

Vejledning til

**Registrering af
fiberkabelanlæg
i forbindelse
med sam- og
fællesgravning**

udarbejdet i Telekommunikationsindustrien (TI) regi

Forord

I forbindelse med etablering af fiberkabelanlæg er der opstået et øget krav til, at de forskellige teleoperatører foretager sam- og fællesgravning.

Der er derfor dannet et behov for en fælles standard for indmåling og udveksling af digitale måledata i forbindelse med sam- og fællesgravning. Nærværende vejledning har til formål at beskrive en sådan fælles standard.

Målgruppen er alle, der skal etablere fiberkabelanlæg i et samarbejde med andre teleoperatører, samt leverandører af landmålingsydelser.

Vejledningen er oprindeligt udarbejdet i samarbejde mellem Tele Danmark, GlobalConnect, Powercom, Telia Net og Mobilix i perioden februar-juni 1999 og revideret ultimo 2006 af TDC, GlobalConnect, Colt Telecom, Telia Danmark, nianet og DONG energy.

Indholdsfortegnelse

0. Registrering af fiberkabelanlæg i forbindelse med samgravning.....	4
1. Generelt	4
1.1. Arbejdets udførelse.....	4
1.2. Koordinatsystem.....	4
1.3. Nøjagtighed	5
1.4. Format.....	5
2. Registrering	5
2.1. Strækningsobjekter	5
2.2. Punktobjekter.....	6
3. Udveksling.....	6
3.1 Eksempel på udveksling	7
4. Ordforklaring	8
Bilag 1: Skema med anvendte DSFL-koder	11
Bilag 2: Eksempel på DSFL-fil med tilhørende plot.....	12

0. Registrering af fiberkabelanlæg i forbindelse med samgravning

1. Generelt

Kravene til registrering af ledninger er beskrevet i DS 462 - Norm for registrering af ledninger. Denne norm beskriver, hvorledes ledningsejerne skal udføre registrering af ledninger og hvilken nøjagtighed, der kan forventes ved anvendelse af forskellige indmålingsmetoder samt kortgrundlag. Denne vejledning opfylder normen i DS 462 og beskriver mere detaljerede forhold, der er specielt interessante for teleoperatører.

1.1. Arbejdets udførelse

Fiberkabelanlægget skal registreres med de nedenfor anførte nøjagtigheder.

Der er ikke krav om, at indmålingen skal foretages sekventielt eller i en given retning.

Der må ikke anvendes splines eller kurver i registreringen.

Den fysiske registrering sker løbende i forbindelse med arbejdets udførelse efter nærmere aftale med entreprenøren, f.eks. ugentligt.

Registrering vil som oftest finde sted efter tildækning af kabelanlægget. Registreringen foretages til midte af trace/kabelrende.

Hvor kabelanlægget ikke er synligt, kan registrering foretages efter genfinding ved hjælp af sporetråd, hvis en sådan findes.

Når der ikke findes sporetråd, og når kabelanlægget ikke er umiddelbart synligt, har entreprenøren pligt til:

- at markere anlægget med mærkepinde, søm i belægning eller spraymaling,
- at markere boreringer med et punkt for hver dybdepejling og aflevere en borerapport med de tilhørende dybdeangivelser, samt
- at udføre markeringen løbende, så løbende registrering er mulig.

1.2. Koordinatsystem

Kabelanlæggene indmåles med koordinaterne Y og X. Efter aftale kan Z-koordinater indmåles som en ekstra option.

Indmåling foretages i forhold til system 34 til GI-fikspunkter. Koter måles i forhold til DVR90. Koter angives til kabelanlæggets top.

1.3. Nøjagtighed

Ved indmåling skal der registreres så mange punkter, så traceet kan konstrueres geometrisk korrekt.

Kabelanlægget registreres for hver maksimalt 40 m.

Den vertikale og horisontale pilhøjde må ikke overstige 0,10 m.

Registreringen foretages med følgende middelfejl:

- Plan: 0,20 m.
- Højde 0,20 m.

1.4. Format

Data udveksles på DSFL-formatet. Sammen med den digitale fil leveres et kontrolplot (jf. bilag 2) som viser registreringens indhold.

2. Registrering

I vedlagte skema, bilag 1, er angivet hvilke objekter, der som minimum registreres, og hvilke DSFL-koder, der anvendes.

Med udgangspunkt i skemaet gennemgås nedenfor de enkelte objekter. Det er beskrevet hvordan objekterne registreres og udveksles.

Der skelnes mellem stræknings- og punktobjekter.

2.1. Strækningsobjekter

Trace (eller kabelrende)

Der foretages ikke en indmåling af de enkelte rør og kabler i kabelrenden. Indmålingen sker til kabelrendens midte, der registreres og udveksles som strækningsobjekter, således som disse er indmålt i marken. Den enkelte teleoperatør sørger selv for eventuel samling og duplikering af objekterne til aktuelt rør- og kabelantal med tilhørende egenskaber.

Fiberkabel og rør

Hvis det i forbindelse med en konkret opgave ønskes, kan det enkelte fiberkabel eller rør indmåles og udveksles enkeltvis efter aftale.

Luftledning

Eventuelle ledninger i luften registreres og udveksles med koden for luftledning.

Blokledning

En blokledning registreres som et selvstændigt strækningsobjekt. Langs blokledningen kan der være flere indmålte punkter. Objektet udveksles som redundant beliggenhedsinformation. Med dette forstås, at der leveres koordinater med både DSFL-koden for kabelrende og koden for blokledning.

Føringsrør

Registreres og udveksles efter samme princip som en blokledning.

Styret underboring

Styret underboring er egentlig en egenskabsinformation, som kunne knyttes direkte til de enkelte strækningsobjekter. Det er valgt at registrere og udveksle informationen som et selvstændigt strækningsobjekt med redundant beliggenhedsinformation. Indmåling af styrede underboringer skal ske i henhold til "Dansk Ledningsejerforums anbefaling om indmåling af styrbare underboringer".

Jordfortrængning

Registreres og udveksles efter samme princip som en blokledning.

2.2. Punktobjekter

Traceændring

Informationen udveksles som et punktobjekt med redundant beliggenhedsinformation.

Skab, splidsning og kvejl

Punktobjekter der registreres som enkeltpunkter uden udstrækning.

Objekterne udveksles med redundant beliggenhedsinformation. Til den enkelte teleoperatør udveksles kun de objekter som tilhører denne.

Sporetrådspunkt, fikspunkt og sonde

Punktobjekter der registreres som enkeltpunkter uden udstrækning.

Til den enkelte teleoperatør udveksles kun de objekter som tilhører denne.

Brønd

Punktobjekt der registreres som enkeltpunkt uden udstrækning.

Objektet udveksles med redundant beliggenhedsinformation. Til den enkelte teleoperatør udveksles kun de brønde, som tilhører denne.

Såfremt en brønd ligger under terræn angives dybden under terræn. Ved måling af Z-koordinaten måles koten til brøndens dæksel.

Nedlægningsdybde

Uafhængig af om der måles Z-koordinater, registreres kabelanlæggets dybde under terræn.

Da strækingsobjekterne kan have varierende nedlægningsdybde, er det valgt at hægte informationen om nedlægningsdybde til et selvstændigt punktobjekt.

Objektet udveksles med redundant beliggenhedsinformation.

Nedlægningsdybden angives til kabelanlæggets top.

3. Udveksling

Den ledende teleoperatør sørger for, at der foretages indmåling, og at måledata distribueres til de øvrige operatører.

De indmålte data udveksles på DSFL-formatet.

Ved brug af DSFL må der ikke foretages parallelforskydning af koordinaterne. Der henvises i øvrigt til DSFL-manualen, der findes på Geoforum Danmarks hjemmeside (www.geoforum.dk).

3.1 Eksempel på udveksling

Som eksempel på dataudvekslingen, er der i bilag 2 angivet en DSFL-fil med tilhørende kontrolplot.

4. Ordforklaring

Blokledning

Rør anlæg bestående af flere sammenhængende plast- eller betonrør.

Brønd

En nedsænket kasse til beskyttelse af teleudstyr.

DS

Dansk Standard. Dansk standardiseringsorganisation, der udarbejder og offentliggør landsdækkende normer og standarder.

DSFL-format

(DSFL = Dansk Selskab for Fotogrammetri og Landmåling). Dansk standard for udveksling af geografisk relaterede data på digital form.

DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990)

Referencesystem for det lodrette plan. I årene 1982-1994 gennemførte Kort & Matrikelstyrelsen det 3. danske præcisionsnivelement. Præcisionsnivelementet blev sat i forbindelse med Meteorologisk Instituts vandstandsmålere. Ud fra nivelementet og vandstandsregistreringerne er Dansk Vertikal Reference 1990, DVR90, defineret i forhold til middelvandstanden i 1990.

Genfindingsmål

Mål, der bruges til at lokalisere et nedgravet kabelanlæg.

GI-fikspunkter

Overordnede fikspunkter, der er koordineret i System 34 med stor nøjagtighed af Kort- og Matrikelstyrelsen (tidligere Geodætisk Institut).

Fiberkabel

Kabel, der består af optiske fibre.

Foringsrør

Et rør som har tilstrækkelig diameter til at indeholde andre rør/kabler.

Jordfortrængning

Metode til krydsning af veje o.lign. uden at benytte konventionel gravning og hvor det ikke er muligt at registrere nøjagtig placering rør (f.eks. gennempresning eller grundomat)

Kvejl

Oprullet kabel uden brud. Typisk kan dette have en udbredelse på 1m i diameter vertikalt eller horisontalt. Kendes også under betegnelsen ekstralængde, ringel, slæk, ring, sløjfe.

Luftledning

Kabel ophængt i master.

Middelfejl

Statistisk nøjagtighedsmål, der er knyttet til landmålingens fejlteori.

Landmålingsobservationer antages at være normalfordelte, og middelfejlen er identisk med normalfordelingens spredning. Statistisk vil alle foretagne observationer ligge på følgende vis i forhold til observationens korrekte værdi:

- 68% indenfor +/- middelfejl
- 95% indenfor 2 x middelfejlen

2 x middelfejlen er samtidig det samme som tolerancen.

MV-fikspunkter

Fikspunkter etableret af landinspektører i forbindelse med udstykninger. Punkterne kan have en varierende nøjagtighed.

Nedlægningsdybde

Kabelanlæggets placering under terræn.

Pilhøjde

Kabelanlæggets udsving fra en ret linie trukket mellem to målte punkter.

Rør

Plast-, jern- eller betonrør som kan indeholde kabler.

Skab

Skab, hvori der kan være kabler eller elektronik placeret.

Sonde

Et passiv svingkreds, der kan oploddes til jordoverfladen med stor nøjagtighed. Benyttes i forbindelse med etablering af fikspunkter. Der benyttes 80Khz-sonder til fikspunkter og 100Khz-sonder til afmærkning af komponenter i kabelanlægget.

Splidsning

En mekanisk eller fusions sammenkobling af to trådpar- eller fiberender, i muffe eller skab.

Sporetrådsopføringspunkt

Et nedgravet rør hvori der er mulighed for galvanisk kobling til sporetråd. Kaldes i daglig tale for et SPOT-punkt.

SPOT-punkt

Se under sporetrådsopføringspunkt.

Styrbar underboring

En metode til fremføring af kabel/rør under veje og åer uden opgravning.

System 34

En kortprojektion til anvendelse for teknisk og matrikulær opmåling og kortlægning. Der findes en jysk/fynsk, en sjællandsk og en bornholmsk projektion. Projektionerne er defineret udfra trigonometriske punkter og er dannet udfra en forudsætning om, at målestoksfaktoren intet sted i projektionen må overstige 5 cm. pr. kilometer.

Tolerance

Se under middelfejl.

Trace

Fremføringsvej for kabelnettet i jord, vand, luft eller rør.

Traceændring

En traceændring indikerer, at der på det pågældende sted sker en ændring i antallet af nedlagte rør eller kabler. Informationen er nødvendig, når der ikke foretages en indmåling af de enkelte kabler og rør i kabelrenden.

Bilag 1: Skema med anvendte DSFL-koder

Objekt (strækninger)	DSFL-kode	DSFL-betegnelse	Egenskab	DSFL-kode
Kabelrende (trace)	KF7 U2	Ledning		
<i>Fiberrkabel / rør</i>	<i>KF7 U2101</i>	<i>Findes ikke</i>		
Luftledning	KF7 U23	Luftledning		
Blokkledning	KF7 U25	Blokkledning		
Foringsrør (4*)	KF7 U26	Beskyttelsesrør		
Styret underboring (1*)	KF7 U27	Findes ikke	Objektidentifikationsnummer	D169
Jordfortrængning (4*)	KF7 U28	Findes ikke		
Objekt (punkter)	DSFL-kode	DSFL-betegnelse	Egenskab	DSFL-kode
Traceændring (2*)	KF7 U105	Traceknode		
Skab	KF7 U11	Skab		
Brønd	KF7 U13	Brønd	Dybde under terræn i meter	D6014
Splidsning	KF7 U14	Splidsning		
Mast	KF7 U15	Mast		
Sporetrådspunkt	KF7 U18	Findes ikke		
Kvejl	KF7 U19	Findes ikke		
Nedlægningsdybde (3*)	KF7 U20	Findes ikke	Dybde under terræn i meter	D6014
Fikspunkt	KG1 U2	Planfikspunkt		
Sonde	KG1 U21	Findes ikke		

Bemærkning: Registrering af de med *kursiv* angivne objekter og egenskaber er frivillige.

General tekstinformationskode anvendes D163 Diverse tekst (Alfa max. 40 tegn)

- Ad. 1* ”Styret underboring” er egentlig en egenskabsinformation, som kunne knyttes direkte til de enkelte strækingsobjekter, men det er valgt at udveksle informationen som selvstændigt objekt. Et liniestykke som skal svare til en borerapport. Borerapportnummer angives med D169 Objektidentifikationsnummer (Alfa max. 40 tegn), i DSFL-filen.
- Ad. 2* ”Traceændring” indikerer, at der det pågældende sted sker en ændring i antallet af fiberkabler eller rør. Informationen er nødvendig da der ikke foretages en enkeltvis registrering af alle rør og kabler i traceet.
- Ad. 3* ”Nedlægningsdybden” er egentlig en egenskabsinformation, som knytter sig til de enkelte strækingsobjekter. Det er valgt at angive informationen som et selvstændigt punktobjekt med angivelse af dybden, da objekterne rør, kabel m.v. kan have varierende nedlægningsdybde.
- Ad. 4* ”Foringsrør & Jordfortrængning” er egentlig egenskabsinformation, som knytter sig til de enkelte strækingsobjekter. Det er valgt at der ikke tilknyttes borerapport til disse.

Bilag 2: Eksempel på DSFL-fil med tilhørende plot

I dette bilag vises et eksempel på en DSFL-fil samt tilhørende kontrolplot.

Eksempel på DSFL-fil, ledning.dsf:

```
----- ledning.dsf -----
%H0 æøåÆØÅ
%H1 S34J
%H2 DVR90
%H3 YXZ
%H4 105169.899 230835.878 43.450
%H5 105152.425 230800.097 0.041
%H6 0.0 0.0 0.0
%H9 -99.000
%H11 LIFA A/S
%H12 VENDERSGADE 26
%H13 7000
%H14 FREDERICIA
%H15 75911200
%H16 75913820
%H21 POWERCOM
%H22 STRANDVEJEN 102
%H23 2900
%H24 HELLERUP
%H25 39777095
%H32 607
%H41 990614 1142
%H51 AS-BUILTMÅLING I X-KØBING
%H52 HERTIL HØRER KONTROLPLOT
%H53 ENTREPRENØR
%H54 ADRESSE
%H55 BY eller STED
%H56 TELEFONNUMMER
%H57 FAXNUMMER
%H59 950601
%RN 1
  %ND1 LL
  %ND2 M1
  %ND41 LIFA A/S

%N 1
%VV 200.000

%KF7 %U105          %B -- traceændring --
%P1K
105167.199 230828.648 41.300

%KF7 %U2          %B -- kabelrende tracé --
%L1KR
105169.489 230835.468 41.230
105168.557 230832.308 41.280
105167.199 230828.648 41.300
```

105165.775 230822.796 42.420
105165.224 230819.806 42.950
105164.648 230816.722 43.450
105164.483 230813.185 43.050
105163.619 230810.265 42.500
105163.208 230806.358 42.550
105162.199 230802.418 42.610
105152.825 230803.737 42.300
105152.895 230800.509 42.200

%KF7 %U26 %B -- foringsrør --

%L1KR

105165.775 230822.796 42.420
105165.224 230819.806 42.950
105164.648 230816.722 43.450
105164.483 230813.185 43.050
105163.619 230810.265 42.500

%D169 "Nr. 25"

%KF7 %U27 %B -- styret underboring --

%L1KR

105165.775 230822.796 42.420
105165.224 230819.806 42.950
105164.648 230816.722 43.450
105164.483 230813.185 43.050
105163.619 230810.265 42.500

%D %B Nulstiller datafelter

%K %U %B Diverse tekst

%D163 "1xø40 orange GC"

%T5 105169.678 230832.511 00.000

%D163 "2xø40 orange GC"

%T5 105167.520 230824.318 00.000

%D163 "2xø40 orange TDC"

%T5 105168.081 230824.318 00.000

%D %B Nulstiller datafelter

%KF7 %U18 %B -- sporetrådspunkt --

%P1K

105162.581 230802.488 43.100

%D163 "GlobalConnect Brønd"

%KF7 %U13 %B -- brønd --

%P1K

105152.895 230800.509 42.700

%D %B Nulstiller datafelter

%D163 "GlobalConnect Kvejl"

%KF7 %U19 %B -- kvejl --

%P1K

105152.825 230803.737 42.300

%D %B Nulstiller datafelter

%D6014 0.5

```

%KF7 %U20          %B -- nedlægningsdybde --
%P1K
105169.489 230835.468 41.230

%P1K
105168.557 230832.308 41.280

%P1K
105167.199 230828.648 41.300

%P1K
105165.775 230822.796 42.420

%D6014  0.8
%P1K
105165.224 230819.806 42.950

%D6014  1.5
%P1K
105164.648 230816.722 43.450

%D6014  1.1
%P1K
105164.483 230813.185 43.050

%D6014  0.5
%P1K
105163.619 230810.265 42.500

%P1K
105163.208 230806.358 42.550

%P1K
105162.199 230802.418 42.610

%P1K
105152.825 230803.737 42.300

%P1K
105152.895 230800.509 42.200
%D %B Nulstiller datafelter

%D163 "GlobalConnect Brønd"
%KF7 %U13          %B -- brønd --
%P1K
105169.489 230835.468 41.630
%D %B Nulstiller datafelter
%S

```

Eksempel på kontrolplot med baggrund:

