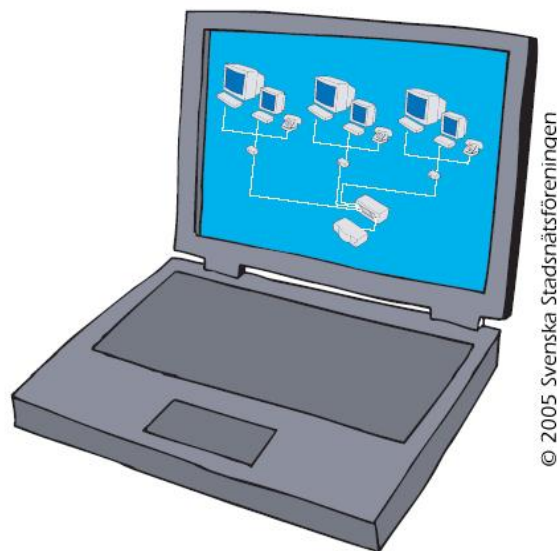


# NÄTDOKUMENTATION

## Rekommendationer



© 2005 Svenska Stadsnättsföreningen

## DOKUMENTATION AV ROBUSTA NÄT

Fördelningar, kanalisation, kablar och kopplingsställen

Utgåva 2, 2011-10-09

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Dokumentöversikt rekommendationer	1
1.2	Avgränsningar	1
1.3	Tillämpning	2
<b>2</b>	<b>Dokumentation - generellt</b>	<b>3</b>
2.1	Tillämpning av Svensk Standard	3
2.2	Allmänt om GIS	4
2.3	Hantering av kartinformation	4
2.4	Översiktskarta	5
2.5	Nätkarta	5
2.6	Lägeskarta	6
2.7	Noggrannhet vid inmätning	6
2.8	Nytan av dokumentation	7
<b>3</b>	<b>Kanalisation</b>	<b>8</b>
3.1	Definitioner	8
3.2	Beteckningar och benämningar	9
3.3	Dokumentation av kanalisationsnät	9
3.4	Rekommendation och exempel	10
<b>4</b>	<b>Kabelnät</b>	<b>19</b>
4.1	Definitioner	19
4.2	Beteckningar och benämningar	20
4.3	Dokumentation av fibernät	21
4.4	Rekommendation och exempel	22
<b>5</b>	<b>Källor</b>	<b>31</b>

# 1 Inledning

Svenska Stadsnätetsföreningen (SSNf) har med stöd av Post- och Telestyrelsen tagit fram rekommendationer för **Nätdokumentation** av robusta nät vilken offentliggjordes 2004-2005.

Rekommendationen **Nätdokumentation** omfattar rekommendationer för hur man dokumenterar en robust kabelbaserad infrastruktur för bredband.

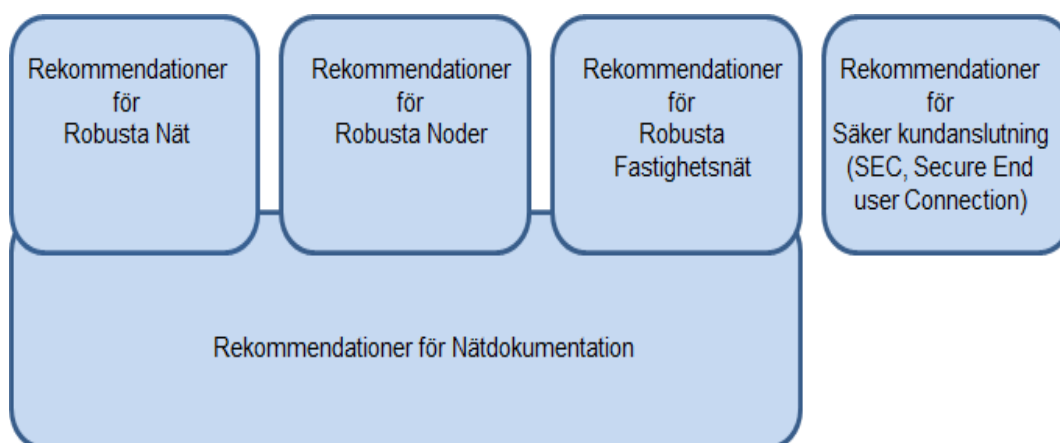
Rekommendationerna ska ses som komplement till Svensk Standard SS 455 1201 "Dokumentation av teleanläggningar".

Rekommendationen har omarbetats till utgåva 2 under 2011. Rekommendationerna kan hämtas från Svenska Stadsnätetsföreningens hemsida ([www.ssnf.org](http://www.ssnf.org)).

## 1.1 Dokumentöversikt rekommendationer

Rekommendationen **Nätdokumentation** ingår i en serie rekommendationer med fokus på åtgärder för att öka robustheten i de svenska telenäten och för en säker kundanslutning.

Nedan visas de rekommendationer som ingår i serien.



## 1.2 Avgränsningar

Dokumentering av ett nät kan ske dels genom att utnyttja delar av befintliga system som t.ex. GIS, och dels genom kompletteringar med nya system.

Behovet av eventuella kompletterande system skiljer sig rimligtvis åt mellan nätägare. I rekommendationen ges därför inga förslag till typ av dokumentationssystem eller förslag till hur en integrering med andra befintliga system som t.ex. faktureringsystem ska ske.

Ambitionen är dock att fånga in och dokumentera verksamhetens olika funktioners behov av uppgifter och information om nätet. Informationen är att betrakta som en databas vilken hanteras, lagras och görs åtkomlig utifrån verksamhetens förutsättningar, befintliga stödsystem, övriga strukturer och regelverk samt skydd av information.

Rekommendationen behandlar:

- behov av dokumentation
- vad ska dokumenteras
- exempel på dokumentation

Rekommendationen belyser:

- olika kategoriers nytta av dokumentation

Rekommendationen behandlar inte:

- specifikation för dokumentationssystem
- rekommendation av dokumentationssystem
- regler och rutiner för lagring av dokumentation
- typ av dokument
- metoder för geografisk inmätning i GIS- eller annat kartsystem
- metoder för mätning av olika optiska värden
- hur dokumentationen ska användas av olika kategorier
- tjänster producerade i nätet
- hur märkning av olika beståndsdelar i nätet ska utföras
- lagar och regler avseende sekretess

## 1.3 Tillämpning

Rekommendationerna beskriver vad som bör dokumenteras i ett nät, varför det ska dokumenteras samt visar exempel på hur det kan dokumenteras.

Enskild nätägare tillämpar rekommendationerna beroende av nuvarande dokumentationsstruktur, befintliga databaser och stödsystem, tillämpad namnstandard.

# 2 Dokumentation - generellt

## 2.1 Tillämpning av Svensk Standard

Denna rekommendation baseras på SEK Handbok 455 utgåva 1 "Dokumentation av teleanläggningar" som omfattar Svensk Standard SS 455 1201 "Dokumentation av teleanläggningar" samtidigt som handboken återger tidigare och nu upphävda standarder.

Benämningarna på ett näts ingående beståndsdelar skiljer sig i troligen åt mellan olika nätägare. Många nätägare benämner förmodligen ett kopplingsutrymme antingen som en nod eller en ODF och inte som ett fördelningsutrymme som är benämningen i rekommendationen. Oavsett hur de olika beståndsdelarna i ett nät benämns bör det dock vara en enhetlig beteckning på desamma baserat på vilken funktion de har i nätet.

### 2.1.1 Benämningar och beteckningar

Benämningar och strukturer har hämtats bl.a. från SVENSK STANDARD SS 63 70 05 vilken avhandlar bl.a. tekniska försörjningssystem som kanalisation i form av rörgravar, stolplinjer, tunnlar etc. Den struktur och de benämningar som tillämpas i standarden har så långt som möjligt använts i denna rekommendation.

Även SVENSK STANDARD SS 4551201 har använts som riktlinje för beteckning av ett näts olika beståndsdelar. Denna standard tillämpar s.k. *objektslagskoder* vilka de olika teletekniska objekten sorteras in under. Objektslagskoden kompletteras i förekommande fall även med en s.k. *aspekt*. Aspekten beskriver vad "objektet gör".

En typ av aspekt som används i rekommendationen är ett lika med tecken, =, vilket är en *funktionsorienterad aspekt*.

En annan typ av aspekt är ett plus, +, vilket är en *placeringsorienterad aspekt*.

Kanalisation är en funktionsorienterad beståndsdel samt sorteras under objektslagskod stort U. En kanalisation har i rekommendationen därför beteckningen =U följt av ett löpnummer. Mer om detta finns beskrivet under avsnitten 3.1 och 3.2.

Brunnar av olika typ, som kopplingsutrymmen och skarvlådor i ett kanalisationsnät betecknas konsekvent som en *fördelning*. En fördelning är en placeringsorienterad beståndsdel och har en objektslagskod stort D (*Distribution*). En fördelning har därför i rekommendationen beteckningen +D följt av ett löpnummer. Detta finns mer utförligt beskrivet under avsnitt 3.1 och 3.2 samt 4.1 och 4.2.

Kabel och ingående fiberpar är funktionsorienterade beståndsdelar samt sorteras under objektslagskod stort U. En kabel och ingående fiberpar betecknas därför =W följt av ett löpnummer i rekommendationen. Mer om detta är beskrivet under avsnitten 4.1 och 4.2.

Benämningar och beteckningar av fält, paneler och uttag finns väl dokumenterat i nämnda SVENSK STANDARD SS 4551201. Exempel finns även på hur korskopplingar bör dokumenteras med hjälp av plint- eller panelkort. Denna del av nätet beskrivs översiktligt i avsnitt 4.4.7.

Strukturen för dokumentation av kabelnät har i tillämpliga delar följt motsvarande för kanalisationsnät.

## 2.2 Allmänt om GIS

GIS - Geografiska informationssystem - är datoriserade system för att hantera lägesbunden information. Med GIS hanteras dels geografiska objekt, normalt presenterade på någon typ av karta, och dels beteckningar som beskriver objektens egenskaper.

GIS används för att hantera, analysera och presentera geografiskt relaterad information, till exempel information som kan redovisas på kartor. GIS kan även användas för att hantera alla andra uppgifter som hör ihop med kartinformationen. GIS används därför ofta för att beskriva ett näts sträckning och information om nätets olika delars geografiska position, beteckningar m.m.

## 2.3 Hantering av kartinformation

Kartinformationen ska betraktas och hanteras som känslig information då den bl.a. beskriver nätets utbredningsområde, uppbyggnad och geografiska läge för nätets ingående beståndsdelar.

Kartinformationen bör:

- klassificeras enligt gällande policy och regler för känslig information
- hanteras enligt uppgjorda rutiner avseende lagring, säkerhetskopiering samt åtkomst
- skyddas enligt gällande lagkrav, t.ex. den avseende anslutningspunkter för anläggningar och/eller verksamhet

Beroende av kartornas detaljeringsgrad och vilken omfattning av information de innehåller bör sekretesskydd alltid övervägas då även till synes harmlös information kan utgöra en risk för sabotage och skadegörelse.

## 2.4 Översiktskarta

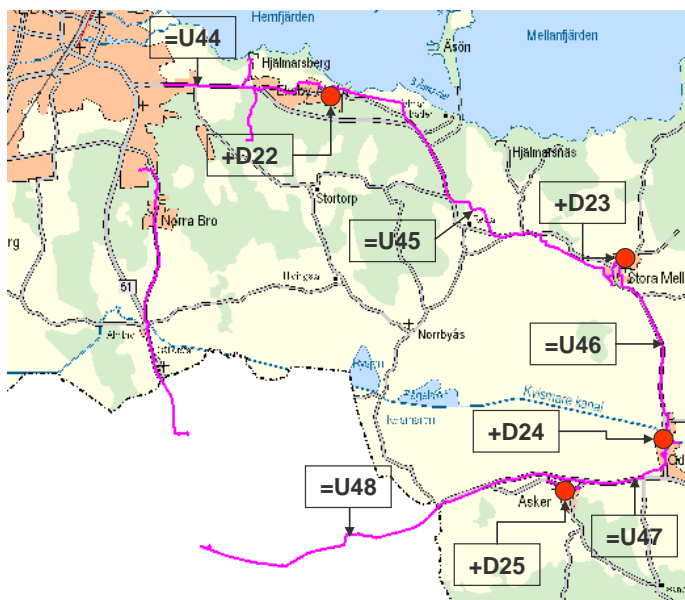


Figur 2. Exempel på översiktskarta.

Översiktkartan ger en schematisk överblick av nätets geografiska utbredning och vilka orter eller platser det når samt hur dessa är förbundna med varandra.

Översiktkartan i sin helhet, eller valda delar av densamma, används vanligtvis i marknads-sammanhang för att beskriva nätets utbredning.

## 2.5 Nätkarta

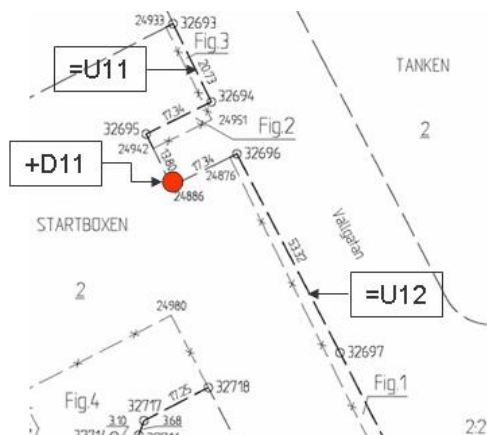


Figur 3. Exempel på nätkarta.

Nätkartan redovisar nätets framföringsväg och det geografiska läget och beteckningarna på nätets ingående beståndsdelar.

Nätkartan är avsedd för internt bruk att användas för löpande drift och underhåll, nätplanering.

## 2.6 Lägeskarta



Figur 4. Exempel på lägeskarta.

Lägeskartan redovisar detaljerad bild av delar av nätets ingående beståndsdelars geografiska läge.

Lägeskartan används bl.a. vid schaktningsarbeten där ledningar i arbetsområdet behöver identifieras och anvisas.

## 2.7 Noggrannhet vid inmätning

Inmätningen av nätet ska ske med den noggrannhet kringliggande miljö kräver samt enligt lokala regler och tillämpningar.

### 2.7.1 Exempel på noggrannhetsklasser

- Noggrannhet klass 1:  $\leq 0,1$  meter
- Noggrannhetsklass 2:  $\leq 0,25$  meter

Redovisning sker vanligtvis på karta i skala 1:400, 1:500 och 1:1 000.

- Noggrannhetsklass 3:  $\leq 2,0$  meter

Redovisning sker vanligtvis på karta i skala 1:400–500, 1:1 000 och 1:2 000.

- Noggrannhetsklass 4:  $\leq 2,0 - 10,0$  meter

Redovisning sker vanligtvis på ekonomisk karta.

Den noggrannhetsklass som använts vid inmätning av en beståndsdel i nätet ska anges i dokumentationen.



## 2.8 Nyttan av dokumentation

### 2.8.1 Drift, underhåll och planering

Kanalisations- och kabelnätet ska dokumenteras på ett sätt och med en noggrannhet så att det med hjälp av lägeskartor, koordinater och ritningar är enkelt att på plats lokalisera nätets olika beståndsdelar vid felsituationer, underhållsarbete och kabelanvisningar.

Dokumentationen ska baseras på en väldefinierad topologi och det ska tydligt framgå av dokumentationen vilka kablar, och därmed enskilda förbindelser, som går i vilken kanalisation. På motsvarande sätt ska det framgå av dokumentationen över kabelnätet i vilken kanalisation en kabel är förlagd och vilka fördelningar den startar, passerar eller slutar i.

Dokumentationen ska förvaras eller lagras på ett sätt så att den finns tillgänglig vid uppkomna eller befarade felsituationer, så att fel kan avhjälpas snabbt eller helt eller delvis undvikas.

En god dokumentation är en av förutsättningarna för att minska risken för vite samt intäktsbortfall vid avbrott i uthyrda förbindelser och leverans av tjänster.

### 2.8.2 Marknadsperspektivet

Dokumentationen är ett viktigt medel i marknadskommunikationen och ökar nätets värde, attraktions- och konkurrenskraft. För att inte utsätta nät, nätägare och operatörer i nätet för risken av sabotage etc. ska denna information hanteras med sekretess och utlämning av nätdokumentation bör kvitteras enligt särskilda regler.

För att avtala om en nättjänst kräver många operatörer och större organisationer som hyr en förbindelse att en god och fullödig nätdokumentation kan presenteras på begäran. Anledningarna till det kan vara flera, t.ex. att verifiera redundanta och geografiskt åtskiljda framföringsvägar där så avtalats, att kunna verifiera åtgärdstider vid eventuella fel där åtkomst till relevant data är väsentlig o.s.v.

### 2.8.3 Samhällsperspektivet

Hotbilden i vår del av världen har förändrats. Tänkbara väpnade angrepp från någon annan stat ter sig alltmer begränsade och avlägsna. Å andra sidan har möjligheten av sabotage, terroristangrepp och stora olyckor kommit i förgrunden. Den starkt ökande användningen av olika former av elektronisk kommunikation, inte minst datakommunikation och Internets utbredning, gör samhället alltmer beroende av säker och robust infrastruktur för samhällsviktiga tjänster.

De tekniska system som används för kommunikation blir alltmer komplexa och sammanlänkade och integrerar i stor utsträckning ljud, bild och data i digital form i samma kanaler. Elberoendet är stort. Utslagning av vitala delar av kommunikationerna kan ge stora konsekvenser för samhället. De stora förändringarna av hot, teknik och samhällets beroende gör det nödvändigt att utveckla arbetet med att skydda de elektroniska kommunikationerna. Sverige är i hög grad beroende av effektiva och säkra elektroniska kommunikationer. Tillförlitlighet, uthållighet och tillgänglighet behöver tillgodoses inte minst när samhället utsätts för svåra påfrestningar.

Med en tydlig struktur, regler och rutiner för åtkomst, hantering och uppdatering av dokumentationen, ges förutsättningar för att snabbare identifiera, avgränsa fel och störningar samt återställa ett näts funktionalitet. En god dokumentation minskar risken för att samhällsviktiga funktioner utsätts för störningar eller i värsta fall inte kan upprätthållas.

# 3 Kanalisation

## 3.1 Definitioner

Följande definitioner för de olika beståndsdelarna i ett kanalisationsnät används i rekommendationen.

Kanalisationsnät	Sammanhängande nät bestående av olika typer av kanalisation och framföringsvägar för kabel.
Kanalisation	Generellt begrepp för struktur avsedd för förläggning eller in- och utdragning av kabel, t.ex. en tunnel, kulvert, stege eller rör.
Subkanalisation	Generellt begrepp för kanalisation som omsluts av annan kanalisation, t.ex. flera rör som omsluts av ett större rör.
Kanalisationsstråk	Sammanhängande del av ett kanalisationsnät mellan t.ex. två orter.
Kanalisationslänk	Sammanhängande kanalisation mellan två fördelningar i ett kanalisationsnät.
Fördelning	Utrymme, lokal eller dylikt där en kanalisationslänk startar, avgränsas eller avslutas som t.ex. skarvlåda, brunn, skåp eller ett kopplingsställe med ett eller flera fält.
Tolkning	Metod för mätning av framkomlighet och diameter på en given sträcka i ett kanalisationsrör.
Söktråd	I markförlagd kanalisation används kabelmarkeringsnät med söktråd för att underlätta lokalisering av kanalisation.
Brunn	Typ av fördelning vanligtvis med översta delen i nivå med mark från vilken en kanalisationslänk startar eller avslutas eller binder samman två eller fler kanalisationslänkar.
Skåp	Typ av fördelning vanligtvis placerat ovan mark utomhus eller i fastighet, från vilken en kanalisationslänk startar eller avslutas eller binder samman två eller fler kanalisationslänkar.

Skarvlåda	Typ av fördelning som används vid skarvning och mekaniskt skydd för skarvbox.
Skarvbox	Typ av fördelning som används vid skarvning.
Draglåda	Typ av fördelning avsedd för in- och utdragning av kabel i kanalisation.

## 3.2 Beteckningar och benämningar

I de olika figurerna och tabellerna i dokumentet ges rekommendationer till beteckningar och benämningar på de olika beståndsdelarna i ett kanalisationsnät.

Benämning	Beteckning
Kanalisationsstråk	Betecknas t.ex. med de orter eller platser stråket startar och slutar i.
Kanalisationslänk	=U följt av löpnummer, t.ex. =U03.
Subkanalisation	Samma beteckning som omslutande kanalisationslänk följt av en punkt och ett löpnummer, t.ex. =U03.01
Subkanalisation i subkanalisation	Samma beteckning som närmast omslutande subkanalisation följt av en punkt och ett löpnummer, t.ex. =U03.01.01
Fördelningar	+D följt av löpnummer t.ex., +D11.

## 3.3 Dokumentation av kanalisationsnät

Dokumentation av kanalisationsnät sker genom att beståndsdelarna ges en benämning och en unik beteckning. Dokumentationens struktur och beteckningarna ska medge att dokumentationen kan kompletteras vartefter nätet förändras.

### 3.3.1 Struktur

De olika delsträckorna i ett kanalisationsnät och dess kanalisationsstråk benämns kanalisationslänkar.

En kanalisationslänk kan bestå av olika typer av kanalisation t.ex. en tunnel, ett schakt eller en stolplinje. En kanalisationslänk kan i sin tur innehålla subkanalisationer, t.ex. en tunnel med kabelstegar.

Gemensamt för de olika kanalisationslänkarna är att deras sträckning startar respektive avslutas i en definierad punkt, en fördelning. Vanligt är att en sådan punkt även benämns nod.

En fördelning kan utgöras av t.ex. en brunn, ett skåp eller ett utrymme i en fastighet.

### 3.3.2 Enskilda beståndsdelar

Enskild beståndsdel i ett kanalisationsnät ska dokumenteras så att:

- den är oförväxlingsbar med andra genom att tilldelas en unik beteckning
- den kan lokaliseras på plats genom att det geografiska läget och/eller sträckningen finns inlagt i kart- och dokumentationssystem
- ritningar och bilder tydligt beskriver hur den är uppbyggd och disponerad samt andra beståndsdelars lägen i eller hur de ansluts till aktuell beståndsdel
- egenskaper väsentliga för beståndsdelens funktion i nätet framgår
- det framgår hur beståndsdelens är åtkomlig vid felsituationer, ändrings-, drift- och underhållsarbete

### 3.3.3 Sökbarhet och åtkomst

Kanalisationsnätet ska dokumenteras så att

- ingående beståndsdelar, deras beteckningar och övriga data är åtkomliga, sökbara och kan presenteras på ett överskådligt sätt ur ett drift-, underhålls- och marknadsföringsperspektiv
- konsekvensen av en skada i kanalisationsnätet snabbt kan överblickas och bedömas genom att:
  - beteckningar på kablar som löper i, passerar, startar eller avslutas i kanalisationsnätets olika beståndsdelar finns angivna

## 3.4 Rekommendation och exempel

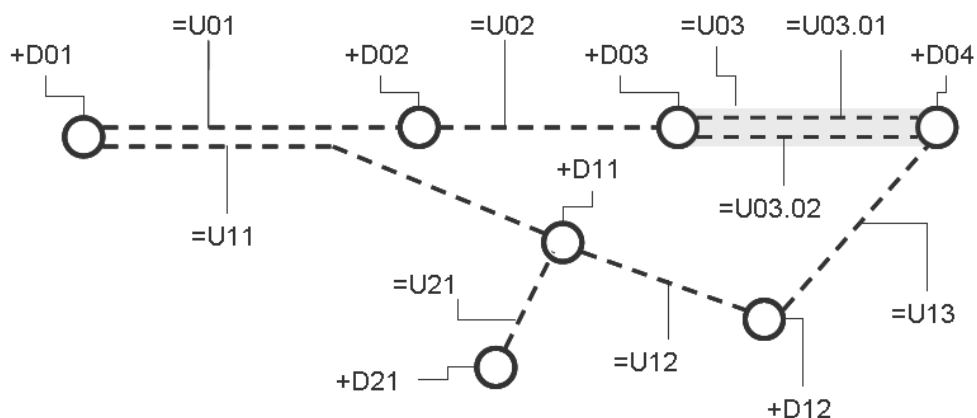
### 3.4.1 Kartor

Dokumentationen ska innehålla kartbilder där kanalisationsnätets geografiska sträckningar och beteckningar framgår samt fördelningens geografiska lägen.

Se avsnitt 2.4 – 2.7 ovan.

### 3.4.2 Planritning kanalisationsnät

I dokumentationen används kanalisationsnätet i figur 5 som ett "typnät" för att åskådliggöra olika exempel på dokumentering.



Figur 5. Planritning kanalisationsnät.

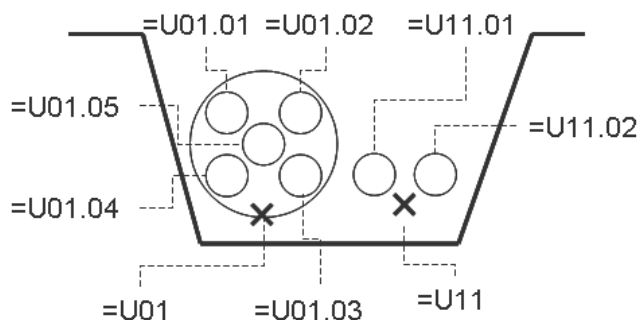
Dokumentationen bör innehålla planritningar som:

- schematiskt beskriver kanalisationslänkarnas koppling till olika fördelningar
- anger beteckning på ingående kanalisationslänkar och fördelningar

### 3.4.3 Tvärsektion kanalisationslänk

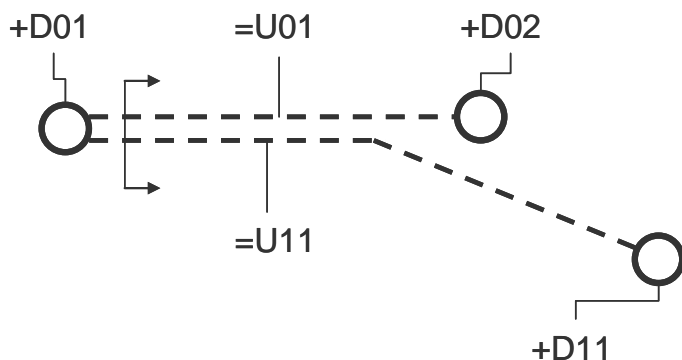
Dokumentationen bör innehålla tvärsektionsritning, eller bild, som visar:

- en länks uppbyggnad sedd från en definierad fördelning i riktning mot annan fördelning
- beteckning på länkens ingående kanalisationer
- var i kanalisationslänken tvärsektionen är avbildad



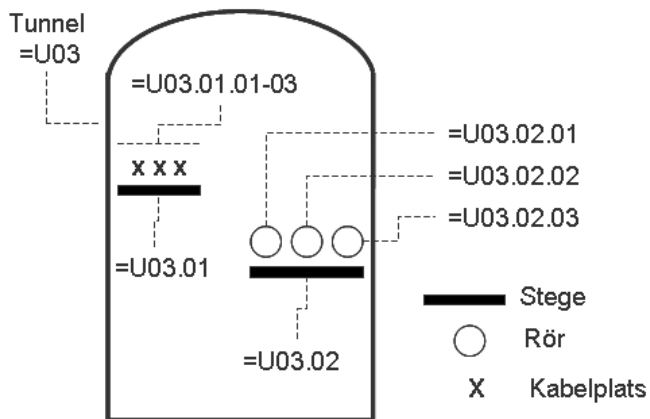
Figur 6 visar en tvärsektion av markförlagda kanalisationslänkar =U01 och =U11 samt beteckningarna på deras respektive subkanalisationer.

Figur 6. Tvärsektion rörgrav.



Pilarna i planritningen i figur 7 visar var i kanalisationslänken tvärsektionen i figur 6 är avbildad och i vilken riktning.

Figur 7. Planritning.

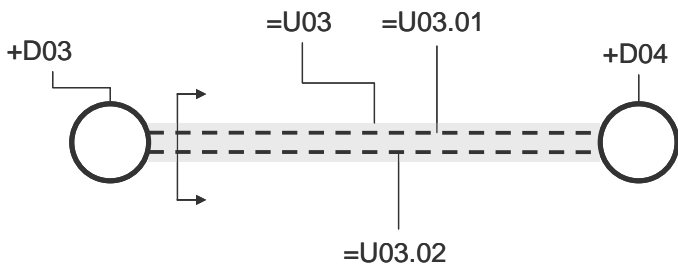


Figur 8 visar tvärsnitt av tunnel. Tunneln betecknas =U03.

Tunnelns två stegar är subkanalisationer till tunneln och betecknas =U03.01 respektive =U03.02.

Stegarna har i sin tur varsina subkanalisationer vilka betecknas =U03.01.01-03 respektive =U03.02.01-03.

Figur 8. Tvärsnitt av tunnel.



Pilarna i planritningen i figur 9 anger var i kanalisationslänken tvärsnittet i figur 8 är avbildad och i vilken riktning.

Figur 9. Planritning.

### 3.4.4 Specifikation av kanalisationslänk

Nätets olika kanalisationslänkar ska dokumenteras och innehålla eller hänvisa till:

- länkens och ingående beståndsdelars beteckningar
- tillverkarens typbeteckning och typ av material för enskild beståndsdel i länken
- måttangivelser för ingående beståndsdelar
- avstånd till fördelningar som brunnar, skarv-, draglådor
- märkning av kanalisation, t.ex. färgmärkning eller löpnummer
- mätprotokoll från eventuell tolkning av kanalisation
- noggrannhetsklass vid inmätning av länken i kartsystem

Uppgifter	Exempel
Kanalisationslänkens beteckning	=U11
Beteckning subkanalisationslänkar	=U11.01 och =U11.02
Typ av kanalisation	Markförlagda rör
Tillverkarens typbeteckning	ABC-1234-08
Material	PVC-rör
Diameter rör i =U11.01-02	110 mm
Längd mellan fördelning +D01 och +D11	1 975 meter
Längsgående märkning	=U11.01 är märkt med 1, =U11.02 med 2
Söktråd avslutas i	Fördelning +D01 respektive +D11
Mätprotokoll från tolkning	Dokument ABC-1234-01
Noggrannhetsklass vid inmätning	Klass 2
Upplåtelseavtal eller liknande	Hyresavtal ABD-12345
Tvärsektions- och planritning	Dokument ABC-1264-01

Figur 10. Exempel på specifikation av kanalisation.



### 3.4.5 Söktråd

Då söktråd är förlagd i kanalisationsens längdriktning ska dokumentationen innehålla uppgifter om vid vilka punkter söktråden är åtkomlig.

Punkt för åtkomst till söktråd är vanligtvis i en fördelning som t.ex. en brunn eller ett skåp. Alternativt finns söktråden monterad tillgänglig på en stolpe, en s.k. KUP (kabelutsettningspunkt).

### 3.4.6 Upplåtelseavtal

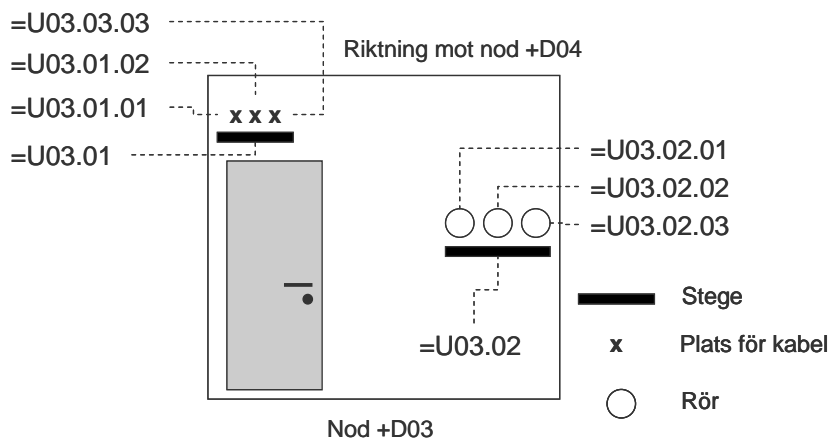
Dokumentationen bör innehålla uppgifter om:

- avtal om rätt att nyttja hyrd kanalisation, ledningsrätt, hyra av lokaler och som utgör förutsättning för enskild länk eller fördelning
- förutsättningar och tidpunkt för förlängning eller uppsägning av aktuellt avtal

### 3.4.7 Dispositionsritning fördelningsutrymme

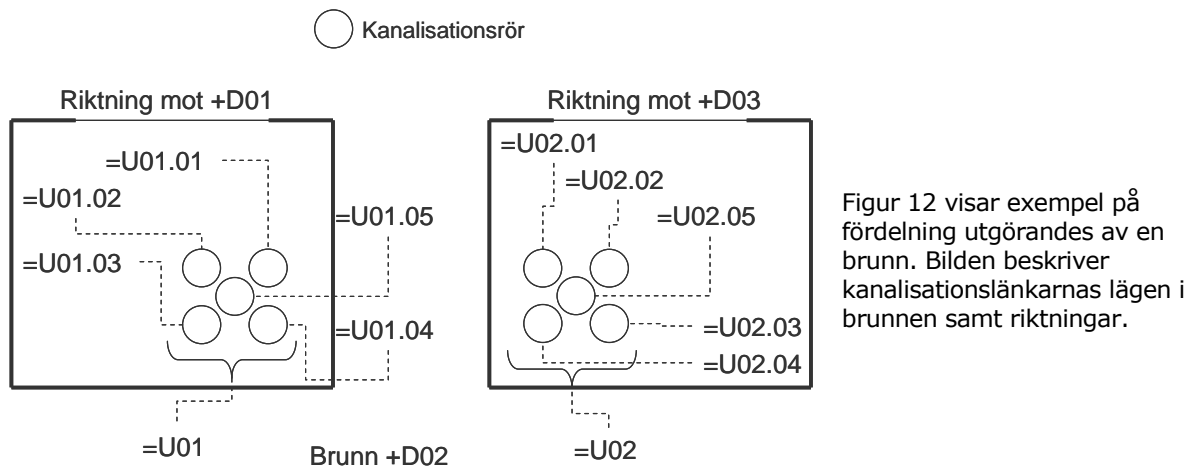
Dokumentation av fördelning bör innehålla ritning, eller bild, som beskriver och visar:

- beteckningar på anslutande kanalisationslänkar
- kanalisationslänks läge i fördelningen
- kanalisationslänks riktning från fördelningen

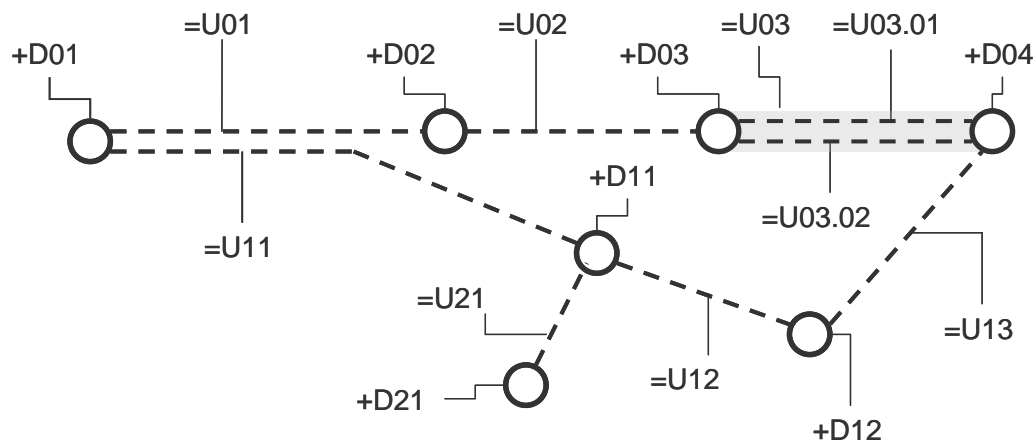


Figur 11 visar exempel på dispositionsritning av fördelning inrymd i fastighet. Bilden visar kanalisationslänkarnas lägen i fördelningen samt riktningar.

Figur 11. Dispositionsritning utrymme i fastighet.



Figur 12. Dispositionsritning brunn.



Figur 13 visar fördelningarnas i figur 11 och 12 placering i kanalisationsnätet.

### 3.4.8 Specifikation av fördelning i kanalisation

Dokumentation av fördelning i kanalisation bör innehålla eller hänvisa till:

- fördelningens beteckning
- tillverkarens typbeteckning
- måttangivelser
- åtkomst till fördelning
- noggrannhetsklass vid inmätning av fördelning i kartsystem

Uppgifter	Exempel
Fördelningens beteckning	+D02
Typ av fördelning	Brunn i nivå med markyta
Tillverkarens typbeteckning	ABC-3456-78
Material	Betong
Inre mått i mm: bredd, djup och höjd	2 000 x 1 500 x 1 500
Typ av skalskydd	Gjutjärnslock i marknivå, inre lucka med lås
Dispositionsritning	Dokument ABC-12324-09
Noggrannhetsklass vid inmätning	Noggrannhetsklass 1
Upplåtelseavtal, hyresavtal eller liknande	Hyresavtal ABD-12345

Figur 14. Exempel på specifikation av fördelning.

### 3.4.9 Kanalisationstabell

Dokumentationen bör innehålla en tabell som anger, och/eller hänvisar till:

- kanalisationslänkarnas beteckningar
- beteckning på de fördelningarna respektive länk ansluter till
- ledig kanalisation i länken
- beteckningar på kablar som är indragna i kanalisationen
- dokumentnummer för tvärsektions- och planritningar
- dokumentnummer för dispositionsritningar
- dokumentnummer för specifikation av kanalisationsnätets ingående beståndsdelar

Kanalisationstabell

Kanalisationstabellen baserad på delar av figur 5, 6 och 8.

Beteckning	Nivåer i länken	Kanalisationslänk				Typ av länk	Ansluter i fördelningar			Kabel i kanalisation	Ändpunkter för sökråd
		Dokument	Stråk	Märkning	Längd		Start	Slut	Dokumentation		
<b>=U01</b>	<b>Kanalisationslänk</b>	ABC-0456-03	Väster-Hamnen		2 050	Multiör	+D01	+D02	ABC-0467-05	=W08 =W09 Ledig Ledig Ledig	+D01 och +D02
=U01.01	Subkanalisation i =U01					PVC-rör					
=U01.02	Subkanalisation i =U01					PVC-rör					
=U01.03	Subkanalisation i =U01					PVC-rör					
=U01.04	Subkanalisation i =U01					PVC-rör					
=U01.05	Subkanalisation i =U01					PVC-rör					
<b>=U02</b>	<b>Kanalisationslänk</b>	ABC-0456-03	Väster-Hamnen		1 975	Multiör	+D02	+D03	ABC-0467-06	=W08 =W09 Ledig Ledig Ledig	+D02 och +D03
=U02.01	Subkanalisation i =U02					PVC-rör					
=U02.02	Subkanalisation i =U02					PVC-rör					
=U02.03	Subkanalisation i =U02					PVC-rör					
=U02.04	Subkanalisation i =U02					PVC-rör					
=U02.05	Subkanalisation i =U02					PVC-rör					
<b>=U03</b>	<b>Kanalisationslänk</b>	ABC-0456-03	Väster-Hamnen		1 235	Tunnel	+D03	+D04	ABC-0467-07	=W08 =W09 Ledig	
=U03.01	Subkanalisation i =U03					Stege					
=U03.01.01	Subkanalisation i =U03.01					Plats på stege				=W08	
=U03.01.02	Subkanalisation i =U03.01					Plats på stege				=W09	
=U03.01.03	Subkanalisation i =U03.01					Plats på stege				Ledig	
=U03.02	Subkanalisation i =U03					Stege					
=U03.02.01	Subkanalisation i =U03.02				1	Rör på stege				Ledig	
=U03.02.02	Subkanalisation i =U03.02				2	Rör på stege				Ledig	
=U03.02.03	Subkanalisation i =U03.02				3	Rör på stege				Ledig	

Figur 15. Exempel på kanalisationstabell.

### 3.4.10 Åtkomst till fördelningar

I dokumentationen bör finnas hänvisning till rutiner för:

- förvaring av nycklar, inpasseringskort och koder till portlås
- loggning av utlämnande och inlämnande av nycklar och passerkort
- förvaring och uppdatering av namnlista över personer med tillstånd för tillträde till fördelningarna

I dokumentationen bör finnas hänvisning till generell policy för:

- utdelande av tillstånd för tillträde till fördelning
- vilken typ av åtgärder/arbete enskild person tillåts utföra
- inpassering till, arbete i och utpassering från fördelning

# 4 Kabelnät

Dokumentet beskriver rekommendationer för dokumentation av optofibernät, härnäst benämnt fibernät eller nät. Vad som ska dokumenteras i fibernät skiljer sig inte nämnvärt åt från nät bestående av kopparkabel. Omfattningen och komplexiteten avseende mätning av prestanda, egenskaper och mängden data som ska fångas in och dokumenteras är dock mer omfattande för fibernät än för kopparnät.

## 4.1 Definitioner

Kabel	Enskild kabel eller rakskarvade kablar av samma typ.
Fiberpar	Två okontakterade fiber i en kabel utgör ett fiberpar.
Fiberstråk	En kabels eller flera hopskarvade kablars fiberpar, eller delar av flera kablars hopskarvade fiberpar, mellan två punkter.
Fiberlänk	Ett i båda ändar kontakterat fiberpar i ett fiberstråk.
Förbindelse	Tjänst bestående av en eller två eller flera korskopplade fiberlänkar.
Fördelning	Utrymme, lokal eller dylikt i vilken kabel startar, avgränsas eller avslutas i som t.ex. brunn, skåp, kopplingsställe eller skarvlåda.
Kopplingsställe	Typ av fördelning för korskoppling av fiberlänkar.
Fält	Utgörs av en avgränsad enhet som stativ, rack, väggsåp, väggyta etc. I ett fält monteras t.ex. paneler med kontakter.
ODF, Optical Distribution Frame	Fält eller del av fält i vilket optokabel avslutas, bestyckat med en eller flera paneler i vilka kontakterade fiberpar är monterade.
OTDR, Optical Time Domain Reflectometer	Instrument för mätning av bl.a. dämpning i fiberskarvar, kontakter och fiber.
OTDR-mätning	Specificerad metod för mätning av dämpning i fiberskarvar, kontakter och fiber.
Index of Reflections (IoR)	Anger förhållandet mellan ljusets hastighet i vakuum och i en optofiber. Indexet används vid

	mätning av en fibers optiska längd.
Rakskarv	Typ av skarv där par i två kablar är hopskarvade.
Utskarvning	Typ av skarv där vissa av i kabel ingående fiberpar är hopskarvade mot par i annan kabel, andra par i kabeln är hopskarvade mot en tredje, eller flera, kablers fiberpar. Benämns även avgrening.
Skarvpunkt	Punkt där kabel är skarvad, t.ex. i ett skåp, brunn, skarvlåda eller skarvbox.
Skarvlåda	Typ av fördelning som används vid skarvning och utgör mekaniskt skydd för skarvbox.
Skarvbox	Typ av fördelning som används vid skarvning av kabel. Placeras vanligtvis i brunn eller skåp.

## 4.2 Beteckningar och benämningar

I de olika figurerna och tabellerna i dokumentet ges rekommendationer till benämningar och beteckningar på de olika beståndsdelarna i ett kabelnät. De benämningar och beteckningar som används utgår i första hand från SVENSK STANDARD samt de benämningar som vanligtvis används för beståndsdelar i fibernät.

Benämning	Beteckning
Kabel	=W följt av ett löpnummer, t.ex. =W01
Fiberpar	Samma beteckning som den kabel fiberparet ingår i följt av en punkt och ett löpnummer, t.ex. =W01.01 för första paret, =W01.02 för andra paret o.s.v.
Fiberstråk	=W följt av ett löpnummer, t.ex. =W101. Enligt SVENSK STANDARD betecknas både kabel och fiberpar med =W och ett löpnummer. För att lättare urskilja kabel och fiberstråk kan olika nummerserier användas för respektive.
Fiberlänk	Samma beteckning som det fiberstråk fiberparet ingår i följt av en punkt och ett löpnummer, t.ex. =W101.01 för första paret, =W101.02 för andra paret o.s.v.
Förbindelse	Tjänst med unik beteckning som kan härledas till unikt kundavtal.
Kopplingsställe	+D följt av löpnummer, t.ex., +D11.
Fält (t.ex. med funktion som ODF)	S följt av löpnummer, t.ex. S01
Panel	M följt av nummer motsvarande plintens avstånd i centimeter från fältets övre vänstra hörn, t.ex. M010.
Uttag	Löpnummer i enlighet med placering i panel, t.ex. 01, 02, 03 o.s.v.

Skarvpunkt	Utgörs t.ex. av en brunn, skarvlåda eller skarvbox.
Skarvlåda	Betecknas som fördelning, +D följt av ett löpnummer, t.ex. +D105.
Skarvbox	Betecknas som fördelning, +D följt av ett löpnummer, t.ex. +D205.
SLA (Service Level Agreement)	Avtal mellan nätägare och kund som reglerar t.ex. längsta avbrottstid per tidsenhet, vite vid överstigande av avbrottstid.

## 4.3 Dokumentation av fibernät

### 4.3.1 Struktur

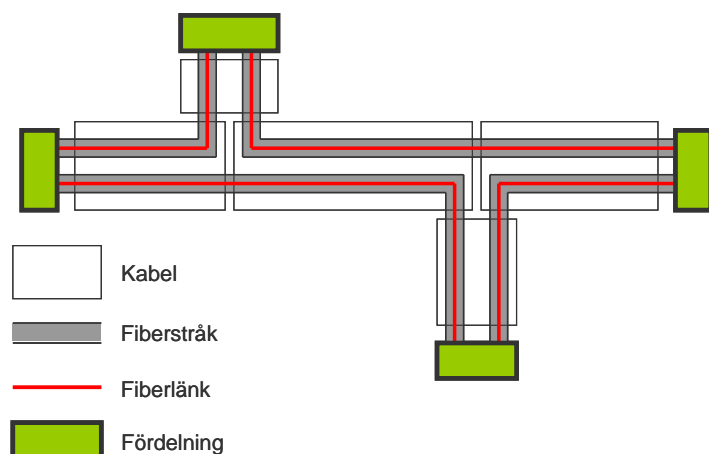
Dokumentation av fibernät baseras på de olika beståndsdelarnas benämning och unika beteckning. Strukturen och beteckningarna ska medge att dokumentationen kan kompletteras vid kommande förändringar av nätet.

Det som betecknas som kabel i rekommendationen utgörs av en eller flera raxskarvade kablar.

Med fiberstråk avses ett antal enskilda eller hopskarvade fiberpar mellan två punkter. Ett fiberstråk utgörs av fiberpar i en kabel eller fiberpar som är hopskarvade mellan två eller flera kablar.

Fiberpar i ett fiberstråk som är kontakterade i båda ändar benämns fiberlänkar. En fiberlänk startar och slutar i ett kopplingsställe i en fördelning, vanligtvis benämnt ODF. Respektive ände av fiberlänken är kontakterad i uttag monterat i en panel. Panelen är monterad i ett fält.

En förbindelse utgörs av en fiberlänk, eller i två eller flera kopplingsställen korskopplade fiberlänkar.



Figur 16. Schematisk beskrivning av beståndsdelar och benämningar i ett fibernät.

### 4.3.2 Enskilda beståndsdelar

De enskilda beståndsdelarna i ett kabelnät bör dokumenteras så att:

- de är oförväxlingsbara med andra genom att tilldelas en unik beteckning
- en kabel och/eller ett fiberstråk kan lokaliseras genom att dess sträckning och den kanalisation som nyttjas finns inlagda i kart- och dokumentationssystem
- en fiberlänk kan lokaliseras genom att fiberlänkens ändrar är dokumenterade med beteckning på fördelning, fält, panel och uttag den startar respektive slutar i samt det fiberstråk fiberlänken ingår i. (Fält, panel och uttag utgör tillsammans det som vanligtvis benämns ODF).
- det framgår hur beståndsdelens är åtkomlig vid felsituationer, ändrings-, drift- och underhållsarbete
- egenskaper väsentliga för beståndsdelens funktion i nätet framgår

### 4.3.3 Sökbarhet och åtkomst

Kabelnätet ska dokumenteras så att:

- ingående beståndsdelar, dess beteckningar och övriga data är åtkomliga, sökbara och kan presenteras på ett överskådligt sätt ur ett drift- och underhållsperspektiv
- konsekvenser vid en eventuell skada i kabelnätet snabbt kan överblickas och bedömas genom att dokumentationen anger eller härleder till:
  - en kabels unika beteckning och dess framföringsväg i kanalisationsnätet
  - ett fiberstråks unika beteckning och i vilken eller vilka kablar det ingår i
  - en fiberlänks unika beteckning och det fiberstråk den ingår i
  - avtalad SLA då fiberlänken är, eller ingår som en del av, en uthyrd förbindelse, så att prioriteringslista vid felavhjälpning kan upprättas
  - vilken eller vilka fiberlänkar som utgör en unik kundförbindelse
  - en kundförbindelses koppling till aktuellt kundavtal
  - kundavtal med avtalad SLA, viten, kontaktperson

## 4.4 Rekommendation och exempel

### 4.4.1 Kartor

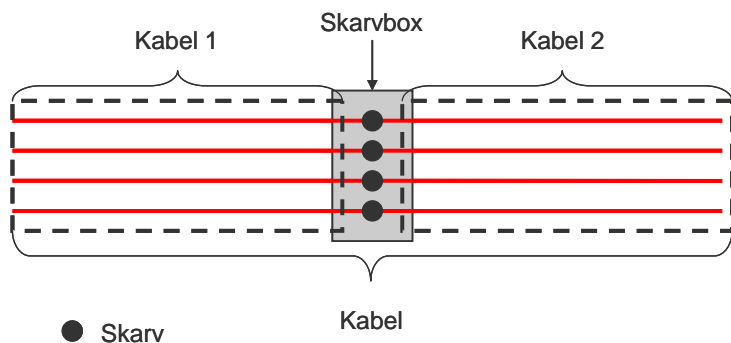
Dokumentationen ska innehålla information som kartmaterial och kartbilder där kabelnätets geografiska sträckning, lägen för olika beståndsdelar och beteckningar framgår.

Se avsnitt 2.4 – 2.7 ovan.



### 4.4.2 Rakskarvning

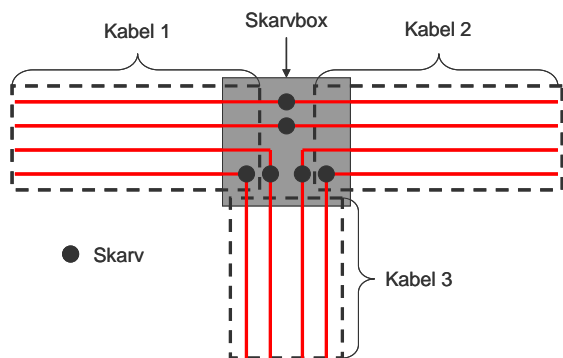
Med rakskarvning menas att två kablers samtliga ingående par hopskarvas med varandra.



Figur 17 visar schematisk beskrivning av en rakskarv.

### 4.4.3 Utskarvning

Med utskarvning menas att delar av en kablers ingående fiberpar hopskarvas mot annan kablers fiberpar.

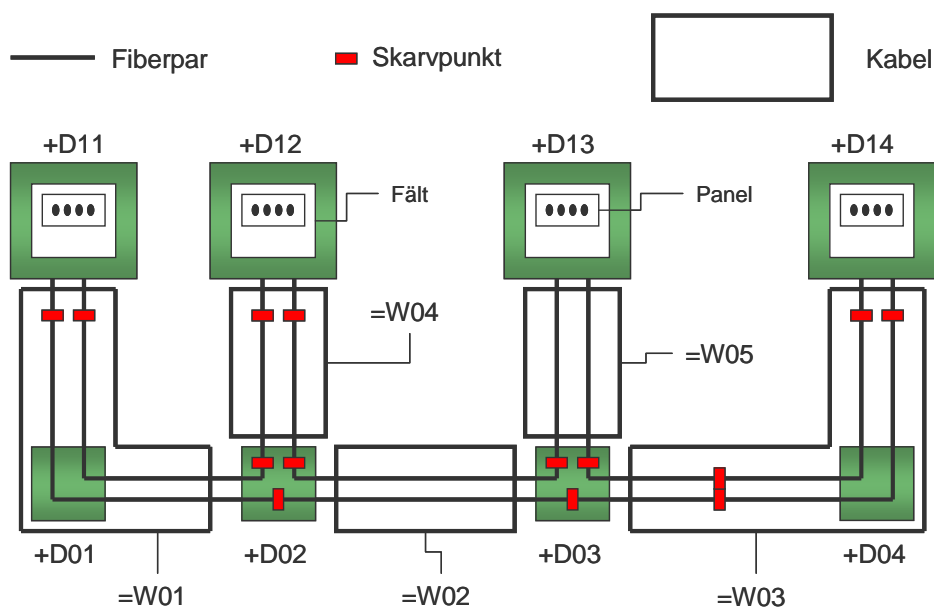


Figur 18 visar schematisk beskrivning av en utskarvning.

### 4.4.4 Kabel

Figur 19 nedan visar schematisk bild på kablar i ett fibernät där:

- kabel =W01 är förlagd mellan kopplingsställena +D02 och +D11 samt är raskarvad mellan kopplingsställe +D11 och brunn +D01
- kabel =W03 är förlagd mellan kopplingsställe +D14 och +brunn +D03 och är raskarvad mellan brunnarna +D03 och +D04 samt mellan kopplingsställe +D14 och brunn +D04.
- kabeln med *beteckningen* =W01 och kabeln med *beteckningen* =W03 består alltså av två respektive tre raskarvade kablar men var och en betecknas i dokumentationen som *en* kabel.



Figur 19. Schematisk beskrivning av kablar i ett kabelnät.

Dokumentationen ska innehålla följande tekniska specifikation om enskild kabel:

- beteckning
- specifikation enligt ITU-T:s standard
- antal fiber/fiberpar
- tillverkarens beteckning
- längd
- skarvpunkter samt olika fördelningars beteckning och läge

Uppgifter	Exempel
Beteckning	=W01
Typ av kabel enligt standarden ITU-T	ITU-T G652C
Antal fiber/fiberpar	32/16
Tillverkarens beteckning	123-5678-01
Teknisk specifikation	Se dokument ABC -02-3454-04
Utförd av entreprenör, datum	Kabelfirman AB, 2004-08-25
Längd	Se dokument ABC-01-8464-05
Skarvpunkter och skarvboxar	Se dokument ABC-01-8464-05
Mätprotokoll	Se dokument ABC-01-8466-01

Figur 20. Exempel på kabelspecifikation.

Dokumentationen ska innehålla följande information om enskild kabels framföringsväg i kanalisationsnätet, linjeläge:

- kabelns beteckning
- vilka fördelningar kabeln startar respektive slutar i
- vilka fördelningar kabeln passerar genom
- antal par i kabeln

## Kabeltabell

Tabellen baserad på figur 19.

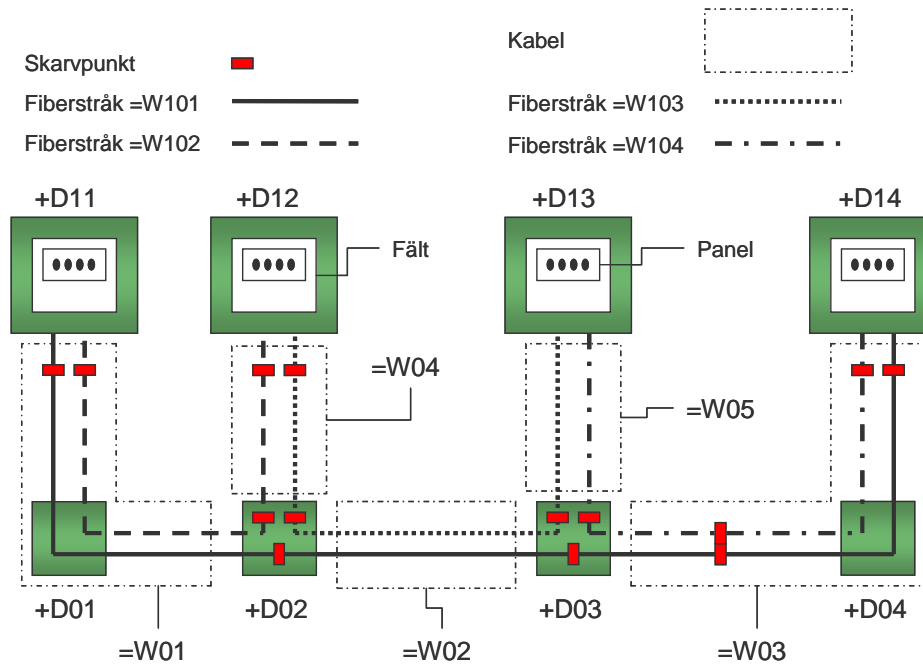
Beteckning på kabel	Kabelns linjeläge		Antal par i kabel	Kabeln passerar genom fördelning
	startar i nod	slutar i nod		
=W01	+D11	+D02	16	+D01
=W02	+D02	+D03	16	
=W03	+D03	+D14	16	+D04
=W04	+D12	+D02	16	
=W05	+D13	+D03	16	

Figur 21. Exempel på kabeltabell.

### 4.4.5 Fiberstråk

Figur 22 nedan visar schematisk beskrivning av ett fiberstråk.

- t.ex. fiberstråk =W101 går mellan kopplingsställena +D11 och +D14 och ingår som en del i kablarna =W01, =W02 och =W03
- t.ex. fiberstråk =W104 går mellan kopplingsställena +D13 och +D14 och ingår som en del i kablarna =W05 och =W03



Dokumentationen bör innehålla information om enskilt fiberstråks linjeläge genom att beskriva:

- beteckning på de kablar som fiberstråket ingår i
- vilka fiberpar som nyttjas i de kablar fiberstråket ingår i
- vilka kopplingsställen fiberstråket startar respektive slutar i
- vilka brunnar eller kopplingsställen fiberstråket passerar

Tabell fiberstråk Tabellen baserad på figur 22.

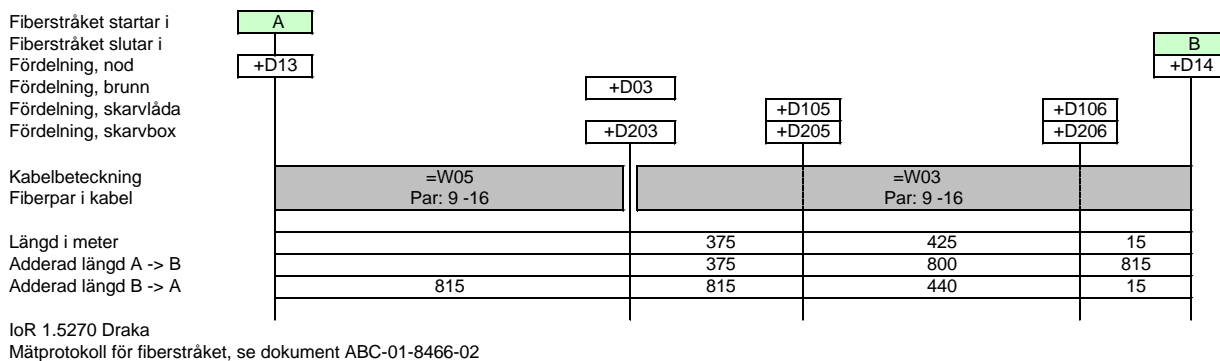
Beteckning fiberstråk	Fiberstråkets linjeläge			Antal par i stråket	Fiberstråket ingår i kablarna					
	Startar i	Slutar i	Passerar		Kabel	Fiberpar	Kabel	Fiberpar	Kabel	Fiberpar
=W101	+D11	+D14	+D01, +D02, +D03, +D04	4	=W01	01 till 04	=W02	01 till 04	=W03	01 till 08
=W102	+D11	+D12	+D01, +D02	8	=W01	09 till 16	=W04	01 till 08		
=W103	+D12	+D13	+D03, +D03	8	=W04	09 till 16	=W02	09 till 16	=W05	01 till 08
=W104	+D13	+D14	+D03, +D04	8	=W05	09 till 16	=W03	09 till 16		

Figur 23. Exempel på tabell för fiberstråk.

Dokumentationen ska innehålla skarvöversikt med information om:

- beteckning på de fördelningar i fiberstråket som utgör skarvpunkter
- beteckning på skarvboxar
- fiberstråkets längd mellan uttag i ODF i startpunkten A och de olika skarvpunkterna samt till fiberstråkets uttag i ODF i slutpunkten B
- fiberstråkets adderade längd vid varje enskild skarvpunkt från punkt A till punkt B samt motsvarande i motsatt riktningen, dvs. från punkt B till punkt A
- beteckning på de kablar fiberstråket ingår i
- vilka par i respektive kabel som ingår i fiberstråket
- ingående fibers Index of Reflections (IoR)

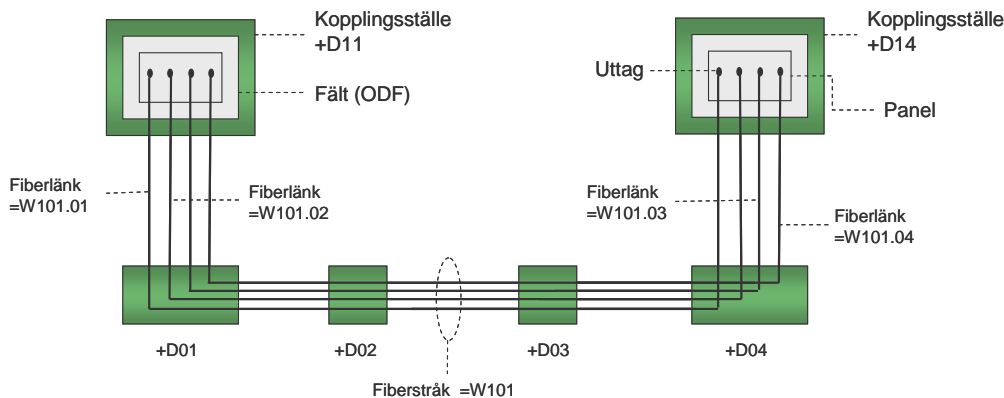
Skarvöversikt fiberstråk =W104 Skarvöversikten baserad på figur 22.



Figur 24. Exempel på skarvöversikt för fiberstråk.

### 4.4.6 Fiberlänk

- Fiberlänk =W101.01 är en av fyra fiberlänkar i fiberstråk =W101 och går mellan uttag i panel i fält i kopplingsställe +D11 och uttag i panel i fält i kopplingsställe +D14



Figur 25. Schematisk beskrivning av fiberlänkar i ett fiberstråk.

För den enskilda fiberlänken ska följande dokumenteras:

- fiberlänkens beteckning
- fiberlänkens start- respektive slutpunkt med följande beståndsdelars unika beteckningar angivna:
  - fördelning
  - fält
  - panel
  - uttag i panel

(Uttag, panel och fält utgör tillsammans det som vanligtvis benämns ODF i ett fibernät.)

- beteckning på det fiberstråk fiberlänken ingår i
- typ av kontaktdon enligt standarden ITU-T
- fiberlänkens mätvärden

Tabell fiberlänkar

Tabellen baserad på figur 22 och figur 25.

Fiberlänken ingår i fiberstråk	Beteckning fiberlänk	Fiberlänkens linjeläge								Typ av kontaktdon	Fiberlänkens mätvärden dokumenterade i
		Startar i				Slutar i					
		Fördelning	Fält	Panel	Uttag	Fördelning	Fält	Panel	Uttag		
=W101	=W101.01	+D11	S01	M010	01-02	+D14	S01	M120	01-02	SC	ABC-04-3456-01
=W101	=W101.02	+D11	S01	M010	03-04	+D14	S01	M120	03-04	SC	ABC-04-3456-02
=W101	=W101.03	+D11	S01	M010	05-06	+D14	S01	M120	05-06	SC	ABC-04-3456-03
=W101	=W101.04	+D11	S01	M010	07-08	+D14	S01	M120	07-08	SC	ABC-04-3456-04

Figur 26. Exempel på dokumentation av fiberlänkar.

### 4.4.7 Mätvärden

Mätning av förbindelser och typiska parametrar framgår av SSNfs Rekommendation för Robusta nät.

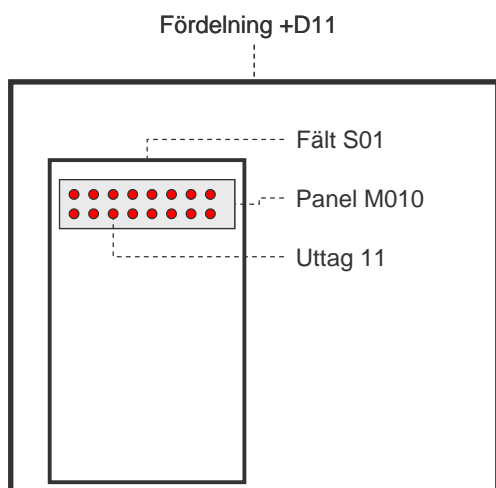
### 4.4.8 Kopplingsställe

Texten nedan är bl.a. utdrag från SVENSK STANDARD SS 455 12 01, "Registreringssystem för interna tele- och datanät". För mer detaljerad information hur nätet ska registreras i kopplingsställen hänvisas till nämnda standard.

#### Fördelning

Enligt SS 455 12 01 är fördelning en beteckning på utrymme, lokal eller dylikt, som används för teleteknisk utrustning. Fördelning kan utgöras av kopplingsstativ, kopplingskåp, brunn, telerum och kan innehålla flera fält.

I en dokumentation ska fördelning anges med bokstaven +D följt av ett löpnummer.



Uttaget ovan betecknas som:  
+D11S01M010:11

Exemplet i figur 27 visar en fördelning +D11 som används som kopplingsställe. I fördelningen finns ett fält med beteckningen S01. Panelen monterad i fältet är benämnd M010 och de 16 uttagen i panelen benämns 01-16.

Figur 27.

## **Fält**

Enligt SS 455 12 01 utgörs ett fält av en avgränsad enhet som stativ, väggskåp, väggyta etc. I fältet monteras t.ex. paneler och kopplingsplintar.

I en dokumentation ska fält, (del av ODF), numreras löpande.

Dokumentation av fält ska innehålla information som anger:

- beteckning på fördelningen fältet är placerat i
- fältets unika beteckning
- måttskiss
- dispositionsritning

## **Plint eller panel**

Enligt SS 455 12 01 ska ett objekt, t.ex. en plint eller panel, som monteras i ett fält få sin beteckning efter var det övre vänstra hörnet är placerat i förhållande till indelningen i fältet. Minsta indelning av fältet är 1 x 1 cm.

I en dokumentation ska plint eller panel betecknas enligt ovan.

Dokumentation av en panel eller plint ska innehålla information som anger:

- beteckning på det fält plint/panel är placerat i
- plint/panels unika beteckning
- dispositionsritning
- beteckning på klämma/uttag i plint/panel

## **Kopplingsdon**

Enligt SS 455 12 01 ska numrering av kopplingsklämmor på plint eller uttag monterade i panel göras med utgångspunkt från fabrikants märkning om sådan finns. Om inte numreras klämmor och uttag enligt följande:

- på plint avsedd för parkabel numreras klämmorna parvis i tur och ordning, 01, 02, 03 osv. Om större tydlighet krävs numreras enskild klämma, 01a, 01b, 02a o.s.v.
- på plint för andra slag av kablar numreras enskilda klämmor i tur och ordning, 01, 02, 03 o.s.v.
- uttag i panel numreras löpande med början i övre vänstra hörnet, 01, 02, 03 o.s.v. Kombination bokstav och siffra kan användas.



# 5 Källor

Rekommendationen baseras i huvudsak på följande källor:

- SVENSK STANDARD SS 63 70 05
- SVENSK STANDARD SS 455 12 01
- samtal med operatörer med egna regionala och nationella nät
- samtal med stadsnäts- och regionnätsägare