12 Geotekniskt svaga avsnitt

På vissa avsnitt kan banvallens underbyggnad vara svag, det vill säga sjunkning förekommer. Dessutom kan det finnas avsnitt med fastare material, vilket kan medföra att kabeln ligger kvar i dessa, medan den sjunker i de omkringliggande partierna.

Vid geotekniskt svaga avsnitt ska kabelrännan alltid förläggas, så att kabeln kan röra sig fritt och inte utsätts för otillåtna dragkrafter, se **figur 6**.



Figur 6: Förläggning i geotekniskt svaga avsnitt

8.13 Avstånd mellan befintlig och ny kabel

Om befintlig kabel är en optokabel ska ny kabel om möjligt inte placeras inom ett område på 0,3 meters radie (r) från den befintliga kabelns centrum, se **figur 7**.

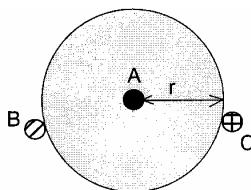
Om befintlig kabel är en kopparkabel kan radien minskas till 0,15 meter.

Om kabelplöjning ska utföras närmare befintlig kabel än 0,5 meter ska den befintliga kabeln först friläggas.

A = Befintlig optokabel

B = Ny kabel som plöjs ner

C = Alternativ placering av ny kabel



Figur 7: Avstånd mellan befintlig och ny kabel

8.14 Kabelskada

Om en kabelskada upptäcks i samband med förläggning ska platsen markeras med märktejp och en notering görs i mätboken.

Om en kabelskada, som inträffar i samband med förläggning av optokabel, är av sådan art att kapning av kabeln erfordras, ska tillräcklig längd (minst 2×25 meter) för utförande av en extra skarv lämnas samt en grop för skarvbrunn grävas.

8.15 Tillfällig upphängning av optokabel

I vissa fall kan tillfällig upphängning av optokabel av typerna GRSLLDV eller GASLLDV på befintliga kontaktledningsstolpar göras; detta under förutsättning att banvallen har sådan beskaffenhet att förläggning inte kan utföras eller att ändring av bansträckningen planeras och att kabelns läge i banvallen därmed bedöms vara så utsatt att skador förväntas under ombyggnadsarbetet.

För permanent upphängning av optokabel (ADSS-kabel), se **kapitel 10**.

9 Sänkning av kabel i drift

9.1 Allmänt

Sänkning av kabel i drift är en metod som ska användas för att sänka befintlig kabel i drift i banketten. Kabeln ska sänkas till ett djup i enlighet med **avsnitt 8.2**. Stor försiktighet ska iakttas när metoden används.

Äldre kabel utan plasthölje får inte sänkas med denna metod.

För att kunna fastställa om det är möjligt att sänka kabel i drift ska en förundersökning göras. Undersökningen ska omfatta en noggrann kvalitetskontroll av kabelns skick och faktorer såsom ålder och förläggningssmiljö ska beaktas.

Före sänkning av kabel i drift ska Banverket ICT kontaktas för godkännande.

9.2 Lokalisering

Lokalisering av kabel ska göras. Kablarnas antal, läge och djup ska noteras.

Även korsningar samt skarvar, avgreningar, slingor och bukter på kabeln ska dokumenteras och märkas ut.

Kommentar: När lokaliseringen av kabeln är utförd kan en ny utvärdering av möjligheten till sänkning behöva göras.

9.3 Friläggning

Med hjälp av dokumentationen från lokaliseringen avgörs vilken metod som är lämplig för friläggning av kabeln. Samtliga kablar som riskerar att skadas ska friläggas.

Följande metoder får användas:

- Borstning
- Framsugning
- Grävning med grävmaskin
- En kombination av ovanstående metoder. Man inleder då med en grävmaskin med schaktblad som schaktar bort de översta massorna. Därefter sugs eller borstas resterande massor bort.

Friläggningen ska utföras med sådan försiktighet att befintliga kablar, ledningar och övriga anläggningar inte skadas.

När samtliga kablar är synliga ska de läggas åt sidan för hand, så att förplöjning kan göras.

9.4 Förplöjning

Förplöjning ska alltid utföras före själva sänkningen.

Förplöjning ska göras minst 10 centimeter djupare än det djup kablarna ska sänkas till.

9.5 Sänkning

Sänkning av kabeln ska göras med en speciell kabelplog som är konstruerad för att sänka kabel i drift. Kabelplogen ska vara utförd så att erforderlig böjradie på kabeln erhålls. Även andra parametrar, exempelvis föreskrivna maximala drag- och tryckkrafter, ska beaktas.

Plöjningen ska gå varsamt tillväga och en handgrävare ska hela tiden kontrollera att kabeln löper smidigt in i plogen och att inga stenar som kan orsaka klämskador följer med in.

9.6 Kontroll och dokumentering

Med jämna mellanrum ska kabeldjup och sidoläge kontrollmätas samt dokumenteras i ett kontrollprotokoll.

Efter utförd sänkning ska kabelns elektriska eller optiska kvalitet kontrolleras enligt tillämpliga delar av **BVS 1518.1002** eller **BVS 518.5006**.

Endast kabelpar eller fiberpar som inte är i drift ska kontrolleras.

9.7 Återställning av banketten

När sänkningen är slutförd ska banketten jämnas till rätt nivå.

10 Installation av ADSS-kabel i kontaktledningsstolpar och andra stolpar

10.1 Allmänt

I detta kapitel ställs krav på installation av ADSS-kabel i spannlängder upp till 150 meter.

Före installation av ADSS-kabel i kontaktledningsstolpar och andra stolpar med högspänningsledning ska förvaltningsobjektet "Högspänningsledningar" på gruppen Överföring på Leveransdivisionen kontaktas för godkännande.

Exempel på förläggning av ADSS-kabel i kontaktledningsstolpar finns i **BVH 518.2003**.

10.2 Upphängningsmateriel

Det finns två typer av fästpunkter för ADSS-kabel i samband med installation: inspänningspunkt och upphängningspunkt.

Endast inspänningsanordningar, upphängningsanordningar och konsoler som är godkända av Banverket får användas.

Det finns inga konsoler som passar alla kontaktledningsstolpar och andra stolpar som förekommer inom Banverket. Av den anledningen måste man undersöka vilka konsoler som är lämpliga att använda i respektive anläggning.

10.3 Planering

I samband med planeringen ska det – beroende på vinklar (stolparnas lägen i förhållande till varandra), terräng, skarvpunkter med mera – bestämmas vilka stolpar som ska vara inspännings- respektive upphängningsstolpar. Dessutom ska lämpliga ställen för placering av kabeltrummor, vinschar med mera bestämmas.

Det är också viktigt att göra erforderliga nedhångningsberäkningar för rätt placering av optokabeln, så att den inte äventyrar elsäkerhet eller inkräktar på det fria rummet utmed spåret, se **BVF 586.20**.

Kabeln ska alltid placeras lägst i förhållande till befintliga metallkablar och -linor.

Kommentar: Planeringen är en mycket viktig del av installationsarbetet och ska inte förringas. En utebliven eller slarvigt utförd planering kan fördyra en förläggning avsevärt.

Innan installationen startar ska ansvarig chef eller planerare gå igenom planeringsdokument och säkerhetsföreskrifter med arbetslaget/arbetslagen.

Den ansvarige chefen/planeraren ska dessutom försäkra sig om att installationsvägen är fri från träd, buskar och andra hinder som kan störa installationen.

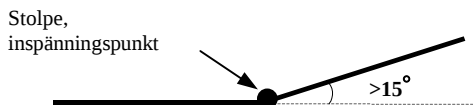
Observera att all installationspersonal ska ha kunskap om och utbildning för de uppgifter de tilldelas.

10.4 Inspänning och upphängning

Inspänning ska göras

- i den första och den sista stolpen.
- vid skarvpunkter.
- när linjesträckningen beskriver en vinkel större än 15°, se **figur 8**.

- i samband med större höjdskillnader mellan stolpar.



Figur 8: Vid vinklar större än 15° ska inspänning göras.

Dessutom ska inspänningar göras med jämna mellanrum för att säkra kabeln på längre raksträckor.

Råd: 1 000 - 1 500 meter mellan inspänningarna är ett bra riktmärke.

I övriga stolpar ska upphängning utföras.

10.5 Kommunikation

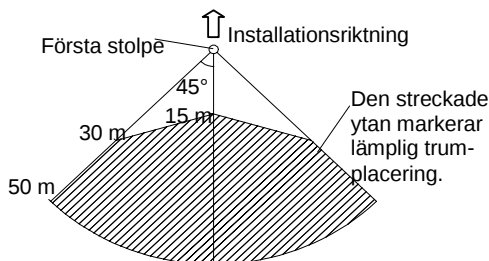
Under installationen ska någon form av kommunikationsutrustning användas.

10.6 Hantering av kabeltrummor

Generell hantering av kabeltrummor beskrivs i **avsnitt 6.3.2**. Här följer dock några viktiga påpekanden:

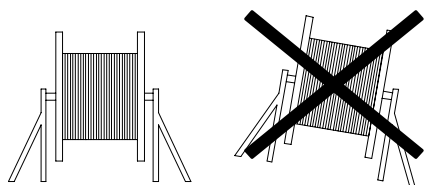
Kabeltrumman ska placeras så nära i linje med installationsriktningen som möjligt.

Tänk också på att inte placera trumman för nära den första stolpen, se **figur 9**.



Figur 9: Lämplig placeringszon för kabeltrumman

Dessutom ska kabeltrumman stå i vertikalt läge för att undvika problem i samband med utdragningen, se **figur 10**.



Figur 10: Vertikal placering av kabeltrumman är viktig.

11 Förläggning av kraftkabel i stolpar och bryggor

Krav på förläggning av kraftkabel i stolpar och bryggor återfinns i **BVS 543.37221**.