



**AAB**

**Almindelige Arbejdsbeskrivelser for anlægsarbejder**

---

Januar 2024

## INDHOLDSFORTEGNELSE

**1. Generelt 4**

Normer / Beskrivelser / Betingelser ..... 4

**2. Arbejdsplads og forhold ..... 5**

2.1 Generelt:..... 5

2.2 Arbejdsarealer og veje mv. .... 6

2.3 Færdselsregulerende foranstaltninger ..... 6

2.4 Nedlukning af arbejdsplads ..... 6

2.5 Opretholdelse af forsyning fra eksisterende ledninger ..... 7

2.6 Eksisterende ledninger ..... 7

2.7 Andre ledningsejere. .... 9

2.8 Geotekniske undersøgelser / Jordbundsundersøgelser ..... 9

2.9 Arbejdsmiljø. .... 10

2.10 Entreprenørens kvalitetssikring ..... 10

2.11 Tidsplan ..... 11

2.12 Projektgennemgang ..... 11

2.13 Private Lodsejere. .... 12

**3. Anlægsmetoder ..... 13**

3.1 Gravearbejder ..... 13

3.2 Styret underboring..... 14

3.3 TV inspektion..... 15

**4. Jordarbejde. 16**

4.1 Opbrydning generelt. .... 16

4.2 Muldafrømning ..... 16

4.3 Opbrydning af asfalt. .... 16

4.4 Overfladevand og grundvand..... 17

**5. Ledningsarbejder..... 18**

5.1 Omfang ..... 18

5.2 Bygherreleverancer. .... 18

**6. Særligt for spildevandsledninger. .... 18**

Spildevandspumpestationer..... 18

**7. Særligt for vandledninger ..... 19****8. Særligt for fjernvarmeledninger samt svejsearbejde i rustfrie materialer ..... 20****9. Svejsning generelt. .... 23****10. Retablering ..... 24**

10.1 Asfalt ..... 25

10.2 Slidlag .....	25
10.3 Øvrige belægninger .....	25
Bilag 1 Bornholms undergrund .....	26
Bilag 2 - DDS Regler for hygiejne ved arbejde med vandledninger .....	27
Bilag 3 Retablering af asfaltbelægning .....	29
Bilag 4 - Bornholms Energi og Forsyning's standard for pumpestationers elskabe.....	30
Bilag 5 - Acceptkriterier Vurdering af nye og fornyede ledninger ved TV-inspektion .....	31

## INTRODUKTION:

Disse almindelige arbejdsbetingelser for anlægsarbejde (AAB) angiver de generelle standarder, fremgangsmåder og vilkår for arbejder, som udføres på vegne af Bornholms Energi & Forsyning, og er gældende for anlægsarbejder indenfor vand-, spildevands- og varmforsyning.

Eventuelle ændringer eller tilføjelser i forhold til det konkrete projekt er angivet i projektets Udbudsskrivelser

## I. Generelt

Bornholms Energi og Forsynings Almindelige Arbejdsbetingelser for anlægsarbejde (AAB) er hovedsageligt rettet mod grave- og ledningsarbejde, men kan også være gældende for andre typer af arbejder.

### **Normer / Beskrivelser / Betingelser.**

Generelt skal alle typer af arbejde udføres i henhold til de til hver tid gældende normer, forskrifter og standarder for arbejdets udførelse. Nedenstående er listet et bredt udsnit af de normer der normalt ligger til grund for arbejde udført for Bornholms Energi & Forsyning. De listede normer skal på accepttidspunktet være de nyeste gældende udgaver, inklusiv tillæg og rettelser.

- AB 18 Almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsbranchen.
- DS 401 Norm for sand-, grus- og stenmaterialer.
- DS 475 Norm for etablering af ledningsanlæg i jord.
- DS 430 Norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord.
- DS 432 Nye krav til afløb
- DS 437 Norm for lægning af stive ledninger af beton m.v. i jord.
- DS 439 Norm for vandinstallationer
- DS/EN ISO11298-1:201 Plastrørsystemer til renovering af vandledninger i jord
- DS 2383 Svejsning af plade, rør og beholdere i plast.
- DS/INF 70-6 Plastrør Stuksvejsning af polyolefinrørsystemer
- DS/EN 1916 Betonrør og formstykker, uarmerede, armerede og med stålfibre
- DS/EN 1917 Betonnedgangs- og inspektionsbrønde, uarmerede, armerede og med stålfibre
- DS 2420-1 Supplement til DS/EN 1916
- DS 2420-2 Supplement til DS/EN 1917.
- DS Info 170 - 171
- DS/EN 1997-1:2007 – Eurocode 7: Geoteknik – Del 1: Generelle regler.
- Vejdirektoratets Almindelige Arbejdsbeskrivelser for etablering af ledningsanlæg i jord.
- Vejdirektoratets Almindelige Arbejdsbeskrivelser for arbejdsplads mm.
- Vejdirektoratets Almindelige Arbejdsbeskrivelser for kørebaneafmærkning.
- Vejdirektoratets Håndbog for afmærkning af vejarbejder m.m.
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse og bygherrens pligter, nr. 1416 af 27. december 2008.
- Vinterbekendtgørelsen – ”Bekendtgørelse om bygge- og anlægsarbejder i perioden 1. november til 31. marts”.
- Acceptkriterier Vurdering af nye og fornyede ledninger ved TV-inspektion (bilag 5)

## 2. Arbejdsplads og forhold.

### 2.1 Generelt:

Det påligger entreprenøren at opsætte, drive, vedligeholde og nedtage en passende arbejdsplads i forbindelse med arbejdet. Arbejdspladsen skal til enhver tid leve op til gældende lovgivning i Arbejds miljølovgivningen og det påhviler samtidig entreprenøren at anmelde arbejdspladsen til Arbejdstilsynet.

Entreprenøren overtager arealerne som de henligger, og er pligtig til at gøre sig bekendt med forholdene.

Specielt må fremhæves:

1. Anlæg, vedligeholdelse og fjernelse af interimsveje og eventuelle nødvendige pladser til entreprenørens folk.
2. Renholdelse af alle af arbejdet berørte veje, pladser og arealer.
3. Udbedring af skader på eksisterende veje, bygninger o. lign. forårsaget af entreprenørens arbejde, herunder nødvendig forstærkning af overkørsler, arbejdsveje for at undgå skader.
4. Forsyning af arbejdspladsen med el og vand i det omfang, det er nødvendigt for arbejdspladsens drift og arbejdets udførelse, herunder forbrugsudgifter.
5. Nødvendige skure til arbejdslederen, mandskab og materialer samt toiletter.
6. Opvarmet og renholdt rum, udstyret til afholdelse af bygge- og sikkerhedsmøder.
7. Tydelig henvisning på pladsen til førstehjælp, bl.a. adgang til nødhjælpskasse m.m.
8. Forskriftsmæssig oplagring og beskyttelse af materialer, entreprenøren er erstatningsansvarlig overfor eventuelle bygherreleverancer, når materialerne er modtaget på byggepladsen.
9. Interne røkeringer af skure m.v. på grund af arbejdets fremdrift eller tilsynets påbud.
10. Holde arbejdspladsen og anlægsarealer opryddet.
11. Opretholdelse af adgangsveje, indkørsler og stier til ejendomme berørt af gravearbejder i hele projektforløbet. Udlægning og brug af lette gangbroer o. lign. samt samtlige jernplader på oplagsarealer, kørselsareal m.v., nødvendige for arbejdets udførelse og opretholdelse af adgang mv. skal være indeholdt i tilbudsprisen.
12. Det samme gør i sig gældende for løbende bortskaffelse af emballage, kemikalieaffald, overskydende og defekte materialer til lovlig aftager. Fyld- og lossepladsafgifter betales af entreprenøren.

Arbejdet omfatter alle ydelser til korrekt udførelse af arbejdet, såsom diverse drifts- og interimsforanstaltninger både til opretholdelse af anlæggets drift i anlægsfasen og i forbindelse med adgangsveje og tilkørselsforhold til de enkelte ejendomme.

Entreprenøren må påregne, at ændringer i arbejdets rækkefølge kan forekomme. Udgifter, gener og ventetider forbundet hermed skal være indeholdt i tilbuddet.

I bykerner og andre befærdede områder skal der, medmindre andet er aftalt, påregnes opsat byggepladshegn i omfang svarende til det aktuelle gravefelt/åbne rende. Denne omkostning skal være indeholdt i tilbuddet.

Områder, der i løbet af anlægsperioden gøres færdige, skal straks ryddes for affald og overskudsmaterialer.

Bornholms Energi & Forsynings tilsyn skal til enhver tid have adgang til arbejdspladsen og kan komme med påbud til ændringer, såfremt tilsynet finder dette nødvendigt. Tilsynet skal også, indenfor normale arbejdstid, kunne komme i kontakt med entreprenørens arbejdsleder pr. telefon.

Arbejdslederens e-mailadresse skal desuden være tilsynet i hænde.

## **2.2 Arbejdsarealer og veje mv.**

Det påhviler entreprenøren at tilrettelægge arbejdets udførelse således, at asfaltbelægning m.m. på tilstødende veje ikke beskadiges. Opstår der brudzoner i asfaltbelægningen uden for det opgravede arbejdsareal, påhviler det entreprenøren at reparere dette for egen regning. Mindre sætninger tillades oprettet med pulverasfalt, eventuelt efter nedfræsning i den gamle asfaltbelægning, mens større skader skal reableres med samme belægningsopbygning som krævet i arbejdsarealet. Sådanne brud kræves repareret ved udskæring i retvinklede firkanter vinkelret på vejen. Retningslinjer for reablering af asfalt gives af Bornholms Energi & Forsyning og Bornholms Regionskommunes Vejmyndighed. Foldene i gravetilladelsen skal desuden overholdes.

Bornholms Energi & Forsyning anviser arbejdsarealet. Hvis entreprenøren har behov for yderligere arealer til at etablere arbejdsplads til materialer, skure, oplag m.v., påhviler det entreprenøren selv at fremskaffe disse.

Såfremt entreprenøren opsætter byggepladsskilt, skal det fremgå at arbejdet udføres for Bornholms Energi & Forsyning.

## **2.3 Færdselsregulerende foranstaltninger.**

Entreprenøren skal sørge for og indregne omkostningerne til alle fornødne færdselsregulerende foranstaltninger, herunder bl.a. afspærring, skiltning og belysning.

Det påhviler entreprenøren at anmelde arbejdet til vejmyndighederne, og hvor nødvendigt, politiet, for at skaffe godkendelse af de påtænkte foranstaltninger samt omlægning af trafikken. En kopi af den af politiet og vejmyndigheden godkendte afmærkningsplan fremsendes til Bornholms Energi & Forsynings tilsyn.

De færdselsregulerende foranstaltninger skal til enhver tid leve op til kravene for Vejdirektoratets "Afmærkning af vejarbejder m.m."

Skiltningen og afmærkningen skal udføres på en måde så det medfører mindst mulig gene for omgivelserne og den daglige trafik. Ved arbejde tæt på private matrikler skal der i fornødent omfang etableres midlertidige adgangsveje.

## **2.4 Nedlukning af arbejdsplads**

Såfremt arbejderne på grund af frost, regn eller sne efter bygherrens vurdering ikke kan udføres med den ønskede kvalitet, skal entreprenøren lukke pladsen ned.

Entreprenøren er i givet tilfælde forpligtiget til at nedlukke byggepladsen og sikre materialer og materiel indtil vejrliget har forbedret sig, og arbejdet kan genoptages.

Omkostninger forbundet hermed inkl. vedligeholdelse, sikring og tilsyn med byggepladsen i standstandsperioden skal være indeholdt i tilbuddet.

Følgende arbejder skal endvidere være indeholdt i tilbuddet:

- Overenskomstmæssige vinterforanstaltninger
- Befæstelse af arbejds- og færdselsarealer samt egne skur- og lagerpladser nødvendiggjort af vejrlig
- Nødvendig belysning på arbejdspladsen
- Midlertidig afdækning med presenning og isoleringsmåtter ved regn og fare for nattefrost.

Såfremt entreprenøren er ansvarlig for forsinkelse af arbejdet i et sådant omfang at førnævnte foranstaltninger ikke er tilstrækkelige for arbejdets afslutning, afholder entreprenøren alle omkostninger forbundet med udvidede vinterforanstaltninger eller længerevarende nedlukning af arbejdspladsen.

## **2.5 Opretholdelse af forsyning fra eksisterende ledninger**

Det er entreprenørens ansvar, at der ikke sker oversvømmelse i bygninger. Der skal i forbindelse med arbejdet enten etableres bortpumpning af vand fra eventuelle samlebrønde eller en regelmæssig tømning af brøndene med slamsuger, samtidig med, at der etableres afledning af regnvand. Entreprenøren skal have vagt på opstuvning i brønde.

I forbindelse med anlægsfasen skal det eksisterende kloaksystem være i drift og fuldt funktionsdygtigt. Overpumpning af spildevand skal være indeholdt i tilbuddet og skal varetages af entreprenøren.

Hvor hovedledninger eller forsyningsledninger i øvrigt midlertidigt afbrydes, påhviler det entreprenøren at etablere interimforanstaltninger til opretholdelse af forsyning, med mindre der er tale om kortvarige afbrydelser indenfor 1 arbejdsdag.

## **2.6 Eksisterende ledninger.**

Bygherren har kendskab til de på planerne viste ledninger og kabler inden for arbejdsområdet. De viste placeringer er indtegnet på grundlag af ledningsejernes oplysninger og er kun omtrentlige, og stik vil normalt ikke være angivet.

Entreprenøren skal selv inden arbejdets udførelse kontrollere oplysninger fra ledningsejere gennem indhentning af ledningsoplysninger via LER, samt påvisning i marken eller på anden måde tilvejebringe sikre oplysninger for afgørelse af den nøjagtige placering af sådanne lednings- og kabelanlæg.

Såfremt oplysninger fra ledningsejere ændre placeringen af projekterede ledninger, som vist på projekttegninger, afklares den endelige placering af hovedledningstracéet med tilsynet.

Entreprenøren skal ved besigtigelse sikre sig, at der ikke er luftledninger, træer, helleanlæg m.m. som hindre entreprenørens maskiner.

Entreprenøren skal gøre sig bekendt med ejernes betingelser for at arbejde i nærheden af ledningerne/kablerne og nøje overholde de angivne forskrifter.

Entreprenøren har det fulde ansvar for eventuelle beskadigelser af eksisterende ledninger og kabler. Udgifter for skader på kabler/ledninger, hvis tilstedeværelse er kendt og har været mulig at påvise af lednings- eller kabelejerens, afholdes af entreprenøren.

Arbejdet skal tilrettelægges således, at samtlige kabel- og ledningsanlæg er funktionsdygtige under hele anlægsperioden. Eventuelle af entreprenøren truffne aftaler med kabel- og ledningsejere angående flytning eller omlægning af ledninger og kabler indgår af entreprenøren på dennes risiko og for dennes regning, men skal forud for indgåelse forelægges for og godkendes af tilsynet.

For koordinering af samarbejde mellem entreprenøren og ledningsejere indkalder entreprenøren om nødvendigt til ledningsejermøder.

Samtlige ledninger og kabler skal frilægges ved håndgravning. Ledninger og kabler skal i henhold til ledningsejerens anvisninger sikres mod overlast under gravearbejdet og efterfølgende arbejder, herunder etablering af alle nødvendige understøtninger, opbinding af løsthængende kabler og kabelblokke m.v.

Såfremt entreprenøren beskadiger andre ledningsejeres installationer uanset om disse er angivet i projekt materialet, placering er oplyst af ledningsejeren, eller der er tale om en ikke verificeret stikledning, skal entreprenøren underrette tilsynet samt foranledige, at den pågældende ledningsejer straks bliver tilkaldt. Reparationer på beskadigede ledninger og kabler skal foretages af ledningsejeren, medmindre andet er aftalt med tilsynet.

Der ydes ikke ekstrabetaling til entreprenøren for gener eller udgifter påført i forbindelse med reparation, flytning eller omlægning af kabler eller ledninger, der er angivet i projekt materialet og/eller påvist af kabel- og ledningsejere.

Krydsninger af eksisterende afvandings- og drænledninger kan forekomme. Tilsynet skal underrettes om forekomsten af ikke angivne kloak- og drænledninger. Disse skal ved entreprenørens foranstaltning indmåles og reableres.

Krydsning af kendte ledninger, herunder stik (iht. LER-oplysningerne) skal være indeholdt i tilbuddets enhedspriser for gravearbejdet.

BEOF accepterer, at tilbuddet er givet på følgende forudsætninger:

- Som udgangspunkt beregnes koter på hovedkloakledninger på baggrund af bundkoterne i de tilstødende brønde. Kloakstik er mere vanskelige, men det må med rimelighed kunne forudsættes, at de i vejtracéet ikke ligger væsentligt højere end hovedkloakken, i det det forudsættes, at tilslutningerne til hovedkloakken udføres iht. til gældende regler.
- Vandledninger og vandstik kan som udgangspunkt forventes at ligge 1,20m under færdig vej.
- Tele-, antenne- og fiberkabler kan forventes at ligge 0,60m under færdig vej (jf. BEK nr 583 af 08/07/1997).



- Lavspænding (0,4kV) kan forventes at ligge 0,60m under færdig vej.
- Højspænding (10 kV) kan forventes at ligge 1,00m under færdig vej.

I det omfang, at ovenstående er gældende, skal alle krydsninger være indregnet i tilbuddet.

I det omfang, at det ikke er gældende og at evt. afvigelse får følger for andre krydsninger, eksempelvis at en vandledning ligger højere, så man skal under og derved yderligere skal længere ned, fordi man så også eksempelvis skal krydse et kloakstik, så er der være tale om ekstraarbejde.

Såfremt de kendte ledninger måtte afvige fra ovenstående i et omfang, der ikke løses på anden måde end vil dybere gravning, ekstraarbejde for smeden eller andet, så accepterer BEOF meromkostninger/aftaleseddel efter forudgående nærmere aftale, der som altid konfirmeres på førstkommende byggemøde.

Såfremt der under gravningen findes ledninger eller kabler, der ikke fremgår af projekt materialet eller de indhentede oplysninger, skal tilsynet underrettes. Om nødvendigt foretages omlægninger eller særlige beskyttelsesforanstaltninger. Udgifter hertil betales særskilt.

Påtrufne ledninger, der overgraves, skal med det samme afmærkes på begge sider af ledningsgraven med en markeringspæl eller med spraymaling.

## **2. 7 Andre ledningsejere.**

Entreprenøren må ikke indgå aftaler om nedgravning af andre ledninger i forbindelse med ledningsarbejde for Bornholms Energi & Forsyning medmindre der forinden er indgået aftale med ledningsejer om fordeling af omkostninger mv.

## **2.8 Geotekniske undersøgelser / Jordbundsundersøgelser.**

Såfremt der i projekteringsfasen er foretaget geotekniske undersøgelser eller jordbundsundersøgelser, er disse bilagt udbudsmaterialet.

Som det fremgår af bilag 1 består Bornholms undergrund af forskellige aflejrings typer og klippeformationer. Afhængig af arbejdspladsens placering skal entreprenøren være forberedt på, at der kan forekomme klippe, stenreder, vandreblokke og lignende, der stiller krav til redskabernes beskaffenhed og i sidste ende kan medføre standsning af arbejdet, ændring af tracé eller ændring i udførelsesmetode. Entreprenøren skal i så fald straks kontakte tilsynet og afvente nærmere aftale, herunder omkostningsfordeling, før videre arbejde. Iværksættes tiltag og arbejder, der forventeligt medfører ekstraomkostninger for bygherre uden forudgående aftale herom, kan omkostningerne ikke efterfølgende forventes honoreret.

Udtagning og analyser af nødvendigt antal jordprøver i forbindelse med bortskaffelse af opgravet materiale, herunder hermed forbundne omkostninger påhviler entreprenøren.

Klippeafregnes selvstændigt medmindre andet er beskrevet i udbudsmaterialet. Klippen afregnes som

$h \cdot b \cdot l$  i ledningsgraven

h: Her er det højden af klippen som angives, ikke dybden af ledningsgraven

b: teoretisk bredde af ledningsgraven, jf. DS475

l: længde

Medmindre andet er angivet er prisen inkl. Anstilling af specialudstyr.

## **2.9 Arbejdsmiljø.**

Gældende regler om arbejdsmiljø skal til enhver tid overholdes. Entreprenøren skal udarbejde en til arbejdet specifik Plan for Sikkerhed og Sundhed (PSS) såfremt arbejdspladsen er omfattet af krav herom. Kopi af denne skal forevises til Bornholms Energi & Forsyning før opstart af projektet og en kopi skal til enhver tid være tilgængelig for alle på arbejdsarealet.

Entreprenøren vil ved arbejdets start blive udpeget som Arbejdsmiljøkoordinator (B), jf. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 117 af 5. februar 2013, denne ydelse skal være indeholdt i tilbuddet.

Alle personer der arbejder eller opholder sig i områder hvor der kræves personlige værnemidler, som f.eks. hjelm eller sikkerhedssko, skal til enhver tid bære disse.

I forbindelse med arbejde for Bornholms Energi & Forsyning, må ingen personer der opholder sig på arbejdsarealet indtage eller være påvirket af alkohol eller nogen andre former for rusmidler.

Tilsynet kan til enhver tid bortvise personer fra arbejdsarealet, der ikke overholder den gældende lovgivning og retningslinjer.

## **2.10 Entreprenørens kvalitetssikring**

Entreprenøren skal inden arbejdets igangsætning udarbejde en kontrolplan til sikring af leverancer og egne arbejder. Kontrolplanen skal indeholde operative planer for entreprenørens samlede kontrolindsats, og skal godkendes af tilsynet før opstart kan finde sted.

Kontrolplanen skal udarbejdes på baggrund af udbudsmaterialets kontrolkrav, valgte arbejdsmetode, entreprenørens egen kvalitetssikring samt gældende normer, standarder m.v. for det pågældende arbejde.

Kontrolplanen skal desuden indeholde projektrelevante oplysninger om:

- Hvad der skal kontrolleres.
- Måden det kontrolleres.
- Interval mellem kontroller.
- Hvem der er ansvarlig for kontrollen.
- Hvordan kontrollen dokumenteres.
- Bemærkninger til kontrollen.

Som udgangspunkt skal følgende forhold ved grave- og ledningsarbejder indgå i kvalitetssikringen og dokumenteres ved foto:

- Overholdelse af respektafstande, parallelle ledninger (repræsentative stikprøver)
- Overholdelse af respektafstande, krydsende (repræsentative stikprøver, dog altid ved vanskelige krydsninger)

- Overholdelse af jorddække (repræsentative stikprøver)
- Reparationer af beskadigede ledninger og dræn (alle)
- Arbejder, der medfører aftalesedler

Det påhviler entreprenøren at fotografere veje, fortove, facader, ejendomme m.m. inden arbejdets påbegyndelse.

Entreprenørens kvalitetssikringsmateriale som kontrolskemaer, fotoregistrering mv. kan med fordel samles på websted som fotodok, idet tilsynet skal gives ubegrænset adgang hertil fra arbejdets igangsætning.

Kvalitetssikringsmaterialet skal afleveres som PDF'filer, på USB-nøgler, ekstern harddisk eller som print senest 10 dage efter aflevering.

Manglende kontrol eller manglende dokumentation for materialer og arbejder vil blive betragtet som en mangel, jf. AB 18.

Alle udgifter til entreprenørens kvalitetssikring skal være indeholdt i tilbuddet.

Med mindre andet er beskrevet i udbudsmaterialet, vil TV-inspektioner blive udført af Bornholms Energi & Forsyning, jf. acceptkriterier for Vejledning 92. Mangler skal efterfølgende udbedres af den udførende entreprenør.

Kriterier for indmåling, hvor denne ydelse er inklusiv, er angivet i udbudsmaterialet.

### **2.11 Tidsplan**

Entreprenøren skal fremvise en tidsplan for det komplette arbejde ved arbejdets start. Denne tidsplan skal strække sig til arbejdets aflevering, og skal være troværdig og realistisk. Alle kendte forhold skal tages i betragtning når tidsplanen laves. Tidsplanen skal være detaljeret i en sådan grad, at det klart fremgår hvordan det totale arbejde er delt op og varigheden af de enkelte delarbejder. Tilsynet kan forlange, at bemandingen på de enkelte opgaver også skal fremgå af tidsplanen, således at et tydeligt billede over tidsplanen, samt den dertil hørende brug af mandskab og maskiner, kan tegnes.

Ved hvert byggemøde skal tidsplanen gennemgås. Er der ændringer i forhold til den sidst accepterede tidsplan, opdateres tidsplanen og fremsendes til bygherren umiddelbart efter byggemødet. Støder entreprenøren på forhindringer eller andre forhold der har indflydelse på arbejdets forløb og aflevering, skal bygherren straks have besked herom. En ny og opdateret tidsplan fremsendes derefter til bygherren.

### **2.12 Projektgennemgang**

Umiddelbart inden arbejdets igangsætning foretages en projektgennemgang i samarbejde med tilsynet og entreprenøren. Projektgennemgangen har til formål at få afklaret eventuelle tvivlsspørgsmål og uklarheder fra entreprenørens side, således at fremtidig tvist kan undgås.

Ved denne projektgennemgang forelægger entreprenøren sin kontrolplan til godkendelse samt gennemgår arbejdstidsplan med stavdiagrammer opdelt på et passende antal delarbejder. Arbejdsplanen skal koordineres med eventuelle andre entrepriser og/eller ledningsarbejder, som er afhængige af den aktuelle entrepriser. Planen skal godkendes af tilsynet.

---

### **2.13 Private Lodsejere.**

Entreprenøren skal sikre sig at alle lodsejere og beboere vil blive varslet om det kommende arbejde mindst 14 dage forinden jf. Byggelovens §12 stk. 4. Desuden påhviler det entreprenøren at orientere berørte forbrugere direkte ved afbrydelse af , el-, vand- og varmforsyning. Bornholms Energi & Forsyning kan muligvis bistå hertil ved SMS-service og driftsmeddelelse på hjemmesiden.

Entreprenøren skal i givet fald medvirke ved et eventuelt borgermøde. Borgermøder vil typisk finde sted en aften umiddelbart efter kontraktindgåelse.

### 3. Anlægsmetoder

Ledninger skal etableres på en måde så miljø, kvalitet og økonomi tilgodeses mest muligt.

Udgravningen skal ske efter Arbejdstilsynets retningslinjer samt til hver tid gældende standarder som DS 430, DS 437 og DS 475.

Al udgravning skal ske med velegnet materiel med nødvendig kapacitet. Valget af den korrekte gravemetode og valg af korrekt materiel skal bl.a. sikre at der ikke sker skade på eksisterende anlæg.

Udgravningsarbejdet skal så vidt muligt tilrettelægges således, at udgravningstakten følger rørlægningen således graven kommer til at stå åben i kortest mulig tid.

Udgravningen skal ske med tilstrækkeligt anlæg efter DS 475, afsnit 3.3. Såfremt der ikke kan sikres et passende anlæg, skal der benyttes afstivning som sikrer mod udskridning der er til fare for folk i graven, nærliggende konstruktioner og bygninger.

#### **3.1 Gravearbejder**

Udgravningen skal foretages med det mindst mulige anlæg af gravens sider, som den aktuelle jord tillader. Eventuel overskudsjord er entreprenørens ejendom og bortskaffelse skal derfor være indeholdt i enhedspriserne.

Entreprenøren skal udføre almindelig afstivning af ledningsgrav i følgende tilfælde:

1. Ved opretholdelse af offentlig færdsel langs ledningsgraven.
2. Ved arbejdskørsel langs graven.
3. Til sikring af eksisterende bygninger, anlæg og lign. i henhold til funderingsnormen.
4. Andre forhold som specificeret i udbudsmaterialet.

Entreprenøren skal udføre særlig afstivning af ledningsgrav i følgende tilfælde:

1. Jordudskridning som følge af vandtilstrømning til udgravningen.

Særlig afstivning kan være vandtæt afstivning, som tæt rammet spuns, tæt afstivning som tæt rammet eller plantet spuns uden lås eller spredt afstivning som spredt rammet eller plantet spuns. Al nødvendig anvendelse af grave-/fyldkasse samt anden afstivning med f.eks. stålplader med stræk eller nedpressede spunsjern og lignende skal være inkluderet i ledningsprisen. Eventuel spunsning med særskilt rammemateriel er ikke inkluderet i ledningsprisen. Entreprenøren skal bære det fulde ansvar for afstivningens soliditet.

Ledningsgravens bundbredde udføres mindst mulig. Samlingen af rørene skal dog kunne udføres på en betryggende måde. Bredden skal dog altid være så stor, at der overalt i ledningens centrumhøjde er 20 cm fri afstand til begge sider af røret.

Ved udgravninger skal udgravningsprofiler efter gældende funderingsnorm overholdes. Det samme gælder Arbejdstilsynets regler.

Under etablering af afstivninger skal det, om fornødent ved tilfyldning med sand på ydersiden af afstivning omhyggeligt tilsikres, at der ikke sker nedskridning eller underminering af tilgrænsende jord og befæstelser.

Der udgraves til nøjagtig målte dybder under hensyntagen til udjævningslagets tykkelse, jf. gældende normer med lægningsbestemmelser. Såfremt der graves for dybt, skal der uden vederlag opfyldes til rigtig højde med bundsikringsgrus eller singelsmakadam, der komprimeres omhyggeligt. Opklodsning af ledninger må under ingen omstændigheder forekomme.

Såfremt entreprenøren er i tvivl om jordens bæredygtighed, skal han straks meddele tilsynet dette. Der kan ikke påregnes vederlag for ekstrafunderinger uden skriftligt tilsagn fra tilsynet.

Sand- og grusmaterialer fra vejkasse og ledningsgrav må oplægges langs ledningsgraven med henblik på genindbygning som fyld i ledningsgraven over niveau 0.20 m over top af ledning. Dette gælder sædvanligvis ikke steder, hvor færdsel skal foregå langs udgravningen.

Øvrige opgravede materialer skal umiddelbart genindbygges eller bortkøres fra arbejdspladsen. Opgravede materialer skal så vidt muligt genindbygges i den oprindelige placering. Så længe de opgravede materialer opbevares på terræn, skal de beskyttes i fornødent omfang mod vejret og genindbygges så hurtigt som muligt. Opblødte eller frosne materialer, sne, is eller affald, må ikke anvendes til retablering. Såfremt andet forventes er dette beskrevet i udbudsmaterialet.

For at sikre at ledningsgraven har de samme funktionsegenskaber som før arbejdets påbegyndelse, skal retableringen foregå efter DS 475. Specifikationerne til de forskellige materialer fremgår af standarden. Såfremt de opgravede materialer ikke kan genindbygges konditionsmæssigt, skal der benyttes materialer med de samme egenskaber som den eksisterende vej med hensyn til bæreevne, deformation og frost.

Der udføres proctorprøver af bærelag for asfalt samt sigteanalyser for tilkørte materialer.

### **3.2 Styret underboring**

Ved etablering af PE-ledninger ved en af ovenstående opgravningsfri installationsmetoder, skal det altid sikres, at ledningen ikke påføres større trækraft end leverandøren tillader.

Arbejder med etablering af ledningsanlæg opgravningsfrit skal udføres efter samme forskrifter og krav, som gælder for en entreprenør, der er tilsluttet "Kontrolordningen for styret boring og gennempresning" eller "Kontrolordningen for pipeburstning".

<http://www.nodig-kontrolordninger.dk/media/2162/AAB-styret-boring-og-gennempresning-januar-2012.pdf>

[http://www.nodiginfra.dk/Files/Images/pdf/PARADIGME\\_UDBUD\\_FORINGER\\_AFLOB\\_VERS\\_AUGUST\\_2016.pdf](http://www.nodiginfra.dk/Files/Images/pdf/PARADIGME_UDBUD_FORINGER_AFLOB_VERS_AUGUST_2016.pdf)

[http://www.nodig-kontrolordninger.dk/media/2040/no-dig-og-kkas\\_net.pdf](http://www.nodig-kontrolordninger.dk/media/2040/no-dig-og-kkas_net.pdf)

Ved krydsning af fremmede ledninger indhentes tilladelse før krydsning finder sted, i henhold til den konkrete ledningsejers krav. Ved store afløbsledninger eller højspændingskabler er dette særlig relevant.

Der foretages fornøden frigravning af ledninger, der ikke med sikkerhed overholder respektafstanden. Beregning af respektafstand mellem en eksisterende ledning og den nye vandledning kan foretages på kontrolordningens hjemmeside.

Aflastningshuller udføres efter behov.

Afhængig af opgavens karakter udarbejdes en projekttegning. Ved simple opgaver med få fremmede kabler udarbejdes ikke projekttegninger.

Ved krydsning af offentlige veje er der krav om en min. Dybde på 1,5 meter. Såfremt kørebanelægningen måtte blive beskadiget ved passagen er det et krav, at den udførte asfaltretablering året efter bortfræses for at eliminere sætningsskader, samt en udvidet garantiperioden på 5 år, hvilket entreprenøren skal indregne i sit tilbud.

### **3.3 TV inspektion.**

[https://www.dtvk.dk/wp-content/uploads/2018/10/TV-haandbog\\_2019.pdf](https://www.dtvk.dk/wp-content/uploads/2018/10/TV-haandbog_2019.pdf)

- Fotomanualen, TV-inspektion af afløbsledninger, vejledning nr. 57, oktober 2005, DANVA
- Forslag til særlige betingelser (SB-TV), TV-inspektion af afløbsledninger, vejledning nr. 59 24. november 2006, DANVA
- Fotomanualen, rapporteringsskema for brønde, vejledning nr. 58, maj 2005, DANVA

Disse vejledninger kan bestilles på DANVAs hjemmeside [www.danva.dk](http://www.danva.dk)

<https://www.danva.dk/media/2667/sb-tv-081106.pdf>

## 4. Jordarbejde.

### 4.1 Opbrydning generelt.

Inden arbejdets opstart skal entreprenøren gennemgå og registrere de strækninger der skal arbejdes på. Fejl og skader på belægning, beplantning, bygninger, skilte o. lign., der er opstået inden arbejdets opstart, skal kunne bevises.

Arbejdet omfatter opbrydning af asfalt, belægninger, kantsten, brosten, fliser m.v. i det omfang, det er nødvendigt for entreprisens gennemførelse. Samtlige omkostninger forbundet hermed afholdes af entreprenøren og skal være indregnet i tilbuddet. Det samme gælder bortskaffelse af alt overskudsmateriale.

Asfalt, kemikalieaffald, spildolie og lignende affald, produceret på byggepladsen, skal bortskaffes af entreprenøren i henhold til gældende bestemmelser fra Bornholms Regionskommune. Entreprenøren afholder alle udgifter forbundet hermed.

Opbrudte vejmaterialer ekskl. asfalt og beton kan evt. genanvendes som fyldmateriale i ledningsgraven. Tilsynet afgør om opbrudte vejmaterialer excl. asfalt og beton kan og skal genanvendes som fyldmateriale i ledningsgraven.

Sten større end 100 mm må ikke genanvendes og skal frasorteres. Omkostninger til bortskaffelse af svært forurenede jord, der ikke kan genindbygges afholdes af Bornholms Energi og Forsyning.

Opgravet fyld ligges i depot i en passende afstand fra arbejdsstedet. Såfremt en specifik afstand ønskes vil dette være anført i udbudsmaterialet. Depotet skal være en af kommunen godkendt fyldplads.

### 4.2 Muldafrømning

På arbejdsarealet skal muld afrømmes på alle arealer, hvor kørsel, opgravning og råjordsdeponering finder sted, samt hvor der skal indrettes byggeplads på ubefæstede arealer.

Muld skal afrømmes i fuld lagtykkelse. Den afrømmede muld må ikke blandes med andre materialer. Mulddepoter må maksimalt være 1,5 m høje. Normalt skal mulden oplægges langs tracéen. Hvor dette ikke er muligt, køres mulden i depot. Arbejdskørsel må ikke finde sted i mulddepoter.

Hvis bygherren ikke kan anvise depotarealer, skal entreprenøren stille areal(er) til rådighed.

### 4.3 Opbrydning af asfalt.

Inden arbejdets start gennemgår entreprenør strækningerne for at registrere belægningernes tilstand. De af entreprenøren forvoldte skader på fliser, belægningssten og kantsten erstattes af ham indenfor tilbuddet.

Opbrydning af asfaltbelægninger skal ske ved, at man sporer langs ledningsgravens sider. Sporingen skal udføres på en af følgende måder:

- fræsesporing
- skæring med skæreskive
- fræsning i fuld bredde.



---

Springen skal ske efter rette linjer. Sporene skal være så dybe, at de går helt igennem asfaltbelægningen. Under opgravning og tilfyldning indtil lukning af graven skal der eksistere en intakt fri banket på mindst 0,05 m fra asfaltkant til kant af stabilt grus. Ellers skal entreprenøren udføre tilbageskæring.

#### **4.4 Overfladevand og grundvand**

Overpumpning af vand og bortskaffelse af overflade- og grundvand i omfang 5 l/s pr opgravning skal være indeholdt i tilbuddet.

## 5. Ledningsarbejder

### 5.1 Omfang.

Omfanget vil fremgå af de til projektet hørende beskrivelser samt tegningsmaterialet. Derudover skal alle eksisterende ledninger og anlæg i drift retableres, såfremt de bliver beskadiget under arbejdets udførelse. Dette være for entreprenørens regning.

### 5.2 Bygherreleverancer.

Omfanget af eventuelle bygherreleverancer vil fremgå i udbudsmaterialet. Såfremt intet andet er anført, skal samtlige materialer til det fuldt færdige anlæg leveres af entreprenøren.

## 6. Særligt for spildevandsledninger.

Antal og type samt trykklasse vil fremgå af udbudsmaterialet.

Gravitationsledninger og dertilhørende samlinger skal altid være i overensstemmelse med gældende DS-norm.

Ledninger af PVC/PP skal altid være CE-mærkede. Derudover skal rørleverandøren være omfattet af kontrollen Nordic Poly Mark.

Såfremt ledninger skal samles ved svejsning, skal entreprenøren kunne forevise samtlige svejsedata for hver enkelt svejsning. Disse svejsedata skal afleveres til tilsynet og være digitalt udlæst fra entreprenørens svejseudstørs datalog.

### Tilslutning af spildevandstrykledninger:

Tilslutningspunkt anvises af Bornholms Spildevands personale.

Inden anbringning skal personale fra Vanddrift/ Spildevanddrift verificere at de er den korrekte ledning der er frigrauet.

Når anbringningshane er monteret og der er boret hul på ledning skal der aftappes minimum 10 liter vand så det kan konstateres om det er rent vand eller spildevand.

For at undgå tvivl anlægges nye ledninger med de anbefalede farvekoder.

Vand: blå

Spildevand: sort med orange/brun stribe eller dækbånd med tekst spildevand

### Spildevandspumpestationer

Type og udformning vil fremgå af udbudsmaterialet.

Pumpestationerne skal altid sikres mod opdrift. Det er til enhver tid entreprenørens ansvar at pumpestationerne bliver installeret efter producentens vejledninger. Såfremt der skal afviges fra dette, skal dette altid være efter klar og forudgående aftale med tilsynet.

Bornholms Energi & Forsyning vil udlevere en detailtegning over pumpestationens placering og opbygning. Ligeledes vil der blive anført hvor tilhørende samlebrønde, elskabe o. lign., skal være placeret.

Bornholms Energi & Forsynings standard over opbygning af elskabe til pumpestationer skal benyttes.

## 7. Særligt for vandledninger

Ved nedgravning af vandledninger skal der gøres særligt opmærksom på følgende:

- Udjævningslagets tykkelse skal være på mindst 0,10 m. Materialet til udjævningslaget skal opfylde følgende krav:
  - Kornstørrelser over 16 mm må ikke forekomme.
  - Indholdet af korn mellem 8 – 16 mm. må højst udgøre 10 %.
  - Materialet må ikke være frossent.
  - Skarp flint eller andet knust materiale må ikke anvendes.
- Omkringfyldningen skal fortsætte mindst 0,10 m. over ledningen.
  - Hvor der anvendes topanboringsadler for stik øges omkringfyldningens højde disse steder.
  - Materialet for omkringfyldningen skal opfylde de samme krav som for udjævningslaget.
- Jorddækningen af vandledningen skal være mindst 1,20 meter.

Levering og udlægning af afdækningsbånd 0,40 meter over vandledningen skal være indeholdt i tilbuddet.

Anboringer foretages til en hver tid af BEOF Vand drift og må aldrig gøres af udførende entreprenør uden forudgående tilladelse.

### Interimsvand:

Hvor interim sforanstaltninger til opretholdelse er nødvendige, skal omfang, metode og varighed aftales med Bornholms Energi & Forsyning.

### Gennemskylning:

Efter etablering af vandledning gennemskylles denne med en svamp for at fjerne evt. snavs. Dernæst skylles ledningen med minimum ca. 3 gange ledningsvoluminet. Ved nyanlæg af større ledningsstræk og – dimensioner udføres opgaven i samarbejde med Bornholms Energi & Forsyning, der skal godkende resultatet før arbejdet kan betragtes som afleveret af entreprenøren. Stikledninger er ikke omfattet af denne renhedstest, disse gennemskylles hver især grundigt før ibrugtagning.

### Trykprøvning:

Trykprøvning udføres af Bornholms Energi & Forsyning i samarbejde med entreprenøren. Prøven skal godkendes før arbejdet kan betragtes som afleveret af entreprenøren.

**Hygiejnekrav:**

Frie ledningsender skal altid afproppes for at forhindre træk, støv, vand eller andre udefrakommende potentielle forureningskilders adgang til ledningen. Afpropping skal udføres med påsvejt prop eller kraftig plast og gaffatape, hvor der ikke er risiko for indtrængende væske.

Entreprenøren skal være særlig opmærksom på at hygiejnekrav i forbindelse med omgang og arbejder på vandledninger. Se bilag 2 for nærmere oplysning.

## 8. Særligt for fjernvarmeledninger samt svejsearbejde i rustfrie materialer

**Håndtering af rustfrie materialer**

Tilsynet eller en af bygherren udpeget inspektør skal have fri og uhindret adgang hos leverandøren for inspektion af materialer, arbejdsproces, test m.v. gennem hele fremstillingen. Ved fremstilling af konstruktioner i rustfrit stål skal de anvendte materialer være i nøje overensstemmelse med udbudsmaterialet. De anførte krav er minimumskrav og kan ikke afviges.

**Rustfrie materialer**

Alle rustfrie materialer skal håndteres og opbevares, så deres korrosionsmæssige egenskaber ikke bliver forringet. Følgende forholdsregler skal betragtes som minimumsforanstaltninger for at opfylde dette krav.

1. Rustfrit stål må ikke komme i berøring med ulegeret stål under transport, håndtering og opbevaring. Det betyder, at alt håndteringsværktøj, alle lagerreoler m.m. som bruges til rustfrit stål, skal være fremstillet af rustfrit stål eller træ, eller det skal være beklædt med tekstil, nylon eller lignende.
2. Reoler og lignende skal rengøres, hvis de har været anvendt til andet end rustfrie materialer.
3. Rustfrit stål skal opbevares på et tørt og rent sted, hvor det ikke udsættes for jernpartikler, slibestøv eller svejsestøv fra ulegeret stål.
4. Svejsfiksturer, jordklemmer eller manipulatorer skal enten være fremstillet af eller afdækket med ikke-forurenede materialer.

**Tilsatsmaterialer**

Tilsatsmaterialer skal opbevares efter leverandørens forskrifter, og skal være af et mærke, som tydelig indikerer materialetypen på tråden eller beklædningen. Desuden skal de opbevares i originalemballage indtil anvendelse og skal være mærket i overensstemmelse med DS/EN 1600 eller DS/EN 12072.

Ved svejsning med elektroder skal smeden fremvise procedure for opbevaring og anvendelse af basiske elektroder.

Opbevaringen skal ske på en sådan måde, at tilsatsmaterialerne ikke påvirkes ugunstigt af støv, fugt, rust, olie m.m., og så der ikke sker sammenblanding med andre tilsatsmaterialer, herunder andre dimensioner.

**Tildannelse**

Materialerne skal tildannes, så konstruktionen efter svejsning og montering opnår form og dimensioner, som er i overensstemmelse med tegninger. Det betyder, at der skal tages hensyn til de deformationer, som opstår under svejsningen. Kolde metoder som savning med koldsav eller abrasiv vandstråleskæring skal foretrækkes frem for plasmaskæring, skæring med skæreskive og andet, som giver sprøjt, der kan brænde sig fast i overfladen.

Hvis entreprenøren vælger en af de sidstnævnte metoder, skal han sørge for effektiv beskyttelse af grundmaterialet ved afdækning. Alle overflader, der ikke kan afdækkes eller har været udsat for sprøjt m.m. skal slibes og bejdes på ny. Alle grater og slagger på fugekanterne skal fjernes - der henvises til DS/EN ISO 9692-1 – anbefalinger for fugedannelse. Der anvendes tynde rustfrie materialer med mindst mulig spalte. Både for at mindske spændinger i materialerne efter svejsning, men også for at give en bedre baggasdækning.

Umiddelbart før svejsning skal fugekanterne affedtes med et passende opløsningsmiddel, f.eks. acetone eller sprit. Affedningen skal ske på begge sider af materialet og række mindst 5 mm fra fugekanten.

### **Ophæftning**

De tildannede og rensede dele skal fikseres iht. Svejseprocedurespecifikation (WPS).

Fikseringsværktøjerne må ikke fjernes før alle hæftesvejsninger er fuldført. Der skal være tilstrækkelig mange hæftesvejsninger til, at de kan "bære" emnet, når fikseringsværktøjer fjernes. Ophæftning skal udføres således at kravene i DS/EN ISO 5817 karakter C kan overholdes. Eksempelvis må forskydning af bagkanterne, efter ophæftning højst være 0,3 mm i materialer med en godstykkelse på 2 mm. Hæftningerne skal udføres ligeså omhyggeligt som al anden svejsning og skal så vidt muligt inkludere brug af baggas. Af hensyn til eventuelle korrosionsmæssige problemer bør kantforskydninger være nul på bagsiden.

### **Svejsning af stål**

Der henvises generel til DS/EN 1011-1 (rustfrit stål) og 2 (sort stål). Hvor det er muligt skal svejsning af rustfri stålør udføres på værksted.

### **Tilsatsmaterialer**

Tilsatsmaterialet til svejsning skal vælges iht. DS/EN 1011-3, pkt. A 2.2.

### **Svejsere, svejseoperatører**

Svejsere skal have gyldigt svejsecertifikat i den svejste proces, materiale og dimension iht. DS/EN 287-1 + AC.

Svejseoperatører (operatør, som betjener en svejseautomat) skal have gyldigt certifikat iht. DS/EN 1418. Certifikaterne skal fremsendes til godkendelse af tilsynet..

### **Svejsemetoder**

Bundstreng skal svejdes med TIG-svejsning med eller uden pulserende lysbue.

Opfyldning må udføres med TIG, MAG eller beklædte elektroder

### **Baggas**

Der skal altid benyttes baggas under svejsearbejde i rustfrit stål. Dette gælder også ophæftning, opfyldning og svejsning af kantsømme. Baggassen skal være argon eller formiergas (90% nitrogen og 10% hydrogen), iht. DS/EN 439.

Det skal tilstræbes at der ikke skal foretages efterbehandling af rodsiden. Efterbehandling af svejsningens rodsider er ikke nødvendig, hvis den maksimale anløbningsgrad er strågul, som er fastlagt ved svejsning i 316Lmateriale (1.4404) defineret som Niveau D med argon som baggas hhv. C med formier som baggas, jf. FORCE Technology's rapport 94.30 (seneste udgave) – reference nr. 1. Baggassen bør tilføres gennem baggasværktøj, som afspærrer et mindre volumen omkring svejsefugen. Effektiviteten af baggasværktøjet skal

være afprøvet inden det tages i brug i produktionen. For at sikre tilstrækkelig gasdækning skal der være et overtryk på mellem 20 og 100 Pa. Under 20 Pa=> atm. Medfører at luft trækker ind i værktøjet og over 100 Pa risiko for at smeltebadet bliver løftet.

Når der anvendes argon, som er tungere end luft bør gastilførelsen ske fornedet i røret og gasudblæsningen for oven i røret (baggasværktøjet), for at undgå luftlommer, som kan give anledning til forurening af smeltebadet under svejsning. Inden svejsning/ophæftning påbegyndes, skal den atmosfæriske luft være fortrængt fra det volumen, som skal beskyttes. For at sikre tilstrækkelig renhed skal der gennemskylles med baggas svarende til 8-10 gange det afgrænsede volumen. Det kan være en fordel at anvende et stort gasflow (tidsbesparelse) under denne forskylning, men under svejsningen skal flowet tilpasses udstrømningsarealet. Som kontrol af, at der er opnået tilstrækkelig renhed i baggassen, anvendes evt. en Tint Tester, hvor man omgående kan se om den rette koncentration af baggas er til stede på svejsestedet.

### **Bejdsning efter svejsning**

Hvis der ikke kan opnås tilstrækkelig god baggasdækning, vil rodsiden blive kraftigt oxyderet og antage blå, brune og sorte nuancer, hvilket ikke er acceptabelt ud fra et korrosionsmæssigt synspunkt. Derfor skal en svejsning med anløbningsfarver både slibes og bejdses. Når der er risiko for tildækningskorrosion, skal rodvulsten slibes helt ned til niveau med grundmaterialet og eventuelle huller svejdes op på ny. En bejdseprocedure på udsatte steder består af affedning, slibning, bejdsning, passivering og skylning. Herefter skal emnet stå varmt og tørt et par døgn.

Bejdsning skal udføres med de i handelen forekommende bejds væsker eller –pastaer. Efter bejdsning skal overfladen være glat og metallisk ren uden anløbningsfarver.

### **Kontrolomfang**

Alle svejsningerne skal inspiceres 100% visuelt iht. DS/EN ISO 5817 karakter C, såvel på svejsesiden som om muligt på rodsiden. Ved inspektion af rodsiden anvendes evt. videoendoskopi. Maksimal tilladelig anløbningsgrad fastlægges ved svejsning i 316L-materiale (1.4404) til strågul, defineret som Niveau D med argon som baggas, hhv. C med formier som baggas, jf. FORCE Technology's rapport 94.30 (seneste udgave) – reference nr. 1. Bygherren kan kræve at der udføres 5 % røntgenundersøgelse efter bygherrens valg iht. DS/EN 1435/A1 efter acceptkriterierne iht. DS/EN 12517-1 karakter 1. Hvis der konstateres fejl, udvides kontrolomfanget til 20%, og findes der yderligere fejl, udvides kontrolomfanget til 100% jf. Eurocode 3. Udgifter til afholdelse af røntgenundersøgelse skal afholdes af entreprenøren. Grenrørssamlinger kontrolleres med penetrantundersøgelse iht. DS/EN 571- 1, hvis det ikke er muligt at udføre røntgenundersøgelse. Alle inspektioner og undersøgelser skal dokumenteres af entreprenøren.

### **Reparation**

En svejsning, som ikke overholder acceptkriterierne i henhold til DS/EN ISO 5817 eller DS/EN 12517-1, må kun repareres efter aftale med tilsynet, og procedure for reparation aftales og dokumenteres skriftligt. Svejsfejl i form af anløbningsfarver og svag glødeskaldannelse skal repareres ved bejdsning og slibning, se afsnit 5.5. Tilsynet kan kræve, at defekte svejsninger skæres ud og erstattes med et reparationsstykke. Udsæringen skal så være mindst 100 mm lang og fordelt nogenlunde lige omkring den defekte svejsesøm. Reparationerne skal kontrolleres med samme metode, som oprindeligt er benyttet.

### **Forsendelse**

Specielt skal der advares mod brug af kulstof til emballering. Sådanne må under ingen omstændigheder komme i berøring med rustfri materialer.

## 9. Svejsning generelt.

### Uddannelse:

De udførende svejsere skal være uddannet således at de til enhver tid kan efterleve de krav der blive stillet. Det gælder både uddannelse og opfyldelse af svejsningens kvalitet. Bygherren kan til enhver tid forlange certifikater og uddannelsesbeviser udleveret.

### Kontrolomfang:

Bygherren vil udføre kontrol i det omfang denne finder det nødvendigt. Der henvises til AB18 § 11, stk. 2. Kontrol af svejsninger vil blive udført som både visuel kontrol, NDT (f.eks. røntgen) og/eller destruktiv kontrol ved f.eks. udskæring af svejsning.

Kvalitetsniveauer for svejsefejl fremgår af DS/EN ISO 5817.

### Tilsatsmaterialer:

Tilsatsmaterialer skal opbevares efter leverandørens forskrifter, og skal være af et mærke, som tydelig indikerer materialetypen på tråden eller beklædningen. Desuden skal de opbevares i originalemballage indtil anvendelse og

skal være mærket i overensstemmelse med DS/EN 1600 eller DS/EN 12072.

Ved svejsning med elektroder skal smeden fremvise procedure for opbevaring og anvendelse af basiske elektroder.

Opbevaringen skal ske på en sådan måde, at tilsatsmaterialerne ikke påvirkes ugunstigt af støv, fugt, rust, olie m.m., og så der ikke sker sammenblanding med andre tilsatsmaterialer, herunder andre dimensioner.

### Svejsning af vand og spildevandsledninger:

I projekter, hvor entreprenøren er ansvarlig for sammensvejsningen af ledninger o. lign., skal det dokumenteres, at svejseoperatøren har gyldigt USME-certifikat, svarende til DS 2383 for svejsning af PE-rør. Samtidig skal dokumentation som prøvningsrapport for svejsemaskinen kunne fremvises, ligesom der i forbindelse med udførelsen skal fremlægges en svejseprøve til opskæring.

Entreprenøren skal således kunne forevise samtlige svejsedata for hver enkelt svejsning. Disse svejsedata skal afleveres til tilsynet og være digitalt udlæst fra entreprenørens svejseudstyrs datalog. På svejserapporten skal være angivet tidspunkt og navn for den person, som foretager svejsningen.

Svejsearbejdet skal foregå tørt, ikke i blæst og ej heller ved temperatur under 0°C, og gerne i opvarmet telt eller skur. Det er entreprenørens eget valg, om trykledningen svejses i en evt. ledningsgrav eller på terræn langs ledningsgraven. Hvis ledningen placeres i ledningsgraven, skal det sikres, at den ikke lider overlast.

Svejsearbejde på terræn skal tilrettelægges således, at træk af ledningsstykker minimeres mest muligt. Plan for planlagte delstrækninger skal fremvises til tilsynets godkendelse. Ved træk af svejste ledninger skal altid anvendes trisser, og entreprenøren skal ved stikprøve pr 100 meter fotodokumentere, at der ikke er skadelige ridser på rørens underside.

Ledninger op til Ø63 samles som udgangspunkt altid ved anvendelse af elmuffer eller koblinger/samlemuffer. Større ledninger (over Ø63) samles i videst muligt omfang med stuksvejsninger.

Klemning af PE-ledninger må aldrig finde sted.

Stuksvejsning skal altid finde sted hvor dette er muligt, frem for brug af el-muffer. Mekaniske koblinger sættes kun ved overgange til et andet ledningsmateriale eller efter aftale med Bornholms Energi & Forsyning, hvis særlige forhold gør sig gældende. Stuksvejsning må kun finde sted mellem to plastmaterialer som er præcis ens. Er dette ikke tilfældet må samling finde sted ved elmuffe.

I tilfælde af der anvendes ledninger af typen plast med aluminiumskappe, skal der ved stuksvejsninger foretages reparation af den fjernede kappe jf. producentens instruktion. Dernæst kan stuksvejsning finde sted. Efter stuksvejsning vikles alukappe tape omkring den blotlagte ledning for til sidst at beskytte aluminiumskappen med en krympemuffe som varmes omkring ledningen. Krympemuffen skal før montering være trukket over den ene lednings-del. Ved anboringer stophaner ol. Omvikles aluminiumstape og en efterfølgende beskyttende tape jf. producentens anvisning. Ved større ledninger anvendes en stærk sort tape til omvikling af aluminiumstape i stedet for krympemuffer.

Ved tilslutning til andre ikke trækfaste ledningstyper skal PE-ledninger fastholdes for bevægelser i længderetningen, hidrørende fra indvendigt tryk og variation af vand/jord temperatur.

## 10. Retablering

Omfatter retablering af alle arealer i arbejdsområdet, herunder arbejdsarealer, byggepladser, tilkørselsveje mm, til mindst samme standard og udseende som før arbejdets påbegyndelse. Hvis ikke andet er anført, skal alle arealer udplanes til de oprindelige koter.

Retablering af offentlige vejarealer skal altid påregnes udført i henhold til vilkår afgivet af vejmyndigheden, og i øvrigt i henhold til bilag 3. Fræsning og andre tilhørende arbejder skal være indregnet i tilbuddet.

Alle veje, fortove, stier, o. lign., der måtte være blevet beskadiget, af entreprenørens arbejde eller udstyr, skal retableres ved dennes foranstaltning og regning til mindst samme standard og udseende som før arbejdets påbegyndelse.

Ved arbejde på agerjord skal entreprenøren sikre, at markarealerne afleveres jævnet, harvet og fri for sten større end  $\varnothing 100$  mm.

### **Omkringfyldning:**

Omkringfyldningen komprimeres i tynde lag med forsigtighed, så der opnås tilstrækkelig støtte på alle sider af ledningen. Komprimeringen foretages f.eks. med jordloppe eller håndstampning, uden at røret beskadiges eller løftes, og der er opnået friktion mod gravens sider.

### **Tilfyldning:**

Den bedst egnede del af de opgravede materialer genanvendes. Genanvendeligt og ikke genanvendeligt materiale holdes adskilt. Der skal udføres en omhyggelig komprimering af fylden. Tilfyldningsmaterialet skal komprimeres lagvist til samme tæthed som den omkringliggende jord således, at sætninger undgås.



Hvor ledningen ligger i befæstet areal, skal fyldjorden, når andet ikke er angivet, udlægges i lag på max. 20 cm løst mål (dog max. 15 cm løst mål, når der er tale om jordtyper af ler) og komprimeres som beskrevet i kontrolplanen.

Såfremt tilsynet af hensyn til sikkerhed mod sætning af fylden forlanger, at der sættes vand på graven, skal entreprenøren gøre dette vederlagsfrit.

Gældende komprimeringsværdier for tilfyldningsjord under befæstede overflader skal overholdes og dokumenteres i kontrolplanen.

Opgravnings- og tilfyldningsproceduren skal fastlægges således, at det opgravede materiale straks anvendes til tilfyldning af ledningsgrav. Tilfyldning skal udføres således, at materialerne ikke opblødes i tilfælde af nedbør.

Hvis den opgravede jord ikke er egnet til tilfyldning under befæstede arealer, skal den erstattes af grus eller singels. Udskiftning af dårlig jord eller erstatning med grus aftales forudgående med tilsynet, og det er tilsynet der afgør, om jorden skal udskiftes. Udskiftet jord betales efter tilbudslistens enhedspris.

Ved krydsende ledninger skal der opfyldes og komprimeres med bundsikringsgrus til midt på den øverste ledning.

Hvor ledninger lægges i opfyld, skal der altid funderes med bundsikringsgrus til udgravningens bund, gruset lægges under 45°.

Tilfyldning til underkant muld på grønne arealer foretages med komprimering af den forhåndenværende fyld.

Entreprenøren er i afhjælpningsperioden ansvarlig for lokale sætninger af terræn over udgravningen som følge af mangelfuld tilfyldning og komprimering. Såfremt der sker sætninger, skal der sørges for efterfyldning.

I tilfælde, hvor der opstår tvivl om materialevalg og tykkelse skal tilsynet kontaktes.

### **10.1 Asfalt**

Der skal asfalteres efter Vejdirektoratets AAB, og som udgangspunkt metode 2 medmindre andet er beskrevet

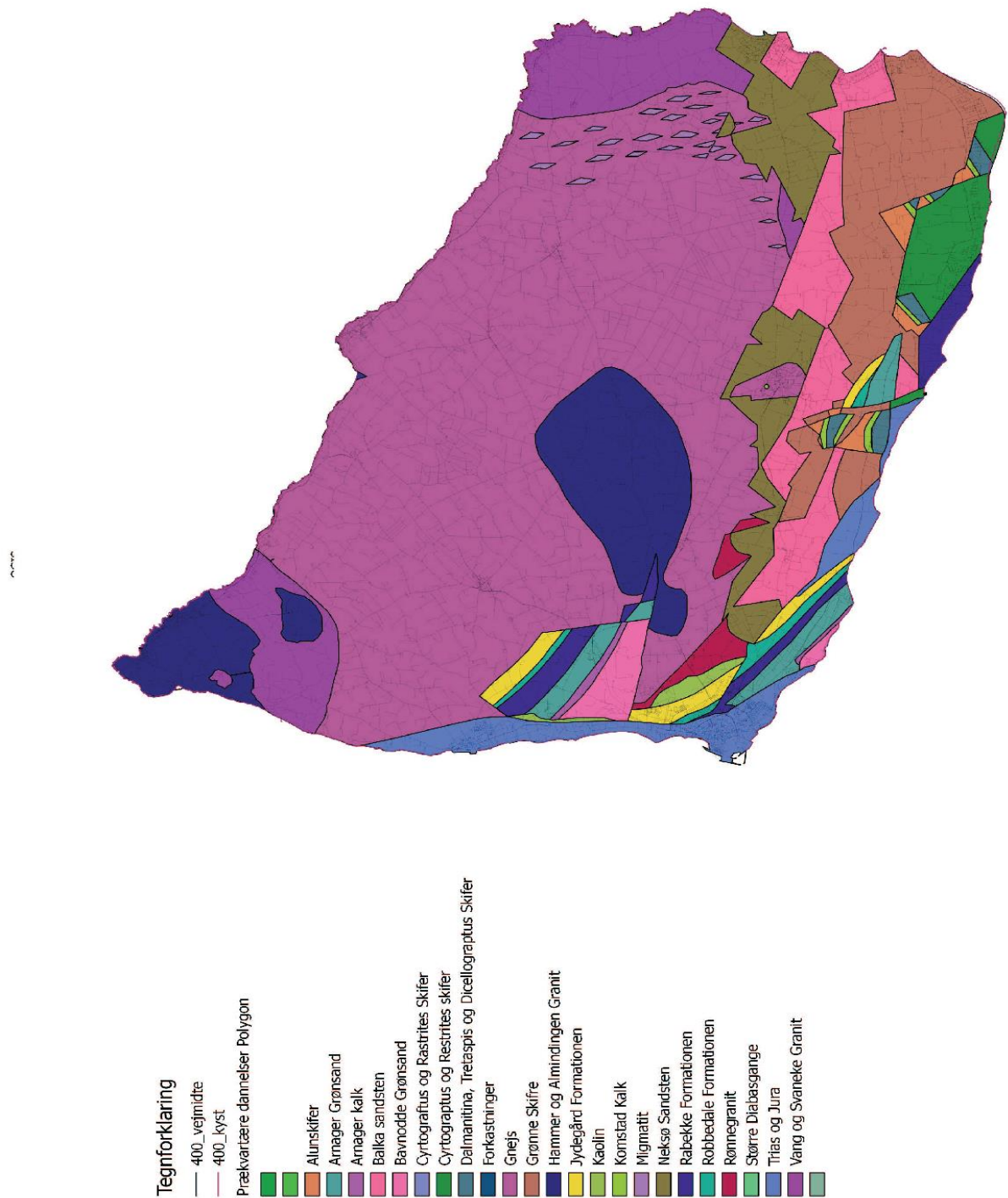
### **10.2 Slidlag**

Ved udførelse af slidlagsbelægning skal disse af hensyn til korrekt udførelse, udføres i en temperatur på minimum 10 ° (1. maj – 1. oktober). Asfaltretablering med GAB og slidlag kan som udgangspunkt udføres i samme arbejdsgang, men uden mellemliggende trafikbelastning. Er dette ikke tilfældet skal GAB udlægges med overhøjde til færdig niveau med efterfølgende affræsning for slidlag. Entreprenøren skal, hvis ikke andet er anført i udbudsmaterialet og aktuel gravetilladelse, medregne dette i tilbuddet.

### **10.3 Øvrige belægnings**

Øvrige belægnings, fliser, kantsten med videre skal retableres til standard som eksisterende. Eventuelle beskadigede materialer skal for entreprenørens regning og foranstaltning erstattes af tilsvarende.

**Bilag I Bornholms undergrund**



## **Bilag 2 - DDS Regler for hygiejne ved arbejde med vandledninger**

Vand er at betragte som en fødevarer, hvorfor alle, der arbejder med drikkevand og råvand skal være opmærksomme på, at hygiejnen er i orden. Bornholms Vand stiller krav om at minimum 1 af de medarbejdere, der har ansvaret og daglig gang på arbejdsstedet kan fremvise et gyldigt bevis på DDS-kursus.

### **Risiko for drikkevandssikkerheden:**

Når man arbejder med drikkevand, er der en række risikofaktorer, man skal være opmærksom på og passe på. En af de største risici er tilførelsen af ting, der kan forurene drikkevandet og råvandet:

- Spildevand
- Smådyr, fugle, mus, rotter, insekter mv. og ekskrementer herfra
- Jord og overfladevand
- Regnvand
- Rense- og smøremidler, olie, fedt, opløsningsmidler
- Affald, rørstumper, træstykker, emballage, plastre mv.

Derfor gælder følgende regler for arbejde med vandledninger for Bornholms Energi & Forsyning:

### **Arbejdet af omfattet af hygiejneregler for Gul zone.**

*Under arbejdets udførelse er følgende desinficeret:*

- *Personens hænder, værktøj og materialer*

*Under arbejdets udførelse er følgende rengjort:*

- *Personens beklædning og arbejdsstedet*

## **Hygiejne**

- Efter toiletbesøg og når hænderne er beskidte, skal der vaskes hænder.
- Hvis ikke der er adgang til vand og sæbe skal hænderne afsprittes. Engangshandsker kan også anvendes.
- Eksterne entreprenører skal sørge for, at tilknyttet personel har adgang til disse foranstaltninger.
- Arbejdstøj skal skiftes jævnligt og være synligt rent.

## **Arbejde, udstyr og materiel**

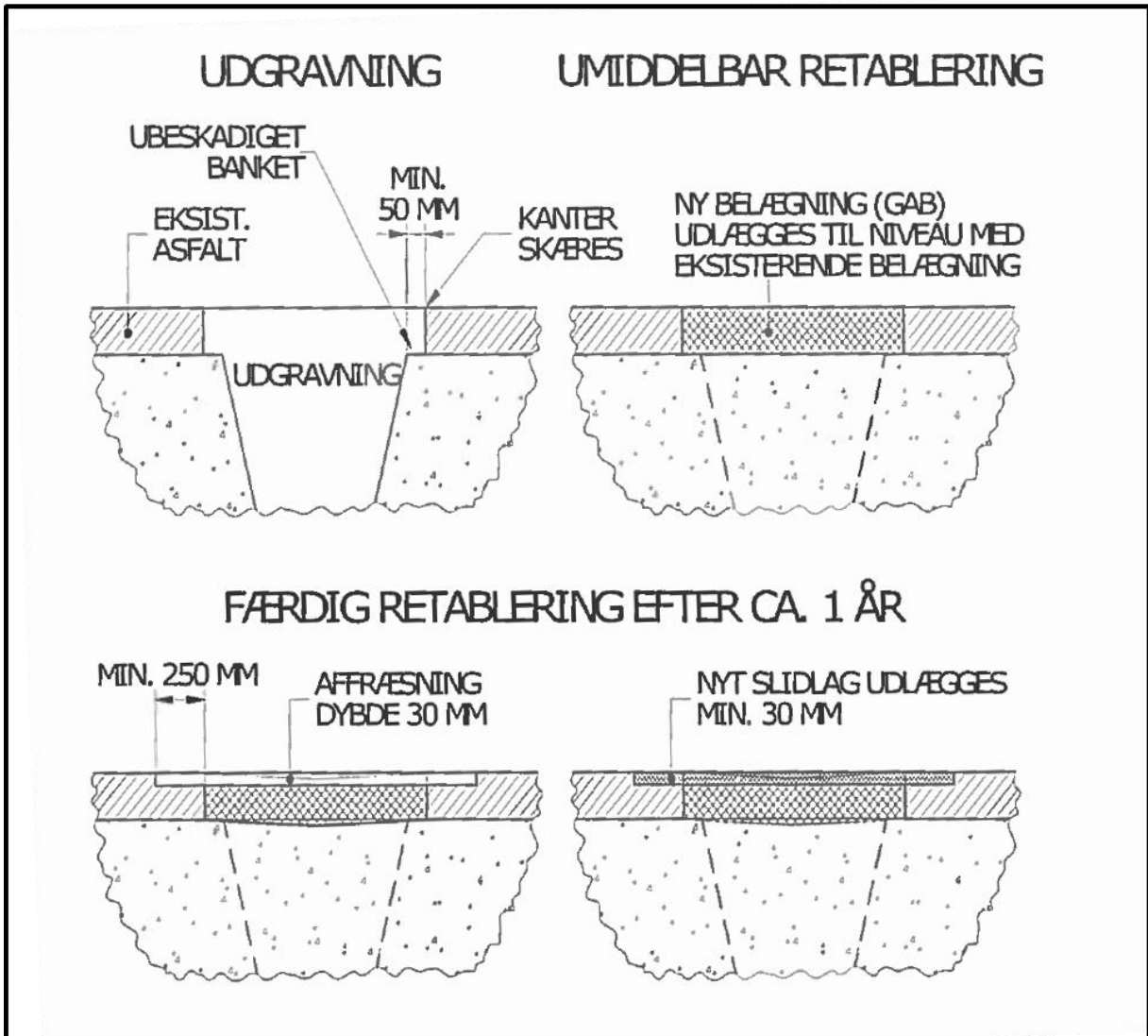
- Værktøj skal holdes rengjort. Der skal etableres en kontrolleret opbevaringsplads for værktøj og komponenter ved arbejdsstedet. (Dette kan f.eks. opnås med en rengjort bakke eller andet).
- Maskiner og andet materiel, der har været i berøring med forurenende stoffer som fækalier (møg, spildevandsledninger), kemikalier og lignende skal forsvarligt rengøres før brug i forbindelse med vandledninger. Gravemateriel skal være i forsvarlig stand og efterses, så hydraulikolie, smørestoffer og andet ikke kan forurene rør og opgravning..
- Rør m.m. skal holdes afproppet og tingene opbevares i emballage, der først fjernes lige før brug. Rør skal opbevares hævet over jordoverfladen.

- Husk at rengøre og desinficere med klor eller sprit, det gælder også indvendige overflader, rørender, fittings mv., der er blevet beskidte.
- Hvis rørarbejde i udgravninger ikke færdiggøres i samme arbejdsgang som det påbegyndes, er det afgørende for drikkevandssikkerheden at rørender afproppes, så de er vandtætte. Det er IKKE nok at sætte en plastprop i rør-enden.

### Udførelsen

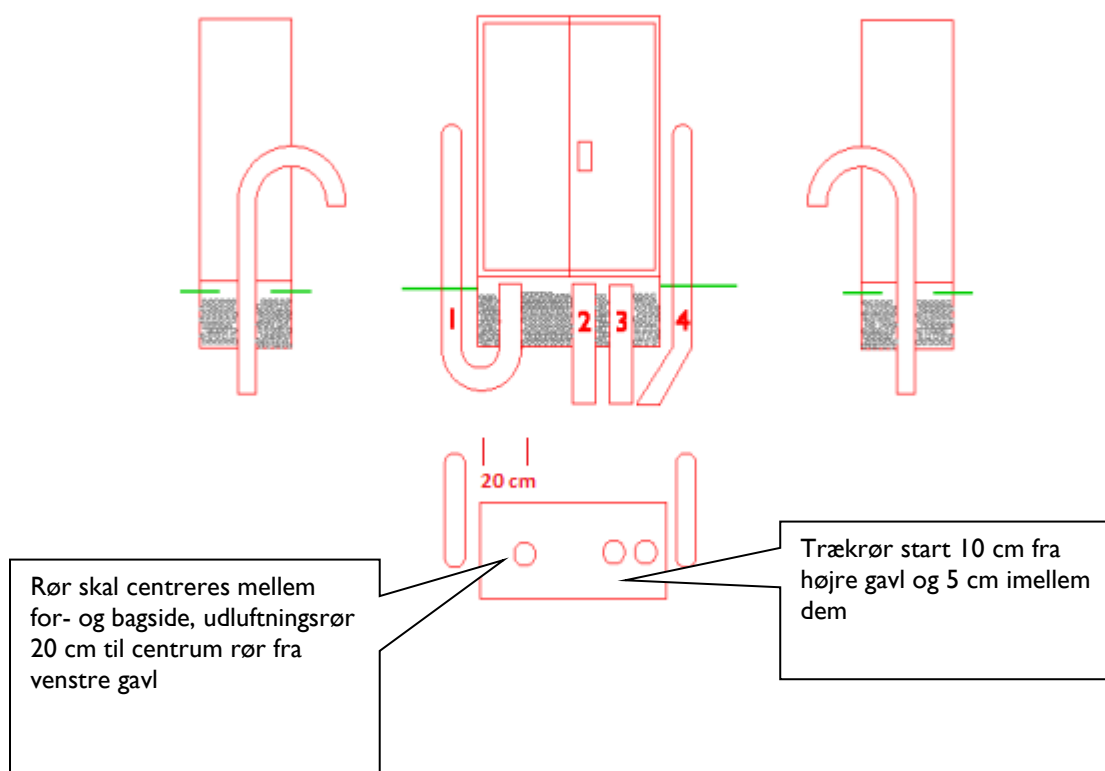
- Det skal sikres, at overfladevand mv. ikke kan strømme ind i ledningsnettet.
- Ved reparationsopgaver skal udgravning mindst være så dyb, at røret er gravet frit og kan holdes så tørt som muligt (evt. pumpeump). Vand skal pumpes væk og må under ingen omstændigheder stige så højt op, at det kan trænge ind i vandbanen.
- Udgravningen skal holdes ren for affald og andre uvedkommende genstande.
- Da arbejdet normalt foregår i det fri, skal der ved udførelse af opgaven tages hensyn til vejrliget ved stærk vind og regnvej.
- Der skal foretages oprydning umiddelbart efter opgavens udførelse, eller hvis opgaven afbrydes midlertidigt.
- Hvis der er risiko for, at overfladevand er strømmet ind i det åbne ledningsnet, skal der foretages udskylning af det forurenede ledningsnet.
- Er der formodning om, at der er tilflydt forbrugere overfladevand, skal dette meddeles til driftsleder.
- Inden idriftsættelse af nye ledningsnet (udstyrkninger og hoved- og forsyningsledninger) foretages udskylning. Når dette er sket udtages bakteriologisk analyse, som sendes til akkrediteret laboratorie. Dette udføres efter aftale med Bornholms Vand, som herefter vurderer om ledningsnettet kan idriftsættes.

**Bilag 3 Retablering af asfaltbelægning**



#### **Bilag 4 - Bornholms Energi og Forsyning's standard for pumpestationers elskabe.**

- Fundamentet til elskabet skal slutte 20-30 cm over terræn.
- I bunden af elskabet skal der forefindes minimum 2 trækrør (nr. 2 + 3) forbundet til pumpestationen – et til styrekabler og et til motorkabler.
- Et udluftningsrør af PVC (nr. 1) skal føres fra bunden af elskabet til udvendig side af elskabet. I udluftningsrøret skal der monteres en galvaniseret svanehals. PVC-rør og svanehals skal forbindes minimum 50 cm under terræn med en Uni-seal eller Flex-seal. Gitter monteres i svanehals.
- Et udluftningsrør af PVC (nr. 4) skal føres pumpestationen til udvendig side af elskabet. I udluftningsrøret skal der monteres en galvaniseret svanehals. PVC-rør og svanehals skal forbindes minimum 50 cm under terræn med en Uni-seal eller Flex-seal. Gitter monteres i svanehals.
- De to svanehalse skal sidde på hver sin side af elskabet og vendes væk fra pumpestation Nr. 1 skal altid sidde på venstre side af skabet og afsluttes i venstre side inde i skabet.
- Trækrør og udluftningsrør skal have et fald på ca. 30 ‰ fra elskab mod pumpestation.
- Trækrør må ikke have 90° bøjning men 2x45°-bøjninger ok fra elskab til pumpestation.
- Trækrør og udluftningsrør skal slutte med en glat rør-ende i elskabet.
- Trækrør og udluftningsrør skal slutte 5 cm over vangen i fundament/skærver.
- Bunden af fundamentet skal fyldes med 8/11-skærver og skal slutte 5 cm under enden på trækrør og udluftningsrør.
- Trækrør og udluftningsrør skal være af 160mm PVC.
- Fundamentet skal sættes og stabiliseres på 4 fliser – en i hvert hjørne.
- Ved store tørtopstillede pumpestationer, skal trækrøret (nr. 1) lægges med min. 1 meters jorddækning. Den langsgående afstand mellem trækrør skal minimum være 0,5 meter. Længden af trækrøret skal være min. 15 meter.



## Bilag 5 - Acceptkriterier Vurdering af nye og fornyede ledninger ved TV-inspektion

### Observationer i plastledninger

Observationerne fra TV-inspektionen er i det følgende opdelt i 3 kategorier:

1. Accepterede observationer
2. Betinget accepterede observationer
3. Uaccepterede observationer

### Acceptkriterier ved nye plastledninger

#### Acceptkriterier ved nye plastledninger

Observations-klasse	VA	RB	OB	PF	DE	FS	IS	RØ	IN	AF	BE	FO	GR	PH	PB	OS	OP	OK	
	Vand	Revner/Brud	Overfladebeskadigelse	Produktionsfejl	Deformation	Forskudt samling	Indhængende samlingsmateriale	Rødder	Indsvivning	Aflejring	Belægning	Forhindring	Grenser	Påhugning	Påboring	Opskæring af stik	Tilstutning med overgangsprøfil	Overgang ved konstruktionsændring	
0	*1																		
1				*2	*3				*5	*6					*7			*8	
2						*4													
3																			
4																			
Acceptabelt			Betinget acceptabelt					Uacceptabelt					Observationsklasse findes ikke						

Udarbejdet i henhold til Fotomanual, TV-inspektion af afløbsledninger, DANVA vejledning nr. 57, januar 2015 (7. udgave).

### Acceptkriterier ved nye plastledninger

#### Bemærkninger:

- \*1) Observationer af kontinuert vandforekomst (VA), der skyldes, at ledningen er i drift, kan accepteres. Observationer af mindre vandstandsvariationer, som overholder krav i DS 430 til ledningssystemets fald og placering, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. ved faldmåling eller ved entreprenørens dokumentation af løbende indmåling.
- \*2) Observationer af enkeltstående hvide mærker i PP-rør, som vurderes at være opstået under produktion, oplagring eller transport, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. ved fotoregistrering eller indvendig mærkning af rørene med de hvide mærker i entreprenørens modtagekontrol.
- \*3) Observationer af enkeltstående deformationer af type V og H kan accepteres. Punkt- og knækdeformationer accepteres ikke.
- \*4) Observationer af forskudte samlinger i langsgående retning eller med vinkelforskydning, som vurderes at være bagspalte under 1/6 af dimensionen, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. ved længdemåling eller tæthedsprøvning. Observationer af forskudte samlinger i langsgående retning ved skydemuffe, overgangsstykke og lignende, som ikke er omtalt i entreprenørens KS, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. ved tæthedsprøvning.
- \*5) Observationer af indsvivning, som vurderes at være kondensvand eller vand fra spuling udført umiddelbart før TV-inspektionen, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. ved fornyet TV-inspektion af samme strækning uden forudgående spuling inden for 1-3 dage.
- \*6) Observationer af mindre mængder løs aflejring, som vurderes at være opstået efter spulingens afslutning og være forårsaget af, at ledningen er i brug (fækalier/papir), kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. ved foto/screendump af de i TV-inspektionen registrerede aflejringer.
- \*7) Observationer af påboringer, som er udført med bygherregodkendt anborings sæt, påboret i henhold hertil og ikke indragende i hovedledning eller tværsnitsreducerende i stikledning mere end deklareret, kan betinget accepteres, hvis entreprenøren fremlægger dokumentation herfor ved sammenligning af TV-inspektionens registreringer og leverandørens deklaration af korrekt monteret påboring.
- \*8) Observationer af overgang ved konstruktionsændring, som er præfabrikeret, men ikke kan rapporteres som sådan, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation fra entreprenøren for indkøb og anvendelse af præfabrikeret, bygherregodkendt produkt. Observationer af overgang ved konstruktionsændring, som skyldes reparation af kritisk observation, og som på forhånd er accepteret af bygherren, kan betinget accepteres, hvis der foreligger dokumentation herfor, f.eks. gennem afvigelseskema, jf. entreprenørens KS.