

**Kontrolordning**  
**for**  
**styret boring og gennempresning**

**Tekniske bestemmelser**

**Vedtaget af det udvidede kontroludvalg**

**7. marts 2014**

## Indholdsfortegnelse

	Side
1. Generelt	3
1.1 Formål	3
1.2 Anvendelsesområde	3
1.3 Generelle referencer	3
1.4 Definitioner	4
2. Deklaration	
2.1 Generelt	9
2.2 Krav til deklARATION	9
2.3 Oversigt over indhold i optagelsesbevis	9
2.4 Regler for revision af optagelsesbevis	10
3. Borerapport	
3.1 Generelt	10
3.2 Krav til borerapport	10
3.3 Krav til registrering og opbevaring af borerapporter	15
4. Kvalitetshåndbog	
4.1 Generelt	15
4.2 Krav til kvalitetshåndbog	15
5. Øvrige krav til firmaerne	
5.1 Materialeanvendelse	16
5.2 Måltolerancer og målingsintensitet	16
5.3 Respekt- og sikkerhedsafstande	16
5.4 Miljøkrav	17
5.5 Arbejds miljøorganisation	17
5.6 Arbejdspladsvurdering	17
6. Optagelse	
6.1 Generelt	17
6.2 Optagelsesbesøg	17
6.3 Installationer	17
6.4 Markedsføring	18
7. Kontrolbesøg	
7.1 Generelt	18
7.2 Besøgsprocedure	18
Bilag	
1 Paradigma til en deklARATION	20
2 Procesdiagram for optagelse i kontrolordningen	23
3 Flowdiagram over besøgsprocedure	24
4 Vejledende afstandskrav	25
5 Tilladelig trækraft i PE-rør	26
6 Minimale byggegrubelængder	27

# 1 Generelt

## 1.1 Formål

Formålet med de tekniske bestemmelser er at fastlægge krav til et ansøgende eller optaget firmas dokumentation af materiale-, produkt- og systemegenskaber samt beskrive Kontrolordningens optagelsesprocedure og kontrolbesøgsprocedure.

De tekniske bestemmelser indeholder krav til:

- Deklaration
- Borerapport
- Kvalitetshåndbog
- Materialeanvendelse
- Måltolerancer
- Respekt- og sikkerhedsafstande
- Øvrige krav bestemt af myndighederne

## 1.2 Anvendelsesområde

De tekniske bestemmelser anvendes ved optagelse i Kontrolordningen af entreprenørvirksomheder, der udfører opgravningsfri ledningsetablering ved brug af styrede borer og gennempresninger, samt til kontrol af, at de til stadighed opfylder kravene.

Et tilsluttet borefirma er ved anvendelse af er ikke-tilsluttet borefirma som underentreprenør ansvarlig for at dette firma opfylder kravene til tilslutningen og at det af underentreprenøren udførte arbejde dokumenteres ved brug af det tilsluttede firmas standardborerapport.

De tekniske bestemmelser består af generelle bestemmelser, der efterhånden suppleres med særlige bestemmelser i alle afsnit for de enkelte metoder til opgravningsfri ledningsetablering, i det omfang sådanne metoder tilsluttes Kontrolordningen.

## 1.3 Generelle referencer

1. DS 475 Norm for etablering af ledningsanlæg i jord
2. DS 430 Norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord
3. DS 437 Norm for lægning af stive ledninger af beton m.v. I jord
4. DS 442 Norm for almene vandforsyningsanlæg
5. DS 448 Norm for lægning af fjernvarmeledninger
6. DS/EN ISO 12889 Opgravningsfri lægning og prøvning af afløbsledninger
7. Naturgasselskabernes specifikke afstandskrav
8. AT Arbejdstilsynets sikkerhedsregler
9. Stærkstrømsbekendtgørelsen
10. Danske EI-værkers Forenings sikkerhedsregler
11. Lovbekendtgørelse nr.1011 af 25.oktober 2012 om registrering af ledningsejere
12. Lov nr. 341 af 27/04/2011 om ændring af årsregnskabsloven og forskellige andre love.

## 1.4 Definitioner

### Aflastningshul

Opgravning på en boret strækning for at undgå for stort boremuddertryk i traceet.

### Afvigelse

Manglende opfyldelse af specificerede krav.

### Afvigerapport

Et dokument, der skal indeholde oplysninger om forhold under arbejdets udførelse, der ikke har været i overensstemmelse med specifikationen og/eller boreplanen. Se punkt 3.2.

### Beskyttelsesrør

Et rør, som yder ekstra sikkerhed for ledningen eller transportatet.

### Borehoved

Et redskab, som påskrues for enden af en række borestænger, og som ved hjælp af hydraulisk tryk presses gennem jorden. Det kan med en indlagt sonde og et navigationsudstyr styres i en ønsket retning.

### Borejournal-data

Et dokument med oplysninger om krydsende ledninger, det benyttede materiel, oplysninger om ledningen eller ledningerne, der er etableret, oplysning om afleveringssted af boremudder, tekniske data, der ikke må overskrides under arbejdets udførelse, samt registrerede tekniske data fra materiellet under arbejdets udførelse. Se punkt 3.2.

### Borejournal-målinger

Et dokument, der indeholder registrerede data vedrørende boringens forløb.

### Boremudder

Blanding af borevæske og overskudsmateriale (jord).

### Boreplan

Et dokument, der kan udarbejdes inden arbejdets igangsættelse på grundlag af oplysninger om eksisterende konstruktioner og anlæg i og omkring det kommende bore- og ledningsarbejde. Boreplanen kan indeholde en beskrivelse samt en skitse i form af en plantegning og/eller henvisning til en tegning af det planlagte arbejde. Se punkt 3.2.

Efter arbejdets udførelse skal boreplanen påføres aktuelle mål, eller der kan henvises til en tegning, hvorpå målene er angivet.

### Borerapport

En dokumentindsamling der skal omfatte Forside, Borejournal-data, Længdesnit og boreplan, Borejournal-målinger, evt. Kontrolskema vedr. gravitationslednings endepunkter, evt. Kontrolskema ved boring på Banedanmarks arealer, samt evt. Afvigerapport. Borerapporten kan suppleres med en større udgave af Længdesnit og Plantegning som udført. Borerapporten indgår som en del af et projekts kvalitetssikring. Se punkt 3.1.

### Borerig til styret boring

Maskine der ved hydraulisk kraft presser og roterer et borehoved for enden af en række borestænger gennem jorden under udpumpning af borevæske. Ved tilbagetrækning kan en sammensvejst ledning etableres.

### Borevæske

Blanding af vand og bentonit normalt i forholdet 0-50 kg bentonit til 1000 liter vand. Blandingen kan evt. tilsættes additiver.

### Byggegrubelængde

Længde af en udgravning, hvorfra et emnerør skal itrækkes.

For at kunne itrække et emnerør uden at udsætte det for krumninger mindre end det af fabrikanterne anbefalede, er det nødvendigt at den grube, emnerøret itrækkes fra, har den nødvendige længde. I bilag 6 er anført anbefalede minimale byggegrubelængder.

### Deklaration

En af firmaet udarbejdet skriftlig erklæring om den tilsluttede metode, dens funktion, anvendelsesområde samt andet grundlag for metodens optagelse i Kontrolordningen. Se punkt 2.1.

### Faldmåling

En metode til dokumentation af en lednings horisontale placering.

### Føringsrør

Et rør, som sikrer passage gennem jorden til en ledning.

### Gravetilladelse (opgravningstilladelse)

Tilladelse, der skal søges hos vejmyndigheder og Banedanmark og evt. andre arealejere, inden der kan graves eller udføre styret boring.

### Gravitationsledning

En ledning hvor væskeføringen sker ved hjælp af tyngdekraften, og hvor ledningstværsnittet kan være beregnet til kun at være delvist fyldt ud.

### Horizontal Directional Drilling

(forkortet HDD). International betegnelse for styret boring.

### Indmåling

Registrering enten af pilotboringens (fremboringens) tracé ved måling til sensor i borehoved eller af den installerede lednings tracé ved måling til sensor, der trækkes gennem ledningen.

### Kontrolplan

En redegørelse for de specifikke kontrolaktiviteter, som foretages under byggeprocessen. Udbudsmaterialet bør indeholde en kontrolplan (udbuddets kontrolplan), som skal færdiggøres af entreprenøren.

Kontrolskema vedr. gravitationslednings endepunkter

Et skema, der anvendes ved kontrol af endepunkter af en ved en styret boring etableret gravitationsledning.

Kontrolskema ved boring på Banedanmarks arealer

Et skema, der anvendes til registrering af hvem, der har indhentet gravetilladelse og Jernbanesikkerhedsplan fra Banedanmark og hvornår samt registrering af medarbejdere, der skal arbejde på arealet.

Kvalitet

Et produkts eller en serviceydelses egenskaber og karakteristiske træk - set som helhed - som har noget at gøre med dets evne til at opfylde specificerede eller underforståede behov (DS/ISO 8402). Kvalitet betyder de egenskaber, som byggeriet skal have efter aftaler eller forudsætninger. (Byggestyrelsen, Kvalitetssikring 1986).

Kvalitetsaktivitetsplan

En redegørelse for de aktiviteter, som er relevante for kvaliteten af en entreprise. Kvalitetsaktivitetsplanen er sagsbestemt.

Kvalitetshåndbog.

En bog, der indeholder et firmas kvalitetsmålsætning og -politik, beskriver procedurer og forretningsgange og indeholder arbejdsinstrukser, kontrolmetoder, checklister og formularer.

Kvalitetssikring

Alle planlagte og systematiske aktiviteter, som er nødvendige for at skabe tilstrækkelig tillid til at et produkt eller en serviceydelse vil tilfredsstille givne krav vedrørende kvaliteten. (Anvendes hovedsagelig når der stilles eksterne krav til dokumentationen af kvalitetsstyringen jvf. Byggestyrelsens vejledning til kvalitetssikring: "Kvalitetssikring er den indsats, der skal betrygge, at kvalitetsegenskaberne findes i det færdige byggeri").

Kvalitetsstyring

Den del af den samlede ledelsesfunktion, der fastlægger kvalitetspolitikken og gennemfører den i praksis.

Længdesnit

Et dokument, der udarbejdes inden arbejdets igangsættelse på grundlag af oplysninger om eksisterende ledninger/konstruktioner og anlæg i og omkring det kommende bore- og ledningsarbejde. Længdesnittet skal skitse-mæssigt angive boringens lodrette forløb samt eksisterende ledninger/konstruktioner og anlægs placeringer. Længdesnittet kan være en målfast tegning.

Lægningstolerance

Den nøjagtighed eller tolerance hvormed en ledning installeres i forhold til et planlagt tracé (vertikalt og horisontalt).

Materialeegenskaber

Egenskaber ved de råmaterialer, som indgår i produkterne (rør og formstykker), men som

er uafhængige af produkternes udformning.

#### Modtagehul

Udgravning, hvori den effektive del af pilotboringen ender, og hvori den itrukkede ledning har sit ene endepunkt.

#### Måletolerance

Den målenøjagtighed eller tolerance, hvormed f.eks. et borehoveds position konstateres horisontalt og vertikalt. Målingen foretages i forbindelse med pilotboringen.

#### Navigationsudstyr

Mest almindeligt er et system bestående af en sonde i borehovedet, der kan sende radiosignaler til en transportabel modtageboks over jorden. Med udstyret kan boringens aktuelle x-, y- og z-koordinat bestemmes i forhold til modtageboksen.

#### Nedboring

Den strækning af en boring, der er mellem boreriggen og den nærmeste ende af den færdigetablerede ledning.

#### Opboring

Den strækning af en boring, der er mellem den fjerneste ende af den færdig-etablerede ledning, og det sted, reameren bliver påmonteret.

#### Optagelsesbevis

Et dokument, et ansøgende firma modtager, såfremt det udvidede kontroludvalg finder, at firmaet opfylder de opstillede krav.

#### Optagelsesperiode

Periode fra indbetaling af indmeldelsesgebyr til udstedelse af optagelsesbevis for en tilsluttet metode.

#### Overcut

Det cirkulære hulrum omkring en ledning overvejende dannet ved at bruge borehoved eller reamer med en større diameter end den ydre diameter af den installerede ledning.

#### Overskudsmaterialer

Materiale, der bortgraves eller fjernes under installationen.

#### Pilotboring eller fremboring

En boring fra en borerig med et borehoved sat på borestænger uden installation af rør.

#### Produktegenskaber

Egenskaber, som er afhængige af produkternes udformning.

#### Reamer (udvider)

Et konisk udformet redskab med pigge, der efter pilotboringen påskrues den sidste af borestængerne, og hvor det ved tilbagetrækningen udvider det ved pilotboringen etablerede hulrum og eventuelt i samme arbejdsgang indfører en ledning.

### Respektafstand

Den mindste *frie* afstand som det færdige installerede anlæg skal holde indbyrdes (afstandskrav defineret af de enkelte ledningsejere). I bilag 4 er angivet vejledende afstandskrav.

### Sikkerhedsafstand

Mindste *frie* afstand for en igangværende aktivitet til et eksisterende anlæg.

### Slutkontrol

En kontrol, der indgår i deklARATIONEN, er beskrevet i kvalitetssikringen og udføres senest i forbindelse med afleveringen.

### Standardborerapport

En samling dokumenter, som Kontroludvalget har godkendt udformningen af og som skal anvendes af de tilsluttede firmaer. Se Borerapport punkt 3.

### Starthul

Udgravning, hvori den effektive del af pilotboringen starter, og hvori den itrukkede ledning har sit ene endepunkt.

### Startpunkt for en styret boring

Station 0. Det punkt borehovedets målesonde befinder sig i, når borehovedet er monteret på den første borestang i boreriggen, og inden det er presset ned eller ind i jorden.

### Stationering

Mellempunkter med fast interval fra start til slut af en boring.

### Systemegenskaber

Egenskaber ved de færdige og installerede produkter.

### Tilbagetrækning

Reamer og ledning trækkes fra modtagehul til starthul.

### Tilladelig trækstyrke af PE-rør

I bilag 5 er anført to PE-fabrikanters angivelse af maksimale tilladelige trækstyrker.

### TV-inspektion

En metode til visuel kontrol af indersiden af en ledning.

### Udskiftning

Etablering af en ny ledning i eller uden for den linje, hvor den eksisterende ledning ligger, og hvor den ny ledning overtager den gamle lednings funktioner.



## 2 Deklaration

### 2.1 Generelt

Grundlaget for et firmas optagelse i Kontrolordningen er firmaets deklaration, der er en erklæring vedrørende det færdige og funktionsdygtige anlægs materiale-, produkt- og systemegenskaber.

Deklarationen er firma- og metodeafhængig.

Deklarationen skal indeholde oplysninger, der er nødvendige for udstedelse af optagelsesbevis jvf. punkt 2.2 og 2.3.

Deklarationen og optagelsesbeviset er offentligt tilgængeligt, medens firmaets ansøgning om optagelse, dets referenceliste, dets KS-håndbog og dets udfyldte borerapporter er fortroligt materiale, der kun kan offentliggøres af firmaet.

### 2.2 Krav til deklaration

- 1 Navne og adresseforhold: Firmaets navn, adresse, telefonnummer og evt. logo.
- 2 Metode- og produktbetegnelse: Firmaets navn for metoden i forbindelse med dets markedsføring.
- 3 Metode- og produktbeskrivelse: Hovedprincipperne i metodens udseende, funktion og opbygning beskrives.
- 4 Anvendelsesområde: Redegørelse for de principielle anvendelsesområder samt for metodens begrænsning.
- 5 Materiale-, produkt- og systemegenskaber: Materialer til rør, formstykker m.fl. skal overholde kravene i en relevant dansk standard, eller en tilsvarende anerkendt udenlandsk standard og fabrikantens og bygherrens anvisninger.
- 6 Deklarationsgrundlag: Liste over gældende materiale, der indgår i firmaets deklaration.
- 7 Krav til udførelse: Kort beskrivelse af eventuelle supplerende forudsætninger for udførelsen.
- 8 Eksternt miljø: Henvisninger til relevant lovgivning, Arbejdstilsynets forskrifter, miljøplanlægning samt eventuelle normer og standarder. Eksempelvis ved modtagelse, opbevaring, håndtering og bortskaffelse af tilsætningsstoffer.
- 9 Internt miljø: Henvisning til forskrifter fra Arbejdstilsynet.

Bilag 1 til nærværende bestemmelser er et paradigma for et firmas deklaration.

### 2.3 Oversigt over indhold i optagelsesbevis

- 1 Referencenummer
- 2 Logoer – Kontrolordning for styret boring og gennempresning og Byggeriets Kvalitetskontrol A/S.
- 3 Standardtekst "er optaget med metoden"
- 4 Godkendelsestidspunkt
- 5 Dato for udstedelse af optagelsesbeviset, der underskrives af Kontroludvalgets

medlemmer. På denne dato skal al dokumentation, som er krævet af Kontrolordningen, foreligge.

- 6 Navn på firma og kontaktperson
- 7 Metode- og systembetegnelse
- 8 Gældende til dato
- 9 Bilag: Deklaration med dato

## 2.4 Regler for revision af optagelsesbevis

Ved ændring af nogle af de foranstående oplysninger indsendes de nødvendige oplysninger til sekretariatet sammen med et revideret udkast til optagelsesbevis.

Ved hvert årsskifte udstedes et nyt optagelsesbevis gældende for det nye år.

## 3 Borerapport

### 3.1 Generelt

For hver boring - eller serie af boringer - skal der udarbejdes en borerapport. Se nedenfor.

Firmaet skal have en godkendt procedure for registrering og opbevaring af borerapporter. Se nedenfor.

### 3.2 Krav til borerapport

En borerapport for en styret boring skal indeholde følgende:

- A. Forside
- B. Borejournal-data
- C. Længdesnit og Boreplan
- D. Borejournal-målinger

Herudover skal en borerapport indeholde nedenstående dokumenter, hvis disse er aktuelle:

- E. Kontrolskema vedr. gravitationslednings endepunkter
- F. Kontrolskema ved boring på Banedanmarks arealer
- G. Afvigerapport
- H. Supplement til alle ovennævnte (A til G) dokumenter f.eks. en større udgave af Længdesnit og Plantegning som udført.

Borerapporten er en del af et projekts kvalitetssikring. Den skal opbevares af firmaet og være tilgængelig for bygherren og Kontroludvalget.

Firmaerne skal anvende den af Kontroludvalget til enhver tid godkendte standardborerapport. Dokumenterne kan forsynes med de respektive firmaers navn og logo i de frie felter øverst og nederst på hvert side.

Hvor der nedenfor er angivet: evt. er der ikke krav om udfyldelse.

A Forsiden skal identificere firmaet, entreprisen, boringen(-erne) og desuden være en indholdsfortegnelse.

Det skal i hver enkelt sag fremgå hvem af bygherre/rådgiver/hovedentreprenør-/entreprenør, der indhenter ledningsoplysninger og gravetilladelse.

Det er dog altid boreentreprenøren, der har ansvaret for at have modtaget og set alle relevante ledningsoplysninger inden boringens start.

Han kan dog i de tilfælde, hvor andre har indhentet ledningsoplysninger, vælge at få disse eller denne til at godkende følgende eller tilsvarende tekst:

”Vi bekræfter dels, at samtlige nødvendige ledningsoplysninger til brug for gennemførelse af boringen/boringerne er forevist og tilgængelige for den boreansvarlige inden udførelse og tidssvarende LER-kvittering er udleveret, og dels, at vi bærer det fulde ansvar for eventuelle skader opstået i forbindelse med boringen/boringerne, der er en følge af utilstrækkelige ledningsoplysninger eller manglende påvisning/anvisning.”

Ledningsoplysningerne og gravetilladelsen skal være tilgængelige på arbejdsstedet for boreentreprenøren i hele boreperioden.

Arbejdsstedet defineres som et sted i gangafstand (højst 1 km) fra borestedet.

Kravene til forsiden er, at følgende angives:

- Firmanavn
- Sagsnavn, sagsnummer, og lokalitet eller andre betegnelser, der definerer sagen og boringen entydigt.
- Ved udførelse af flere boringer i samme entreprise: Boring nr.
- Dato for boringens udførelse
- Kundens navn
- Evt. Rådgivende ingeniør
- Evt. Hovedentreprenør
- Udførende boreentreprenør
- Hvem, der leverer rør
- Hvem, der svejser rør
- Om der skal udføres svejserapport
- Om der er indhentet jordbundsundersøgelse og af hvem
- Hvem, der foretager indmåling og hvordan
- Hvem, der bortskaffer boremudder
- Bestillerens kontaktperson og tlf.nr.
- Borerapportens antal sider incl. evt. kontrolskema vedr. gravitation og/eller Banedanmark og evt. andre relevante dokumenter.
- LER nr.
- LER dato
- Hvem (firma) der har indhentet ledningsoplysninger
- Navn på den, der har indhentet ledningsoplysninger, evt. med særlige bemærkninger om ansvarsforhold
- Hvem (firma), der har indhentet gravetilladelse
- Navn på den, der har indhentet gravetilladelse
- Tilladelsesdato og/eller tilladelsesnummer
- Projektlederens navn
- Boreansvarliges navn

B Borejournal-data skal udarbejdes af den boreansvarlige og skal indeholde faktuelle oplysninger og målte værdier.

Der skal udarbejdes en borejournal for hver boring/ledningsstrækning.

Kravene til den er endvidere, at følgende angives

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer, og sagsnavn eller andre betegnelser der definerer sagen og boringen entydigt
- Boring nr.
- Boredato
- Firmaets maskin nr.
- Angivelse af krydsende ledninger med ledningsejer
- Angivelse af om de krydsende ledninger er afsat/påvist
- Angivelse af om de krydsende ledninger er frigrauet
- Dybdemåler/søgeudstyr kontrolleret inden boring ja/nej
- Reamerdiameter
- Ledning lukkes vandtæt ja/nej
- Evt. bentonitmængde
- Forurenede jord kendt klasse/mulig/ukendt
- Boremudder afleveret hos
- Rørtype SDR og/eller PN, PE100 eller PE80
- Antal ledninger og deres dimension, der skal itrækkes
- Emnerøret skal anvendes til Antenne, Telefon, Lysleder, El, Gas, Fjernv., Vand, Kloak, Specielt (herunder føringsrør). (Angives med første bogstav)
- Maskintrækraft, når reameren trækkes ud i starthullet målt i tons
- Maksimal tilladelig træk i rør. Der henvises til bilag 5.
- Installeret længde
- Evt. boret længde
- Afvigerapport ja/nej, antal sider. Afvigerapport skal udføres, såfremt emnerørets krumning ikke er overholdt, hvis der er ridser i det større end 10% og/eller hvis det er deformt.
- Kolonne med bemærkninger

C Længdesnit og Boreplan skal indeholde længdesnit af boringen og en skitse af boringens planlagte forløb.

Såfremt skitsen efter boringen påføres aktuelle målangivelser kan den betragtes som plantegning som udført.

Længdesnit og boreplan kan eventuelt udføres på arkene Længdesnit og plantegning som udført eller der kan vedlægges relevante tegninger.

Kravene til Længdesnit og Boreplan er at følgende angives:

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer og sagsnavn eller andre betegnelser der definerer sagen og boringen(-erne) entydigt
- Boring nr.
- Boredato
- Længdesnit i mål eller i skitseform, boringens dybdeangivelse og dybdeangivelse af andre ledninger og/eller henvisning til projektmateriale, der i så fald skal indgå i borerapporten

- Angivelse af placering af borerig, starthul og modtagehul både hvad angår længdesnit og boreplan.
- Nordpil
- Tegning f.eks. plantegning i skitseform, og/eller henvisning til projektmateriale, der i så fald skal indgå i borerapporten.
- Bemærkninger

D Borejournalmålinger skal udarbejdes af den boreansvarlige og skal indeholde faktuelle oplysninger og målte værdier. Der skal udarbejdes en journal for hver boring/ledningsstrækning.

Kravene til skemaet er, at følgende er angivet:

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer, og sagsnavn eller andre betegnelser der definerer sagen og boringen entydigt
- Boring nr.
- Boredato
- Måling nr.
- Længde fra borerig
- Evt. projekteret dybde
- Dybde af pilotboring
- Hældning af pilotboring
- Evt. krydsende ledninger samt type og dimension
- Bemærkninger

E Kontrolskema vedr. gravitationslednings endepunkter. Skemaet skal anvendes, når der sker etablering af gravitationsledninger ved hjælp af styrede boringer. I skemaet angives mere detaljerede oplysninger om ledningernes endepunkter.

Kravene er, at følgende er angivet:

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer, og sagsnavn eller andre betegnelser, der definerer sagen og boringen entydigt
- Boring nr.
- Boredato
- Lokalitet/By
- Projekteret kote ved startpunkt
- Projekteret kote ved slutpunkt
- Projekteret ledningsfald
- Længde af nedboring
- Længde af installeret ledning
- Længde af opboring
- Længde af installation
- Dato for evt. faldmåling
- Dato for evt. TV-inspektion
- Bemærkninger
- Navn på boreansvarlig
- Navn på godkender

F Kontrolskema ved boring på Banedanmarks arealer. Skemaet skal anvendes, når der udføres styrede boringer på Banedanmarks arealer.

Kravene er, at følgende er angivet:

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer og sagsnavn eller andre betegnelser, der definerer sagen og boringen entydigt
- Boring nr.
- Boredato
- Gravetilladelsesnr.
- Navn på personen, der har indhentet gravetilladelse hos Banedanmark
- Dato for indhentelse af gravetilladelsen
- Jernbanesikkerhedsplannr.
- Navn på personen, der har indhentet jernbanesikkerhedsplan
- Dato for indhentelsen af jernbanesikkerhedsplan
- Navn og nr. på SR-arbejdslederen, der følger borearbejdet
- Navne på de medarbejdere, der er beskæftiget med borearbejdet
- Journalnummer på Banedanmark certifikat
- Gældende Banenorm BN1-13 er overholdt ja/nej
- Evt. bilagsnr.
- Dato og navn på boreansvarlig

G Afvigerapport skal angive alt, hvad der ikke er forløbet normalt eller ikke har fulgt specifikationen eller boreplanen.

Hvis der ikke er nogen afvigerapport til opgaven, anføres dette også på borerapportens forside.

H Supplement til ovennævnte dokumenter F.eks. Længdesnit og Plantegning som udført.

Længdesnit kan indeholde et længdesnit af den udførte boring.

Følgende kan angives:

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer og sagsnavn eller andre betegnelser der definerer sagen og boringen(-erne) entydigt
- Boring nr.
- Boredato
- Længdesnit i mål eller i skitseform, boringens dybdeangivelse og dybdeangivelse af andre ledninger og/eller henvisning til projektmateriale, der i så fald skal indgå i borerapporten
- Angivelse af placering af start- og modtagehul
- Bemærkninger

Boreplan som udført kan indeholde fastlæggelse af tracéet og desuden faktuelle oplysninger om boringens placering.

Følgende kan angives:

- Firmanavn
- Entreprise, sagsnummer, og sagsnavn eller andre betegnelser der definerer sagen og boringen (-erne) entydigt

- Ved udførelse af flere borer i samme entreprise: Boring nr.
- Boredato
- Lokalitet/by
- Tegning f.eks. plantegning i skitseform, og/eller henvisning til projektmateriale, der i så fald skal indgå i borerapporten
- Nordpil
- Placering af borerig samt start- og sluthul
- Bemærkninger

### **3.3 Krav til registrering og opbevaring af borerapporter**

Borerapporter skal nummereres og registreres efter et af firmaet selvvalgt system.

Hver boring heriblandt de borer, firmaet har ladet en underentreprenør udføre, skal have et nummer (eller et undernummer, såfremt der er foretaget flere borer i samme entreprise) og skal være registreret i et ajourført register, der skal opbevares af firmaet. Ved registrering af en borerapport udført af en underentreprenør, skal dennes navn angives.

Det skal for Kontrolordningens repræsentanter og bygherrer/hovedentreprenører være muligt ud fra registret let at kunne finde og få udtaget en bestemt borerapport ud fra borested, sags- eller entreprisenavn, borelængde, ledningstype, emnerørs anvendelse og dato eller periode for boringen.

Dokumenterne i samme sag skal opbevares samlet i logisk rækkefølge.

Registret og borerapporterne skal mindst opbevares i 5 år.

## **4 Kvalitetshåndbog**

### **4.1 Generelt**

Et firma, der søger om optagelse eller er optaget i Kontrolordningen, skal oprette og vedligeholde en kvalitetshåndbog.

Udover nedenstående krav til en kvalitetshåndbog har Kontrolordningen ikke yderligere krav til kvalitetsstyring, idet borerapporterne i sig selv er dokumentation for kvaliteten.

Bygherrers, hovedentreprenørers og myndighedernes krav til kvalitetssikring skal overholdes.

### **4.2 Krav til kvalitetshåndbog**

En kvalitetshåndbog skal indeholde firmaets:

- Kvalitetsmålsætning
- Kvalitetspolitik
- Procedurer/forretningsgange
- Arbejdsinstrukser
- Kontrolmetoder

- Checklister
- Formularer

## 5 Øvrige krav til firmaerne

### 5.1 Materialeanvendelse

Medierør, der skal etableres ved hjælp af en styret boring, skal være udført efter danske og europæiske standarder.

Rørene skal behandles efter leverandørernes anvisninger.

De må således ikke udsættes for større trækkræfter og større krumninger end tilladeligt og de skal være sammensvejst forskriftsmæssigt.

Rør, der skal etableres ved hjælp af en styret boring, eller som skal anvendes som føringsrør eller beskyttelsesrør for medierør, skal kunne modstå jordtrykket.

### 5.2 Måltolerancer og målingsintensitet

Følgende minimumskrav til måltolerancer for måleudstyret ved en styret boring skal være overholdt:

- Vertikalt: indtil 5 % af dybden
- Horisontalt: +/- 10 % af dybden
- Hældninger: +/- 0,2 % eller +/- 0,2°

Målingsintensiteten skal normalt mindst være pr. længde borestang maksimalt 5 meter. Under specielle forhold f.eks. ved boring under fjorde, søer og brede åer, skal der kunne redegøres for, at pilotboringen henholdsvis den installerede ledning ligger i et acceptabelt tracé.

### 5.3 Respekt- og sikkerhedsafstande

Firmaerne er forpligtiget til at overholde de enkelte ledningsejeres respektafstande (afstandskrav), der har højere prioritet end de vejledende frie minimumsafstande ved knebne pladsforhold mellem forskellige ledningstype i tabel i DS 475 og de i vedlagte bilag 4 angivne vejledende sikkerhedsafstande.

De i bilag 4 angivne sikkerhedsafstande er mindste frie afstande. Bilaget kan blive revideret.

Det er altid boreentreprenøren, der har ansvaret for at have modtaget og set ledningsoplysningerne inden boringens start og at have vurderet om respekt- og sikkerhedsafstandene kan overholdes.

Som angivet i kapitel 3.2 skal ledningsoplysningerne være tilgængelige på arbejdsstedet, således at boreentreprenøren i hele boreperioden har mulighed for – såfremt ændringer i projektet eller uforudsete hindringer skulle bevirke det – at ændre retning af boringen efter igen at have checket ledningsoplysningerne og afstandene til eksisterende ledninger og bygværker.



## 5.4 Miljøkrav

Firmaerne og deres ansatte skal overholde myndighedernes miljøbestemmelser. Overskud af boremudder skal bortskaffes på forsvarlig vis eller eventuelt genanvendes efter rensning.

## 5.5 Arbejds miljøorganisation

Firmaerne og deres ansatte skal overholde alle krav til sikkerhed, arbejdsmiljø og til en arbejdsmiljøorganisation, som myndighederne måtte foreskrive.

Specielt skal medarbejderne sikres mod strømstød som følge af, at borehovedet og/eller borestængerne fejlagtigt rammer et strømførende kabel.

## 5.6 Arbejdspladsvurdering

Firmaerne skal efter gældende regler foretage arbejdspladsvurdering for deres ansatte.

# 6. Optagelse

## 6.1 Generelt

Nedenfor er angivet bestemmelser vedrørende optagelse i Kontrolordningen udover, hvad der er angivet i Vedtægter for Kontrolordning for styret boring og gennempresning (nyeste udgave).

I bilag 2 er angivet et procesdiagram for optagelse i Kontrolordningen.

## 6.2 Optagelsesbesøg

Under optagelsesbesøget skal det bl.a. konstateres:

- om firmaet udfører boringer i henhold til dets deklaration.
- om firmaet registrerer og arkiverer borerapporterne, så de nemt kan genfindes.
- om firmaets borerapporter er udført og udfyldt ifølge Kontrolordningens krav.
- om firmaet har udarbejdet og indført en kvalitetshåndbog.
- hvem firmaet har udpeget til kontaktperson.

Efter optagelsesbesøget udarbejdes en besøgsrapport til firmaet.

## 6.3 Installationer

I optagelsesperioden skal det firma, der ønsker optagelse i Kontrolordningen, kunne dokumentere, at det i marken har udført minimum 700 meter styret boring og mindst 15 strækninger.

## 6.4 Markedsføring

Et firma, der ønsker optagelse i Kontrolordningen, må kun markedsføre sig med betegnelsen "under godkendelse", hvis det har betalt indmeldelsesgebyr og fået godkendt sine procedurer og kvalitetshåndbog af Kontroludvalget.

Et firma kan maksimalt være "under godkendelse" i 2 år.

## **7 Kontrolbesøg**

### **7.1 Generelt**

Nedenfor er angivet bestemmelser vedrørende kontrolbesøg udover hvad der er angivet i Vedtægter for Kontrolordning for styret boring og gennempresning (nyeste udgave).

De samme bestemmelser gælder for optagelsesbesøg.

I bilag 3 er angivet et flowdiagram over besøgsprocedure.

Hvert firma underkastes mindst et årligt kontrolbesøg. Kontrolbesøg foretages med uregelmæssige mellemrum og kan ske uanmeldt.

Ved hvert kontrolbesøg inspiceres produktionsapparatet. Der foretages en gennemgang af register over borejournaler på firmaets kontoradresse, og der udvælges et antal igangværende og afsluttede sager til yderligere kontrol af udførelsen på arbejdsstedet.

Desuden kan der mindst en gang om året indkaldes en eller flere borerapporter til gennemgang.

Såfremt en eller flere af ovennævnte borerapporter er behæftet med alvorlige afvigelser, kan Kontroludvalget udvælge yderligere et antal borerapporter til gennemgang med henblik på, om firmaet skal have en påtale i henhold til vedtægternes punkt 6.1.

### **7.2 Besøgsprocedure**

På kontoradressen:

- Firmaets liste over udførte opgaver gennemses.
- En eller flere opgaver udvælges til kontrol.
- Det kontrolleres, om opgaven eller opgaverne er gennemført i overensstemmelse med firmaets deklaration og kvalitetshåndbog, herunder dokumentstyring samt Kontrolordningens krav til borerapport.

På arbejdsstedet:

Borerapport herunder ledningsoplysninger m.v. gennemgås.

Desuden konstateres det om firmaets kvalitetshåndbog er til stede.

Efter kontrolbesøget:

Der udarbejdes en besøgsrapport til firmaet.

Desuden sendes en orientering til kunden om kvaliteten af den udvalgte borerapport.

Firmaet kan påbydes at foretage afhjælpning af visse konstaterede mangler samt foretage tilbagerapportering.

## Bilag 1

### Paradigma for en deklARATION

Eventuelt firmaets logo



### Deklaration

#### 1. Navne- og adresseforhold

*Her angives firmaets navn, adresse, tlf.- og faxnummer samt e-postadresse*

#### 2. Metode- og produktbetegnelse

Opgravningsfri ledningsetablering eller rørunderføring med en styrbar boringsmetode:

*Her anføres firmaets eventuelle navn for metoden i forbindelse med markedsføringen*

#### 3. Metode- og produktbeskrivelse

##### **Udførelse:**

Boringen udføres over 2 eller flere omgange. Først bores et pilotrør igennem, hvilket sker ved hjælp af et roterende borerør med et styrbart borehoved. Når pilotboringen er udført, monteres der en udvider (reamer). Reamer, og medierør trækkes herefter tilbage til udgangspunktet for boringen.

Under boring eller itrækning af rør tilføres vand eventuelt med bentonit eller andet additiv. Borevæsken har til formål at sørge for materialetransporten bagud af røret samt for stabilisering af boretunnelen.

Start- og modtagegrube:

Boringen kan udføres fra og til jordoverfladen, fra en startgrube til en modtagegrube eller en kombination heraf. Start- og modtagegrube anvendes til montering og afmontering af borehoved, reamer og rør samt til opsamling af overskydende væske.

Styring:

Det styrbare borehoved er forsynet med en sender, der via en søger på jordoverfladen giver operatøren oplysninger om dybde og hældning og dermed en mulighed for en eventuel nødvendig korrektion af borehovedet både vertikalt og horisontalt.

*Firmaets egne tilføjelser til installationsprocessen anføres her:*

**Måltolerancer (Minimumskrav):**

- vertikalt indtil  $\pm xx$  % af dybden
- horisontalt  $\pm xx$  % af dybden
- ved hældninger målt i o/oo er mindste måltolerance  $\pm x,x$  o/oo
- ved hældninger målt i grader er måltolerancen  $\pm x,x^0$

**Målingsintensitet:**

- registreringsinterval min. pr. *xx,xx meter*.

**Lægningstolerance:**

- Afhænger af de stedlige jordbundstyper og -forhold, dybde af boring og måleudstyrets specifikke nøjagtighed.
- Erfaringsmæssigt kan en styret boring ikke udføres fuldstændigt mireret.
- Boringer med fald (eller stigning) på mindre end ca. 15 o/oo kan ikke forventes udført uden lokale bagfald.

**Firmaets egne installationsdata:**

- *anføres her*

**Fejlkilder:**

Under udførelse af en styrbar boring kan signalet ved måling med radioudstyr blive forvrænget af:

- el-kabler i jorden eller i luften
- jernbaner
- spunsvægge af jern og køreplader
- krydsning og parallelføring ved fundamenter, armeringsdæk samt piloteringspæle
- ledningsanlæg
- saltholdigt vand

**4. Anvendelsesområde**

Den anvendes primært til boring for og itrækning af kabler, PE-rør eller stålør.

Fleksible borerør muliggør boring i krumme linjer.

*Anden anvendelse anføres her:*

*Eventuelle begrænsninger i metodens anvendelse anføres her:*

## 5. Materiale-, produkt- og systemegenskaber

Der bruges rør, formstykker m.fl. i henhold til:

- DS (*relevant dansk standard oplyses*) eller
- navn på en tilsvarende anerkendt udenlandsk standard oplyses.*
- Eventuelle leverandøranvisninger kan anføres her:*

## 6. Deklarationsgrundlag

Liste over gældende materiale:

Deklaration

Andet gældende materiale som eksempelvis:

Eksternt miljø:

Lov om forurennet jord med tilhørende bekendtgørelser og vejledninger

*AT Meddelelse nr. ...*

*Andet:*

Internt miljø:

*AT Meddelelse nr. ...*

BST-rapport om Afdækning og vurdering af miljøpåvirkninger ved styret underboring af 14. august 1998. Entreprenørernes BST

Andet:

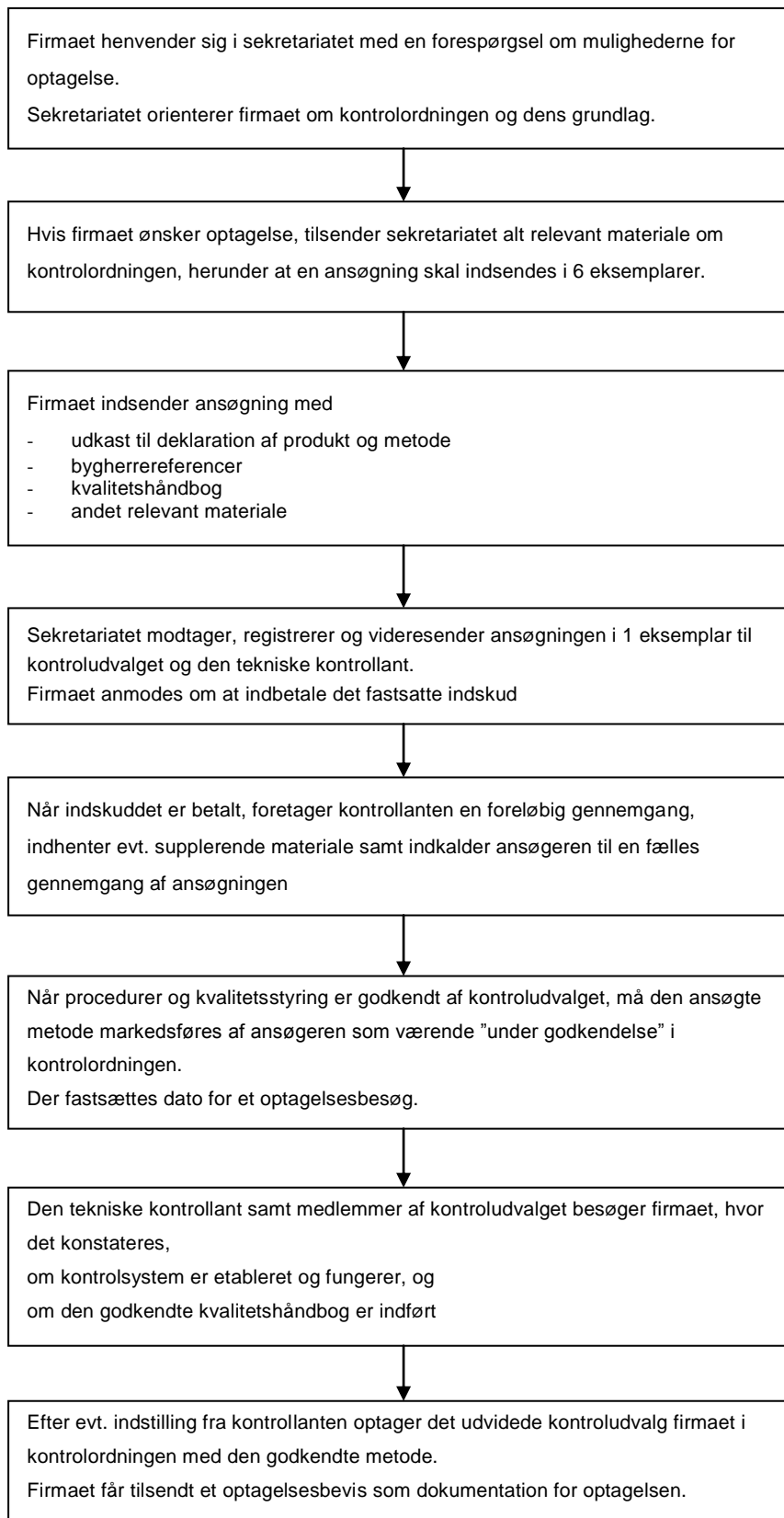
**KS-materiale**

*Referenceliste*

*Bilaget dateres og underskrives af den af virksomheden udpegede kontaktperson*

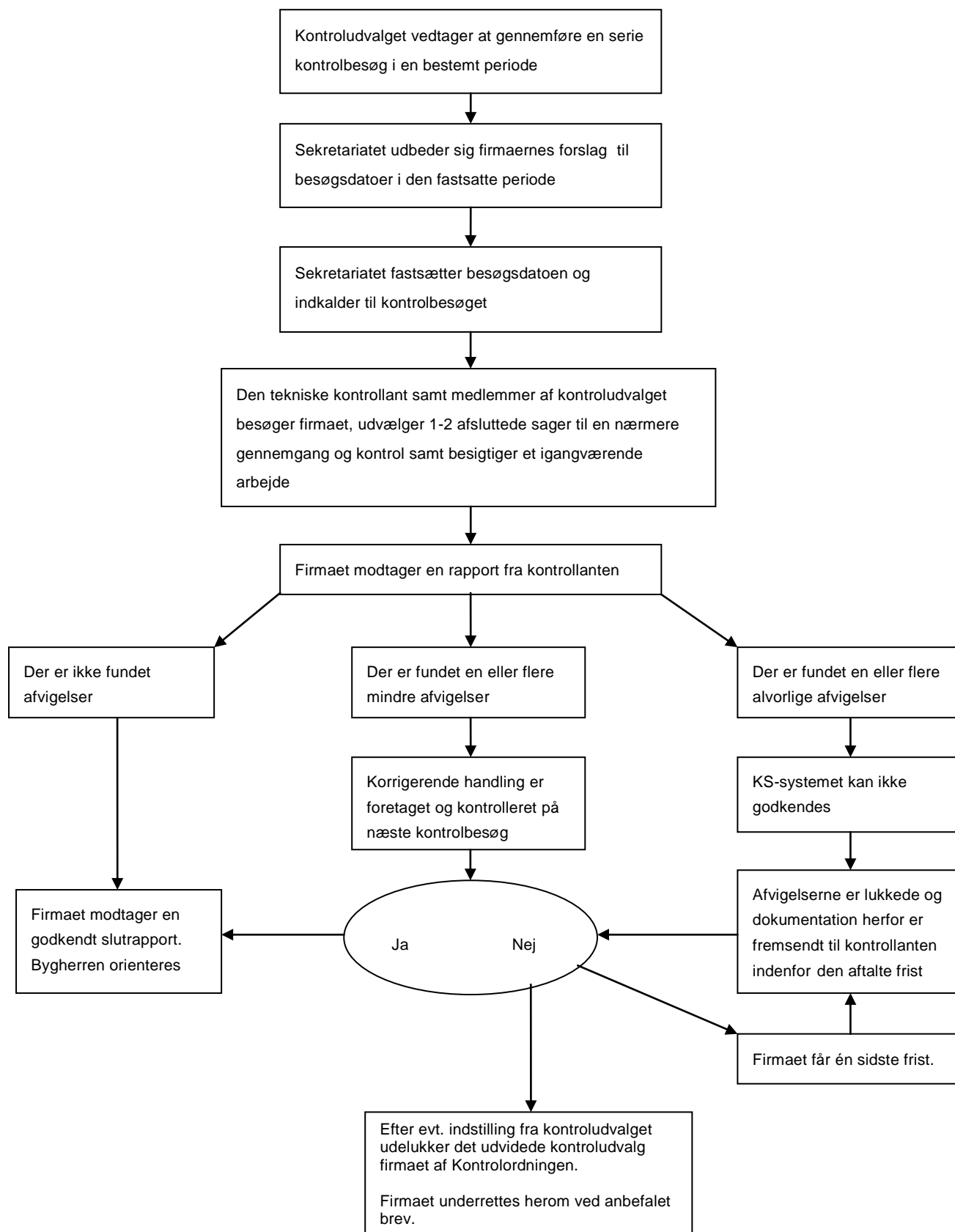
## Bilag 2

### Procesdiagram for optagelse i kontrolordningen



## Bilag 3

## Procesdiagram over besøgsprocedure





## Bilag 4 respektafstande

Kontrolordning for styret boring og gennempresning

Respektafstande: Anbefalede mindste frie afstande i meter mellem ydersiderne af etablerede ledninger

NW04042004

X: Krydsning #. Parallelføring	Afløb Beton	Afløb Plast	Dræn <160	Vand Jern	Vand Plast	Gas 50-80 bar	Gas 19-50 bar	Gas 0-7 bar	Fjernvarme >400 mm	Fjernvarme <400 mm	EI > 132 kV	20< EI <132 kV	1< EI <20 kV	EI < 1 kV	Antenne- og telek.
Afløb beton X	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	Specifik	0,1	0,1	0,1	0,1
Afløb beton #	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	5	1	1	0,3	0,3	Specifik	0,3	0,3	0,3	0,3
Afløb PE+PVC X		0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	Specifik	0,1	0,1	0,1	0,1
Afløb PE+PVC #		0,2	0,2	0,5	0,5	5	1	1	0,3	0,3	Specifik	0,3	0,3	0,3	0,3
Dræn < 160 mm X			0,1	0,1	0,1	0,15/0,3**	0,15	0,15	0,1	0,1	Specifik	0,1	0,1	0,1	0,1
Dræn < 160 mm #			0,2	0,5	0,5	5	1,0/0,3***	1,0/0,3***	0,3	0,3	Specifik	0,3	0,3	0,3	0,3
Vand Stbj./Stål X				0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	Specifik	0,1	0,1	0,1	0,1
Vand Stbj./stål #				0,3	0,3	5	0,5	0,5	1	0,7	Specifik	0,5	0,5	0,3	0,3
Vand PE+PVC X					0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	Specifik	0,1	0,1	0,1	0,1
Vand PE+PVC #					0,3	5	0,5	0,5	1	0,7	Specifik	0,5	0,5	0,3	0,3
Gas 50-80 bar X						0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	Specifik	0,3	0,3	0,3	0,3
Gas 50-80 bar #						Specifik	Specifik	Specifik	5	5	Specifik	5,0 (Spec)	5	5	5
Gas 19-50 bar X							0,3	0,3	0,5	0,5	Specifik	0,3	0,3	0,3	0,3
Gas 19-50 bar #							Specifik	Specifik	1,0/3,0*	1,0/3,0*	Specifik	1	0,3	0,3	0,3
Gas 0-7 bar X								0,3	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	Specifik	0,75	0,3	0,3	0,3
Gas 0-7 bar #								Specifik	2,0/3,0 <sup>a</sup>	2,0/3,0 <sup>a</sup>	Specifik	0,75	0,3	0,3	0,3
Fjv.> 400 mm X									0,1	0,1	Specifik	Specifik	0,3	0,2	0,1
Fjv.> 400 mm #		Noter:							0,3	0,3	Specifik	Specifik	1	1	0,3
Fjv.< 400mm X		Specifik: Ledningsejere skal kontaktes								0,1	Specifik	Specifik	0,2	0,1	0,1
Fjv.< 400mm #		Væskefyldte trykspildevandsledninger regnes som vandledninger								0,3	Specifik	Specifik	1	0,5	0,3
EI. >132 kV X		□ Gasledninger af støbejern og stål: Krydsning 0,1 m Parallelføring 0,3 m									Specifik	0,2	0,2	0,2	0,3
EI. >132 kV #		* Fjernvarmeledninger med damp									Specifik	1	0,5	0,3	0,3
20< EI.<132kV X		** Krydsning under transmissionsledning										0,2	0,2	0,2	0,3
20< EI.<132kV #		*** Vejkassedræn										0,7	0,5	0,3	0,3
1< EI. <20 kV X													0,2	0,2	0,3
1< EI. <20 kV #		Værdier angivet med grøn farve og understregning er værdier fra DS 475											0,3	0,3	0,3
EI. <1 kV X		Værdier angivet med violet farve og kursiv skrift er værdier fra "Pas på gasledningerne"												0,2	0,2
EI. <1 kV #		Værdier angivet med blå farve er værdier foreslåede af NW												0,3	0,2
Antenne/telek. X															0,1
Antenne/telek. #		NB. Skemaet er ikke et officielt anerkendt dokument, men bør anvendes indtil et sådant foreligger													0,1

## Bilag 5 Trækkværter

### Tilladelig trækraft i PE-rør i tons (1 tons svarer til 10 kN)

PE 80 rør				
Dimension	SDR 33	SDR 26	SDR 17	SDR 11
mm	tons	tons	tons	tons
20				0,09
25				0,13
32			0,15	0,21
40			0,23	0,34
50			0,35	0,52
63			0,57	0,83
75			0,8	1,17
PE 100 rør				
Dimension	SDR 33	SDR 26	SDR 17	SDR 11
mm	tons	tons	tons	tons
20				0,11
25				0,16
32			0,19	0,27
40			0,28	0,42
50			0,44	0,66
63	0,38	0,46	0,71	1,04
75	0,55	0,66	1	1,46
90	0,77	0,95	1,41	2,1
110	1,2	1,4	2,1	3,1
125	1,5	1,8	2,7	4,1
140	1,9	2,3	3,4	5,1
160	2,4	3,0	4,5	6,7
180	3,1	3,8	5,7	8,4
200	3,8	4,7	7,0	10,4
225	4,8	5,9	8,9	13,2
250	5,9	7,3	10,9	16,2
280	7,4	9,1	13,7	20,3
315	9,2	11,5	17,4	25,7
355	12,0	14,6	22,1	32,7
400	15,1	18,5	28,0	41,6
450		23,4	35,5	52,7
500		28,9	43,7	65,0
560		36,2	55,0	81,6
630		45,9	69,6	102,9
710		58,3	88,3	130,8
800		74	112,1	166,1

Kontrolordning for styret  
boring og gennempresning

Trækraften er baseret på max. belastningstid på  
op til 10 timer og max. temperatur på 20 grader.

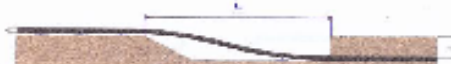
NW01062011

# Bilag 6 Byggegrubelængder

KONTROLORDNING FOR STYRET  
BORING OG GENNEMPRESNING

## Minimale byggegrubelængder L ved indføring af PE-rør

NW01062011

H\dim	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800		
0,5	1,85	2,01	2,15	2,33	2,57	2,75	2,93	3,17	3,41	3,65														
0,75	2,48	2,63	2,78	2,96	3,20	3,38	3,56	3,80	4,04	4,28	4,58	4,88	5,24					<b>Bilag 6</b>						
1	3,10	3,26	3,40	3,58	3,82	4,00	4,18	4,42	4,66	4,90	5,20	5,50	5,86	6,28	6,76	7,30								
1,25	3,73	3,88	4,03	4,21	4,45	4,63	4,81	5,05	5,29	5,53	5,83	6,13	6,49	6,91	7,39	7,93	8,53	9,13	9,85					
1,5	4,35	4,51	4,65	4,83	5,07	5,25	5,43	5,67	5,91	6,15	6,45	6,75	7,11	7,53	8,01	8,55	9,15	9,75	10,47	11,31	12,27	13,35		
1,75	4,98	5,13	5,28	5,46	5,70	5,88	6,06	6,30	6,54	6,78	7,08	7,38	7,74	8,16	8,64	9,18	9,78	10,38	11,10	11,94	12,90	13,98		
2	5,60	5,76	5,90	6,08	6,32	6,50	6,68	6,92	7,16	7,40	7,70	8,00	8,36	8,78	9,26	9,80	10,40	11,00	11,72	12,56	13,52	14,60		
2,25	6,23	6,38	6,53	6,71	6,95	7,13	7,31	7,55	7,79	8,03	8,33	8,63	8,99	9,41	9,89	10,43	11,03	11,63	12,35	13,19	14,15	15,23		
2,5	6,85	7,01	7,15	7,33	7,57	7,75	7,93	8,17	8,41	8,65	8,95	9,25	9,61	10,03	10,51	11,05	11,65	12,25	12,97	13,81	14,77	15,85		
2,75	6,85	7,01	7,78	7,96	8,20	8,38	8,56	8,80	9,04	9,28	9,58	9,88	10,24	10,66	11,14	11,68	12,28	12,88	13,60	14,44	15,40	16,48		
3	6,85	7,01	7,78	8,58	8,82	9,00	9,18	9,42	9,66	9,90	10,20	10,50	10,86	11,28	11,76	12,30	12,90	13,50	14,22	15,06	16,02	17,10		
3,25	6,85	7,01	7,78	8,58	9,45	9,63	9,81	10,05	10,29	10,53	10,83	11,13	11,49	11,91	12,39	12,93	13,53	14,13	14,85	15,69	16,65	17,73		
3,5	6,85	7,01	7,78	8,58	9,45	10,25	10,43	10,67	10,91	11,15	11,45	11,75	12,11	12,53	13,01	13,55	14,15	14,75	15,47	16,31	17,27	18,35		
3,75	6,85	7,01	7,78	8,58	9,45	10,25	11,06	11,30	11,54	11,78	12,08	12,38	12,74	13,16	13,64	14,18	14,78	15,38	16,10	16,94	17,90	18,98		
4	6,85	7,01	7,78	8,58	9,45	10,25	11,06	11,92	12,16	12,40	12,70	13,00	13,36	13,78	14,26	14,80	15,40	16,00	16,72	17,56	18,52	19,60		
4,25								11,92	12,79	13,03	13,33	13,63	13,99	14,41	14,89	15,43	16,03	16,63	17,35	18,19	19,15	20,23		
4,5								11,92	12,79	13,65	13,95	14,25	14,61	15,03	15,51	16,05	16,65	17,25	17,97	18,81	19,77	20,85		
4,75								11,92	12,79	13,65	14,28	14,88	15,24	15,66	16,14	16,68	17,28	17,88	18,60	19,44	20,40	21,48		
5								11,92	12,79	13,65	14,28	15,50	15,86	16,28	16,76	17,30	17,90	18,50	19,22	20,06	21,02	22,10		

Dybder (H) og længder (L) i meter. Rørdimension (udvendig diameter) i mm.

Skemaet gælder både for PE 80 og PE 100 og ved temperaturer mellem -5 og 20 grader. NB Røret er ikke aflastet ved indføringshullet