



# Temahæfte

## Kabelarbejde –

### Tegningslæsning og kabelsøgning

© Undervisningsministeriet, den 31.10.2006. Materialet er udviklet af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri i samarbejde med Bjarne Hedegaard Petersen, Sten Nielsen og Jørgen Gilsøe Nielsen. Materialet kan frit kopieres med angivelse af kilde. Materialet kan frit viderebearbejdes med angivelse af følgende tekst: "Dette materiale indeholder en bearbejdning af "Spørgsmål til temahæfte Tegningslæsning og kabelsøgning for kabel og ledningsarbejdere", den 31.10.2006 udviklet for Undervisningsministeriet af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri i samarbejde med Bjarne Hedegaard Petersen, Sten Nielsen og Jørgen Gilsøe Nielsen.



## Forord

Dette temahæfte er udviklet af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri (BAI, [www.bai.dk](http://www.bai.dk)) med støtte fra Undervisningsministeriet.

Hæftet behandler emnet Tegningslæsning og kabelsøgning og understøtter opnåelse af målet i uddannelsen 45737 Kabelarbejde – tegningslæsning og kabelsøgning. Af uddannelsesmålet fremgår, at:

”Deltagerne kan anvende tegningsmateriale med tilhørende beskrivelser inden for kabel og ledningsområdet som grundlag for udførelse af deres arbejde, og på baggrund af viden om tegningernes opbygning og udformning, samt koteforståelse.

Deltagerne kan lokalisere alle former for forsyningsledninger, dels ud fra tegninger udarbejdet af ledningsejerne, dels ved brug af kabelsøgning, herunder prøvegravning.

Deltagerne kan foretage opmåling af materialeforbrug, samt planlægge arbejdet ved udførelse af et projekt.”

Udvalget rakker faglærerne, som har medvirket i udarbejdelse af dette materiale.

Herudover takker vi branchen for ideer til og konstruktiv kritik af materialet.



## Indholdsfortegnelse

Tegningsforståelse og kabelsøgning generelt .....	4
Koter.....	4
DNN - Dansk Normal nul .....	4
K.N.1944 (København).....	5
Lokalt (Øvrige Øer) .....	5
DVR90 - Dansk Vertikal Reference 1990 .....	5
Sikring af fikspunkter.....	6
Indmåling og dokumentation. ....	6
Signaturforklaring .....	7
Noteområde.....	10
Opmåling på tegning .....	10
Kabelsøgning på tegning.....	11
Kabelsøgeren / praktik .....	13
Rådighedstilladelse .....	13
Ledningsoplysninger .....	14
Medlemmer af Dansk Ledningsejerforum er: .....	14
Elledninger i jord .....	16
Fjernvarmeledninger i jord.....	17
Kloakledninger i jord .....	18
Telefon, antenne m.v. i jord. ....	19
Naturgasledninger i jord.....	20
Vandleddninger i jord .....	21



### Tegningsforståelse og kabelsøgning generelt

#### Koter

Et højdesystem er en fælles reference for koter. Ved brug af koter kan man bestemme højdeforskelle, og for eksempel anlægge kloakker med korrekt fald.

Højdeforskellen mellem et fikspunkt og middelvandstanden varierer med tiden. Det skyldes, at vandet i havene stiger og at Danmark vipper. Set over de sidste 100 år er det nordlige Jylland steget op, mens resten af Danmark er sunket. I det nordligste Jylland bliver der længere mellem punktet og middelvandstanden, mens der sker en sætning i den øvrige del af Danmark, således at afstanden mellem punktet og middelvandstanden bliver mindre.

På grund af disse ændringer er det nødvendigt at justere den fælles reference – højdesystemet - så der er overensstemmelse mellem den fælles reference for koter og middelvandstanden. Herved bliver det også muligt ved hjælp af den satellitbaserede GPS-teknik at bestemme koter med en god nøjagtighed.

#### DNN - Dansk Normal nul

Dansk Normal Nul DNN kan være defineret forskelligt

##### **G.M.1891 (Jylland)**

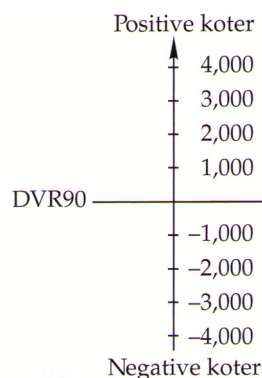
I årene 1885-1905 gennemførte Den Danske Gradmåling et præcisionsnivellement af de vigtigste hovedveje i Danmark. Præcisionsnivellementet blev sat i forbindelse med Meteorologisk Instituts selvregistrerende vandstandsmålere 10 steder i landet. Ud fra nivellementet og vandstandsregistreringerne fastlagde man Dansk Normalnul (GM DNNGM) for Danmark. Niveaue er fysisk repræsenteret ved en kote til normalhøjde-punktet i Århus Domkirke på 5.6150 m.

##### **G.I.1944 (Øerne)**

På grund af Danmarks vipning, hvorved Skagen hæver sig og Sønderjylland synker, har et Normalnul en begrænset levetid. I perioden 1940-1953 foretog Geodætisk Institut derfor et nyt landsdækkende præcisionsnivellement. Dette nivellement blev ikke knyttet til vand-standsmålere, men man valgte at fastholde Normalhøjdepunktets kote på 5.6150 m, som udgangspunkt for (DNNGI). Dette kotesystem blev indført på Sjælland, Lolland, Falster, Møn og Fyn, men er aldrig bragt i almindelig brug i Jylland.

## K.N.1944 (København)

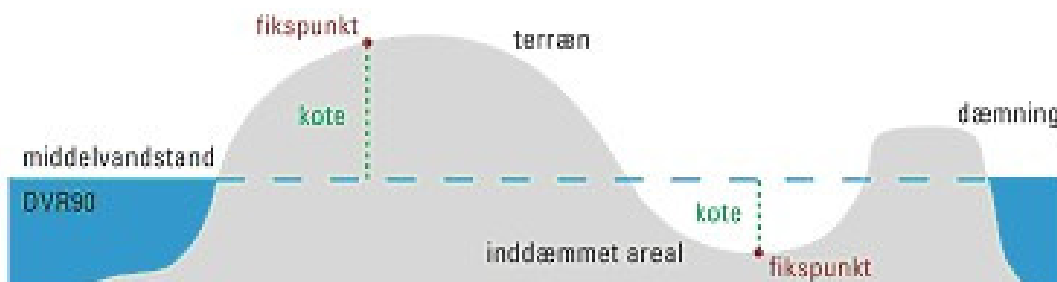
Københavns nul KN er ældre end både (DNNGM) og (DNNGI), idet det første nulniveau for København blev defineret ved vandstandsmålinger i perioden 1817-1832. Dette nul-niveau er ved hjælp af stabile nivellements punkter fastholdt ved alle senere nivellemeter i København. Det sidste gennemgribende nivellement med efterfølgende beregning blev afsluttet i 1977.



## Lokalt (Øvrige Øer)

På de fleste mindre danske øer er nulniveauet fastlagt lokalt ved hjælp af lokale vandstandsmålinger over en kortere periode.

## DVR90 - Dansk Vertikal Reference 1990



I årene 1982-1994 gennemførte Kort & Matrikelstyrelsen det 3. danske præcisionsnivellement. Præcisionsnivellementet blev sat i forbindelse med Meteorologisk Instituts vandstandsmålere. Ud fra nivellementet og vandstandsregistreringerne er Dansk Vertikal Reference 1990, DVR90, defineret i forhold til middelvandstanden i 1990. Normalhøjdepunktet i Århus Domkirke har koten 5.570 m i DVR90.

I maj 2002 blev det nye højdesystem DVR90 introduceret. Kort & Matrikelstyrelsen har tilpasset geoiden til DVR90, så kotebestemmelse med GPS er muligt med en nøjagtighed på 1-2 cm.

Alle højdefikspunkter er omregnet til DVR90 koter. I en overgangsperiode frem til 1. januar 2006 blev alle højdesystemer vedligeholdt parallelt, hvorefter vedligeholdelsen af de gamle højdesystemer ophørte.

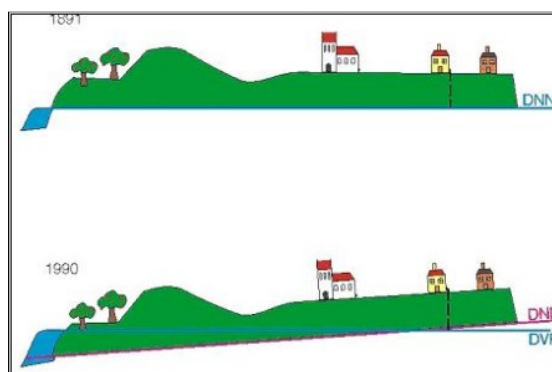


Fig. Illustration over Danmarks bevægelse.

## Sikring af fikspunkter.

Under gravearbejde må fikspunkter samt skælmærker, kilometersten, fikspunkter og lignende ikke berøres uden tilsynets tilladelse.

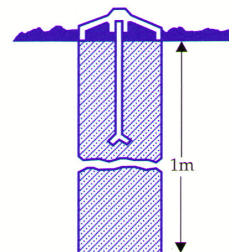


Fig. Tegning af fix punkts sikring

## Indmåling og dokumentation.

Brønde, kabelrør og muffe indmåles med G:P:S. (Global Positioning System)  
Indmåling skal ske i åben grav per spesificeret antal meter (i de fleste tilfælde 25 m).

Ledninger, rør og kabler på privat grund.

På privat grund er der ofte tvivl om placeringen af kabler og rør. Prøvegravninger kan ofte komme på tale i sådanne tilfælde. Tegningsæt giver også ofte grund til tvivl, derfor bør og skal der foretages en eller flere prøvegravninger.



## Signaturforklaring

Der er aldrig nogen, som har udarbejdet en standardiserede signaturoversigt for bygnings- og anlægstegninger. Derfor er der i dette afsnit angivet en oversigt over de signaturer, som normalt anvendes inden for bygnings- og anlægstegninger.

Signaturer for åbninger og udsparringer.

Udsparring	U	Udsparring/hul/ kanal ved tag	UT	HT	KT
Hul	H	Udsparring/hul/ kanal ved væg	UV	HV	KV
Kanal	K	Udsparring/hul/ kanal ved gulv	UG	HG	KG

Signaturer for koter mm.

<b>Underkant/underside</b>	<b>UK/US</b>	<b>Murkrone</b>	<b>MK</b>
<b>Overkant/overside</b>	<b>OK/OS</b>	<b>Sokkel</b>	<b>SO</b>
<b>Færdigt gulv</b>	<b>FG</b>	<b>Brønd</b>	<b>B</b>
<b>Inderside</b>	<b>IS</b>	<b>Stik</b>	<b>S</b>
<b>Yderside</b>	<b>YS</b>	<b>Færdig terræn</b>	<b>FT</b>
<b>Begge sider</b>	<b>BS</b>	<b>Centerlinie</b>	<b>CL</b>

Signaturer for ledningsanlæg.

	Belægningsgrænse eller eksist. kantbegrænsning		Eksist. gasledning
	Proj. kantbegrænsning		Proj. gasledning
	Eksist. spildevandsledning		Eksist. vandledning
	Proj. spildevandsledning		Proj. vandledning
	Eksist. regnvandsledning		Eksist. fjernvarmeledning
	Proj. regnvandsledning		Proj. fjernvarmeledning
	Eksist. gasledning		Eksist. elkabel (EH = højspænding)
	Proj. gasledning		Proj. elkabel (EH = højspænding)
	Eksist. vandledning		Eksist. drænledning
	Proj. vandledning		Proj. drænledning



## Signaturer for bygningsmaterialer





















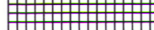
<u>160 PVC 16 ‰</u>	Spildevandsledning (fællessystem)		TB	Tagbrønd med vandlås
400 BT 11 ‰	Regnvandsledning			
<u>75 (type) 5 ‰</u>	Drænledning		R	Rensestykke
	GA	Gulvafløb med vandlås		
	GA	Nedløbsbrønd med vandlås	SPB	Pumpebrønd
●	OT	Udluftning over tag		
●		Faldstamme		Bundfæld- ningstank
○	T	Tagnedløb		Spulebrønd

Forkortelse for afløbsinstallationer		Forkortelse for materialer		Forkortelse for brønde mv.	
BK	Bundkote	LER	Ler eller andet keramisk materiale	BR	Brønd
GK	Gulvkote	BT	Beton	P	Pumpe (evt. aut. pumpe)
TK	Terræn- eller tilslutningskote	P	Plast i almindelighed	PB	Pumpebrønd
DK	Dækselkote	PVC	Polyvinylchlorid	FU	Fedtudskiller
RK	Ristekote	PEH	Polyethylen med høj massefylde	SF	Sandfang
Fok	Fundament overkant	PEL	Polyethylen med lav massefylde	ST	Septiktank
Fuk	Fundament underkant	PP	Polypropylen	BF	Bundfældnings- tank
FB	Fodbøjning	STJ	Støbejern	T	Tagnedløb
		RFS	Rustfrit stål	BU	Benzinudskiller
				OU	Olieudskiller
				SB	Sivebrønd
				F	Faskine





## Signaturer for byggematerialer

	Beton		Jord, naturlig aflejring
	Elementbeton el. eksist. beton		Jord, påfyldning
	Vandfast beton		Sand
	Grovbeton		Singels
	Renselag		Isolering (blød)
	Renselag for målforshold 1:1, 1:2, 1:5		Isolering (hård)
	Afretningslag el. slidlag		Tværsnit i tømmer
	Drængrus		I-profil i stål
	Træbeton		U-profil i stål
	Porebeton	<b>R</b>	Rundstål
	Leca	<b>Y</b>	Tentorstål
	Gitterriste	<b>K</b>	Kamstål



## Noteområde

Her vises en note der kan forekomme i praksis.

### NOTE:

Nærværende som udført plantegning er en samkopi af en grundplan og en ledningsplan (plankopi). Der henviser i øvrigt til tilsvarende længdeprofil og stationeringsliste.

Grundplanen (F-600-GL-320) er fremstillet af landinspektørfirmaet Bo & Klock I/S til brug ved projektering af fjernvarmetransmissionsnettet. Situationen er opmålt 07.1984 matrikulære forhold pr. 01.06.84

I forbindelse med som udført dokumentation er grundplanen revideret i og omkring det etablerede ledningsanlæg med hensyn til overjordiske installationer i forbindelse med fjernvarmeanlægger, samt med hensyn til flytninger i kloakbrønde o.l. forårsager af anlægget.

Angående oprindelse og art af dets henvises til tilhørende stationeringsliste med punktbeskrivelse.

Rør- og komponentnumre, se rørbog for tegning F-600-AG-320

TVIS tager forbehold for den viste placering af ledninger, der ikke ejes af TVIS.

Længder mellem lækageskabe er målværdi excl. tilslutningskabler.  
Rørsystem kompenseret stål i plast.

**DER MÅ IKKE MÅLES PÅ TEGNINGEN.**

## Opmåling på tegning

### Måleforhold

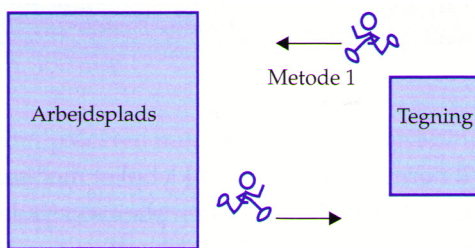
Forholdet imellem det mål, tegningen er udført i, og det virkelige mål kaldes tegningens målstokforhold.

Målstokforholdet angives på tegningen, eksempelvis 1:100, som benævnes 1 til 100, hvilken betyder, at alle virkelige mål er divideret med 100. Målene på byggepladsen er således 100 gange større end dimensionerne på tegningen

På bygge og anlægstegninger anvende normalt følgende målstokforhold; 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500 og 1:1000.



Der angives i følgende to metoder til at omregne mål mellem tegning og arbejdsplads, se figur



Eks. 1

Går man fra tegning til arbejdsplads, er det virkelige mål så mange gange større, som måleforholdet på tegningen angiver.

Måleforhold 1:100.

Mål på tegningen er 240 mm.

Mål på arbejdspladsen er 240 mm gange 100 = 24.000 mm = 24 meter.

Eks. 2

Går man fra arbejdsplads til tegning, er tegningsmålet så mange gange mindre, som måleforholdet angiver, og der skal divideres med forholdstallet.

Måleforhold 1:100.

Mål på arbejdspladsen er 24 meter = 24.000 mm.

Mål på tegningen er 24.000 mm: 100 = 240 mm.

### Kabeløgning på tegning

Eksisterende ledninger

Kommuner kan ofte oplyse, hvilke institutioner der har ledninger det pågældende sted. Følgende liste over hyppigt optrædende lednings ejere.

- Vejvæsen
- Kloakforsyning
- Vandforsyning
- Gasselskaber
- Olieselskaber
- Fjernvarmeselskaber
- El- selskaber
- Teleselskaber
- Antenneselskaber
- Alarmselskaber
- Forsvaret (forsynings – og kommunikationsledning)
- D.S.B. (forsynings og kommunikationsledning)



Private grundejere stikledninger af alle slags samt evt. internet ledninger. Private stilledninger kan være i vejarealet)

Hvis de indhentede ledningsoplysninger ikke giver tilstrækkelig sikre informationer, udføres prøvegravninger,

Således at ledningernes beliggenhed kan indmåles.

Ledninger, advarselsbånd og afmærkninger over terræn kan forekomme i forskellige farver.

### Følgende farver anbefales

Afløb = Grøn

Gas = Gul

El = Rød

Vand = Blå

Fjernvarme = violet

Kommunikation = Orange

Eksisterende ledninger og advarselsbånd findes dog i dag i andre farver, så ledninger kan ikke identificeres alene ud fra farver.

LER er et landsdækkende register over *ledningsejere*.

Hvem skal forespørge i LER?

Enhver, der erhvervsmæssigt udfører gravearbejde i offentlig eller privat vej, samt arealer udlagt til privat fællesvej, skal forespørge i LER, inden gravearbejdet påbegyndes. Forespørgslen skal som minimum dække hele det vejareal der graves i.

## Kabel søgeren / praktik

### Ledningspåvisning

På billedet ses et af de moderne måleinstrumenter -

sporingsudstyr, som anvendes til at finde og markere forskellige ledningers placering i jorden.

Metoden er især brugbar til el, tele og andre strømførende ledninger, hvorimod det kan være svært at finde gamle ledninger til drikkevand, kloak og gas, hvor der ofte er tale om plastledninger, der ikke afgiver signaler, der kan måles over jorden. I flere områder af landet er nyere gasledninger dog forsynes med et sporekabel, der kan benyttes ved sporingen.

Dette foregår ved at der påføres en spænding på dette kabel inden sporingen foretages. Jo større kendskab du har til de gamle ledningers placering, jo nemmere er det at udføre et vellykket gravearbejde. Det er derfor vigtigt, at de gamle ledningers placering er fastlagt og markeret så præcist som muligt, inden du går i gang med at grave. En ledningsejer har altid pligt til at udlevere sine ledningsoplysninger, og såfremt tegningerne er mangelfulde eller uforståelige, så kan du få ledningsejeren til selv at påvise og markere ledningernes placering.

Fig. Sporing og afmærkning med ledningssøger



## Rådighedstilladelse

### GRAVETILLADELSE/ LEDNINGSOPLYSNINGER.

Gravetilladelse, ledningsoplysninger og skilteplan skal altid forefindes i underskrevet stand på arbejdsstedet før arbejdet sættes i gang.

Afmærkning af arbejdspladsen må ikke påbegyndes før tilladelserne er tilstedet.

Entreprenøren skal søge om gravetilladelse, indsende sit forslag om afmærkning til vejmyndighederne, samt søge ledningsoplysninger hos de relevante ledningsejere.



### Ledningsoplysninger

**FULS er det gamle navn for Dansk Ledningsejerforum**

### Medlemmer

Dansk Ledningsejerforum er et samarbejdsorgan og interesseorganisation for danske ledningsejerorganisationer og regionale eller landsdækkende ledningsejere.

Førhen var Dansk Ledningsejerforums navn FULS. FULS er en forkortelse af Fælles Udvalget vedr. Ledningsejer Samarbejde. Men i 2005 skiftet navn til det mere sigende Dansk Ledningsejerforum.

En ledningsejer er en privat eller offentlig organisation, der etablerer og vedligeholder ledninger i jorden. Ledninger bruges som fællesbetegnelse for kabler og rør.

### Medlemmer af Dansk Ledningsejerforum er:

Foreningen for Vandværker i Danmark  
Dansk Energi  
Dansk Fjernvarme  
Danske Vand- og Spildevandsforening  
Naturgasselskaberne  
Forenede Danske Antenneanlæg  
TDC

FULS anbefaling om Standard-farver for ledningsejere

Indført i 1989, ajourført i 2000

441-01 JVK, 13. december 2000

Anbefaling:

FULS har fundet det hensigtsmæssigt, at ledningsejere i forskellige sammenhænge kan gøre brug af farver, der markerer hvilken ledningsart, ledningsejeren repræsenterer.

FULS anbefaler nedenstående standard for farver. Samtidig har FULS fundet det hensigtsmæssigt at anbefale standardforkortelser for ledningsarterne. Disse er angivet i parenteserne:

Orange - kommunikation: tele (T), telefon (T) antenne (A)  
Gul - gas (gas)  
Rød\* - elektricitet (el)  
Blå - vandforsyning (V)  
Grøn - afløb: kloak (K),. dræn (d)  
Violet - fjernvarme (Fjv.)



### **FULS anbefaling om udlevering af ledningsdata, ledningspåvisning, afstandskrav og gebyrer**

FULS anbefaler:

- at ledningsejere udleverer ledningsdata uden beregning, når de skal bruges til ledningsgenfinding.
- at ledningsejere udleverer relevante ledningsdata uden beregning til bygherren eller dennes repræsentant, når de skal bruges til projektering.
- at ledningsejere påviser ledningers beliggenhed uden beregning, hvis der ikke eksisterer ledningsplaner eller ledningsplanerne har en kvalitet, der ikke muliggør forsvarlig genfinding af andre end ledningsejeren selv.
- at ledningsejere, der ikke kan påvise deres ledninger med bedre nøjagtighed end +/- 1 m. heller ikke forlanger nogen afstandskrav opfyldt af tilkomne ledningsejere.
- at ledningsejeren kan kræve betaling, hvis der ønskes:
  - yderligere assistance fx i form af en fast påviser, der følger arbejdet
  - en opmærkning af tracéet på trods af tilstedeværelsen af tilstrækkelig gode ledningsdata.
  - mere detaljerede data end nødvendigt for ledningsgenfinding
  - ekstra sæt af ledningsdata

### **Baggrund for anbefalingen**

FULS ønsker at undgå, at ledningsejere opkræver gebyrer hos hinanden – evt. indirekte via entreprenører. En sådan gensidig fakturering resulterer i forøgede omkostninger for langt de fleste.

Desuden ønsker FULS at undgå, at entreprenører urimeligt forlanger påvisning uden beregning eller stiller urimelige krav til mængden af ledningsdata, herunder de tilhørende kortdata.

*FULS den 28. august 2003*



## Elledninger i jord

Der kan ikke gives entydige oplysninger om ledningers farver, dybde, udseende, dimensioner etc. Ledninger lagt på forskellige tidspunkter af forskellige ledningsejere forskellige steder i landet kan være temmelig forskellige.

Nedenstående er derfor kun vejledende og skal tages med store forbehold for lokale afvigelser:

	0,4 kV	10 kV	> 10 kV
<i>Normal etableringsdybde (1)</i>	<i>50-70 cm</i>	<i>70 cm</i>	<i>90-150 cm</i>
<i>Normal etableringsdybde åbent land (1)</i>	<i>75 cm</i>	<i>75 cm</i>	<i>90-150 cm</i>
<i>Farve dækbånd (2) 0,1 - 0,2 m over ledning</i>	<i>måske rød</i>	<i>rød</i>	<i>rød</i>
<i>Farve advarselsbånd (3) 0,3 - 0,5 m over ledn.</i>	<i>rød</i>	<i>rød</i>	<i>rød</i>
<i>Farve på ledning</i>	<i>grå</i>	<i>rød</i>	<i>sort/rød</i>
<i>Farve på evt. trækrør</i>	<i>rød</i>	<i>rød</i>	<i>sort/rød</i>
<i>Udvendig diameter</i>	<i>1-2 cm</i>	<i>4-5 cm</i>	<i>8-12 cm</i>
<i>Materialer</i>	<i>pex</i>	<i>pex</i>	<i>pex</i>

### Bemærk:

- Gamle ledninger, dvs. ledninger nedlagt for mere end 10-20 år siden: Fortrinsvis sorte kabler, enkelte blå. 0,4 kV kan også have grå farve. Dæklade var tidligere mursten, fliser, gule bånd, evt. flangerør. Evt. advarselsbånd var også tidligere gult.
- Afstand mellem faser: Specielt ved spændinger over 10 kV kan de tre faser være spredt ud, og der kan være op til 1 m mellem hver af faserne, dvs. at et trefaset anlæg kan have en bredde på op til 2 m.
- Gamle sorte 10 kV ledninger kan forveksles med vandrør.
- Gamle ledninger omviklet med jute kan forveksles med store telefonledninger.

### Noter:

- 1) Etableringsdybder kan være ændret pga. efterfølgende terrænreguleringer. Ved underboringer er dybderne stærkt varierende.
- 2) Dækbånd: En forholdsvis stiv beskyttelseskappe, bredde 0,1 - 0,5 m.
- 3) Advarselsbånd: En tynd plastikstrimmel eller et tyndt plastiknet som skal advare om en underliggende ledning.





## Fjernvarmeledninger i jord

Der kan ikke gives entydige oplysninger om ledningernes farve, dybde, udseende, dimensioner etc. Ledninger lagt af forskellige ledningsejere forskellige steder i landet kan være temmelig forskellige.

Nedenstående er derfor kun vejledende og skal tages med store forbehold for lokale afvigelser:

<i>Normal etableringsdybde (1)</i>	<i>0,6 – 0,7 m</i>
<i>Normal etableringsdybde åbent land (1)</i>	<i>0,6 – 0,7 m</i>
<i>Farve advarselsbånd (2) 0,3 – 0,5 m over ledning</i>	<i>Violet</i>
<i>Farve på ledning</i>	<i>Sort</i>
<i>Farve på evt. trækrør</i>	<i>anvendes normalt ikke</i>
<i>Udvendig diameter</i>	<i>10 cm og opefter</i>
<i>Materialer</i>	<i>Kapper PEH</i>

### Bemærk:

- Ledningerne ligger normalt parvis med en afstand på 10 – 15 cm.
- Ledninger etableret indenfor de sidste 10 år har normalt violet advarselsbånd.

### Noter:

- 1) Dybder kan være ændret pga. efterfølgende terrænregulering. Ved underboringer er dybderne stærkt varierende.
- 2) Advarselsbånd: En tynd plaststrimmel eller et tyndt plastiknet som skal advare om en underliggende ledning.



## Kloakledninger i jord

Der kan ikke gives entydige oplysninger om ledningers farver, dybde, udseende, dimensioner etc. Ledninger lagt på forskellige tidspunkter af forskellige ledningsejere forskellige steder i landet kan være temmelig forskellige.

Nedenstående er derfor kun vejledende og skal tages med store forbehold for lokale afvigelser:

	<i>Gravitation (PVC)</i>	<i>Gravitation (beton)</i>	<i>Trykledninger (plast)</i>
<i>Normal etableringsdybde (1)</i>	<i>1 – 5 m.</i>	<i>1 – 5 m.</i>	<i>1 – 2,5 m.</i>
<i>Normal etableringsdybde åbent land (1)</i>	<i>1 – 5 m.</i>	<i>1 – 5 m.</i>	<i>1 – 2,5 m.</i>
<i>Farve dækbånd (2) 0,1 - 0,2 m over ledning</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>
<i>Farve advarselsbånd (3) 0,3 - 0,5 m over ledning</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>
<i>Farve på ledning</i>	<i>Rød/brun</i>	<i>Beton</i>	<i>Pvc: Rød/brun PE: sort</i>
<i>Farve på evt. trækrør</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>
<i>Udvendig diameter</i>	<i>Ø 110 – 500 mm.</i>	<i>Ø 200 – 2000 mm.</i>	<i>Ø 100 – 500 mm.</i>
<i>Materialer</i>	<i>Pvc.</i>	<i>Beton</i>	<i>Pvc eller PE</i>

### Bemærk:

- Kloakledninger er oftest dybest beliggende, og er derfor ikke markeret med advarselsbånd eller lignende.
- Kloakrør findes historisk set i mange forskellige materialer og farver, som f. eks. Glaseret ler, beton, PE, pvc, eternit, glasfiber mm.
- Kloakrør er generelt kendetegnet ved, at det er muffesamlede rør, dog er PE-rør, der specielt anvendes ved trykrør og opgravningsfri renovering svejste rør uden samlinger.
- Stikledninger til grunde og vejafvandning vil oftest være i dimensioner Ø 100 – 250 mm.
- Hvis der skulle ske skade på kloakledninger kontaktes kloakejeren for udbedring af skaden.



## Telefon, antenne m.v. i jord.

Der kan ikke gives entydige oplysninger om ledningers farver, dybde, udseende, dimensioner etc. Ledninger lagt på forskellige tidspunkter af forskellige ledningsejere forskellige steder i landet kan være temmelig forskellige.

Nedenstående er derfor kun vejledende og skal tages med store forbehold for lokale afvigelser:

<i>Normal etableringsdybde (1)</i>	<i>45-110 cm</i>
<i>Normal etableringsdybde åbent land (1)</i>	<i>45-110 cm</i>
<i>Farve dækbånd (2) 0,1 - 0,2 m over ledning</i>	<i>orange</i>
<i>Farve advarselsbånd (3) 0,3 - 0,5 m over ledning</i>	<i>orange</i>
<i>Farve på ledning</i>	<i>orange (note 4)</i>
<i>Farve på evt. trækrør</i>	<i>orange</i>
<i>Udvendig diameter</i>	
<i>Materialer</i>	

### Bemærk:

- Telekabler var tidligere forsynet blykappe (grå) som var beskyttet med bitumen (sort) og jute samt talkum. I 1960'erne blev kappen beskyttet med et gult plastlag. Røde kapper forekom ligeledes til bærefrekvenskabler.
- Bundter af tynde ledninger i alle farver blev tidligere pløjet direkte i jorden.
- Alle farver på teleledninger kan mødes i nedgravet tilstand.

### Noter:

- 1) Dybder kan være ændret pga. efterfølgende terrænreguleringer. Ved underboringer er dybderne stærkt varierende.
- 2) Dækbånd: En forholdsvis stiv beskyttelseskappe, bredde 0,1 - 0,5 m.
- 3) Advarselsbånd: En tynd plastikstrimmel eller et tyndt plastiknet, som skal advare om en underliggende ledning.
- 4) Evt. sort med orange striber



## Naturgasledninger i jord

Der kan ikke gives entydige oplysninger om ledningers farver, dybde, udseende, dimensioner etc. Ledninger lagt på forskellige tidspunkter af forskellige ledningsejere forskellige steder i landet kan være temmelig forskellige.

Nedenstående er derfor kun vejledende og skal tages med store forbehold for lokale afvigelser:

	<i>Distri-butionsledn.</i>	<i>Stål 19-80 bar</i>	<i>Stik-ledn.</i>
<i>Normal etableringsdybde (1)</i>	<i>80 cm</i>	<i>100 cm</i>	<i>60 cm</i>
<i>Normal etableringsdybde åbent land (1)</i>			
<i>Farve dækbånd (2) 0,1 - 0,2 m over ledning</i>			
<i>Farve advarselsbånd (3) 0,3 - 0,5 m over ledning (4)</i>	<i>gul</i>	<i>gul</i>	<i>gul</i>
<i>Farve på ledning</i>	<i>gul</i>	<i>sort</i>	<i>gul</i>
<i>Farve på evt. trækrør/beskyttelsesrør</i>	<i>gul</i>	<i>gul/sort</i>	<i>gul</i>
<i>Materialer</i>	<i>PEM</i>	<i>Stål</i>	<i>PEM</i>
<i>Afmærkningsstandere</i>	<i>gul/gulbrun</i>	<i>gul/gulbrun</i>	

### Noter:

- 1) Dybder kan være ændret pga. efterfølgende terrænreguleringer. Ved underboringer er dybderne stærkt varierende.
- 2) Dækbånd: En forholdsvis stiv beskyttelseskappe, bredde 0,1 - 0,5 m.
- 3) Advarselsbånd: En tynd plastikstrimmel eller et tyndt plastiknet, som skal advare om en underliggende ledning.
- 4) Ledninger anlagt ved jordfortrængning har IKKE advarselsbånd.
- 5) Før brug af PEM-ledninger var gasledninger udført af forskelligt materiale, f. eks. støjjern og stål. De ledninger kan stadig være i brug.



### Vandledninger i jord

Der kan ikke gives entydige oplysninger om ledningers farver, dybde, udseende, dimensioner etc. Ledninger lagt på forskellige tidspunkter af forskellige ledningsejere forskellige steder i landet kan være temmelig forskellige.

Nedenstående er derfor kun vejledende og skal tages med store forbehold for lokale afvigelser:

<i>Normal etableringsdybde (1)</i>	<i>1,1-1,3m</i>
<i>Normal etableringsdybde åbent land (1)</i>	<i>1,1m</i>
<i>Farve dækbånd (2) 0,1 - 0,2 m over ledning</i>	
<i>Farve advarselsbånd (3) 0,3 - 0,5 m over ledning</i>	<i>blå</i>
<i>Farve på ledning</i>	<i>Blå</i>
<i>Udvendig diameter</i>	<i>3-50 cm</i>
<i>Materialer</i>	<i>PEL-PEM</i>

#### Bemærk:

- Ledningernes farve er generelt blå (DS 735 nr.52 ). Enkelte ledninger findes sorte med blå striber indstøbt.
- Ældre vandledninger findes i forskellige dimensioner udført af galvaniseret jern, støbejern, eternit eller PVC uden særlige farvemarkeringer og som regel uden advarselsbånd.

#### Noter:

- 1) Dybder kan være ændret pga. efterfølgende terrænreguleringer. Ved underboringer er dybderne stærkt varierende.
- 2) Dækbånd: Anvendes sjældent.
- 3) Advarselsbånd: En tynd plastikstrimmel eller et tyndt plastiknet som skal advare om en underliggende ledning.