

Almindelige Arbejds Beskrivelser for Anlægsarbejder AAB



1. Generelt - Anlægsarbejder

1.01 Gældende normer, forskrifter

Almengyldige dokumenter som normer, standarder m.v. skal være de på accepttidspunktet gældende udgaver, nyeste eller på forhånd kendte, herunder også tillæg, rettelser og vejledninger, med mindre andet fremgår af den pågældende arbejdsbeskrivelse. Ud over beskrivelsen er følgende, for det aktuelle arbejde relaterede, gældende:

- DS 421, Norm for tætte fleksible samlinger i ledninger af beton m.v.
- DS 430, Norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord.
- DS 432, Norm for afløbsinstallationer.
- DS 436, Norm for dræning af bygværker.
- DS 437, Norm for lægning af stive ledninger af beton m.v. i jord.
- DS 440, Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning.
- DS 455, Norm for tæthed af afløbssystemer i jord.
- DS 462, Norm for registrering af ledninger.
- DS 475, Norm for etablering af ledningsanlæg i jord.
- DS 1012, Målsætning på byggepladsen.
- DS 1136, Brolægning og belægningsarbejder.
- DS 2349, Plastrør. Rør og formstykker af PEM og PEH til afløbsledninger i bygning eller jord. Mål og egenskaber.
- DS 2350, Plastrør. Rør, formstykker og samlinger til jordlagte gravitationsledninger for transport af regnvand og drænvand.
- DS 2380, Tagnedløbsbrønde af PVC-U, PE og PP til jordlagte ledninger for bortledning af regnvand.
- DS 2420, Betonrør og –brønde – Supplement til DS/EN 1916 og DS/EN 1917.
- DS 2426, Beton – Materialer – Regler for anvendelse af EN 206-1 i Danmark.
- DS/EN 124 Brønddæksler med karme til kørebane- og gangarealer.

1. Generelt anlægsarbejder

Side 1.2

- DS/EN 206-1, Beton, Del 1: Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse.
- DS/EN 681-1 til 4, Elastomere pakninger – Materialekrav til tætningsringe til rør, der anvendes til vand- og afløbsrør.
- DS/EN 771-3, Forskrifter for byggesten til murværk – Del 3: Betonbyggesten.
- DS/EN 858-1 til 2, Udskillere til letflydende væsker (fx olie eller benzin).
- DS/EN 933-1 Sigteanalyse.
- DS/EN 933-8 Annex prøvning for sandækvivalent.
- DS/EN 1338, Belægningssten af beton – Krav og prøvningsmetoder.
- DS/EN 1339, Betonfliser – Krav og prøvningsmetoder.
- DS/EN 1340, Kantsten af beton – Krav og prøvningsmetoder.
- DS/EN 1341, Fliser af natursten til udendørs belægning – Krav og prøvningsmetoder.
- DS/EN 1342, Brosten af natursten til udendørs belægning – Krav og prøvningsmetoder.
- DS/EN 1343, Kantsten af natursten til udendørs belægning – Krav og prøvningsmetoder.
- DS/EN 1401-1 til 3, PVC-U rørsystemer til gravitationsledninger i jord.
- DS/EN 1433, Afvandingskanaler til kørebane- og gangarealer.
- DS/EN 1452-1 til 5, PVC-U rørsystemer til vandforsyning.
- DS/EN 1825-1 til 2, Fedtudskillere.
- DS/EN 1852-1, PP-rørsystemer til gravitationsledninger i jord.
- DS/EN 1916, Betonrør og formstykker, uarmerede, armerede og med stålfibre.
- DS/EN 1917, Betonnedgangs- og inspektionsbrønde, uarmerede, armerede og med stålfibre.
- DS/EN ISO 3126:2005, Plastrørsystemer – Komponenter – Bestemmelse af dimensioner
- DS/EN 12201-1 til 5, PE-rørsystemer til vandforsyning.

- DS/EN 12566-1 til 4, Små spildevandsanlæg op til 50 PE.
- DS/EN 12620, Tilslag til beton.
- DS/EN 12666-1, PE-plastrørsystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord - Polyethylen (PE) – Del 1: Specifikationer for rør, formstykker og systemet.
- DS/EN 13242, Tilslag til ubundne og hydraulisk bundne materialer til vejbygning og andre anlægsarbejder.
- DS/EN 13043, Tilslag til bituminøse blandinger og overfladebehandling af veje, lufthavne og andre trafikerede områder.
- DS/EN ISO 13260:2011 Termoplastrørsystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord - Prøvningsmetode til bestemmelse af modstandsevne over for kombinerede temperaturcykler og eksterne belastninger
- DS/EN 13285, Vejmaterialer – Ubundne blandinger – Specifikationer.
- DS/EN 13286-5, Vejmaterialer - Ubundne og hydraulisk bundne blandinger - Del 5: Prøvningsmetoder til laboratoriebestemmelse af referencedensitet og vandindhold - Vibrationsbord
- DS/EN 13476-1 til 4, Plastsystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord - Profilrørsystemer af PVC-U, PP og PE.
- DS/EN 13598-2:2009, PVC-U-, PP- og PE-gravitationsafløbssystemer i jord - Del 2: Specifikationer for mandehuller og inspektionsbrønde i trafikerede områder og dybe underjordiske installationer
- DS/EN ISO 1460, 1461 og 2178 vedrørende varmforzinkning.
- **Eurocode 0 - Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner**
- DS/EN 1990 DK NA:2013 - Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner
- **Eurocode 1 - Last på bygværker**
- DS/EN 1991-1-1 DK NA:2013 - Del 1-1: Last på bærende konstruktioner – Generelle laster Densiteter, egenlast og nyttelast for bygninger
- DS/EN 1991-1-2 DK NA: 2011 - Del 1-2: Generelle laster - Brandlast
- DS/EN 1991-1-3 DK NA:2012 - Del 1-3: Generelle laster - Snelast
- DS/EN 1991-1-4 DK NA: 2010 - Del 1-4: Generelle laster - Vindlast

- DS/EN 1991-1-4 DK NA Tillæg: 2010 - Generelle laster - Vindlast
- DS/EN 1991-1-5 DK NA:2012 - Del 1-5: Almindelige laster - Termiske laster
- EN 1991-1-6 DK NA:2007 - Del 1-6: Generelle laster - Last på konstruktioner under udførelse
- DS/EN 1991-1-7 DK NA:2013 - Del 1-7: Generelle laster - Ulykkeslast
- **Eurocode 2 - Betonkonstruktioner**
- DS/EN 1992-1-1 DK NA:2013 - Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner
- DS/EN 1992-1-2 DK NA:2011 - Del 1-2: Generelle regler - Brandteknisk dimensionering
- DS/EN 1992-3 DK NA: 2010 - Del 3: Betonkonstruktioner til opbevaring af væsker og pulvere
- **Eurocode 3 – Stålkonstruktioner**
- DS/EN 1993-1-1 DK NA:2014 - Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner
- EN 1993-1-2 DK NA:2007 - Del 1-2: Generelle regler - Brandteknisk dimensionering
- DS/EN 1993-1-3 DK NA: 2013 - Del 1-3 Koldformede elementer og beklædning af tyndplade
- -DS/EN 1993-1-4 DK NA:2013 - Del 1-3: Rustfrit stål
- EN 1993-1-5 DK NA:2007 - Del 1-5: Pladekonstruktioner
- DS/EN 1993-1-6 DK NA:2013 - Del 1-6: Styrke og stabilitet af skalkonstruktioner
- EN 1993-1-7 DK NA:2007 - Del 1-7: Styrke og stabilitet af pladekonstruktioner med tværbelastning
- DS/EN 1993-1-8 DK NA:2013 - Del 1-8: Samlinger
- EN 1993-1-9 DK NA:2007 - Del 1-9: Udmattelse
- DS/EN 1993-1-10 DK NA:2011 - Del 1-10: Materialesejhed og egenskaber i tykkesretningen

- DS/EN 1993-3-1 DK NA:2013 - Del 3-1: Tårne, master og skorstene - Tårne og master
- **Eurocode 4 - Kompositkonstruktioner**
- DS/EN 1994-1-1 DK NA:2013 - Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner
- DS/EN 1994-1-2 DK NA:2011 - Del 1-2: Brandteknisk dimensionering
- **Eurocode 5 - Trækonstruktioner**
- DS/EN 1995-1-1 DK NA:2013 - Del 1-1: Generelt - Almindelige regler samt regler for bygningskonstruktioner
- EN 1995-1-2 DK NA:2007 - Del 1-2: Generelt - Brandteknisk dimensionering
- **Eurocode 6 - Murværkskonstruktioner**
- DS/EN 1996-1-1 DK NA:2013 - Del 1-1: Generelle regler for armeret og uarmeret murværk
- EN 1996-1-2 DK NA:2007 - Del 1-2: Generelle regler - Brandteknisk dimensionering
- EN 1996-2 DK NA:2007 - Del 2: Designbetragtninger, valg af materialer og udførelse af murværk
- **Eurocode 7 – Fundering**
- DS/EN 1997-1 DK NA: 2013 Geoteknik - Del 1: Generelle regler
- DS/EN 1997-2 DK NA:2013 Geoteknik - Del 2: Jordbundsundersøgelser og prøvninger
- **Eurocode 9 - Aluminiumskonstruktioner**
- DS/EN 1999-1-1 DK NA:2013 Generelle regler
- EN 1999-1-2 DK NA:2007 - Del 1-2: Brandteknisk dimensionering
- DS/EN 1999-1-3 DK NA: 2011 - Del 1-3: Udmattelse
- **Letbeton**
- DS/EN 1520 DK NA:2013 Præfabrikerede armerede elementer af letbeton med lette tilslag og åben struktur med bærende eller ikke bærende armering

1. Generelt anlægsarbejder

Side 1.6

- DANVA, Tekniske krav til udbud af rør og brønde af beton – Materialekrav, fra Dansk Vand- og Spildevandsforening.
- DANVA, Vejledning nr. 54. Brug af plastrør til vand- og afløbssystemer.
- DANVA, Vejledning nr. 55. Store kloakledninger – TV-inspektion.
- DANVA, Vejledning nr. 57. Fotomanualen – TV-inspektion af afløbsledninger.
- DANVA, Vejledning nr. 58. Fotomanualen – Tillæg vedr. TV-inspektion af brønde.
- Statens Byggeforskningsinstitut, SBI-anvisning 185.
- Vejdirektoratet, Jordarbejder, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Afvanding, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Etablering af ledningsanlæg i jord, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Bundsikring af sand og grus, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Ubundne bærelag af stabilt grus, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Ubundne bærelag af knust asfalt, VI rapport 069.
- Vejdirektoratet, Macadam, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Varmblandet asfalt, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Asfaltbump, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Koldasfalt, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Overfladebehandling, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Kørebaneafmærkning, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Brolægning, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB).
- Vejdirektoratet, Bygværker, Vejregler for projektering af bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning.
- Vejdirektoratet, Tilsynshåndbog for asfaltarbejder.

1. Generelt anlægsarbejder

Side 1.7

- Vejdirektoratet, Håndbog for afmærkning af vejarbejder m.m.
- Trafikministeriet, Standardregulativ for udførelse af ledningsarbejder og andre arbejder i og over veje.
- Danske Anlægsgartnere, Normer og vejledninger for anlægsgartnerarbejde.
- Danske Anlægsgartnere, NOVA Tjek.
- Danske Anlægsgartnere, Plan for kvalitet.
- Dansk planteskoleejerforening, Sorterings- og bundtningsbestemmelser.
- Plantgruppen, Generel vejledning i plantning.

- Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 268 af 18. marts 2005 om lov om arbejdsmiljø.
- Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 1506 af 21. december 2004 om virksomhedernes sikkerheds- og sundhedsarbejde.
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 473 af 7. oktober 1983 med senere ændringer om kloakarbejder m.v., med ændring nr. 9 af 14. januar 1988.
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 589 af 22. juni 2001 med senere ændringer om indretning af byggepladser og lignende arbejdssteder.
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 775 af 17. september 1992 om indretning af skurvogne og lignende.
- Arbejdstilsynets vejledning D.2.14, Vaccination af personer, der er beskæftiget med kloakslam og spildevand.
- Arbejdstilsynets vejledning D.2.13, Vejledning om gravearbejde.
- Arbejdstilsynets vejledning D.5.3, Vejledning om brug af tydeligt synlige advarselsklæder.
- Arbejdstilsynets relevante anvisninger og vejledninger.

- Erhvervs- og Boligstyrelsens cirkulære nr. 174 af 10. oktober 1991 om pris og tid på bygge- og anlægsarbejder med senere ændring, cirkulære nr. 9784 af 28. november 2003.

1. Generelt anlægsarbejder

Side 1.8

- Erhvervs- og Boligstyrelsens bekendtgørelse nr. 995 af 6. oktober 2006 om bygge- og anlægsarbejder i perioden 1. november til 31. marts, samt vejledning nr. 10005 af 7. november 2006.
- Erhvervs- og Boligstyrelsens bekendtgørelse nr. 169 af 15. marts 2004 om kvalitetssikring af byggearbejder, samt vejledning nr. 11986 af 1. maj 2001.

1.02 Geotekniske- og grundvandsmæssige forhold

Jordbund og grundvandsforhold kan fremgå af SAB enten som en geoteknisk rapport, når der er udført undersøgelse eller som oplysninger, som bygherren har kendskab til.

1.03 Fremmedledningsoplysninger

Entreprenøren er pligtig til inden påbegyndelse af arbejdet at rette henvendelse til lednings-ejere for at skaffe en gravetilladelse, herunder indhente oplysninger om eksisterende ledningers placering. Henvendelse foretages via forespørgsel i ledningsejerregisteret, LER.

Tilladelse til opgravning i offentlig og privat vejareal (gravetilladelse) indhentes hos Vejle Kommunes Tekniske Forvaltning, Drift & Anlæg.

Såfremt entreprenøren under arbejdets udførelse støder på drænledninger eller lign., skal disse afmærkes og ved tilfyldningen retableres, efter nærmere aftale med tilsynet.

Drænledninger må ikke uden aftale med tilsynet tilsluttes kloakledningerne, eller det nye drænledningssystem i vej- og stianlægget.

I udbudsfasen ligger ledningsplaner til gennemsyn ved Drift & Anlæg.

Ulemper ved krydsning af de på ledningsplaner viste kabler- og ledningsanlæg samt stik til parcelgrundene skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

1.04 Kvalitetssikringsarbejder

Generelt

Af hensyn til anlæggenes betydning for den samlede drift og vedligeholdelse, skal der foretages kvalitetssikring af entreprisen.

Formålet med kvalitetssikring er, at opnå et anlæg, som opfylder bygherrens kvalitetskrav under overholdelse af de kontraktlige rammer, og som samtidig overholder gældende love, myndighedskrav, standarder og normer.

I det følgende er beskrevet den kvalitetssikringsydelse, der skal gennemføres i tilknytning til nærværende entrepriser.

Bygherrens kvalitetssikring

Bygherrens kvalitetssikring af entreprisen varetages af tilsynet, der på bygherrens vegne vil gennemføre den overordnede overvågning og kontrol.

Bygherren indkalder til projektgennemgang umiddelbart før opstart af anlægsarbejdet.

Det er forudsat, at entreprenøren er ansvarlig for koordinering og udførelse af alle anførte aktiviteter i forbindelse med kvalitetssikring af entreprisen.

Kvalitetssikring af udførelsen

Entreprenøren fremsender umiddelbart efter accept eller aftale med bygherren efter licitationen forslag til kvalitetssikring af hans ydelser på baggrund af de i nærværende beskrivelse stillede krav til materialer og udførelsesmetoder.

Sideløbende med entreprenørens egenkontrol og kvalitetssikring vil tilsynet gennemføre et overordnet tilsyn og kontrol for at sikre, at arbejdet udføres i henhold til kontrakten.

Tilsynet skal have mulighed for at udøve sin kontrol i det omfang, denne skønner det nødvendigt. Tilsynet skal således have adgang til byggepladsen, underentreprenører og leverandører.

Entreprenøren skal sikre, at denne kontrol kan foretages inden for den afsatte tidsramme, idet det er entreprenørens ansvar, at tidsfristen, som angivet i udbudsmaterialets tidsplan, overholdes.

Entreprenøren bærer alle risici i forbindelse med konstaterede afvigelser fra projektet, herunder også ekstrakontrolomkostninger, som disse måtte medføre.

Tilsynet har ret til, om nødvendigt, at revidere omfang og art af sin kontrol.

Forårsager sådanne revisioner væsentlige ændringer i entreprenørens tids- og arbejdsplaner, har entreprenøren ret til kompensation for merudgifter.

Tilsynet kan standse arbejde, der ikke skønnes at være udført konditionsmæssigt, indtil entreprenøren har dokumenteret, at udførelsen eller leverancen er konditionsmæssig. En sådan standsning vil ikke medføre tidsfristforlængelse eller afstedkomme ekstrabetaling af nogen art.

Bygherreleverancer leveres med den af bygherren krævede dokumentation. Entreprenøren skal efter en modtagekontrol overtage det fulde ansvar for den del af leverancen, som skal anvendes til den enkelte entreprise.

Der afholdes byggemøder normalt hver uge, evt. hver anden uge, hvor der skal foretages en gennemgang og godkendelse af de udførte kvalitetskontroller.

Entreprenørens kvalitetssikring**Generelt**

Entreprenøren er pligtig til at deltage i projektgennemgange som bygherren indkalder til.

Entreprenørens kvalitetssikringssystem skal sikre, at alle ydelser og leverancer er i overensstemmelse med de i udbudsmaterialet/kontrakten anførte krav og specifikationer.

Entreprenøren har det fulde ansvar for, at alle ydelser i forbindelse med entreprisen har den krævede kvalitet. Derfor må entreprenøren nøje redegøre for, hvorledes han tænker sig denne kvalitetssikring organiseret og udført.

Entreprenørens ansvarlige for kvalitetssikringen skal have direkte reference til firmaets ledelse.

Kvalitetsplan

Kvalitetsstyringssystemet skal mindst indeholde, men ikke nødvendigvis være begrænset til, en dokumentation af følgende punkter:

- a. Organisation
Organisationsplan for entreprisen med redegørelse for ledelses-, produktions-, tilsyns- og kvalitetskontroloppbygning med præcisering af ansvars- og kompetenceforhold. Herunder også relationer til eventuelle underentreprenører og eksterne kontrolinstanser.
- b. Stillingsbeskrivelse
Personlige data, stillingsbetegnelse, funktionsbeskrivelse, ansvars- og kompetenceforhold for ledende personel, herunder også personer placeret i kvalitetssikringsafdelingen.
- c. Bemanning
Kræver entreprisen mandskab med specialuddannede eller certifikater, skal disse anføres på en bemanningsoversigt.
- d. Generelle bestemmelser for kvalitetskontrollen
- e. Procedure for kvalitetskontrollen som f.eks.
Procedurekontrol (projektgennemgang, indarbejdelse af arbejdsmetoder og kontrolrutiner i praksis).
Modtagekontrol for materialer.
Udførelseskontrol.
Efterkontrol.
- f. Arbejds- og kontrolprocedurer
Der skal udarbejdes arbejds- og kontrolprocedure, der beskriver, hvorledes entreprenørens personel skal udføre og kontrollere arbejdet i overensstemmelse med de specificerede krav i projektet.

Entreprenørens ansvarlige arbejdsledere sørger for kontrol af arbejdet i henhold til de udfærdigede kontrolprocedurer. Entreprenørens ansvarlige for kvaliteter skal drage omsorg for, at der sker en overordnet kontrol for at eftervise, at dette pågås.

Dokumentation og kontrolomfang

Omfanget af dokumentation og kontrol fremgår af de enkelte afsnit i AAB samt efterfølgende.

Som byggetekniske og organisatoriske hjælpemidler, der findes som alment teknisk fælles-eje, kan nævnes:

- Publikationer om kvalitetssikring og eksempler på kvalitetssikringshåndbøger udgivet af Håndværksrådet, Entreprenørforeningen og de relevante faglige organisationer.
- BUR-rapporter.
- ERFA-publikationer.
- BPS-publikationer.

Modtagekontrol

Kontrol ved produkters, herunder bygherreleverancers ankomst til byggepladsen.

Dokumentationen skal bl.a. indeholde:

- Oplysninger om hvilke forhold, der kontrolleres,
- Beskrivelsen af kontrollen,
- Kontrolomfang,
- Evt. aflæsningsprocedure,
- Opbevaringsmetoder.

Kvittering for modtagelse anføres med initialer, dato og klokke slet på følgesedler eller i registreringsskemaer.

I de Særlige betingelser kan der være stillet krav om, at det opgives, hvor i anlægsarbejdet produkter skal anvendes. Dette anføres i registreringsskemaerne.

Følgesedler og registreringsskemaer opbevares på entreprenørens kontor tilgængeligt for tilsynet.

Ved beskadigede materialer eller leverancer skal kontrol af reparationsafhjælpning aftales med tilsynet.

Proceskontrol/Udførelseskontrol

Kontrol af om en produktionsproces forløber som forudsat eller specificeret.

Entreprenøren skal skriftligt meddele til byggeledelsen, såfremt forudsætningerne for et konditionsmæssigt arbejde ikke anses for at være til stede.

Kontrollen med arbejdets udførelse på byggepladsen skal udføres efter et system, som bl.a. oplyser om følgende:

- Checkpositioner, for hvad og hvor der kontrolleres.
- Kontrolafsnit for specialkontrol.

1. Generelt anlægsarbejder

Side 1.13

- Kontrolomfang.
- Hvilken kontrol, der udføres.

Proceskontrol kan tilrettelægges på baggrund af ydelsesbeskrivelsen "Anlæg og Planlægning" udarbejdet af FRI, PLR og DANSKE ARK.

Kontrollen skal dokumenteres i skemaer, eventuelt fotodokumentation, som er ligeværdige med relevante skemaer i paradigmaer for KS-håndbøger fra henholdsvis Entreprenørforeningens og Håndværksrådets medlemsorganisationer.

Dokumentationen opbevares i entreprenørens skurvogn på pladsen.

Kontrol af mål

Entreprenøren skal under arbejdets udførelse kontrollere, at alle mål vedrørende hans entreprise overholdes, og på tilsynets forlangende dokumentere størrelsen af mål, om hvis nøjagtighed, der rejses berettiget tvivl.

Mål skal overholdes med den i projektmaterialet angivne tolerance, eller hvor en sådan ikke er angivet med en nøjagtighed, der svarer til god håndværksmæssig udførelse under hensyntagen til målets størrelse.

Før et delarbejde påbegyndes, skal entreprenøren kontrollere mål vedrørende andre entrepriser, som kan påvirke eget arbejde.

Efterkontrol og slutkontrol

Slutkontrollen er entreprenørens egen gennemgang af sine arbejder for at sikre sig, at arbejdet og leverancer fremstår som aftalt.

Af kvalitetsstyringssystemet skal det fremgå, hvilke kontrolforanstaltninger, der foretages i forbindelse med slutkontrol og driftskontrol.

Produktprøver

Entreprenøren skal dokumentere anvendte produkters oprindelse på tilsynets anmodning. Det påhviler entreprenøren at fremskaffe prøver på produkter, hvor der er stillet krav herom i projektmaterialet, eller hvor der i projektmaterialet er stillet krav til kvalitet eller udseende uden at angive et bestemt produkt.

Produktprøverne leveres i tilstrækkelig udstrækning til, at produktets kvalitet og udseende kan bedømmes. Prøverne skal være mærkede med entreprisens navn, entreprenørens og leverandørens navn og adresse, samt dato.

Prøverne skal godkendes af tilsynet og er bindende for hele leverancen.

Alle krav, der er en følge af en entreprenørs indgreb i patentrettigheder eller andre af loven beskaffede rettigheder, er bygherren uvedkommende.

Prøver på anlægsdele

Det påhviler entreprenøren at udføre prøver på anlægsdele, hvor det er angivet i projektmaterialet.

Endvidere udføres på tilsynets forlangende prøver på anlægsdele, der forekommer i større udstrækning eller antal. Sådanne prøver tilstræbes udført, så de kan indgå i det færdige anlæg.

Prøverne skal godkendes af tilsynet og danner norm for udførelsen af resten af entreprisen.

Dokumentation

Alle kontroller nævnt i ovenstående samt de enkelte afsnit i den Særlige arbejdsbeskrivelse skal dokumenteres og dokumentationen udarbejdes umiddelbart efter, at kontrollen er udført, dvs. senest samme dag.

Dokumentationen for udført kontrol er typisk:

- Udfyldelse af checkliste med gjorte observationer, måleresultater og markering af "godkendt" eller "ikke godkendt".
- Rapport/notat om gennemført kontrol med specifikke og detaljerede oplysninger om grund til kontrol og kontrolresultat.

Kontroldokumentationen er kun gyldig, når den oplyser:

- Hvad der er kontrolleret.
- Hvornår kontrol er gennemført (dato).
- Hvem der har kontrolleret (underskrift).
- Kontrolresultat i relation til godkendelseskriterium (f.eks. tegninger, beskrivelser eller leverandørkrav).

Dokumenter for udførte kontroller indsættes i kvalitetssikringsmappen, som opbevares på byggepladsen, og bygherren og dennes repræsentanter skal have fri adgang til at kontrollere, at den aftalte kvalitetssikring udføres.

Tilsynet kan endvidere løbende forlange at få udleveret dokumentation for nærmere specificerede arbejder.

Kopi af kvalitetssikringsdokumentationen, skal overleveres til bygherren ved afleveringsforretningen.

Ændringer

Projektændringer skal nøje gennemgås af entreprenøren med tilsynet.

1.05 Myndigheds-, lodsejer- og ledningsejerkontakter

Myndighedskontakter:

Entreprenøren kontakter stedlige myndigheder inden opstart af anlægsarbejdet. Berørte myndigheder ud over kommune, arbejdstilsyn og politi er oplyst i SAB.

Lodsejerkontakter:

Entreprenøren kontakter de lodsejere som anlægsarbejdet direkte berører. Berørte lodsejere er oplyst i SAB.

Ledningsejerkontakter:

Entreprenøren er pligtig til inden påbegyndelse af arbejdet at rette henvendelse til ledningsejere for at skaffe en gravetilladelse, herunder indhente oplysninger om eksisterende ledningers placering. Ledningsejere fremgår af SAB, men entreprenøren skal indhente oplysningerne via forespørgsel i ledningsejerregisteret, LER.

Udgifter ved beskadigelse af ledninger er bygherren uvedkommende og afregnes med den pågældende ledningsejer.

Såfremt entreprenøren under arbejdets udførelse støder på drænledninger eller lign., skal disse afmærkes og ved tilfyldningen retableres, efter nærmere aftale med tilsynet.

Drænledninger må ikke uden aftale med tilsynet tilsluttes kloakledningerne, eller det nye drænledningssystem i vej- og stianlægget.

1.06 Sikkerheds- og sundhedsarbejde

Koordineringen af sikkerheds- og sundhedsarbejde, herunder koordineringspligten i fællesområder vil blive varetaget af bygherrens tilsyn. Bygherren anmelder arbejdet til arbejdstilsynet.

1.07 Trafikale foranstaltninger

Færdselsregulerende foranstaltninger skal udføres af entreprenøren. Forinden de færdselsregulerende foranstaltninger etableres skal disse være godkendt af bygherren og politiet.

Al afspærring og afmærkning skal foretages efter politiets og vejstyrelsens adviseringer og i øvrigt efter "Håndbog for afmærkning af vejarbejder m.m.", udgivet af Vejdirektoratet. Vejene skal generelt opretholdes farbare for trafik i mindst ét kørespor. Der skal altid være tilkørselsmulighed for Brandvæsenet og Falck til alle ejendomme.

Der kan **kun** påregnes tilladt igangsat anlægsarbejder i en vejside af gangen. De specifikke krav m.h.t. trafikale forhold er angivet i SAB.

1. Generelt anlægsarbejder

Side 1.16

I gade/veje med bustrafik (rute) hvor der er etableret delvis afspærring af kørebanen til ét kørespor skal dette til stadighed holdes farbar. Hvis der undtagelsesvist skal udføres kortvarig afspærring af dette spor, f.eks. i forbindelse med aflæsning af materialer, skal sporet straks rømmes såfremt det registreres ventende bus. Der henvises i øvrigt til afsnittet vedrørende de enkelte delarbejder.

Alle udgifter til færdselsregulerende foranstaltninger herunder evt. anvendelse af trafiksignalanlæg og skiltning i forbindelse med omlægning af trafikken og orienterings-/ forbudstavler vedrørende stedbestede forhold skal være indeholdt i tilbudet.

I forbindelse med opstartsmødet kan afholdes møde med deltagelse af politi, bustrafiksel-skab, vejmyndighed, entreprenør, bygherre og rådgiver for koordinering og endelig aftale vedrørende de trafikale forhold under anlægsarbejdet.

1.08 Vinterforanstaltninger

Ved vinterperioden forstås tiden 1. oktober – 30. april.

I denne periode skal anlægsarbejder videreføres/udføres uanset vejrliget, således at anlægsrytmen ikke hindres, med mindre det medfører urimelige ulemper eller uforholdsmæssige udgifter. I så fald skal entreprenøren på tilsynets forlangende udskyde arbejder uden merudgift for bygherren.

Udgifter til overenskomstmæssige vejrligsforanstaltninger skal være indeholdt i tilbudet.

Udgifter til vejrligsforanstaltninger, der er nødvendige pga. entreprenørens egen forsinkelse i forhold til tidsplanen, er bygherren uvedkommende.

Entreprenøren er pligtig til at holde anlægsarbejderne i gang i vinterperioden og til at tilrettelægge arbejdet, således at standsninger på grund af frost, sne, regn og blæst i videst muligt omfang undgås.

Entreprenøren er ansvarlig for og bekoster belysning, rydning, afdækning, opvarmning m.v. af egne arbejdssteder og materialeoplag.

Ansaret for samt initiativet til at undgå frostskafer af enhver art, også under eventuelle arbejdsstandsninger, påhviler entreprenøren for det pågældende arbejde.

Forinden påbegyndelsen af arbejder i forbindelse med vejrligsforanstaltninger **skal** tilsynet orienteres herom, og der skal udfærdiges dagrapportsedler, som hver dag afleveres til tilsynet.

Der fremsendes en gang ugentligt en oversigt over foregående uges vejrligsforanstaltninger til tilsynet.

Entreprenøren kontrollerer, at vejrligsforanstaltninger udføres uden forringelse af arbejdets kvalitet.

1.09 Arbejdspladsindretning og velfærdsforanstaltninger

Generelt

Entreprisen omfatter alle leverancer og ydelser, som er nødvendige for indretning, drift og nedlæggelse af byggepladsen, i forbindelse med entreprisens udførelse, herunder:

- Trafikoplægninger og afmærkninger.
- Forberedelsesarbejder.
- Etablering, drift og nedlæggelse af alle nødvendige faciliteter.
- Sikring af bygherrens afsætning.
- Sikkerhedsforanstaltninger.

Til- og afrigning af arbejdsplads.

Entreprenøren skal selv etablere de for arbejdets udførelse nødvendige midlertidige service-faciliteter m.v. for driften af byggepladsen iht. bl.a. arbejdstilsynets krav og regler.

Entreprenøren skal opstille, opvarme og rengøre tilsyns- og mødeskur for ca. 8 personer på/ved arbejdspladsen.

Entreprenøren skal selv bekoste og opstille de nødvendige mandskabs- og materialeskure til eget brug og efter endt brug straks fjerne disse samt foretage en total rydning af skur-pladsen.

Elforsyning til skurvogne og anlægsarbejdet i øvrigt, skal aftales med elforsyningsselskabet for området. Evt. hermed forbundne udgifter skal være indeholdt i tilbudet.

Vandforsyning til skurvogne og anlægsarbejdet i øvrigt, skal aftales med vandforsyningsselskabet for området. Evt. hermed forbundne udgifter skal være indeholdt i tilbudet.

Entreprenøren skal udføre alle tilslutninger med nødvendige afspærringsventiler og aftapninger samt etablerer og bekoste evt. målerbrønd med vandur og udfører interimistiske vandledninger i fornødent omfang og vedligeholde disse og måleren.

Alle udgifter i forbindelse med bortskaffelse af spildevand, klosetaffald m.v. afholdes af entreprenøren. Spildevandsafledning fra skurvogne, toiletvogne m.v. skal tilkobles kloaksystemet jvf. kloakledningsplanerne.

Alle udgifter til etablering, rømning og driften af byggepladsen, herunder afholdelse af udgifter til vandforbrug og elforbrug skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

Yderligere arbejdsarealer hos private lodsejere forudsætter at entreprenøren forinden arbejdspladsudvidelsen opnår den berørte lodsejers accept og at entreprenøren afholder alle udgifter til erstatninger mv., som er forbundet hermed.

Efter anlægsarbejdet er udført og inden aflevering finder sted skal alle arealer der har været anvendt til arbejdsplads/skurvognsplads/materiel- og materialeplads rømmes således at arealerne fremtræder rene/opryddet og i mindst samme stand som før ibrugtagningen.

Pos. 1.01 i tilbudslisten (etablering, drift og rømning af arbejdsplads) må max. udgøre 5 % af entreprisens summen excl. moms. Der vil for denne posts vedkommende blive udbetalt 30 % af den anførte sum efter indretning af byggepladsen, 40 % i rater iht. det udførte arbejde og 30 % når arbejdspladsen er afviklet.

Adgangsforhold

Entreprenøren er pligtig at sørge for at veje og arealer, der anvendes til transportkørsel, renholdes, vedligeholdes og retableres i nødvendigt omfang efter vejmyndighedernes anvisninger.

I tørt vejr skal der foretages vanding før fejning, for at hindre støvgener. Alle udgifter forbundet hermed skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

1.10 Afsætning

Al afsætning skal foretages i landskoordinatsystem UTM 32 EURREF 89.

Bygherren foranlediger udført afsætning af center- og stationeringslinier, for vejanlæg som angivet i SAB. For andre typer arbejder, foranlediger bygherren udført afsætning af minimum et fikspunkt, som anført i SAB.

Alle højder ud fra anviste kotefikspunkter tillige med al anden afsætning foretages af entreprenøren. Alle koter er angivet iht. DVR90, såfremt andet ikke er angivet på tegningerne. Normaltværprofiler vil dog altid have relative koter.

Entreprenørens afsætning omfatter også afsætning af brønde for bestemmelse af den korrekte vinkeldrejning i brøndene. Ledninger skal ligge i en ret linie mellem brøndene.

Entreprenøren må drage omsorg for, at de pæle, bukke m.v., der måtte blive afsat til bestemmelse af de nævnte hovedlinier, ikke beskadiges eller fjernes, og han må uden ophold meddele tilsynet eventuelt konstaterede fejl i afsætningen. Ved de af bygherren påhvillende afsætninger leverer entreprenøren den af tilsynet påkrævede medhjælp.

Træffes under arbejdet plan- eller højdefikspunkter samt skelpæle og lignende, må disse under ingen omstændigheder beskadiges eller tildækkes og må kun fjernes efter udtrykkelig tilladelse fra tilsynet.

Entreprenøren erstatter for egen regning ødelagte eller mistede punkter.

1.11 Rydning- og nedbrydningsarbejder

Almindelig rydning af arbejdsarealet skal være indeholdt i tilbudet, hvis ikke andet er anført i SAB.

Nedbrydning af bygninger anses ikke for almindelig rydning og vil være anført i SAB.

Bortskaffelse af alle materialer fra pladsen skal være indeholdt i tilbudet, ligeledes alle afgifter for bortskaffelsen.

Alle genanvendelige materialer og afgrøder er bygherrens ejendom.

1.12 Komprimering

Komprimeringskrav til vej

Komprimeringsarbejdet kontrolleres ved bestemmelse af komprimeringsgraden i kontrolafsnit, som består af homogene materialer, der kan komprimeres ensartet.

De enkelte kontrolafsnit skal altid afgrænses således, at der inden for et afsnit ikke forekommer systematiske variationer, der kan være af betydning for komprimeringsgraden, f.eks. ændringer i komprimeringsmetoden, materialekvaliteten eller underbunden (overgang mellem påfyldning og afgravning).

Et kontrolafsnit er aldrig større end en dagsproduktion, dog kan det for vej i fuld bredde maksimalt være 1.500 m² og ved sideudvidelse og ledningsgrave maksimalt 250 løbende m.

Komprimeringskontrollen baseres på en stikprøve bestående af flere enkeltmålinger af tørdensiteten (normalt mindst 5). Målingerne fordeles tilfældigt i kontrolafsnittet.

Målingerne identificeres ved kontrolafsnit, station, sideværts placering og ved udlægning i flere lag tillige lagnummer.

For jord bestemmes tørdensiteten i marken ved isotopmetoden.

For kohæsionsjord bestemmes referenceværdien for tørdensitet ved proctorindstampning udført på en for materialet i kontrolafsnittet repræsentativ prøve.

For friktionsjord bestemmes referenceværdien for tørdensitet enten ved proctorforsøg eller for materiale der indeholder mere end 25 vægtprocent større end 16 mm ved vibrationsbord udført på en for materialet i kontrolafsnittet repræsentativ prøve.

Proctorforsøgene skal udføres i en maskine, hvor formen drejer en hel omgang pr. 6-8 slag.

Komprimeringen anses for tilstrækkelig, såfremt nedenstående komprimeringsgrader opnås (minimum for middelværdi, ingen enkeltmåling mere end 3% under komprimeringskravet):

1. Generelt anlægsarbejder**Side 1.20**

Lodret afstand under færdig vej	> 2 m	> 2 m	<= 2 m	<= 2 m
Materiale	Kohæsionsjord (ler)	Friktionsjord (sand/grus)	Kohæsionsjord (ler)	Friktionsjord (sand/grus)
% af proctor	92,0	95,0	95,0	98,0
% af vibration		92,0		95,0

De øverste 20 cm af jorden under færdig råjordsoverflade i afgravninger skal komprimeres i overensstemmelse med ovenstående krav.

Samtlige forsøgsresultater skal meddeles tilsynet så snart de foreligger, og udlægning af overliggende lag må ikke påbegyndes, før resultaterne af kontrolforsøgene er accepteret af tilsynet.

Udgifter til komprimeringsprøverne skal være indeholdt i entreprenørens tilbud, også evt. ekstraprøver i forbindelse med efterkomprimering.

1.13 Afstivning ved udgravningsarbejder

Hvis der i SAB intet er anført om, hvilken metode der skal anvendes, er det entreprenørens eget valg, ud fra kendte forhold og evt. geotekniske og grundvandsmæssige oplysninger, at fastlægge metoden.

Såfremt der er angivet en metode, vil den være angivet efter følgende specifikationer:

Type A: Vandtæt afstivning - tæt rammet spuns.

Type B: Tæt afstivning - tæt rammet/plantet stålspons uden lås eller tæt rammet/plantet svinerygsplanke.

Type C: Spredt afstivning - spredt rammet/plantet stålspons uden lås eller spredt rammet/plantet træafstivning.

Type D: Gravekasse.

Der skal i nødvendigt omfang tilfyldes med sand på bagsiden af afstivningen for at sikre at der ikke sker en underminering af befæstelsen.

1.14 Overpumpning, grundvandssænkning og vandlænsning**Overpumpning**

Alle udgifter for overpumpning fra det eksisterende kloaksystem skal være indeholdt i tilbuddet ud fra de i SAB anførte vandmængder.

Grundvandssænkning

Grundvandssænkning afregnes efter de tilbudte enhedspriser og den aftalte metode for sænkningen.

Vandlænsning

Udgifter for fjernelse af til strømmende overfladevand m.m. og som ikke kan karakteriseres som grundvand skal være indeholdt i tilbudet.

1.15 Andre arbejder

Ved samtidig udførelse af andre arbejder indenfor arbejdsområdet, det være sig arbejder i forbindelse med ændring af vand-, fjernvarme-, el-, fællesantenne og telefonanlæg skal entreprenøren for nærværende entreprise undgå, at der lægges sådanne arbejder hindringer i vejen, ligesom han må tåle eventuelle gener forårsaget heraf. Gener i forbindelse med andre arbejder vil ikke blive honoreret yderligere, da udgifterne skal være indeholdt i tilbudslistens enhedspriser.

1.16 Arbejdets omfang

Arbejdet omfatter alle leverancer og ydelser, som er vist på tegninger eller beskrevet i SAB, og som traditionsmæssigt er forudsætning for arbejdets færdiggørelse.

Desuden omfatter arbejdet kvalitetsstyring i forbindelse med udførelse af arbejderne.

2. Råjords- og reguleringsarbejder

2.01 Muldjordsarbejder

Der skal foretages delvist afrømning af muldlaget på de berørte arealer før vejarbejdet påbegyndes. Hvor der udføres midlertidige arbejdsarealer langs vejanlægget udføres afrømning af mulden.

Arealer, der alene anvendes til midlertidig deponering af muld afrømmes ikke. Mulden må ikke sammenblandes med råjord m.v. og må ikke lægges i midlertidig depot med højde større end 2,5 m.

Rydning og muldafrømning på alle tillægsarealer udføres for entreprenørens egen regning.

Muldretablering

Ved udlægning af muldjord forstås læsning fra depot, transport, udlægning, findeling og regulering.

Sten (større end 6 cm), større rødder og affald må ikke forekomme i den udlagte muldjord. De til udlægning af muldjord fornødne mængder tages fra depoterne fra muldafrømningen. Færdigoverflade af mulden må ikke afvige mere end 3 cm fra de projekterede. Afvigelserne må ikke være ensidige, og mulden skal være udlagt og afglattet til en sådan jævnhed, at der ikke kan forekomme vandansamlinger på overfladen.

Muldjorden/mulden skal komprimeres til max. tørrumvægt på 17 kN/m³ eller som naturlig aflejring hvor denne udlægges som afsluttende overflade i rabat og skråningsarealer.

Rabatters og skråningers samt grøfters overflade skal være jævne og skal følge den projekterede flade uden synlige afvigelser. Rabatter og lignende skal afsluttes med let tromling.

Oprydning/rømning af arbejdsplads

Ved oprydning forstås løbende og afsluttende fjernelse af alle materialer, som ikke skal indgå permanent i anlægget, samt retablering af arbejdsarealer, der er stillet til rådighed af bygherren.

Entreprenøren skal foretage oprydning af alle berørte arealer.

På arbejdsarealer, der er stillet til rådighed af bygherren, foretages oprydning, opbrydning og fjernelse af eventuel belægning, grubning samt udlægning af muld i samme tykkelse som før anlægsarbejdets opstart.

Grubning foretages i min. 60 cm's dybde med max. 60 cm's afstand i to retninger vinkelret på hinanden. De ved denne grubning fremkomne sten > 10 cm skal fjernes.

Samtlige benyttede arbejdsarealer skal være retableret senest ved afleveringen og skal fremstå mindst i samme stand som før anlægsarbejdets opstart.

2.02 Råjordsarbejder

Udførelse

Råjordsarbejder skal udføres i henhold til længde- og tværprofiler samt vejplaner. Ved afgravning forstås løsning og eventuelt sortering, læsning og transport samt regulering og komprimering af afgravningsstedet.

Jordberegninger er baseret på nivellement eller på terrænkoter på Vejle Kommunes digitale grundkort.

Vejle, der benyttes til jordtransport, skal entreprenøren uden vederlag foretage renholdelse af og udbedre de skader, der måtte blive nødvendig som følge af disse transporter.

Ved indbygning/opfyldning forstås aflæsning, udlægning i lag, regulering og komprimering.

Jordarbejdet skal tilrettelægges og udføres på en sådan måde, at den størst mulige mængde afgravningsjord kan anvendes til indbygning under vejarealet og her specielt under vejen hvor denne udføres på dæmning. Vejdæmning defineres som det areal som begrænses af vejen mellem skellene og udenfor skel under anlæg 1,5 fra kronekant.

Afledning af vand skal gennemføres på en sådan måde, at den ikke medfører uacceptable gener for omgivelserne.

Træffes i afgravningsområdet jord, som må anses for uegnet til indbygning, eller som afviger væsentligt fra den omgivende jord, skal der straks rettes henvendelse til tilsynet med henblik på frasortering eller forbedring af jorden.

Hvis der under arbejdets udførelse opstår mistanke om dårlige jordbundsforhold ud over det forventede, jvf. de geotekniske rapporter og tilbudslistens mængder skal dette straks meddeles tilsynet.

Materialer, der umuliggør en forskriftsmæssig indbygning, f.eks. opblødt jord, affald, træstød, dynd og tørvejord, må ikke indbygges.

Jordoverfladerne skal til stadighed holdes således regulerede og komprimerede, at vand løber af, og jorden ikke bliver opblødt.

Under indbygningsarbejdet skal jorden udlægges i ensartede lag, hvis tykkelse fastsættes under arbejdets gang med det anvendte komprimeringsgrej opnås i hele lagets tykkelse. Lagtykkelsen kan dog ikke kræves mindre end 0,2 m regnet i fast mål.

Lagene under vejarealet skal komprimeres overalt i påfyldningens fulde bredde (i vejdæmning), ligesom planum i afgravning skal komprimeres i fuld bredde og i en dybde af mindst 0,2 m.

Vedrørende komprimeringskrav under vejarealet såvel i dæmnings- som afgravningstilfælde skal tilgodese de stillede krav.

I påfyldningen skal der tilstræbes en så ensartet indbygning som muligt, hvorfor færdsel bør fordeles jævnt over overfladen.

Ved afgravning og påfyldning af jord forudsættes følgende:

Afgravet råjord svinder 10 % når det genindbygges.

Under posten/posterne "Afgravning og genindbygning af råjord" afregnes efter den afgravede jordmængde i fast mål.

Under posterne "Afgravning og bortkørsel af råjord" eller "Levering og indbygning af friktionsfyld (råjord)" er der taget højde for svindet ved indbygning af råjorden. Entreprenøren skal tage højde for disse forudsætninger ved tilbudsafgivelsen.

Råjordsoverfladens højder må ikke afvige mere end 2 cm fra de projekterede under vejen. Afvigelserne må ikke være ensidige, og skal være reguleret og afglattet til en sådan jævnhed, at der ikke kan forekomme vandansamling på overfladen. Definitionen på ensidige afvigelser er, hvis mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative er afvigelsen ensidig. Det eventuelle merforbrug af indbygningsmaterialer (bundsikringslag i vej) som skyldes disse afvigelser vil ikke blive honoreret.

Mindreforbrug pga. afvigelserne vil blive fratrasket entreprenørens ydelse.

Skråninger må ikke afvige mere fra det forudsatte profil end 10 cm målt vinkelret på skråningsfladen. Afvigelserne må ikke være ensidige. Grøftebunden må ikke afvige mere end 1 cm fra den projekterede kote.

Råjordsoverfladerne af depotområderne må efter udlægning, komprimering og færdigregulering ikke afvige mere end 10 cm fra de angivne koter, og må ikke give anledning til vandansamlinger.

Al råjordsarbejde skal foretages med velegnet materiel med nødvendig kapacitet. Specielt skal det ved valg af materiel og metode sikres, at der ikke sker beskadigelser på eksisterende anlæg, ledninger m.v.. Alle sådanne skader, inkl. følgevirkningerne heraf, er entreprenørens ansvar.

Komprimeringskrav

Komprimering skal udføres som angivet i pkt. 1.12 - Komprimeringskrav til råjord.

2.03 Blødbundsarbejder

Hvor underbunden ikke er i overensstemmelse med de dimensioneringskriterier der gælder for anlægsarbejdet, skal der ske en udskiftning af den eksisterende jord.

Udskiftningen kan foretages med tilført sand/grus eller med egnede materialer fra anlægsområdet i de tilfælde, hvor der er overskud af disse materialer. Den aktuelle metode vil fremgå af SAB.

Ved udskiftninger skal tilbudssummen/enhedsprisen indeholde udgifter til fjernelse af den opgravede blødbundsmængde.

Ydelsen opgøres efter køresedler eller forud aftalte mængder.

Køresedler skal være udfyldt med dato, leveringssted, vognmand eller bil nr., mængde og modtagerens underskrift.

Sandfyld afregnes efter antal leveret m^3_L , der omregnes til fast mål på følgende måde

Fejl! Bogmærke er ikke defineret.Fejl! Bogmærke er ikke defineret.Fejl! Bogmærke

er ikke defineret. $m^3_F = \frac{m^3_L}{1,35}$

Ved udskiftning med ral vil faktoren være 1,1.

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

3.1 Generelt

Arbejdet omfatter alle ydelser og leverancer, der er nødvendige for gennemførelsen af:

- Forberedelsesarbejder, herunder
 - Registrering af eksisterende ledningsanlæg inden for arbejdsområdet
 - Vej- og trafikregulerende foranstaltninger
 - Lokalisering og indmåling af stik
 - Advisering af berørte beboere, myndigheder m.fl.
 - Afsætning iht. SAB.
- Udførelse af kloakarbejdet, herunder
 - Opbrydning af belægninger
 - Overpumpning
 - Evt. midlertidig afpropning
 - Evt. afstivning iht. SAB.
 - Udgravning
 - Evt. vinterforanstaltninger iht. SAB.
 - Ved udskiftning af kloakanlægget - bortskaffelse af den gamle ledning og evt. brønde
 - Udjævningslag
 - Levering og lægning af rør
 - Levering og sætning af brønde
 - Tilslutning af hovedledning, nye/eksisterende/renoverede stikledninger til brønde på hovedledning eller skelbrønde.
 - Tilslutning af nye/eksisterende/renoverede stik til hovedledningen.
 - Diverse overgange, koblinger og muffe, herunder ekstra skydemuffe, reparations- og overgangskoblinger, rørstykker, grenrør m.v.
 - Tilfyldning og komprimering
 - Retablering af belægninger og overflader
- Kvalitetssikring - dokumentation af udførelse og kontrol

Entreprenørens tilbud skal indeholde alle udgifter til det ovenstående og i øvrigt alle udgifter til arbejdets fuldstændige færdiggørelse med mindre der i udbudsmaterialet udtrykkeligt er gjort opmærksom på, at et arbejde honoreres særskilt.

Alle arbejder skal udføres iht. Kloakbekendtgørelsen.

3.2 Udførelse

3.2.1 Udgravning

Udgravningen udføres i henhold til Arbejdstilsynets retningslinier.

Før udgravning påbegyndes, skal beliggenheden af alle kendte anlæg, ledninger m.v. lokaliseres i marken, evt. i samarbejde med lodsejere / ledningsejere. Den nøjagtige placering skal fastlægges af entreprenøren uden ekstra udgift for bygherren.

Al udgravning skal foretages med velegnet materiel med nødvendig kapacitet. Specielt skal det ved valg af materiel og metode sikres, at der ikke sker beskadigelser på eksisterende anlæg. Alle sådanne skader, inkl. følgevirkningerne heraf, er entreprenørens ansvar.

Hvis genstande, ledninger m.v., hvis tilstedeværelse ikke fremgår af udbudsmaterialet, opdages i forbindelse med udgravningen, skal tilsynet straks underrettes.

Oplukning af asfaltbelægninger må kun finde sted efter forudgående gennemskæring eller fræsning i den fulde lagtykkelse.

Udgravning i øvrigt efter DS 430, 437 og 475.

I muldarealer afrømmes mulden inden opgravning påbegyndes. Muldjord henlægges i depot og genudlægges når arbejdsarealet retableres.

Udgravningsarbejdet skal tilrettelægges således, at udgravningstakten følger rørlægningen så rørgraven kommer til at stå åben så kort en periode som muligt, idet ekstra krav på grund af opblødning fra nedbør ikke honoreres.

Entreprenøren skal, med mindre andet er angivet i SAB, efter eget valg udgrave med anlæg iht. DS475 eller anvende afstivning type D iht. pkt. 1.13, og entreprenørens tilbud skal indeholde samtlige udgifter til denne udgravning, herunder omkringfyldning iht. pkt. 3.2.5/3.27 og tilfyldning iht. pkt. 3.2.6.

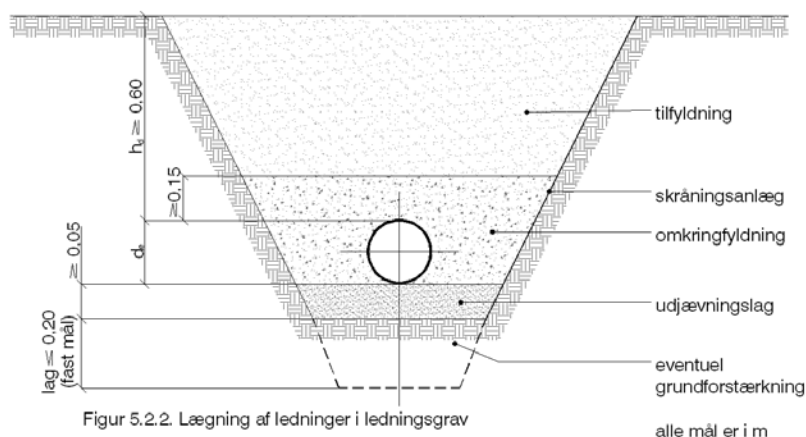
Hvis der fejlagtigt er gravet for dybt, skal der for entreprenørens regning, fyldes op i henhold til reglerne under grundforstærkning.

I prisen for ledninger, brønde, bygværker etc. skal bortskaffelse af overskydende råjord som fortrænges af anlægget være indeholdt i de enkelte enhedspriser.

Afstandskrav til andre ledninger jf. DS 475.

Dræn

Dræn som krydser kloakudgravningen skal frigaves. Beskadiges disse skal de retableres, som minimum i samme dimension som eksisterende dræn. Som en del af entreprenørens kvalitetssikring, skal entreprenøren indmåle samt fotoregistriere alle krydsende og evt. retablede dræn. Metoden for retableringen skal beskrives.



Figur 3.1: Figur 5.2.2 fra DS430 – Lægning af ledninger i ledningsgrav. Bemærk dog at omkringfyldningen fortsættes til 0,15 m over rørtop.

3.2.2 Grundforstærkning

Hvor der forefindes ikke bæredygtig jord under ledninger skal der ske en udskiftning af jorden under ledninger med henholdsvis grus eller ral.

Omfanget af udskiftningen skal vurderes i hvert enkelt tilfælde, for at vurdere om metoden er økonomisk og teknisk forsvarlig eller der skal vælges en anden metode.

Udskiftningen udføres iht. DS430/DS437 (pkt. 5.1.3)/DS475 og afregnes efter retningslinjerne i pkt. 2.03.

3.2.3 Udjævningslag

Udgravningskoter skal svare til, at der skal kunne udlægges min. 10 cm udjævningslag, dog min. 5 cm under betonrør med fod.

Materialer til udjævningslag skal opfylde kravene i DS430, pkt. 5.2.3. Entreprenøren kan dog i tør ledningsgrav vælge at bruge det samme materiale som til omkringfyldningen, se pkt. 3.2.5.

3.2.4 Lægning af rør

Hvis tilført fyldmateriale (herunder udjævningslag, sand / grusfyld) har væsentlig større vandledningsevne end jorden uden for udgravningsprofilet, skal der for hver 50 m af ledningstracé etableres lerdæmninger, der nedsætter gennemstrømligheden væsentlig. (Anvendelse af materialer med 5-15 % gennemfald på 0,075 mm sigten, vil nedsætte gennemstrømligheden væsentlig). Denne ydelse skal være indeholdt i tilbudslistens enhedspriser for kloakarbejdet. Entreprenøren skal som minimum levere en kornkurve for ved opstart af entreprisen og midt i anlægsperioden.

Når ledninger anlægges i et område, hvor der er vand i ledningsgraven, skal der ske en kontrolleret bortledning af vandet i bunden af ledningsgraven. Dette kan ske ved, at der under udjævningslaget lægges et drænlag, der kan lede vandet til en evt. pumpesump. Dette drænlag adskilles fra udjævningslaget med fiberdug, således at der ikke sker en materialetransport til dette drænlag. Det samme gælder, hvis der udlægges sten i bunden af udgravningen pga. blød bund.

3.2.4.1 Lægning af betonrør

Betonrør lægges iht. retningslinjerne i DS 437/DS 475.

Der skal anvendes laser ved rørlægningsarbejdet. Bundkoten i midten af brøndene **må** højst afvige ± 1 cm fra de projekterede koter, ved fald ≤ 10 ‰ og ± 3 cm ved fald > 10 ‰ ≤ 40 ‰. Koteangivelse gælder forud for faldangivelse. Hvor underbunden ikke er sand lægges rørene på min. 10 cm grus og rør med fod på 5 cm grus.

Følgende forhold iht. normer er gældende såfremt intet andet er anført i SAB:

Lægningsklasse

Normal lægningsklasse iht. DS 437, pkt. 5.4.2.

Kontrolniveau

Såfremt intet andet fremgår af SAB er nedenstående gældende.

Linjeføring og koter	Normal kontrol
Rør, brønddele og samlingsmateriale	Normal kontrol
Udgravning	Normal kontrol
Lægning og fyldning	Normal kontrol
Tæthed	Normal kontrol
Efterkontrol	Skærpet kontrol

3.2.4.2 Lægning af PVC-U-/PE- /GAP-rør

Rørene lægges iht. retningslinjerne i DS 430/DS 475.

Samling, afkortning og håndtering af GAP-rør skal ske iht. leverandørens anvisninger.

Lægningsklasse

Der skal anvendes laser ved rørlægningsarbejdet (gravitationsledninger). Bundkoter i brøndene **må** højst afvige ± 1 cm fra de projekterede koter, ved fald ≤ 10 ‰ og ± 3 cm ved fald > 10 ‰ ≤ 40 ‰.

Kontrolniveau

Normal kontrol i samme omfang som for betonledninger, såfremt intet andet er anført i SAB. Tæthed for trykledninger dog skærpet kontrol.

3.2.5 Omkringfyldning

Omkringfyldning skal ske iht. DS430/DS 475 for PVC-U-/PE- og GAP-rør og iht. DS437/DS 475 for betonrør. Dog skal omkringfyldningen udføres til mindst 15 cm over rørtop. Omkringfyldningen skal komprimeres i lagtykkelser af maksimalt 20 cm (fast mål).

Omkringfyldningen skal udføres med sand der opfylder følgende krav:

Maksimalkornstørrelse, $d_{\max} \leq 8$ mm.

Gennemfald på 0,0075 mm sigte ≤ 5 %.

Materialerne må ikke være frosne eller indeholde mængder af planterester, -muld, -ler eller saltklumper. Materialerne må ikke indeholde stoffer, der er aggressive over for ledningen.

Entreprenøren skal dokumentere at de ovenstående krav er opfyldt før projektet opstartes i marken og pr. 1000 m³ sand, leveret på pladsen.

3.2.6 Tilfyldning

Den opgravede jord skal genindbygges i tilfyldningen, overalt hvor den krævede komprimeringsgrad kan opnås. Hvor den opgravede jord ikke er egnet til genindbygning, skal der tilføres andet velegnet materiale.

Udskiftningen skal ske efter aftale med tilsynet og afregnes efter retningslinjerne anført i pkt. 2.03.

3.2.7 Ledninger i fællesgrav

Tilfyldning omkring nederste ledning (normalt spildevandsledningen) og op til undersiden af den øverste ledning, (normalt regnvandsledningen) skal ske med veldokumenteret sandfyld.

Den øverste ledning omkringfyldes iht. afsnit 3.2.5.

3.2.8 Komprimeringskrav

Evt. grundforstærkning:	98 % Standard Proctor
Udjævningslag:	98 % Standard Proctor
Omkringfyldning:	94 % Standard Proctor i en afstand af 0-20 cm fra rørets yderside 98 % Standard Proctor i en afstand større end 20 cm fra rørets yderside. Såfremt et rør ligger mindre end 60 cm fra færdig vejkode skal der træffes yderligere foranstaltninger ved komprimering alternativt skal et rør med større ringstivhed benyttes. Dette vil fremgå af SAB.
Tilfyldning:	I veje skal tilfyldningen udføres iht. krav for vejbelægningen med opgravede materialer såfremt den krævede komprimeringsgrad kan nås, se AAB 1.12. I øvrige arealer skal tilfyldningen komprimeres til den normale lejringsstæthed for materialet.

Bygherren vil evt. udføre egne stikprøvekontroller af at de ovennævnte komprimeringskrav er overholdt.

Kontrolafsnit

Mindstekrav til kontrolafsnit er, at der skal udføres et sæt komprimeringskontroller pr. 25 m rørgrav. Evt. skærpede krav vil fremgå af SAB.

Kontrollen skal omfatte kontrol af den opnåede komprimeringsgrad i:

- evt. grundforstærkning
- udjævningslag
- omkringfyldning
- tilfyldning.

I et kontrolafsnit skal der i hvert lag udføres mindst 3 prøver, svarende til et sæt prøver. Komprimeringskravet skal være opfyldt som et gennemsnit af værdierne i et sæt. Enkeltværdier i et sæt må være 3 procentpoint mindre end komprimeringskravet.

Kontrollen af komprimeringen i omkringfyldningen skal for alle dimensioner udføres ved rørets overside. I dimensioner større end Ø315 mm skal der desuden udføres en komprimeringskontrol i omkringfyldningen i et niveau svarende til ½ dimension.

Komprimeringskrav til tilfyldningen fremgår af afsnit 1.12 – ”komprimeringskrav til råjordsarbejder”.

3.2.9 Sætning af betonbrønde

Ved anvendelse af præfabrikerede brønde skal entreprenøren selv korrigere fald ved knæk / sideløb. Det mistede fald skal korrigeres på den strækning der har størst fald pr. lbm. før/efter brønden. Ved ens fald pr. lbm., på strækninger før og efter brønden korrigeres med ens promille på begge strækninger. Hvor faldet er under minimumsfaldet efter korrektion, vil der blive krævet insitustøbte brønde. I specialtilfælde aftales korrektion med tilsynet.

I områder, hvor der etableres stikledninger eller i eksisterende kloakerede områder, tilstøbes blinde bundrender.

Udføres brønde med insitu støbt brøndbund, skal denne udføres i henhold til DS 437 afsnit 5.5. Betonen skal leveres af en fabrik der er tilsluttet en godkendt kontrolordning.

3.2.10 Sætning af PVC-U-/PE-brønde

Brønde sættes efter leverandørens anvisninger.

Brønde i asfaltarealer forsynes med teleskoprør og tætningsring.

Brønde i øvrige arealer forsynes med betonkegle til korrugeret opføringsrør og gummiring.

3.2.11 Sadelgrene i PE/GAP

Sadelgrene i GAP skal leveres monteret og i øvrigt iht. leverandørens anvisninger.

3.2.12 Sætning af nedløbsbrønde

Nedløbsbrønde udføres i beton som ø400 mm -vejbrønd med sandfang og vandlås og med et minimumsvolumen i sandfanget på 70 l. Vandspejlet skal ligge min 0,75 m under terræn.

Stikledninger til nedløbsbrønde udføres som ø160 mm PVC-U kl. SN8.

Ved tilslutning til hovedledning skal der anvendes grenrør, eller påboring ved større rør (d> 500 mm)

Rendestensriste skal placeres helt ind mod kantbegrænsningen og risteribberne skal monteres vinkelret på kørselsretningen. Der skal være fuld lysning i den færdige brønd.

Der skal udføres en omhyggelig understopning med asfalt under risteflanger, specielt under den side der vender ind mod kantbegrænsningen.

Entreprenøren skal som tilfyldningsmateriale anvende friktionssand til planum og denne ydelse skal være indeholdt i prisen på levering og sætning af brønden.

Nedløbsbrønde og stikledninger til disse hører under vejanlæg og skal afregnes herunder.

3.2.13 Stikledninger

Stikledninger udføres i glat Ø160 PVC-U, SN8, hvis ikke andet er angivet i SAB.

Tilslutninger til hovedledningen udføres iht. principtegningerne for stiktilslutninger hos Vejle Spildevand a/s:

T-10-501: Hovedledninger i beton eller ler og stiktilslutninger til betonbrønde.

T-10-502: Hovedledninger i pvc og stiktilslutninger til pvc brønde.

T-10-503: Hovedledninger i pe.

T-10-504: Strømpeforede hovedledninger.

Stik der ikke færdigetableres, skal afsluttes med et bræt påmalet "R" for regnvand og "S" for spildevand. Fra rørafslutning opføres afmærkning til 0,5 m over terræn ved anvendelse af 1 "x4" bræt.

I boligområder etableres ø315 mm skelbrønd på spildevandsstikket. Der etableres ø315 mm skelbrønd med 35 l sandfang uden vandlås på regnvandsstikket.

I industriområder vil størrelsen på skelbrøndene fremgå af SAB og/eller tegningsmateriale.

Ved nyanlæg skal stik tilsluttes hovedledningerne med et grenrør for hovedledningsdimensioner til og med ø500. I hovedledningsdimensioner større end ø500 må der anvendes påboring. Påboringen skal være tæt og må maksimalt rage 1 % af den indvendige hovedledningsdimension ind i hovedledningen. Påboringen skal være i samme stivhedsklasse som hovedledningen, der tilsluttes og udføres iht. leverandørens anvisninger.

3.2.14 Bygværker

Bygværker vil fremgå af SAB.

Bygværker skal opdriftssikres iht. den forventede maksimale grundvandsstand i entrepri-seområdet. Såfremt intet er nævnt i SAB skal grundvandsstanden i den geotekniske rap-port benyttes.

3.2.15 Pumpebrønde

Type og udformning vil fremgå af SAB.

Pumpebrønde skal opdriftssikres iht. den forventede maksimale grundvandsstand i entre-priseområdet. Såfremt intet er nævnt i SAB skal grundvandsstanden i den geotekniske rapport benyttes.

3.3 Retablering

Retablering udføres som angivet i SAB.

Er der ikke anført særlige forhold, skal alt retableres som det forefindes ved arbejdets op-start.

3.4 Kvalitetssikring

Kvalitetssikringen skal omfatte følgende forhold:

Ledningsanlæg

Kontrolniveauet for ledningerne er anført under det pågældende materiale.
Kontrollens omfang i henhold til den respektive norm, DS430/DS437 og DS475) pkt. 7.3, tabel V.7.3.a - f.

Entreprenøren skal i kontroljournalen give oplysning om efterfølgende forhold, som skal afleveres til tilsynet inden aflevering:

Entreprenøren skal indmåle og nivellere alle udførte elementer. Alle opmålinger skal afle-veres på i DanDas format iht. Vejle Spildevand a/s retningslinier i "Krav til DanDas xml-filer for levering af målinger til Kloakafdelingen".

- | | | |
|---|-------------------------|---|
| - | <u>Koteforhold</u> | I henhold til DVR90. Det skal angives hvilke højdefixpunkter, de målte koter refererer til. |
| | Brønde: | Bund- og dækselkoter samt koter på tilsluttende ledninger. Evt. overfaldskote. |
| | Retnings-
ændringer: | Bundkote. |
| | Stikledninger: | Bundkote i skelbrønd/ved rørende. |
| | Ledninger: | Bundkoter på rørender der ikke slutter i en brønd. |

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

Side 3.9

- | | |
|-------------------------|---|
| Bassiner: | Kronekant, skråningsfødde, bassinbund, overløbskote, permanent vandspejl. |
| Trykledninger: | Retningsændringer indmåles (bundkote). |
| - <u>Position</u> | I henhold til landskoordinatsystem UTM 32 EURREF 89. Det skal angives hvilke planfixpunkter de opmålte koordinater refererer til. |
| Brønde: | Runde indmåles ved dækselmidte. Bygværker ved ydre begrænsninger. |
| Retnings-
ændringer: | Retningsændringer indmåles. |
| Stikledninger: | Stikledninger indmåles – på hovedledningen og i skelbrønd/ved rørende. |
| Ledninger: | Placering af rør ender, der ikke afsluttes i en brønd indmåles. |
| Trykledninger: | Trykledninger indmåles pr. min 50 m. Alle retningsændringer i planen indmåles. |
| Bassiner: | Kronekant, skråningsfødde, bassinbund, permanent vandspejl, adgangsvej, ind- og udløb. |
| - <u>Materialer:</u> | |
| Brønde: | Type, materiale, samlingsmetode, dæksel og fabrikat. |
| Ledninger: | Type, materiale, samlingsmetode og fabrikat. |
| Vandbremse | Type, karakteristik fra leverandør, opmåling af indstilling |
| Ventiler | Type, leverandør |

Alle opmålinger og oplysninger skal referere til Vejle Spildevand a/s brøndnummersystem.

- Registrering af jordbundsforhold.
- Udskiftning af blød bund, grundforstærkning og afstivninger.
- Data for tilfyldningsmaterialer.
- Forhold vedr. fremmedledninger.
- Specielle forhold.

Ved henvisning til brønde og ledninger skal Vejle Spildevand a/s brøndnummersystem anvendes.

Journalen skal i anlægsperioden være tilgængelig for tilsynets stikprøvekontrol.

3.5 TV-inspektion

Som dokumentation for at kloakanlægget er udført konditionsmæssigt skal entreprenøren udføre en tv-inspektion af hele det udførte ledningsanlæg inkl. stikledninger. Der udarbejdes brøndrapporter på brønde ekskl. skelbrønde.

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

Side 3.10

Ledningerne skal forinden rengøres for alle urenheder m.m. og umiddelbart inden tv-inspektionen påbegyndes skal der tilføres ledningerne vand.

TV-inspektionsfirmaet skal være underlagt 3. parts kontrol. Dette kan ske ved f.eks. medlemskab af DTVK (Danske TV-inspektionsfirmaers Kontrolordning). Alternativt skal kontrolmetoder, - hyppighed samt – dokumentation beskrives, og det skal angives, hvem der er 3. parts kontrollen.

Acceptkriterier for tv-inspektionen er at kun FS1 og DE1 (ekskl. punktdeformationer) accepteres. Entreprenøren skal for egen regning udbedre alle øvrige fejl.

TV-inspektionsfirmaet skal udarbejde TV-rapporter og aflevere data på CD/DVD (for indlægning i DANDAS) samt DVD eller USB-harddisk afhængig af størrelsen på projektet. Dette aftales med tilsynet.

Materialet afleveres i nyeste DANDAS-format.

Vejle Spildevand a/s brøndnumre SKAL benyttes. Supplerende numre kan fås ved henvendelse til kloakafdelingen. TV-inspektion hvor der er benyttet andre brøndnumre end svarende til kommunens standard modtages ikke.

Inspektionen skal være i farver og rapporteringen skal udformes i overensstemmelse med den på tilbudsdagen gældende "TV-inspektion af afløbsledninger. Standarddefinitioner og fotomanual".

Nummerering/filnavne - brøndrapporter:

BR-brøndnr-datoår – f.eks. BR-63518F001-270407

Brøndfotos nummereres som brøndnr.fotoformat - f.eks. 63518F001.jpg

Brøndrapporterne afleveres opdelt på vejnavne.

Vær opmærksom på, at feltet med Kotesystem og referencesystem SKAL udfyldes med kotesystemet DVR 90 (kode 1) og referencesystem Euroref 89 UTM (kode 9). Ligeledes skal angives enhedsvinkel (Grad). Ved manglende koder vil det give fejlmeldinger ved indlæsningen af data.

Nummerering/filnavne - Tv rapporter:

Opstrømsbrøndnr-nedstrømsbrøndnr-dato-nr , hvor nr. henviser til antal rapporter udført på datoen.

F.eks. 63518F001-63518F002-270407-01

Videoklip navngives som TV rapporter med videoklippets efternavn - .avi eller .mpeg

F.eks. 63518F001-63518F002-270407-01.mpg

TV-rapporterne afleveres opdelt på vejnavne.

Inspektionshastigheden må maks. være 10 meter/minut, og skal udføres med drejbart kamera.

Umiddelbart før tv-inspektionen hældes vand i ledningsanlægget, til der løber vand ud nedstrøms.

3.6 Tæthedsprøvning

Tæthedsprøvning skal foretages med vand.

For gravitationsledninger skal der normalt ikke udføres tæthedskontrol, men hvis der er tvivl om et kloaksystems tæthed kan tilsynet kræve afløbssystemet opdelt i partier og tæthedsprøvet efter normalt kontrolniveau iht. DS 455 for entreprenørens regning. Alle rør, samlinger, tilslutninger etc. skal være tætte. Indsivning/udsivning accepteres ikke. Alle udgifter til reparation af den utætte ledning skal afholdes af entreprenøren.

Alle trykledninger, skærpet kontrolniveau (speciel tæthedsklasse) **skal** trykprøves iht. DS 455. med et vandtryk der er 1,3 gange ledningens nominelle tryk, hvis intet andet oplyses i SAB. Det er vigtigt at entreprenøren lader 30 cm trykledning rage ind i oppumpningsbrønden. Når tilsynet har godkendt trykprøvningen skal entreprenøren skære det indragende stykke ledning af. Trykprøvningen skal godkendes af tilsynet indenfor 5 arbejdsdage efter arbejdets afslutning.

3.7 Deformationsmåling

En evt. deformationsmåling betales af bygherren, såfremt resultatet viser en deformation der er mindre end hvad der kan accepteres iht. leverandørens anvisninger. Hvis deformationen er større end leverandørens anvisninger skal entreprenøren afholde udgifter til deformationsmålingen og efterfølgende deformationsmålinger for efterkontroller. Deformationsmålingen kan foretages ved at trække en tolk gennem ledningen, men er der behov for nærmere oplysninger om variationen i ledningens diameter og dermed deformationen over ledningens længde, er det nødvendigt at trække et dimensionsmåleudstyr gennem ledningen.

3.8 Aflevering

Inden aflevering og TV-inspektion skal samtlige afløbsledninger være højtryksspulet.

Alle udgifter til højtryksspuling, herunder transport og afhentning af vand skal være indeholdt i tilbuddet.

Deponeringsudgifter for oprenset materiale efter spuling af nyanlagte eller udskiftede ledninger skal være indeholdt i tilbuddet.

3.9 Materialer

3.9.1 Bygherreleverancer

Omfanget af bygherreleverancer vil være anført i SAB.

Hvor intet andet er anført leverer entreprenøren samtlige materialer til det fuldt færdige anlæg.

3.9.2 Materialevalg for brønde, hoved- og stikledninger

I den nedenstående tabel er de overordnede retningslinier for materialevalg for offentlige ledninger anført. Dimensionen for ledningerne er angivet ved handelsbetegnelsen.

Dimension, ledning, d [mm]	Ledningsmateriale
<u>Gravitationsledninger</u>	
$\varnothing 160 \leq d \leq \varnothing 500$	Glat PVC-U SN8
$d \geq \varnothing 500$	GAP Glat PE Beton
<u>Trykledninger</u>	
Alle	Svejste PE-rør

Tabel 3.1: Materialevalg for hoved- og stikledninger.

3.9.3 Beton**Rør**

Der skal såfremt intet direkte er anført i SAB anvendes 1. classes CE-mærkede rør med gummipakning isat fra fabrik beregnet for samlinger i høj samlingsklasse. Rørene leveres fra fabrik tilsluttet godkendt kontrolordning. Der skal udføres skærpet kontrol på produktionsstedet.

Alle rørtyper skal opfylde DS/EN 1916 med supplement DS2420, samt "Tekniske krav til udbud af rør og brønde af beton – Materialekrav" fra DANVA.

Entreprenøren skal på forlangende, uden omkostninger for bygherren, fremskaffe nødvendige prøvningsresultater/dokumentation for, at kravene i standarderne er opfyldt. Dokumentation skal være på dansk.

Brønde

Til brønde skal anvendes præfabrikerede betonbrønde med glideringssamlinger jf. DS/EN 1917 og DS/EN 2420. Brønde skal være CE-mærkede. Specifikke krav fremgår af "Tekniske krav til udbud af rør og brønde af beton. Materialekrav" fra DANVA. Overensstemmelse med kravene standarderne skal dokumenteres enten ved fremvisning af prøvningsrapporter fra anerkendt prøvningsinstitut, eller ved dokumentation af frivillig 3. parts kontrol. Dokumentation skal være på dansk. Brøndene skal være med skæv kegle ved ledninger under 40 ‰. Ønskes præfabrikerede brønde anvendt på strækninger med større fald, skal de godkendes af tilsynet og kommunen.

Brønde med gennemløb større end $\varnothing 500$ leveres med præfabrikeret vinkeldrejning, baseret på entreprenørens opmåling/afsætning.

Brønden må afsluttes med max. 25-30 cm topringe. På topringen lægges en pakning ind mod den flydende karm for sikring mod nedfald.

Topringe udføres i plastmateriale, f.eks. genbrugsplast (ikke gummi).
Brønde skal samles med gummiringe efter DS/EN 681-1 til 4.
Brønde udføres uden stigeelementer.

3.9.4 PVC-U-/PE/GAP

Gravitationsledninger (PVC-U)

Rørtypen skal opfylde kravene iht. DS 430/ DS/EN 1401. Rør og formstykker skal være udført i glat PVC-U i stivhedsklasse SN8.

Rør skal leveres i længder á max. 3 m.

For at sikre en vis ensartethed og et højt kvalitetsniveau er der opstillet en række tekniske krav til rør og formstykker af PVC-U. Alle egenskaber specificeret i tabellerne 3.1, 3.2 og 3.3 skal være kontrolleret og dokumenteret ved tredjepartskontrol af akkrediteret prøvningsinstitut.

PVC-U rør og formstykker, der er INSTA-CERT-certificeret (mærket Nordic Poly Mark) anses for at opfylde både de skærpede tekniske krav og krav til proces- og kvalitetsstyring, som er beskrevet nedenfor. Det er således ikke nødvendigt at fremlægge yderligere dokumentation for rør og formstykker, der er mærket med Nordic Poly Mark.

Tekniske krav:

Rør og formstykker skal være produceret efter DS/EN 1401-1, med skærpelser som angivet i skemaet nedenfor. Rør og formstykker skal være produceret som massive rør og formstykker. Sandwich konstruktioner accepteres ikke.

Slagtest udføres ved -10°C:

Skærpet krav til slagtest er stillet med baggrund i de specielle klimatiske forhold, som rørene transporteres og installeres under i Danmark, idet det må forventes, at kloakarbejder også udføres i vinterhalvåret ved frostgrader.

K-værdi for PVC-U skal være mindst 65:

Minimumskravet til K-værdi er stillet ud fra et ønske om at anvende en PVC-U råvarekvalitet, som giver en stor sikkerhed for lang levetid. Det er i juni 2006 ikke muligt at få formstykker i dimensioner mindre end 250 mm med en K-værdi på 65, hvorfor alternative muligheder bør overvejes.

Tæthed af samlinger ved 10 og 15 % deformation:

Det er vigtigt at samlinger er tætte under alle forhold. Derfor ønskes tæthed prøvet med skærpede deformationskrav. Tæthed af samlinger ved 10 og 15 % deformation af hhv. spidsenden og muffe kræves. Betingelse B og D i EN 1277 skal opfyldes, jf. tabel 3.3.

Modstand mod kombineret udvendig last og høj temperatur (BLT):

Denne test skal sikre, at rørene kan anvendes ved spildevand med høj temperatur, og at de kan modstå trafiklast og jordtryk. Testen skal udføres efter DS/EN 1437:2002 – Krav fremgår under 1) i tabel 3.3.

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning**Side 3.14**

Modstandsevne over for indvendigt tryk:

For at sikre at formstykker kan opnå en lang levetid, ønskes skærpede krav til prøvning for indvendigt tryk overholdt jf. tabel 3.2.

Elastomere tætningsringe:

Skal opfylde krav i DS/EN 681-1 eller 2.

Egenskab	Reference til punkter og tabeller i DS/EN 1401-1:2000	Bemærkninger
K-værdi EN 922:1994	Eget krav	K-værdien for PVC-U skal være min. 65.
PVC-U indhold	4.1	
Modstandsevne over for indvendigt tryk	4.2 – tabel 1	
Udseende	5.1	
Farve	5.2	
Dimensioner, rørdiameter og godstykkelse, muffedybde, godstykkelse og diametre	6.2 og 6.4 – tabellerne 3, 4, 5, 6 og 7	
Slagstyrke (Trappemetode; -10°C)	7.1.2 – tabel 10	Slagtest ved -10°C
Vicat blødgøringsstemperatur (VST)	8.1 – tabel 12	
Dimensionsstabilitet (langsgående)	8.1 – tabel 12	
Modstandsevne over for dichlor-methan ved en specificeret temperatur	8.1 – tabel 12	
Mærkning	12.2 – tabel 16	

Tabel 3.1 Egenskaber rør

Egenskab	Reference til punkter og tabeller i DS/EN 1401-1:2000	Bemærkninger
K-værdi EN 922:1994	Eget krav	K-værdien for PVC-U skal være min. 65.
PVC-U indhold	4.1	
Modstandsevne over for indvendigt tryk	4.3 – tabel 1	For PVC-U er kravet 10 MPa, 60 °C og 1000 t. Dette krav gælder også for formstykkematerialet.
Udseende	5.1	
Farve	5.2	
Dimensioner, spidsendediameter og godstykkelse, muffedybde, godstykkelse og diametre	6.3 og 6.4 – tabellerne 3, 4, 5, 6 og 7	
Mekanisk styrke (bøjningsstyrke), fabrikerede formstykker.	7.2 – tabel 9	Dette krav er kun gældende for fabrikerede formstykker
Slagstyrke (faldprøvning)	7.2 – tabel 11	
Vicat blødgøringsstemperatur (VST)	8.2 – tabel 13	
Varmepåvirkning	8.2 – tabel 13	
Mærkning	12.3 – tabel 17	

Tabel 3.2: Egenskaber – formstykker.

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning**Side 3.15**

Egenskab	Reference til punkter og tabeller i DS/EN 1401-1:2000	Bemærkninger
Tæthed af samlinger med elastomere tæthedsringe.	9- tabel 15	Der kræves 10 og 15 % deformation af hhv. muffe og spidsende. EN1277: Betingelser B og D skal opfyldes.
Højtemperaturvekslinger	9- tabel 15	
TPE-pakningers langtidsydeevne	9- tabel 15	For dimensioner til og med 200 mm
Modstandsevne over for kombineret udvendig last og høj temperatur – EN1437:1998	Eget krav	Kun krævet for dimensioner til og med 400 mm. Krav se 1)
Tætningsringe		Skal være i overensstemmelse med EN681-1 eller 2
1) Følgende krav er gældende: - Vertikal deformation: $\leq 8 \%$ - Afvigelse fra rethed i bundløb: $\leq 3 \text{ mm}$ - Radius af bundløb: $\geq 80 \%$ af oprindelig - Åbning på svejsesøm: $\leq 20 \%$ af godstykkelse - Tæthed ved 0,35 bar/15 min: Der må ikke forekomme utæthed.		

Tabel 3.3 Systemets egenskaber for brugsegnethed.

Krav til proces- og kvalitetsstyring:

Ovennævnte krav skal være kontrolleret og dokumenteret ved tredjeparts kontrol af akkrediteret prøvningsinstitut.

Gravitationsledninger (GAP)

Der skal anvendes centrifugalstøbte GAP-rør med en mindste stivhedsklasse på SN5. Såfremt der skal benyttes rør i en højere stivhedsklasse vil dette fremgå af SAB.

Gravitations- og trykledninger (PE)

For at sikre en vis ensartethed og et højt kvalitetsniveau er der opstillet en række tekniske krav til rør og formstykker af PE. Alle egenskaber specificeret i tabellerne 3.4, 3.5 og 3.6 skal være kontrolleret og dokumenteret ved tredjepartskontrol af akkrediteret prøvningsinstitut.

PE-rør og formstykker, der er INSTA-CERT-certificeret (mærket Nordic Poly Mark) anses for at opfylde både de skærpede tekniske krav og krav til proces- og kvalitetsstyring, som er beskrevet nedenfor. Det er således ikke nødvendigt at fremlægge yderligere dokumentation for rør og formstykker, der er mærket med Nordic Poly Mark.

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning**Side 3.16**

Egenskab	Reference til punkter og tabeller i DS/EN 12666:2006	Bemærkninger
Smelteindeks	4.3	
Termisk stabilitet	4.5	
Densitet	4.1	
Modstandsevne over for indvendigt tryk	4.4	
Udseende	5.1	
Farve	5.2	
Dimensioner, rørdiameter og godstykkelse; muffedybde, godstykkelse og diameter	6.2 og 6.4, tabellerne 2, 3, 4, 5, 6 og 7	
Snæver tolerance	Tabel 4 kræves	
Slagstyrke (trappemetode; -10 °C)		Eget krav EN 1401, 7.1.2 – tabel 10
Dimensionsstabilitet (langsgående)	8.1, tabel 10	
Smelteindeks	8.1, tabel 10	
Mærkning	11.2, tabel 13	

Tabel 3.4 Egenskaber – pe-materialer

3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning**Side 3.17**

Egenskab	Reference til punkter og tabeller i DS/EN 12666:2006	Bemærkninger
Smelteindeks	4.3	
Termisk stabilitet	4.5	
Densitet	4.1	
Modstandsevne over for indvendigt tryk	4.4, tabel 1	
Udseende	5.1	
Farve	5.2	
Dimensioner, rørdiameter og godstykkelse; muffedybde, godstykkelse og diametre	6.3 og 6.4, tabellerne 2, 3, 4, 5 og 6	
Snæver tolerance	Tabel 4 kræves	
Mekanisk styrke (bøjningsstyrke), fabrikerede formstykker	7.2, tabel 9	Dette krav er kun gældende for fabrikerede formstykker
Slagstyrke (faldprøvning)	7.2, tabel 9	
Varmepåvirkning	8.2, tabel 11	

Tabel 3.5 Egenskaber –pe rør

Egenskab	Reference til punkter og tabeller i DS/EN 12666:2006	Bemærkninger
Tæthed og samlinger med elastomere tætningsringe	9, tabel 12	Der kræves 10 og 15 % deformation af hhv. mufte og spidsende. EN 1277: Betingelser B og D skal opfyldes
Højtemperaturvekslinger	9, tabel 12	
TPE-pakningers langtidsydeevne	9, tabel 12	For dimensioner til og med 200 mm
Modstandsevne over for kombineret udvendig last og høj temperatur – EN 1437:1998	Eget krav	Eget krav: EN 1437:1998. Kun krævet for dimensioner til og med 400 mm. Krav: se 1)
Tætningsringe		Skal være i overensstemmelse med EN 681 – 1 eller 2

1) Følgende krav er gældende:

- vertikal deformation: < 8 %
- afvigelse fra rethed i bundløb: < 3 mm
- radius fra rethed i bundløb: > 80 % af oprindelig
- åbning på svejsesøm: < 20 % af godstykkelse
- tæthed ved 0,35 bar/15 min: Der må ikke forekomme utæthed

Tabel 3.6 Egenskaber – pe- formstykker

Gravitationsledninger (PE)

Rørtypen skal opfylde kravene iht. DS 430 + DS/EN 12666 og DS 2349.

Rørene skal være glatte med en mindste stivhedsklasse på SN5. Såfremt der skal benyttes rør i en højere stivhedsklasse vil dette fremgå af SAB.

Dimensionering iht. anvisningerne i AAB afsnit 4. Dimensioneringsreglerne gælder også, når udførelsesmetoden er styret underboring.

Trykledninger (PE)

Der henvises til DS/EN 13244 del 1, 2 og 3 samt DS 2349.

Der må ikke, såfremt intet andet er anført i SAB, anvendes PE-rør og rørdele i tryktrin mindre end PN6 til trykledninger. Ved underboringer dog min. PN10.

Dimensionering iht. anvisningerne i AAB afsnit 4. Dimensioneringsreglerne gælder også, når udførelsesmetoden er styret underboring.

Ledninger samles ved stuksvejsning efter rørfabrikantens anvisning og udføres af certifikatsvejsere jf. DS 2383 og SBC 243. I de dimensioner, hvor det er teknisk muligt, skal indvendige svejsevulster afkræses.

Svejskrav er beskrevet i DS/INF 70 del 1-7.

Plastbrønde (PE og PVC-U)

Brøndgods skal opfylde kravene i DS 2379 og evt. DS 2380.

Overensstemmelse med kravene standarderne skal dokumenteres enten ved fremvisning af prøvningsrapporter fra anerkendt prøvningsinstitut, eller ved dokumentation af frivillig 3. parts kontrol. Dokumentationen skal være på dansk.

Rense – og inspektionsbrønde udføres med min Ø400 mm opføringsrør.

Der må ikke benyttes brøndbunde med ubenyttede tilløb, med mindre andet fremgår af SAB

Brønddimensioner og materiale vil fremgå af SAB.

3.9.5 Dæksler

I ubefæstede arealer anvendes faste karme.

I befæstede arealer anvendes flydende karme.

I terræn anvendes armeret betondæksel med fals, t=100 mm. I rabat- og markarealer og åbent terræn skal dækslet afsluttes 0,6 m under færdigretableret terræn.

Dæksler skal opfylde kravene i DS/EN 124

Overensstemmelse med kravene standarderne skal dokumenteres enten ved fremvisning af prøvningsrapporter fra anerkendt prøvningsinstitut, eller ved dokumentation af frivillig 3. parts kontrol. Dokumentationen skal være på dansk.

3.9.6 Kvalitetssikring - modtagekontrol

Modtagekontrollen skal udføres iht. pkt. 1.04.

3.10 Opmåling/afregning

Der regnes ikke med tillæg for spild, rørstumper mv.

Ledninger

Længden måles fra kant brønd til kant brønd.

Middeldybden måles fra ledningsbund til eksisterende terræn, i område med afgravning dog til fremtidigt terræn / planum.

Brønde

Dybden måles fra bund til dæksel.

Jordmængder

Måles i fast mål efter indbygning til den krævede komprimeringsgrad.

4.00 Kloakrenoveringsarbejder

4.01 Kloakrenovering generelt

Hvis der er en kontrolordning for de pågældende renoveringsmetoder, skal entreprenøren være tilknyttet disse. Er entreprenøren ikke med i samtlige kontrolordninger skal der anvendes underentreprenør tilknyttet denne, med mindre andet aftales med tilsynet.

Eventuelle tvister inden for ordningens område vil efter bygherrens vurdering kunne blive indbragt til bedømmelse i ordningens kontroludvalg.

Der vil som forudsætning for entreprisen generelt gælde følgende:

Oplysninger fra bygherren

Grundlag for fastlæggelse af krav til ringstivheder er overordnet "Statisk dimensionering ved fornyelse af afløbsledninger (gravitationsledninger)" 2. udg. dec. 2001.

Grundlaget afviges dog mht. krav om mindste ringstivhed. Bygherren ønsker større mindste ringstivhed som sikkerhed mod laster fra komprimering mv. for evt. senere opgravninger. Under hensyntagen til dette og de aktuelle produkter på markedet gælder nedenævnte, medmindre andet særskilt fremgår af SAB. Kravet til mindste ringstivhed er gældende efter installation (kræver installationen større godstykkelser – og dermed ringstivhed – er det største kravet gældende).

Rørets karakteristiske ringstivhed S_0 beregnes af følgende udtryk

$$S_{0,k(l)} = \frac{E_{0,k(l)}}{12} \left(\frac{e}{d_e - e} \right)^3$$

E_0 = Rørmaterialets karakteristiske E modul (korttid k eller langtid l)

D_e = udvendig rørdiameter, e = godstykkelser

Ledninger til og med dimension Ø600mm, fast jord, og foring der ligger stramt til eksisterende ledning:

For dimensioner op til Ø600mm skal den mindste ringstivheden være 1,25 kN/m² i korttid og 0,63 kN/m² i langtid regnet ud fra karakteristiske værdier, hvis følgende forudsætninger er opfyldt:

- Jorddækning er mellem 0,6 m og 5 m.
- Ledninger beliggende i fast jord (er der **eftergivende jord** fremgår dette i SAB)
- Deformation er maks. 5 %
- Ingen trafiklast fra tog

Jorddækning beregnes ud fra oplysningerne på tegningen samt ledningsdimensionen. Eksisterende lednings dimension fremgår af tegninger eller TV-rapporter.

Ved rørsprængning angives ønsket ny indvendig dimension i SAB eller TBL.

Produktet INPIPE 1250 må ikke anvendes uanset ringstivhed. Er et produkt under optagelse i kontrolordningen, således at der mangler endelig slutrapportering og udarbejdelse af deklaration må entreprenøren bruge forventede materiale værdier såfremt (og kun) hvis bygherren accepterer dette.

Er ovennævnte ikke overholdt (herunder spidsbundsprofiler) skal der efterregnes med de aktuelle forhold med følgende forudsætninger:

- Lav sikkerhedsklasse, normal kontrolklasse
- Ukendt grundvandspejl
- Ledningen er revnet
- Aktuel deformitet
- Mindste proctorværdi på 90 %
- Evt. eftergivende jord (hvis angivet i SAB)

Findes større nødvendig ringstivhed end ovennævnte er det største krav gældende. Såfremt det af produktionstekniske årsager er nødvendigt at gå en godstykkelse op – med mindre der må anvendes en op til 10 % højere E-modul end deklareret (i beregning for ringstivheden) kan der mod reduktion i prisen efterfølgende forhandles om dette med bygherren - såfremt der er angivet alternativ pris på det i tilbuddet.

Ledninger **større end** dimension **Ø600mm**, ledninger lagt i **eftergivende jord**, eller **foring/ny ledning** ligger **ikke stramt** til eksisterende ledning.

Bygherren vil normalt her foretage specifik vurdering af kravet til ledningens ringstivhed. Disse vil fremgå af SAB. Er der ikke angivet specifikke krav i SAB er samme krav som for dimensioner under Ø600 (fast jord) gældende.

For rørsprængning/bursting gælder dog følgende

- At der altid skal udføres dimensionering for hver renovering med det aktuelle sprænghoveds størrelse.
- Mindste kravet til ringstivhed på de henholdsvis 1,25 kN/m² i korttid og de 0,63 kN/m² i langtid skal altid overholdes.
- Der skal i tilbudsfasen altid regnes med PE 100 og mindst PN 6 med mindre andet fremgår af SAB eller TBL.
- Dimension ny ledning skal være minimum en dimension større end den eksisterende lednings udvendige dimension med mindre andet fremgår af SAB.
- Mindste udvendige dimension er Ø200.
- Inden arbejdet opstartes, fastlægges evt. ændringer med tilsynet efter forhandling.

For sliplining gælder følgende:

- Krav til dimension mv. fremgår af SAB.

For styret underboring gælder følgende:

- Der skal i tilbudsfasen altid regnes med PE 100 og mindst PN 10 med mindre andet fremgår af SAB.
- Mindste udvendige dimension er Ø225.
- Inden arbejdet opstartes skal entreprenør komme med oplæg til design og evt. ændringer med tilsynet efter forhandling.

4.02 Kloakrenovering ved strømpeforingsmetoden

Generelt

Arbejdet omfatter alle ydelser og leverancer, der er nødvendige for gennemførelsen af:

- Forberedelsesarbejder, herunder
 - Opmåling af den gamle ledning
 - Lokalisering og indmåling af stik
 - Dimensionering af strømpen
 - Udluftning af kloaksystem
 - Overpumpning
 - Advisering af berørte beboere m.fl.
 - Rensning af ledningssystem
 - TV-inspektion
 - Vej- og trafikregulerende foranstaltninger
 - Placering af procesmåleudstyr
 - Evt. fjernelse af aflejringer, udfældninger og indragende stikender, rodskæring, tolkning m.m.
 - Evt. punktrepARATION ved opgravning specificeret i SAB eller TBL
 - Oplysninger til tilsynet før opstart af renoveringsarbejdet
- Udførelse af renoveringsarbejdet, herunder
 - Levering af strømpeforingsmateriale
 - Indføring, placering og udhærdning af strømpeforingen
 - Proceskontrol og procesdokumentation
 - Åbning af stik og brøndtilslutning inkl. retablering af banketter
- Efterkontrol, herunder
 - TV-inspektion og brøndrapportering
 - Visuel kontrol i brønde
 - Materialeprøvning (E-modul) hvis installationen indgår i proceskontrol
 - Dimensionsopmåling
 - Evt. tæthedsprøvning
- Kvalitetssikring - dokumentation af udførelse og kontrol

Samtlige udgifter til det ovenstående skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

Forberedelsesarbejder

Inden renovering af en ledning med strømpeforing gennemføres, skal nedenstående forberedelsesarbejder udføres af entreprenøren:

Opmåling af den gamle ledning

Entreprenøren skal forinden arbejdet påbegyndes opmåle den gamle ledning (diameter og længde) til bestilling af strømpen. Er der afvigelser i forhold til udbudsmaterialet skal tilsynet straks kontaktes.

Lokalisering og indmåling af stik

På tegningerne er indtegnet stik, der ved TV-inspektionen er registreret på hovedledningerne. Entreprenøren skal selv ved egen TV-inspektion kontrollere/fastlægge omfang og placering af stikledninger samt lokalisere stik, der ikke er i brug, samt registrere stikender som skal affræses. Entreprenøren skal inden arbejdets opstart fremlægge en arbejds- og procedureplan herfor, der skal godkendes af tilsynet.

Dimensionering af strømpenGenerelt

Der henvises til afsnit 4.01

Der skal minimum sikres en godstykkelse, der opfylder bygherrens krav til ringstivhed som angivet i afsnit 4.01 Kloakrenovering generelt.

Uanset krav til ringstivhed, skal der af hensyn til tætheden som minimum leveres den deklarerede mindste godstykkelse

Entreprenøren skal i god tid forinden udførelsen fremsende beregninger og evt. tegninger til tilsynet. Tilsynets gennemsyn af disse beregninger fritager **ikke** entreprenøren for ansvar, jf. de Almindelige Betingelser.

Udluftning af kloaksystem

Entreprenøren skal forinden arbejdets begyndelse have etableret mekanisk udsugningsanlæg ved brøndene og i det tilstødende kloaksystem i nødvendigt omfang. Brønddæksler i det øvrige kloaksystem, som har forbindelse til den ledningsstrækning som skal renoveres, tages af og de åbne brønde sikres af hensyn til nedstyrtningsfare med riste og vejafmærkning.

Der henvises i øvrigt til Arbejdstilsynets og Bedriftssundhedstjenestens regler for håndtering og brug af de sundhedsskadelige stoffer.

Overpumpning

Der henvises til pkt. 1.14.

Advisering af berørte beboere m.fl.

Entreprenøren skal omdele folder til samtlige husstande 2 arbejdsdage før renoveringsarbejdet, herunder højtryksspuling opstartes. Den udfyldte folder skal fremsendes til godkendelse hos tilsynet før den runddeles.

Rensning af ledningssystem

Nødvendig højtryksspuling af ledningsanlægget skal udføres inden den egentlige renovering påbegyndes. Det er i denne forbindelse vigtigt at tage hensyn til beboere langs ledningstraceet, således at generne i forbindelse med højtryksspuling reduceres.

Ledningen skal være rensset for aflejringer, sten og andre fremmedlegemer.

Afleveringssted for oprenset materiale og afhentningssted for vand er angivet i SAB.

TV-inspektion

TV-inspektion af ledningsanlægget udføres før renoveringen igangsættes. Videobånd og rapport af TV-inspektionen før ledningsrenoveringen skal indgå i entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation.

Vej- og trafikregulerende foranstaltninger

Entreprenøren skal sikre vejadgang til samtlige ejendomme langs de ledninger, der skal renoveres, ved brug af jernplader til overkørsler.

Der henvises i øvrigt til afsnit 1.07.

Placering af procesmåleudstyr

Udstyr til løbende registrering af vand-/lufttryk, vand-/lufttemperatur, m.m. skal være kalibreret og placeret således at procesforløbet nøje kan registreres og senere indgå i entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation for udhærdnings forløbet.

Fjernelse af aflejringer, udfældninger og indragende stikender, rodsøkæring, tolkning m.m.

Såfremt højtryksspuling af ledningssystemet ikke fjerner aflejringer, udfældninger, gummiringe, rødder m.m. skal disse fjernes ved affræsning / rodsøkæring. Indragende stikledningsender skal fjernes ved affræsning, eller evt. ved frigravning.

Inddragende stikender skal affræses til maksimalt 1 cm indstik. Der må ikke fræses i hovedledningsgodset.

Evt. punktrepARATION ved opgravning

Hvis der før strømperenovering skal udføres punktrepARATION ved opgravning skal entreprenøren følge anvisningerne angivet i AAB afsnit 3. Intet opgravningsarbejde må igangsættes før der er truffet aftale med lodsejer og/eller ansøgt og givet gravetilladelse.

Oplysninger til tilsynet før opstart af renoveringsarbejdet:

Entreprenøren skal som minimum fremsende følgende skriftlige oplysninger til tilsynets gennemsyn:

- Strømpefabrikat.
- Godstykkelse med angivelse af tolerancer.
- Opbygningen af strømpen.
- Type af polyester- eller epoxyharpiks.
- Strømpens kort- og langtidsstivhed.
- Strømpens kort- og langtids E-modul.
- Entreprenøren skal fremsendes tegninger/beskrivelse af detal løsninger m.h.t. stik- og brøndtilslutninger.
- Beregninger for strømpeforingen iht. udbudsmaterialet. (De enkelte beregningsparametre/beregninger skal klart fremgå af materialet). Skal fremsendes før arbejdets udførelse.
- Kvalitetssikringssystem.
- Bygherren skal have godkendt kvalitetssikringssystemet før arbejdet kan udføres.

Udførelse af renoveringsarbejdet

Levering af strømpeforingsmaterialet

Modtagekontrol skal gennemføres som beskrevet af entreprenøren overfor Kontrolordning for ledningsrenovering.

Strømpen skal være udført af et materiale, som har en god resistens mod det aktuelle afløbsvand, ("normalt" spildevand fra beboelseskvarterer)

Er der særlige krav til resistens eller lugtgener vil dette fremgå af SAB

Indføring, placering og udhærdning af strømpeforingen

Det er entreprenørens ansvar, at gældende sundheds- og arbejdsmiljøregler overholdes.

Strømpen skal håndteres og opbevares i overensstemmelse med strømpeleverandørens anvisninger.

Foringen gennemføres i videst muligt udstrækning fra nedgangsbrønde. Hvis foringen må ske fra udgravninger, skal entreprenøren oplyse placering og størrelse af udgravninger. Udgravninger herunder evt. afmontering af brøndkegle samt efterfølgende retablering skal være indeholdt i tilbuddet.

Indføring af strømpen skal ske med en af strømpeleverandøren godkendt metode og på en sådan måde, at der opnås en jævn og god hærdning på hele strømpens længde. Strømpen skal efter hærdning opfylde det forudsatte E-modul. Under hærdningen skal det indvendige tryk i strømpen være så meget højere end eventuelle forekommende udvendige tryk (f.eks. fra grundvand eller vand i stikledninger), at man er sikker på, at strømpen ligger godt an imod den gamle ledning. Det indvendige tryk i strømpen må dog ikke overstige den maksimale værdi, som strømpeleverandøren oplyser. Det maksimalt tilladelige tryk under hærdningen skal oplyses af entreprenøren til tilsynet før arbejdets opstart. Er det maksimalt tilladelige tryk mindre end det udvendige regningsmæssige vandtryk skal foranstaltninger til afhjælpning af dette under udførelsen være indeholdt i tilbuddet.

Hærdning af strømpen skal ske under kontrollerede betingelser og på en sådan måde, at indbyggede spændinger eller længdekrympning i strømpen begrænses mest muligt. Entreprenøren skal inden arbejdets opstart aflevere dokumentation for hvilke forholdsregler der tages, for at begrænse indbyggede spændinger eller længdekrympning i strømpen.

Hvis grundvandsspejlet under hærdningen ligger over bunden af den gamle ledning, skal strømpen forsynes med en udvendig plastfolie for at forhindre udvaskning af harpiks.

Vand der evt. indgår i udhærdningsprocessen skal iltes ved udblæsning/"tallerkenvasker" før udledning i kloaksystemet.

De renoverede ledninger skal være tætte. (Mindstekrav jvf. DS 455).

Proceskontrol og procesdokumentation

Der skal udføres proceskontrol for **hver opstilling** jvf. "Retningslinier for dokumentation og kvalitetskontrol" fra DTI Rørcentret/Dansk Teknologisk Institut.

Proceskontrol:

- Dimension af strømpe dvs. både længde og diameter er i overensstemmelse med den eksisterende ledningsdimension.
- Kontinuerlig registrering af temperatur, tryk, evt. lys eller andre relevante parametre under indføring/udfoldning, hærdning og afkøling som funktion af tiden. Strømpefores flere brøndstrækninger med en lang foring udføres registreringen samlet for foringen. Hærdningsforløbet som tilsigtes/kræves for en korrekt udførelse af strømpeforingen skal foreligge på arbejdspladsen under udførelsen.
- Forventes der udtaget prøver til materialekontrol skal tilsynet acceptere placering af disse, og efterfølgende sendes resultatet til tilsynet.

Alle kontrolaktiviteter skal dokumenteres på kontrolskema, der indsættes i kvalitetssikringshåndbogen.

Åbning af stik og brøndtilslutning inkl. retablering af banketter

Tilslutning af stikledninger og brønde skal udføres på en sådan måde, at de stillede krav til tæthed og styrke overholdes. Krav til evt. stiktilslutninger/foring af stikledninger vil fremgå af SAB

Åbning af stik

Efter endt strømpeforing og evt. tæthedsprøve skæres alle stik, der er i brug, op. Stik, der ikke er i brug, skæres ikke op. Stikket skæres op i fuld diameter. Udskæringen skal være glat. Der må ikke skæres/fræses i stikledningsbrøndgodset ved åbning af stikket.

Registreres der indsigning efter åbning af stik skal tilsynet kontaktes.

Entreprenøren skal efter anmodning komme med forslag til tætning imellem hoved- og stikledning (teknisk og økonomisk). Godkendes forslaget afregnes dette som ekstraarbejde.

Brøndtilslutning og retablering af banketter

Ledningen føres igennem "mellembørnde" og nedstrøms brønde, hvor det er muligt, således at ledningsmaterialet anvendes som bund i brønden. Ved opskæringen af strømpen i brøndene inkl. start- og slutbrønd skal retablering af banketter iht. DS400-3-3 være indeholdt i tilbuddet.

Hvis der konstateres utætheder ved tilslutninger i brønde, skal der tætnes ved injicering- eller ved anden metode, som kan foreslås af entreprenøren og godkendes af bygherren. Godkendes forslaget afregnes dette som ekstraarbejde.

Efterkontrol

Der skal udføres efterkontrol for **hver strømpeforet strækning**, dvs. både hovedledninger og stik jvf. Kontrolordningen for ledningsrenovering.

- TV-inspektion og brøndrapportering (inkl. videobånd, foto, diskette med oplysninger for indlæggelse i DANDAS seneste version). Brøndrapportering udføres for brønde på strømpeforede hovedledninger, inkl. start- og slutbrønde.

Ved vurdering af TV-inspektionen og brøndrapporterne anvendes kriterierne i "Retningslinier for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion", Rørcenteranvisning, juni 2005, og nedenstående acceptkriterier.

Acceptkriterier for strømpeforede ledninger

TV-inspektionens klassificeringer sker iht. "Fotomanualen - TV-inspektion af afløbsledninger", DANVA vejledning nr. 57, 5. udgave, 2004.

Ved vurdering af TV-inspektionen og brøndrapporterne anvendes kriterierne i "Retningslinier for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion", Rørcenteranvisning, juni 2005, dog med nedenstående ændringer.

Følgende observationer kan accepteres på hovedledninger og stik

- Klasse 0 og 1 observationer, undtaget
 - IN1, FO1, RB1.
 - LI1, MI1, RU1, som vurderes i hvert enkelt tilfælde.
 - AF1/AL1, såfremt aflejringerne skyldes at ledningen ikke er spulet før tv-inspektionen. Enkelte AL1 som følge af ledningens anvendelse under og umiddelbart forud for inspektionen accepteres.
 - DE1, som skal vurderes i hvert enkelt tilfælde. DE1 kan kun accepteres, hvis strømpen generelt ligger tæt til den eksisterende ledning. Bygherren og kun bygherren afgøre om ledningen kan regnes som liggende stramt til den eksisterende ledning. Er der tvivl om udhærdning grundet DE skal entreprenøren ved prøveudtagning (efterfulgt af retablering) dokumentere dette for egen regning. Punktdeformationer accepteres ikke.
 - Cirkulære og sammensatte FL1, langsgående FL1 fra kl. 4-8.
 - Kontinuerlige klasse 1-fejl, som skal vurderes i hvert enkelt tilfælde.
- Visuel kontrol af strømppe og retablering af banketter i brønde på strømpeforede ledninger.
 - For eventuelle tests for reststyren gælder, at værdien efter hærdning og installation skal være max 2,0.
 - For gravitationsledninger skal der normalt ikke udføres tæthedskontrol, men hvis der er tvivl om en lednings tæthed kan tilsynet kræve denne trykprøvet iht. DS 455 for entreprenørens regning. Alle rør, samlinger, tilslutninger etc. skal være tætte. Indsivning/udsivning accepteres ikke. Alle udgifter til reparation af den utætte strømpeforede ledning skal afholdes af entreprenøren.

Det bemærkes, at såfremt E-modulet, udtaget af den etablerede strømpeforing, er under det deklarerede skal entreprenøren ved beregning eftervise og fra materialeleverandøren fremskaffe dokumentation for, at den krævede holdbarhed og rørets styrkemæssige forhold er tilgodeset. Såfremt dette ikke kan eftervises/dokumenteres vil garantiperioden efter bygherrens vurdering blive udvidet eller strømpen krævet udskiftet for entreprenørens regning og risiko.

Evt. udgifter til efterkontrol ved efterrepareret strømpeforing skal afholdes af entreprenøren.

Kvalitetssikring - dokumentation af udførelse og kontrol

Entreprenøren skal til tilsynet aflevere dokumentation af udførelsen blandt andet i form af udfyldte kontrolskemaer i kvalitetssikringshåndbogen, jf. entreprenørens kontrolplan.

Entreprenørens kontrolplan skal indeholde mindst følgende kontrolaktiviteter:

- Tilladelse til rådden over vejareal
- Godkendelse og udførelse af trafikregulering/skiltning
- Opmåling af den gamle lednings diameter og længde
- Statisk dimensionering af foringen
- Omdeling af beboerorientering
- Lokalisering/indmåling af alle stik
- Omfang og udførelse af overpumpning
- Klargøring, herunder rensning af den gamle ledning umiddelbart før foring
- Modtagekontrol
- Proceskontrol
- Efterkontrol inkl. redegørelse for evt. konflikter med acceptkriterierne
- Registrering af genåbnede/gentilsluttede stik med beskrivelse af tilslutningsmetode (anvendte produkter).
- Registrering af brøndtilslutningsmetode (anvendte produkter)

4.03 Kloakrenovering ved rørsprængning

Generelt

Arbejdet omfatter alle ydelser og leverancer, der er nødvendige for gennemførelse af:

- Forberedelsesarbejder, herunder
 - Opmåling af den gamle ledning.
 - Lokalisering og indmåling af stik.
 - Dimensionering af PE- rørene.
 - Registrering af eksisterende fremmedledningsanlæg inden for arbejdsområdet.
 - Overpumpning, grundvandssænkning og vandlænsning.
 - Advisering af berørte beboere m.fl.
 - Rensning af ledningssystem.
 - TV-inspektion.
 - Vej- og trafikregulerende foranstaltninger.
 - Placering af procesmåleudstyr.
 - Oplysninger til tilsynet før opstart af renoveringsarbejdet.
 - Indhentning af gravetilladelse.
 - Evt. punktreparation ved opgravning.
 - Etablering af indføringsgrav.
 - Demontering af stik.
- Udførelse af renoveringsarbejdet, herunder
 - Levering af PE-rør.
 - Samling af rør.
 - Indføring af rør og rørsprængning.
 - Proceskontrol og procesdokumentation.
 - Retablering af stiktilslutninger.
 - Retablering af brønd.
 - Retablering af belægning.
- Efterkontrol, herunder
 - TV-inspektion og brøndrapportering.
 - Visuel kontrol i brønde.
 - Kontrol af ledningens udvendige overflade.
 - Dimensionsopmåling.
 - Evt. tæthedsprøvning.
 - Evt. deformationsmåling.
- Kvalitetssikring - dokumentation af udførelse og kontrol

Samtlige udgifter til det ovenstående skal være indeholdt i entreprenørens tilbud. Undtaget herfor er deformationsmåling, idet der gælder specielle regler for disse, se nedenfor.

Forberedelsesarbejder

Inden rørsprængning af en gammel ledning gennemføres, skal nedenstående forberedelsesarbejder udføres af entreprenøren.

Opmåling af den gamle ledning

Entreprenøren skal forinden arbejdet påbegyndes opmåle den gamle ledning (diameter og længde). Er der afvigelser i dimensionen i forhold til udbudsmaterialet skal tilsynet straks kontaktes.

Lokalisering og indmåling af stik

På tegningerne er indtegnet stik, der ved TV-inspektionen er registreret på hovedledningerne. Entreprenøren skal selv ved egen TV-inspektion kontrollere/fastsætte omfang og placering af stikledninger samt lokalisere stik, der ikke er i brug. Entreprenøren skal inden arbejdets opstart fremlægge en arbejds- og procedureplan herfor, der skal godkendes af tilsynet.

Stikledninger, som skal tilsluttes den forede ledning, skal graves fri og kobles fra, inden ledningen rørsprænges.

Dimensionering af PE-røreneGenerelt

Det forudsættes som led i kontrolordningen, at PE-ledningen installeres under hensyntagen til rørleverandørens anvisninger om maksimal trækraft.

Entreprenøren skal i god tid forinden udførelsen fremsende beregninger og evt. tegninger til tilsynet. Tilsynets gennemsyn af disse beregninger fritager **ikke** entreprenøren for ansvar, jvf. de Almindelige betingelser.

Rørsprængning udføres for entreprenørens risiko.

Følgende dimensioneringskrav er gældende for beregning og udførelse af renoveringen:

Der henvises til de generelle dimensioneringskrav i afsnit 4.01.

Der skal altid regnes på den sikre side.

Registrering af eksisterende fremmedledningsanlæg inden for arbejdsområdet

Der skal undersøges, hvilke krydsende og parallelt liggende ledninger samt hvilke andre konstruktioner der findes i jorden inden for en afstand på ca. 4 m fra den ledning, der skal sprænges.

Eventuelle skader på nærliggende ledninger og konstruktioner samt eventuelle skader på belægninger skal udbedres af entreprenøren for dennes regning og risiko såfremt entreprenøren ikke forinden arbejdets udførelse over for tilsynet har påtalt (begrundet) evt. risici ved arbejdets udførelse i det konkrete tilfælde.

Overpumpning, grundvandssænkning og vandlænsning.

Se i afsnit 1.14.

Advisering af berørte beboere m.fl.

Entreprenøren skal omdele folder til samtlige husstande 2 arbejdsdage før renoveringsarbejdet, herunder højtryksspuling opstartes. Den udfyldte folder skal fremsendes til godkendelse hos tilsynet før den runddeles.

Rensning af ledningssystem

Nødvendig højtryksspuling af ledningsanlægget skal udføres inden den egentlige renovering påbegyndes. Det er i denne forbindelse vigtigt at tage hensyn til beboere langs ledningstracéet således, at generne i forbindelse med højtryksspulingen reduceres.

Afleveringssted for oprenset materiale og afhentningssted for vand er angivet i SAB. Alle udgifter til transport og opbevaring af vand og oprenset materiale skal være indeholdt i tilbuddet.

TV-inspektion

TV-inspektion af ledningsanlægget udføres før renovering igangsættes, idet alle stik skal være registrerede. Videobånd og rapport af TV-inspektionen før ledningsrenoveringen skal indgå i entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation.

Vej- og trafikregulerende foranstaltninger

Entreprenøren skal benytte afspærringsmateriel til afspærring af indføringsgrav og opgravninger ved stiktilslutninger.

Entreprenøren skal sikre vejadgang til samtlige ejendomme langs de ledninger, der skal renoveres ved brug af jernplader til overkørsler.

Der henvises i øvrigt til afsnit 1.07.

Placering af procesmåleudstyr

Udstyr for måling af træk- og trykkræfter ved indføringen af røret skal være tilstede.

Trækkraften, der anvendes til indføringen, skal måles under hele processen, og registreringerne skal indgå i dokumentationsmaterialet.

Oplysninger til tilsynet før opstart af renoveringsarbejdet

Entreprenøren skal som minimum fremsende følgende skriftlige oplysninger til tilsynet godkendelse:

- Rørtype og rørdimensioner (Hvis krav ikke foreligger).
- Rørstivhed (S), stivhedsklasse.
- Rørmaterialets E-model (korttids- / langtidsbelastning).
- Mindste frie afstand, som kan accepteres, uden at frigravning skal ske imellem den ledning, som skal sprænges, og nærliggende krydsende og parallelle ledninger samt andre konstruktioner i jorden, idet det iagttages, at der ikke må opstå skader på nærliggende ledningsanlæg eller bygningskonstruktioner.
- Rørleverandøren skal oplyse tilladt trykkraft ved indføringen - og tilladt trækraft.
- Rørleverandøren skal oplyse tilladt vinkeldrejning, hvor tæthed stadig er til stede.
- Entreprenøren skal oplyse den påtænkte svejsemetode. (Hvis krav ikke foreligger).
- Entreprenøren skal fremsende tegninger/beskrivelser af detal løsninger mht. stiktilslutninger.

Indhentning af gravetilladelse

Se afsnit 1.05.

Evt. punktrepARATION ved opgravning

Hvis der før rørsprængning skal udføres punktrepARATION ved opgravning skal entreprenøren følge anvisningerne angivet i AAB afsnit 3.

Etablering af indføRingsgrav

IndføRingsgraven for rørsprængningen skal være udført. Alternativt skal der være foretaget de nødvendige foranstaltninger for at gennemføre arbejdet fra nedgangsbrønde. Hvis udgravninger anvendes, skal entreprenøren oplyse størrelse og placering af udgravninger.

Udgravninger for indføRing skal udføres med sådanne mål, at indføRingen kan ske, uden at rørene deformeres eller skades. Mindste krumningsradius ved indtrækning er 33 gange rørets ydre diameter, og hertil lægges yderligere 2 m.

Demontering af stik

Eksisterende stiktilslutninger demonteres umiddelbart før rørsprængningen påbegyndes.

UdføRelse af renoveringsarbejdet**Levering af PE-rør**

Rørsprængningen skal udføres med polyethylenrør af PE100-materiale produceret iht. DS 2349, DS/EN 12201-1 til 7 eller DS/EN 13244-1 til 7. Generelle krav fremgår af afsnit 4.01. Evt. særlige krav til den indvendige diameter fremgår af SAB og TBL.

Ved modtagelse af rør og formstykker mv. skal entreprenøren kontrollere følgende:

- Mærkning iht. DS2349, DS/EN 12201-1 til 7 eller DS/EN 13244-1 til 7.
- Materialeklasse
- Tryktrin og dimensioner, herunder godstykkelse, som beskrevet i udbudsbrevet.
- Længde

Fejlleverancer og beskadigede rør og formstykker skal kasseres og straks fjernes fra pladsen.

Samling af rør

PE-rørene skal svejses ved stuksvejsning eller med elektromuffe.

Svejsarbejdet må kun udføres af svejsere, der er certificerede iht. DS2383 "Svejsning af plade, rør og beholdere i plast - Certificering af plastsvejsere". Svejsarbejdet skal udføres efter den pågældende rørproducents brugervejledning samt (for stuksvejsningens vedkommende) efter DS/INF 70- 1 til 7 "Plastrør. Stuksvejsning af polyolefinrørsystemer", hvor også kravene til svejseudstyret er beskrevet.

Elektromuffer anvendes som samlingsmetode, hvor det af pladshensyn ikke er muligt at anvende stuksvejsmaskinen, som f.eks. ved sammenkobling af ledninger i åben grav. Når der anvendes elektromuffer, skal svejsefladerne affedtes, og den oxyderede overflade

skræbes af. Svejseaggregatet til elektromuffer skal være godkendt af producenten af de aktuelle elektromuffer.

Svejsning skal, om muligt, udføres af én og samme person.

Rørene svejses først sammen på terræn til én lang foring ved stuksvejsning. I forbindelse med sammensvejsningen lægges PE-rørene på ruller eller lignende. Rørenderne der skal svejses sammen, skal være tørre og have ensartet temperatur på hele omkredsen. Ved regn, vind og sol kan dette sikres ved overdækning, afskærmning og læ. Hvis svejsning udføres ved temperaturer under -5° C, skal rørleverandøren konsulteres.

Der skal føres svejseprotokol, som skal udfyldes umiddelbart efter hver enkelt svejsning. Alle afvigelser skal godkendes af bygherrens repræsentant og skal tydeligt fremgå af protokollen.

I de dimensioner, hvor det er teknisk muligt skal de indvendige svejsevulster affræses.

Der må kun anvendes trækfaste samlinger på hovedledningen.

Rørene må ikke udsættes for trækspændinger, før der er gået den af rørleverandøren/ fabrikanten foreskrevne afkølingstid.

Indføring af rør og rørsprængning

Rørsprængning og indføring skal udføres som beskrevet af entreprenøren overfor kontrolordning for ledningsrenovering. Rørene skal håndteres og opbevares i overensstemmelse med rørleverandørens anvisninger. Ligeledes skal ledningen efter indføringen have tid til at nærme sig jordens temperatur før den afkortes i den endelige længde og før stikkene tilsluttes.

Indføring udføres fra eksist. nedgangsbrønde på ledningen, eller fra udførte udgravninger til ledningen. Brøndsider omkring gennemføring og bundløb fjernes således, at rør samt brønd ikke beskadiges og bundløb ikke hæves.

Ved indføringen må polyethylenrørene ikke udsættes for større trækkræfter end tilladt iht. producentens angivelser.

Hvis indføringskraften påføres på foringsrørenes bageste ende, må kraften ikke overstige den af producenten tilladte aksiale trykkraft i røret.

Udstyr til injicering af middel til at reducere friktionen bør forefindes, hvis stor overflademodstand kan forudses.

De renoverede ledninger skal være tætte. (Mindstekrav jvf. DS 455).

Proceskontrol og procesdokumentation

Der skal udføres proceskontrol for **hver strækning** jvf. "Retningslinier for dokumentation og kvalitetskontrol" fra DTI Rørcentret/Dansk Teknologisk Institut.

Proceskontrol:

- Længde af PE-rør er i overensstemmelse med den eksisterende ledningslængde. Dimension af den eksisterende ledning er i overensstemmelse med, hvad der er angivet i udbudsmaterialet.
- Kontinuerlig registrering af trækkræften, der anvendes ved indføringen.

Alle kontrolaktiviteter skal dokumenteres på kontrolskema, der indsættes i kvalitetssikringshåndbogen.

Retablering af stiktilslutninger

Efter endt rørsprængning og evt. tæthedsprøve skal de stik, der er i brug tilsluttes den nye ledning.

Stiktilslutninger skal udføres iht. tegning nr. T-10-503 "Principtegning for stiktilslutninger i Vejle Spildevand a/s. Hovedledninger i PE".

Tilslutninger til brønde skal udføres ved indstøbning.

Stik-/brøndtilslutninger skal udføres på en sådan måde, at de stillede krav til styrke og tæthed overholdes.

Retablering af brønde

Banketter skal udformes så de svarer til de tilsluttede dimensioner, og i øvrigt iht. DS400-3-3. Det bemærkes, at udgifter til reparation/udskiftning af brønde, som bliver ødelagt i forbindelse med ledningsrenoveringen skal være indeholdt i enhedspriserne for ledningsrenoveringen. Der skal ved afleveringen være inkluderet en fuldt færdig brønd iht. DS400-3-3.

De beskadigede banketter, brøndringe, brøndbund m.v. udbedres iht. beskrivelsen i afsnit 6.

Retablering af belægninger

I henhold til afsnit 5.

Efterkontrol

Der skal udføres efterkontrol for hver rørsprængt **strækning**, dvs. både hovedledninger og stik, jvf. Kontrolordningen for ledningsrenovering.

- TV-inspektion og brøndrapportering (inkl. videobånd, foto, diskette med oplysninger for indlæggelse i DANDAS seneste version).
Brøndrapportering udføres for brønde på rørsprængte hovedledninger.
Ved vurdering af TV-inspektionen og brøndrapporterne anvendes kriterierne i "Retningslinier for vurdering af nyanlagte og renoverede ledninger ved hjælp af

TV-inspektion", Teknologisk Institut, Rørcentret, december 1997., samt de nedenstående acceptkriterier:

Acceptkriterier for nye og renoverede ledninger

Tv-inspektionens klassificeringer sker iht. "Fotomanualen - TV-inspektion af afløbsledninger", DANVA vejledning nr. 57, 5. udgave, 2004.

Ved vurdering af TV-inspektionen og brøndrapporterne anvendes kriterierne i "Retningslinier for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion", Rørcenteranvisning, juni 2005, dog med nedenstående ændringer.

Følgende observationer kan accepteres på hovedledninger og stik:

- Klasse 0 observationer, undtaget
- PH som ikke accepteres på nyanlæg
- Klasse 1 observationer, undtaget
- RB1, KO1, ST1, IS1, PR1, RØ1, IN1, AF1, UF1, FO1, GR1, PB1, RE1
- AL1, såfremt aflejringerne skyldes at ledningen ikke er spulet før tv-inspektionen. Enkelte AL1 som følge af ledningens anvendelse under og umiddelbart forud for inspektionen accepteres.
- DE1, som skal vurderes i hvert enkelt tilfælde. DE1 kan accepteres, hvis en tolkning af ledningen viser, at den tilladelige deformation ikke er overskredet i henhold til DS430. Punktdeformationer accepteres ikke.
- Kontinuerte klasse 1 fejl, som skal vurderes i hvert enkelt tilfælde.

Lav kontinuerlig vandforekomst, som skyldes at ledningerne er i drift accepteres. I små ledninger vil en variation på 10 % normalt kunne accepteres.

I rørsprængte ledninger kan lunger der er større end før renoveringen ikke accepteres.

- Visuel kontrol af tilslutning og retablering af banketter i brønde på rørsprængte ledninger.
- Kontrol af ledningens udvendige overflade. Efter installationen besigtiges den forreste del af ledningen, der er taget op fra modtagegruben/-brønden. Endvidere besigtiges ledningens overflade, hvor det er muligt, f.eks. ved stiktilslutninger. Ridser og overfladeskader må ikke være dybere end 15 % af ledningens godstykkelser, dog højst 3 mm. Ridser større end det angivne skal fremgå af entreprenørens dokumentation.
- Måling af dimension og godstykkelser (udføres efter DS 2125).
- For gravitationsledninger skal der normalt ikke udføres tæthedskontrol, men hvis der er tvivl om en lednings tæthed kan tilsynet kræve denne trykprøvet iht. DS 455 for entreprenørens regning. Alle rør, samlinger, tilslutninger etc. skal være tætte. Indsivning/udsivning accepteres ikke. Alle udgifter til reparation af den utætte ledning skal afholdes af entreprenøren.
- En evt. deformationsmåling betales af bygherren, såfremt resultatet viser mindre deformation end tilladt. Hvis deformationen er større skal entreprenøren afholde udgifter til deformationsmålingen og efterfølgende deformationsmålinger for efterkontroller. Deformationsmålingen kan foretages ved at trække en tolk gennem ledningen, men er der behov for nærmere oplysninger om variationen i ledning-

gens diameter og dermed deformationen over ledningens længde, er det nødvendigt at trække et dimensionsmåleudstyr gennem ledningen.

Kvalitetssikring - dokumentation af udførelse og kontrol

Entreprenøren skal til tilsynet aflevere dokumentation af udførelsen blandt andet i form af udfyldte kontrolskemaer, jf. entreprenørens kontrolplan

Entreprenørens kontrolplan skal indeholde mindst følgende kontrolaktiviteter:

- Lokalisering og registrering af andre ledningsanlæg, hvor der skal graves.
- Gravetilladelse.
- Godkendelse og udførelse af trafikregulering/skiltning.
- Statisk dimensionering af PE-rørene.
- Omdeling af beboerorientering.
- Indføringsgrubens udformning af hensyn til PE-rørenes krumningsradius under indføringen.
- Lokalisering/indmåling af alle stik.
- Omfang og udførelse af overpumpning.
- Modtagekontrol.
- Samling af rør ved svejsning, herunder svejseprotokol og svejseres certifikater.
- Proceskontrol inkl. kontinuerlig registrering af trækraft belastningen på rørene.
- Efterkontrol inkl. redegørelse for evt. konflikter med acceptkriterierne.
- Registrering af gentilsluttede stik med beskrivelse af tilslutningsmetode (anvendte produkter).
- Registrering af brøndtilslutningsmetode (anvendte produkter).
- Komprimering af omkringfyldning og tilfyldning i udgravninger.
- Afsluttende TV-inspektion.
- Retablering af belægning.

5. Vej-, sti- og pladsarbejder

5.01 Generelt

Vejarbejdet omfatter alle ydelser og leverancer, der er nødvendige for gennemførelse af vej-, sti- og pladsarbejder, herunder:

- Afsætning, ud over den hvad bygherren har ladet udføre.
- Evt. midlertidig vandlænsning for udførelse af belægningsarbejdet.
- Fjernelse af eksisterende træbeplantning og beskyttelse af eksisterende træbeplantning.
- Udgravning for vejanlæg.
- Fjernelse af eksisterende stiarealer.
- Opbrydning og fjernelse af asfalt.
- Påfyldning for vej-, fortovs-, cykelsti- og pladsarealer.
- Bortkørsel og deponering af overskydende jordmaterialer, belægningsmaterialer m.m.
- Levering og indbygning af alle specificerede vejmaterialer for etablering af belægning på vej-, fortovs-, cykelsti- og pladsarealer, inkl. materialedokumentation.
- Etablering af vejafmærkning, vejudstyr m.m..

Den eksisterende vejopbygning under den fjernede overfladebelægning, dvs. asfalt, fliser og granitbelægnings m.v., skal hvor det er muligt genanvendes, idet der færdigreguleres ovenpå disse bærelag.

Hvor eksisterende belægningsgrænser, skelgrænser og lignende skal bibeholdes, er det af stor vigtighed at entreprenøren løbende iagttager at det udførte arbejde tilgodeses/tilpasses disse grænseflader, samtidig med at det færdige belægningsarbejde kvalitetsmæssigt er førsteklasses. Et jævnt og harmonisk forløb af f.eks. kantstensbegrænsningen prioriteres således højere end kravet til et fuldstændig opretholdelse af en ens kantstenslysning.

Ved etablering af den nye belægning langs hus- og forretningsfacader skal det sikres at belægningen tilpasses de eksisterende sokkelhøjder, indgangspartier, trappeanlæg, m.m.. De anførte koter til den fremtidige belægning er fastlagt ud fra udførte opmålinger. Der kan være belægningsarealer hvor kotefastsættelsen skal afklares endeligt under arbejdets udførelse. Entreprenøren skal give bygherrens tilsyn meddelelse om evt. afvigelser som skønnes uhensigtsmæssige for etablering af et jævnt og harmonisk belægningsforløb.

5.02 Vandlænsning

Nødvendig vandlænsning i forbindelse med belægningsarbejderne skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

Arbejdet skal tilrettelægges og udføres således at overfladevand ikke ødelægger det udførte arbejde herunder opbløder råjord, bundsikring og stabilgrus. Det bemærkes, at såfremt der skal udføres blødbundsudskiftning i sammenhæng med kloakarbejdet afregnes grundvandssænkning/vandlænsning efter relevante enhedspriser i tilbudslisten.

5.03 Opbrydningsarbejder

Alle optagne, hele, fortovsfliser og betonkantsten samt alle ikke genanvendte chaussesten og granitkantsten tilhører bygherren og skal tilkøres Vejle Kommunes materialeplads på Niels Finsens Vej, med mindre andet er beskrevet i SAB eller TBL.

Materialerne skal læsses, aflæsses og hensættes i depot adskilt og stakket som leverandøren af materialer normalt foreskriver for nye materialer. Ved hvert byggemøde opgøres omfanget af de tilkørte materialer til materielpladsen.

Opbrudte/ryddede materialer der skal genanvendes jvf. tilbudslisten eller aftale med tilsynet, skal oplægges i et af entreprenøren valgt midlertidig depot, idet håndteringen af materialerne skal ske på samme nænsomme måde som føromtalt.

Alle udgifter forbundet hermed skal være indeholdt i tilbudet for optagning og bortkørsel af eksisterende belægninger til kommunens materialeplads, henholdsvis optagning, midlertidigt deponering og genanvendelse af eksisterende belægninger.

Ved bortkørsel af opbrudte materialer til et af entreprenøren valgt godkendt depot (beton-, asfalt-, granit-, jord-, grus-, stål-, plastic- eller træmaterialer), skal alle udgifter, herunder til eventuelle afgifter og lignende, være indeholdt i tilbudet.

Ved diskussioner der berører forholdet mellem vægt og volumen (typisk ved mængdemæssige opgørelser/kontroller, f.eks. opmåling af m³ materiale på byggepladsen sammenholdt med vejning af deponeret materiale), vil følgende gælde for entreprisen:

Opbrudt asfalt:	Asfalt (AB, GAB eller PA, samt evt. vedhæng af sten/grus) vejer 2.250 kg/m ³ . Det vil <u>aldrig</u> være relevant at anvende vægtfylde for løstlejret opbrudt asfalt.
Beton:	Beton (armeret eller uarmeret) vejer 2.400 kg/m ³ .
Granit:	Granit vejer 2.650 kg/m ³ (uanset sort og oprindelsesland).

5.04 Udgravning

Generelt

Før regulering af den eksisterende vejopbygning påbegyndes, skal beliggenheden af alle anlæg, ledninger m.v. lokaliseres i marken. Hvis bygherren har givet oplysninger om ledningsplaceringer/-typer, evt. fremskaffet ledningsplaner, er dette alene af hensyn til prisfastsættelsen i tilbudsfasen. Entreprenøren skal søge ledningsoplysninger ved ledningsejerne, evt.

også ved lodsejere, hvor dette er relevant. Den nøjagtige placering skal fastlægges af entreprenøren både ved kontakt til ledningsejere og "i marken" uden ekstraudgift for bygherren.

Al regulering og nødvendig udgravning skal foretages med velegnet materiel med nødvendig kapacitet. Specielt skal det ved valg af materiel og metode sikres, at der ikke sker beskadigelser på eksisterende anlæg, ledninger m.v.

Alle sådanne skader, inkl. følgevirkningerne heraf, er entreprenørens ansvar.

Tolerancen på det færdige råjordsplanum før udlægning af de nye belægninger er ± 3 cm. Afvigelserne må ikke være ensidige eller give anledning til vandsamlinger. Afvigelser defineres som ensidige, hvis mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative.

Kørsel i det færdigregulerede råjordsplanum må ikke finde sted.

Opgravning for ledninger, kabler og brønde må ikke finde sted fra det færdigregulerede råjordsplanum.

Arealer, der benyttes til jordtransport, skal entreprenøren uden vederlag foretage renholdelse af og udbedre de skader, der måtte blive nødvendig som følge af disse transporter. Renholdelse vil også omfatte oprensning af nedløbsbrønde, i den udstrækning tabte materialer er skyllet ned i disse.

Finregulering af overside bærelag skal udføres i en arbejdstakt der bør følge rytmen for udlægning af afretningssand, kantstenssætningen, rendesætningen og udlægning af belægningen.

Overskudsjord

Overskydende bærelag, sand, stabilt grus, makadam, singels samt råjord er entreprenørens ejendom, med mindre andet udtrykkeligt er beskrevet og skal løbende bortskaffes til et af entreprenøren valgt godkendt depot.

Entreprenøren har det fulde ansvar for nødvendige myndighedsgodkendelser i forbindelse hermed, og skal afholde alle de for bortskaffelsen forbundne udgifter, herunder evt. losseplads- eller andre afgifter.

Blødbundsudskiftning

Blødbundsudskiftning udføres som angivet under pkt. 2.03 blødbundsarbejder.

Kontrol af udgravningsprofil

Entreprenøren er pligtig til omgående at gøre tilsynet opmærksom på bærelagsforhold, der afviger fra de forventede.

Kontrol foretages af tilsynet i form af en inspektion.

Entreprenøren skal selv tilrettelægge arbejderne, så tilsynets kontrol og evt. projektændringer ikke indebærer forsinkelser.

I det omfang resultatet af kontrolundersøgelserne viser, at der skal foretages ekstra udgravning og udskiftning af bærelag skal denne udføres af entreprenøren efter tilbudslistens enhedspriser.

Ydelsen opgøres som antal m³ (fast mål - indbygget og komprimeret) velegnet stabilgrus, grus eller ral.

Enhedspriser skal også indeholde bortskaffelse af den udskiftede jord.

Komprimeringskrav

Komprimering skal udføres som angivet i pkt. 1.12 - Komprimeringskrav til vej.

Der skal udføres et kontrolnivelement i 20 meter stationerne for vejanlæg, og i afsætningspunkterne for pladser og lignende (minimum 1 stk. kotekontrol pr. 50 m² (jævnt fordelt) af pladsarealet), samt ved nedløbsbrønde. ***Manglende kontrolnivelement berettiger bygherren til et fradrag på 5 % af prisen på den post i tilbudslisten, hvor pågældende jordarbejder der ikke er kontrolleret, skal afregnes.***

5.05 Bundsikringslag (BL)

Materiale

Bundsikringsmaterialet skal være i henhold til efterfølgende krav og AAB, bundsikringslag af sand og grus. Udbuds- og anlægsforskrifter, nov. 2003.

Bundsikringen skal overholde de stillede krav til bundsikring kvalitet 1.

Inden udlægningen påbegyndes, skal entreprenøren dokumentere at materialet er i overensstemmelse med de stillede krav ved en sigteanalyse og SE-bestemmelse pr. påbegyndt 1.000 m³.

Bundsikringsgruset må ikke anvendes, før materialet er godkendt af tilsynet.

Udførelse

Bundsikringslaget må ikke udlægges før råjordsplanum er godkendt.

Bundsikringslaget skal udlægges i et eller flere komprimerbare lag.

Komprimeringen skal udføres iht. den i afsnit 1.12 krævede komprimeringsgrad. Det øverste bundsikringslags overflade skal reguleres således, at den intet sted afviger mere end ± 2 cm fra den foreskrevne overflade.

Afvielser må ikke være ensidige eller give anledning til vandsamlinger. Afvielser defineres som ensidige, hvis mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative.

Kørsel

Såfremt forholdene har nødvendiggjort kørsel på bundsikringslaget skal en eventuel spordannelse oprettes og reguleres. Denne ydelse skal være indeholdt i tilbudet.

Udskiftning/afregning

Såfremt jordbundsforholdene er af en sådan art, at det bliver nødvendigt med et større eller mindre bundsikringslag, afregnes med en faktor på 1,35. Løst mål = fast mål x 1,35.

Alle enhedspriser i tilbudslisten er fast mål.

Kontrol

Komprimering skal udføres som angivet i pkt. 1.12 - Komprimeringskrav til vej.

Der skal udføres et kontrolnivelement i 20 meter stationerne for vejanlæg, og i afsætningspunkterne for pladser og lignende (minimum 1 stk. kotekontrol pr. 50 m² (jævnt fordelt) af pladsarealet), samt ved nedløbsbrønde. ***Manglende kontrolnivelement berettiger bygherren til et fradrag på 5 % af prisen på den post i tilbudslisten, hvor pågældende bundsikringsarbejder der ikke er kontrolleret, skal afregnes.***

5.06 Stabilt grus (SG)

Materiale

Stabilt grus materialet skal være i henhold til AAB, ubundne bærelag af stabilt grus. Udbuds- og anlægsforskrifter, nov. 2003.

SG leveres i kvalitet 1 eller 2 som angivet i projektmaterialet.

Inden udlægningen påbegyndes, skal entreprenøren skriftligt dokumentere, at materialet er i overensstemmelse med de stillede krav ved en sigteanalyse og SE-bestemmelse pr. påbegyndt 500 m³.

Samtidig levering fra mere end ét produktionssted må kun finde sted efter forudgående aftale med tilsynet.

Grusmaterialerne skal være stærke og vejrbestandige og uden større indhold af kalkpartikler.

Under arbejdets gang skal eventuelle ændringer i materialernes sammensætninger, der på væsentlig måde berører produktets ensartethed, forud meddeles tilsynet.

Udførsel

Materialerne skal læsses, transporteres og aflæsses på en sådan måde, at forurening og skadelig afblanding undgås.

Udlægningen skal foregå ved anvendelse af metoder, der hindrer skadelig afblanding og sikrer ensartet fordeling af materialerne.

Forinden udlægning af stabilt grus skal planum af underlaget, normalt bundsikringslaget, afrettes og godkendes af tilsynet.

Udlægningen af stabilt grus skal normalt ske fra arealer, der allerede er belagt med stabilt grus eller arealer som er med belægning. Ved arbejdstids ophør skal alt leveret materiale være udlagt og komprimeret.

Stabilt grus skal komprimeres således, at komprimeringsgraden er i overensstemmelse med den i afsnit 1.12 krævede komprimeringsgrad.

Komprimeringen skal udføres med materiel, der giver en ensartet komprimering i hele bærelagets tykkelse. Hvis materialernes vandindhold under komprimeringen er væsentlig lavere end det optimale, skal komprimeringen udføres under samtidig tilsætning af de manglende vandmængder.

Regningsgivende kan anføres, at forøgelse af vandindholdet med 1 % kræver tilsætning af ca. 20 liter vand pr. m³ grus.

Samtidig med komprimeringen foretages der en regulering af stabilt grusets overflade, således at profilet bliver som foreskrevet med tolerancen ± 1 cm. Afvigelserne må ikke være ensidige eller give anledning til vandsamlinger. Afvigelser defineres som ensidige, hvis mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative.

Opretning af lunger i et færdigkomprimeret bærelag kan ske ved materialetilførsel efter forudgående oprivning.

Udskiftning/afregning

Såfremt forholdene er af en sådan art, at det bliver nødvendigt med et større eller mindre lag stabilt grus, afregnes med faktor på 1,35. Løst mål = 1,35 x fast mål.

Alle enhedspriser i tilbudslisten er fast mål.

Kontrol

Komprimering skal udføres som angivet i pkt. 1.12 - Komprimeringskrav til vej.

Der skal udføres et kontrolnivelement i 20 meter stationerne for vejanlæg, og i afsætningspunkterne for pladser og lignende (minimum 1 stk. kotekontrol pr. 50 m² (jævnt fordelt) af pladsarealet), samt ved nedløbsbrønde. ***Manglende kontrolnivelement berettiger bygherren til et fradrag på 5 % af prisen på den post i tilbudslisten, hvor pågældende stabiltgrusarbejder der ikke er kontrolleret, skal afregnes.***

5.07 Singelsmakadam/skærvemakadam

Materialer

Singelsmakadam udføres med stenstørrelser fra 16 - 32 mm.

Skærvemakadam udføres med knuste sten i størrelser fra 16 - 32 mm.

Materiale til nedskylning i hulrummene er harpet sand.

Udførelse

Singels- og skærvemakadam udlægges i 1 eller 2 lag, der afrettes og komprimeres til forudsat højde.

Den udlagte belægning strøes jævnt med harpet sand, der vandes ned. Herefter gentages proceduren indtil alle hulrum er mættet med sand.

Inden næste belægningslag udlægges, fejes overfladen forsigtigt ren for overskydende sandmaterialer, på en sådan vis at der ikke fejes singels- eller skærver løs fra overfladen.

Profilen for singels-/skærvemakadambelægninger skal være som foreskrevet med tolerancen ± 2 cm. Afvigelserne må ikke være ensidige eller give anledning til vandsamlinger. Afvigelser defineres som ensidige, hvis mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative.

Kontrol

Der skal foretages visuel kontrol af overfladen på singels- eller skærvemakadamoverfladen efter at en nedvanding af sandmateriale er afsluttet. Der må ikke være lokale steder, hvor der er sandvind efter en vanding (tegn på at belægningen ikke er sandmættet på dette sted).

Der skal foretages stikprøvevis nedtræden med en fod i belægningen. Der må ikke forekomme steder, hvor man kan høre sten slå imod hinanden nede i belægningen (tegn på at belægningen ikke er sandmættet på dette sted).

Der skal udføres et kontrolnivelement i 20 meter stationerne for vejanlæg, og i afsætningspunkterne for pladser og lignende (minimum 1 stk. kotekontrol pr. 50 m² (jævnt fordelt) af pladsarealet), samt ved nedløbsbrønde. ***Manglende kontrolnivelement berettiger bygherren til et fradrag på 5 % af prisen på den post i tilbudslisten, hvor pågældende singels- / skærvemakadam arbejder der ikke er kontrolleret, skal afregnes.***

5.08 Afretningslag

Materialer

Afretningslag udføres af vejgraderet bakkemateriale med en kornstørrelse på 0 - 4 mm med maks. 5 % lerindhold.

Udførelse

Afretningslaget udlægges med overhøjde og komprimeres med en pladevibrator. Herefter aftrækkes overfladen med en retskede på ledere til den færdige tykkelse, som minimum bør være 3 cm og maksimum 5 cm. Der skal beregnes ca. 1 cm overhøjde til sætning ved efterkomprimering af belægningen. Brønde og brønddæksler skal indbygges ca. 1 cm under efterkomprimeret belægning.

Spor fra ledere skal efterfyldes, og færdsel på det aftrukne afretningslag frarådes. Der må ikke udlægges/afrettes større areal, end der belægges med sten inden arbejdsdagens ophør.

Det færdige afretningslag skal have samme længde og tværprofil som den færdige belægningsoverflade.

5.09 Fugesand og andet fugemateriale

Materialer

Fugesand til grå belægninger udføres af betonsand med en maks. kornstørrelse på 1 mm.

Fugesand til farvede belægninger udføres af velgraderet søsand med en maks. kornstørrelse på 1 mm. (Der må ikke anvendes fugesand med ler da dette vil give misfarvning af belægningsoverfladen).

Fugemateriale til Brostens- og Chausséstensbelægninger er stenmel 0 - 3 mm.

Fugemateriale til Granitflisebelægninger enten cementmørtel 1:4, eller knust granit 1 - 3 mm.

Fugemateriale til Skiferbelægninger er cementmørtel 1:4.

Udførelse

Inden arbejdsdagens ophør skal det udlagte areal være overstrøet med det foreskrevne fugemateriale som omhyggeligt fejes ned i fugerne til disse er helt fyldte.

5.10 Betonvarer

Materialer generelt

Alle betonvarer skal leveres fra betonvarefabrikant der er tilknyttet det officielle kontrolinstitut "Betonvarekontrollen" (BVK). Alle betonvarerne skal være mærkede med det indregistrerede kontrolmærke: Trekanten.

Alle betonvarer skal være udført i henhold til DS 400-2, (Betonvarer – Generelle krav og prøvningsmetoder samt vurdering af kvalitet), samt supplerende krav angivet af Betonvarekontrollen.

Det bemærkes at ikke alle betonvarer som foreskrives er lagervarer, men skal specialfremstilles.

Betonvarer

Typer som angivet på tegninger eller i SAB.

Udførelse

Lægning af fliser.

Fliser udlægges på velkomprimeret afretningslag. Forbandt iht. tegningerne og beskrivelsen. Modulmålene skal overholdes.

Mellem begyndelsespunkt og slutpunkt skal det ved måltagning sikres, at belægningsmodul går op. Der skal lægges efter snore i henholdsvis belægningens længde- og tværretning, således at fugerne forløber ret igennem efter de viste lægningsretninger.

Ved afslutninger, som ikke passer med hele sten og hvor der ikke udføres chausséstensbelægning imellem husfacade og hele fliser, tilskæres disse for tilpasning.
Tolerance 3 mm.

Inden arbejdsdagens ophør skal det udlagte areal overstrøes med fugesand, som omhyggeligt fejes ned i fugerne til disse er helt fyldte. (Se også afsnit 5.09).

Belægningen fejes herefter og vibreres 2-3 gange med en pladevibrator på ca. 150 kg. Pladevibratoren skal være af en type, der ikke hopper på belægningen og bør være forsynet med en gummisål for at undgå beskadigelse af belægningsstenens/flisernes overflade. Store fliser bør ikke vibreres med pladevibrator, min i stedet håndstødes med en træ- eller gummiplade som mellemlæg. Belægningen overstrøes igen med fugesand for at efterfylde fugerne helt. På farvede belægninger bør overskydende fugesand fejes bort, da dette kan give skjolder. Der må ikke foregå kørsel på belægningen før fugefyldning og eftervibrering er udført.

I alle overkørsler hvor det af tegningsmaterialet fremgår at fortovsbelægningen udføres med kørebanelfliser, skal der udføres et 15 cm tykt cementbundet sandlag (Cementindholdet skal

være 110 kg/m³ komprimeret materiale) under kørebaneffliserne. Ovenpå det komprimerede cementbundne sandlag udlægges 3-4 cm afretningslag hvorefter kørebaneffliserne lægges.

Den færdige belægning skal fremtræde helt jævn og uden kanter. Belægnings vertikale niveau må højst afvige 6 mm målt efter en 3 m lang retholdt. Belægnings horisontale fugeflugte må højst afvige 3 mm målt efter snor.

Sætning af betonkantsten.

Sætning af kantsten skal foretages efter snor for at opnå de ønskede koter og flugter og skal fremstå som en sammenhængende enhed. Kantstenssætningen tilstræbes udført med 12 cm kantstenslysning udenfor dykkede kantsten. I overkørsler skal kantstenslysningen være 3-4 cm. (Overkørselssten).

I kurver skal anvendes kurvekantsten.

Ved kurver med radius over 12 m anvendes normalt lige sten. Kantsten sættes med en fuge på 1 1/2-3 mm for at undgå skader ved betonkontakt.

Kantsten sættes i 10-15 cm jordfugtig beton min 10 MN/m². Efter opretning til de angivne koter og flugter kan for- og bagstøbning udføres.

Forstøbning : Min. 100 x 100 mm trekantstøbning.

Bagstøbning: Min. 150 x 150 mm trekantstøbning.

For- og bagstøbning komprimeres med en skovl.

Kantsten fuges på bagsiden med cementmørtel 1:4, hvis andet ikke er anført.

5.11 Granit

Materialer generelt

Al granit skal leveres iht. DS/EN 1341 til DS/EN 1343. Prøver på granitmaterialer skal i god tid forelægges tilsynet til godkendelse.

Sammenblanding af nye og brugte granitmaterialer må ikke forekomme.

Chaussesten

Chaussésten skal leveres iht. DS/EN 1342 og være type 8 – 10 cm.

Hvor andet ikke fremgår af tegningsmaterialet skal chaussestenene leveres i grå farve.

Prøve af chausséstenene skal foreligges bygherren til godkendelse.

Granitkantsten

På og indenfor "Vejfirkanten" (Fredericiavej - Damhaven - Boulevarden - Vardevej - Vesterbrogade - Skovgade - Horsensvej - Østerbrogade - Windfeld Hansens Gade - Toldbodvej) skal granitkantstenene være 1. sorts granitfaskantsten, type 15/17 x 30 cm, jvf. DS/EN 1343, medmindre andet er beskrevet i tilbudslisten eller SAB. Radier under 12 meter skal være radiussten. Radier over 12 meter skal være korte granitstykker.

Udenfor "Vejfirkanten" skal kantstenene leveres som granitkantsten iht. DS/EN 1343 og være 2. sorts kløvet lys portugisisk kantsten type 12 - 13 høj, medmindre andet er beskrevet i tilbudslisten eller SAB. Radier under 12 meter skal være radiussten. Radier over 12 meter skal være korte granitstykker.

Brosten

Brosten skal leveres iht. DS/EN 1342 og være brugte brosten som type B2 efter DS 136, og leveres i grå farve.

Der må ikke være asfalt- eller malingrester på disse.

Granitfliser

Granitfliser leveres iht. DS/EN 1341, og skal endvidere være affaset med en 2 mm fas og opfylde følgende krav:

Rumvægt $\geq 26,5 \text{ kN/m}^3$	- DIN 52102
Trykstyrke $\geq 250,0 \text{ N/mm}^2$	- DIN 52105
Trækstyrke $\geq 20,0 \text{ N/mm}^2$	- DIN 52112
Tolerancer på geometri (længde, bredde, tykkelse) $\leq 2 \text{ mm}$	- ASTM D1242-56
Temperaturudvidelseskoefficient (0 - 110°C) $\leq 5,0$	
Vandabsorption i % af vægt $\leq 0,30$	- DIN 52103
Entreprenøren skal dokumentere, at kravene er overholdt ved et certifikat fra granitleverandøren.	

Er der foreskrevet granit leveret fra Kina, kan kravene dog lempes til:

Rumvægt $\geq 25,0 \text{ kN/m}^3$	- DIN 52102
Trykstyrke $\geq 160,0 \text{ N/mm}^2$	- DIN 52105
Trækstyrke $\geq 12,9 \text{ N/mm}^2$	- DIN 52112
Tolerancer på geometri (længde, bredde, tykkelse) $\leq 2 \text{ mm}$	- ASTM D1242-56
Temperaturudvidelseskoefficient (0 - 110°C) $\leq 5,0$	
Vandabsorption i % af vægt $\leq 0,40$	- DIN 52103
Også kinesiske fliser skal være affaset med en 2 mm fas.	

Entreprenøren skal dokumentere, at kravene er overholdt ved et certifikat fra granitleverandøren.

Udførelse

Indbygning af granitkantsten.

Sætning af kantsten skal foretages efter snor for at opnå de ønskede koter og flugter og skal fremstå som en sammenhængende enhed. Kantstenssætningen tilstræbes udført med 12 cm kantstenslysning udenfor dykkede kantsten. I overkørsler skal kantstenslysningen være 3-4 cm.

I kurver skal anvendes kurvekantsten.

Ved kurver med radius over 12 m anvendes normalt lige sten. Kantsten sættes med en fuges på 1 1/2-3 mm for at undgå skader ved betonkontakt.

Kantsten sættes i 10-15 cm jordfugtig beton min 10 MN/m². Efter opretning til de angivne koter og flugter kan for- og bagstøbning udføres.

Forstøbning : Min. 100 x 100 mm trekantstøbning.

Bagstøbning: Min. 150 x 150 mm trekantstøbning.

For- og bagstøbning komprimeres med en skovl.

Kantsten fuges på bagsiden med cementmørtel 1:4, hvis andet ikke er anført.

Indbygning af chaussésten, brosten og granitfliser

Granitbelægning udlægges på velkomprimeret afretningslag. Forbandt iht. tegningerne og beskrivelsen. Modulmålene skal overholdes.

Mellem begyndelsespunkt og slutpunkt skal det ved måltagning sikres, at belægningsmodulet går op. Der skal lægges efter snore i henholdsvis belægningens længde- og tværretning, således at fugerne forløber ret igennem efter de viste lægningsretninger.

Ved afslutninger, som ikke passer med hele sten og hvor der ikke udføres chausséstensbelægning imellem husfacade og hele granitfliser, tilskæres disse for tilpasning.

Tolerance ± 2 mm. Ved tilpasninger mod kurvede elementer eller ved kurvet mønster skal granitfliserne kurveskæres. Skæring med rette snit kan ikke tillades. Tilpasninger mod bygninger, andre belægninger, skilte, master, byinventar, dæksler o.a. skal være indeholdt i tilbudet.

Inden arbejdsdagens ophør skal det udlagte areal overstrøes med fugemateriale, som omhyggeligt fejes ned i fugerne til disse er helt fyldte. (Se også afsnit 5.09).

Belægningen fejes herefter og vibreres 2-3 gange med en pladevibrator på ca. 150 kg. Pladevibratoren skal være af en type, der ikke hopper på belægningen og bør være forsynet med en gummisål for at undgå beskadigelse af belægningsstenens/flisernes overflade.

For Brosten må påregnes, at de skal sættes med 10 - 15 mm overhøjde og komprimeres på plads med en kraftig vibrationsplade.

Store fliser bør ikke vibreres med pladevibrator, men i stedet håndstødes med en træ- eller gummiplade som mellemlæg. Belægningen overstrøses igen med fugemateriale for at efterfylde fugerne helt. Der må ikke foregå kørsel på belægningen før fugefyldning er udført.

Den færdige belægning skal fremtræde helt jævn og uden kanter. Belægnings vertikale niveau må højst afvige 6 mm målt efter en 3 m lang retholdt. Belægnings horisontale fugeflugte må højst afvige 3 mm målt efter snor. Den vertikale forskel mellem 2 fliser må højst være 0,5 mm.

Profilen for færdige granitoverflader skal være som foreskrevet med tolerancen ± 1 cm. Afvigelserne må ikke være ensidige eller give anledning til vandsamlinger. Afvigelser defineres som ensidige, hvis mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative.

Kontrol

Der skal udføres et kontrolniveaulement i afsætningspunkterne for pladser og lignende (minimum 1 stk. kotekontrol pr. 25 m² (jævnt fordelt) af pladsarealet), samt ved nedløbsbrønde. ***Manglende kontrolniveaulement berettiger bygherren til et fradrag på 5 % af prisen på den post i tilbudslisten, hvor pågældende granitbelægningsarbejde der ikke er kontrolleret, skal afregnes.***

5.12 Asfaltbeton (AB), grusasfaltbeton (GAB) og pulverasfalt (PA)

Vejdirektoratets: "Varmtblandet asfalt, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB)", seneste udgave, er gældende for entreprisen.

I overkørsler fra sidevejene udlægges asfalten i øget tykkelse jvf. tegningsmaterialet.

Inden udlægningen påbegyndes, skal entreprenøren skriftligt dokumentere at materialet er i overensstemmelse med ovennævnte krav, samt opgive materialeleverandørens navn.

Asfaltbelægningen må ikke udlægges før underlaget er godkendt.

Ved udførelse af både asfaltbærelag og asfaltslidlag i samme entreprise, skal eventuel opretning af asfaltbærelaget være indeholdt i slidlagsprisen. Eventuel opretning vil ikke blive særskilt honoreret.

Vejesedler for dokumentation af anvendte mængder asfaltmateriale skal afleveres til tilsynet senest dagen efter asfalten er udlagt.

Asfalten skal maskinudlægges.

5.13 Rabatarealer

I rabatarealerne langs dele af fortovsarealet, i skråninger og i plante bede samt rabatarealer skal der udføres udlægning af muld.

Ved udlægning af muldjord forstås læsning fra depot, transport, udlægning, findeling og regulering.

Forinden udlægning af mulden i rabatarealerne skal rabatarealerne være løsnet effektivt i mindst 0,6 m dybde under færdig muldoverflade.

I rabatarealer, hvor grubning ikke kan gennemføres, skal underbunden løsnes med grave-maskine, mergelgreb eller lignende.

Entreprenøren er ansvarlig for evt. beskadigelse af kabler og ledninger i jorden som følge af løsningen.

Færdigoverflade af mulden må ikke afvige mere end 3 cm fra de projekterede. Afvigelserne må ikke være ensidige, og mulden skal være udlagt og afglattet til en sådan jævnhed, at der ikke kan forekomme vandansamlinger på overfladen.

Sten (større end 3 cm), større rødder og affald må ikke forekomme i den udlagte muldjord.

Muldjorden/mulden skal komprimeres til max. tørrumsvægt på 17 KN/m³ eller som naturlig aflejring.

Rabatters og skråningers overflade skal være jævne og skal følge den projekterede flade uden synlige afvigelser. Rabatter og lignende skal afsluttes med let tromling.

5.14 Kvalitetssikringskontrol

Entreprenøren skal ved udarbejdelse af kvalitetssikringsmappen fremstille detaljerede checklister for de enkelte arbejdsoperationer herunder:

- Modtagekontrol.
- Opbevaringskontrol.
- Geometri tolerancekrav overholdt i såvel horisontalt som vertikalt plan.
- Er de krævede materialer anvendt og i de korrekte dimensioner.
- Er det krævede belægningsmønster tilgodeset.
- Opgørelse for optagede materialer som er tilkørt kommunens materialeplads, samt kasserede og bortkørte materialer.
- Komprimeringskontroller. Er krav overholdt og er efterkontrol udført.

Manglende udarbejdelse eller manglende anvendelse af kvalitetssikringsmappe eller checklister og kontrolniveaulement berettiger bygherren til et fradrag på 5 % af prisen på posten i tilbudslisten for indretning, drift og rømning af byggeplads, da det må opfattes som en naturlig byggepladsdriftsudgift at gennemføre den overordnede kvalitetssikringskontrol.

6. Betonarbejdet

6.01 Generelt

Grundlag

DS 411, DS 482, DS 1012, DS 1050, DS 2426 og DS/EN 206-1 og DS/EN 12620.

Tolerancer

Beton støbt på stedet:

- Konstruktionens hovedmål	± 10 mm
- Afvigelse fra teoretisk tværsnitsdimension	± 5 mm
- Afvigelse på lodlinie	max. 1 ‰, dog max. 10 mm
- Koter	± 5 mm
- Afvigelser af betonfladens planhed	± 5 mm
- Afsætning af udsparinger	± 10 mm

Mindre detaljer som noter, afrundinger og lignende skal udføres med større nøjagtighed, alt afhængigt af detaljernes størrelse.

Materialer

Betonbetegnelse: Som angivet i SAB.

Armering: Som angivet i SAB.

Fugebånd: Som angivet i SAB.

Elastisk fuge: Som angivet i SAB.

Fugemasse: Som angivet i SAB.

6.02 Arbejdets udførelse

Udstøbning

Betonen skal være endeligt indbygget i formen inden afbindingen begynder. Udstøbningen foretages så betonen ikke afblandes eller danner blokade over armeringen eller lign. Betonen må ikke styrtes mere end 1 meter.

Udstøbningen skal ske i lag af højst 0,4 m tykkelse, således at en gennemvibrering og sammenvibrering af det underliggende lag gennemføres.

Renselag

Når der støbes med jord (herunder sandafretning m.m.) skal der udlægges et 50 mm renselag af beton. Ved støbning af betonplader under granit- og skiferbelægninger kan et mindre afretningsslag på 20 - 30 mm eller udlægning af en til formålet godkendt fiberduk dog tillades.

Støbeskel

Samtlige støbeskel skal være vandtætte.

Støbeskel skal udføres lodrette eller vandrette. Ved overgang til eksisterende beton kan støbeskel dog udføres vinkelret på eksisterende beton. Lodrette støbeskel skal udføres med not.

Støbeskel udover de på tegningerne viste, må kun udføres efter forhåndsftale med tilsynet.

I samtlige støbeskel skal den først udstøbt beton renses omhyggeligt ved sandblæsning, således at cementslam og porøs beton samt urenheder fjernes. Ved støbeskel mod eksisterende beton, skal den frie betonflade sandblæses, således at der opnås god vedhæftning. Arbejdet skal udføres så der ikke påføres olie e.l..

Fugebånd svejses eller overlappes med 30 cm.

Komprimering

Det forlanges, at betonen skal komprimeres ved stav og/eller formvibrering.

Indstøbningsdele

Jernankre, bolte og lign. skal renses for løstsiddende rust og fedtstoffer inden indstøbning.

Ved alle rørgennemføringer monteres Hydrotite-fugebånd eller lignende. Rørgennemføringer skal udføres tætte.

Efterstøbning

Alle udsparinger m.m. skal tilstøbes vandtætte.

Der monteres Hydrotite-fugebånd eller lignende på alle betonflader.

Der skal anvendes beton svarende til den omkringliggende beton, dog med stenstørrelser tilpasset hullets størrelse. Betonen tilsættes ekspanderende middel.

Synlige huller fra forskallingens afstandsholdere efterfyldes omhyggeligt med cementmørtel tilsat betonbinder. Cementmørtlen skal være af samme kvalitet som den øvrige beton.

Rengøring

Alt betonslam på andre konstruktioner og indstøbningsdele fjernes omhyggeligt efter indstøbningen.

Overflader

Alle betonflader skal fremtræde jævne og plane uden krater, knolde og huller efter de på tegningen angivne mål og koter.

Beskyttelse mod udtørring

Såfremt der ikke foretages beregninger i henhold til gældende standarder, skal betonen udtøringsbeskyttes senest 1 time efter udstøbning.

Såfremt der ikke foretages beregninger i henhold til gældende standarder, skal udtøringsbeskyttelsen bibeholdes i mindst 14 dage efter udstøbningen.

Ved udstøbning af beton, indeholdende flyveaske eller mikrosilica, i varmt og blæsende vejr, eller i koldt og tørt vejr (især ved anvendelse af varm beton), skal der foretages en påsprøjtning med et effektivt forseglingsmiddel, umiddelbart efter afretning.

Når betonen er gåfast, skal der afdækkes med plastfolie eller presenninger.

Ved anvendelse af plastikmembraner (svær plastfolie) skal samlingerne tapes og det skal sikres, at plasten ikke flagrer eller ødelægges under storm.

Anvendelse af en membran på voksbasis må kun anvendes efter aftale med tilsynet.

Vådholdelse af betonen ved påsprøjtning af vand må ikke finde sted.

Fugning

Fugningen skal foretages vandtæt, og med jævn overflade. Fugerne sandblæses forinden for at fjerne eventuelle rester af slam og evt. biofilm.

Form, udsparinger og indstøbninger

Glat form

Der skal anvendes glat form af stål eller vandfast krydsfiner. Den færdige overflade skal være fri for grater, huller eller spring.

Dimensionering

Forskalling og dens understøtninger gives en styrke og stivhed, der sikrer, at den ikke deformeres af de med støbearbejdet forbundne påvirkninger. Entreprenøren skal på tilsynets forlangende fremsende de statiske beregninger, der er nødvendige for at eftervise forskallingens tilstrækkelige styrke og stivhed.

Ved plader, bjælker og dragere, hvor spændvidden er over 3 m, gives forskallingen en pilhøjde på 1/400 af den frie spænding.

Formolie

Overfladebehandling af forme med formolier, voks, lak eller lign. må ikke give misfarvning af betonen.

Eventuelt spild på støbeskel og armeringsjern skal omgående fjernes.

Formclamps

Forankring af støbeforme skal udføres med et af tilsynet godkendt forankringssystem. Systemet skal være vandtæt.

Forankringerne skal omgives af koniske formpropper, der sikrer en 30 mm dyb udsparring. Udsparringerne udfyldes som angivet under afsnittet om efterstøbning.

På synlige betonflader skal placeringen af formclamps aftales med tilsynet og anordnes i et regelmæssigt mønster. Clampshullerne udsættes helt således, at hulranden står skarpt og ligger ca. 2 mm tilbage fra den øvrige betonoverflade. Udsætningsmørtelen skal efter hærdning fremtræde med samme farve som betonoverfladen.

Støbeåbninger

Ved vanskelige støbninger skal der i støbeformen udføres åbninger eller lignende, hvorfra betonfyldning, vibrering samt nødvendig inspektion kan foretages.

Åbningen skal normalt udføres på ikke synlige flader og lukningen skal forberedes således, at støbearbejdet kan fortsættes uden stop.

Udsparringer/indstøbningsdele

Der skal ved udførelsen af kasser påsømmes 30 mm trekantlister rundt om kassen, således at der fremkommer en not i betonen.

Indstøbningsdele af stål, såsom bolte, rør og ankerskinner, må ikke berøre armeringen før og efter udstøbningen. Før og efter udstøbningen skal tilsynet have lejlighed til med måleinstrumenter at kontrollere om indstøbningsdelene er i kontakt med armeringen.

Affasning

Alle synlige kanter affases med trekantliste 20 x 20 mm, hvis andet ikke er angivet.

Armering

Generelt

Ved alle støbeskel mod eksisterende beton, fastgøres med Hilti klæbeankre eller lignende. Dette gælder også, hvor det ikke er vist på tegninger.

Tolerancer

Følgende tolerancer er gældende for placering af slap armering:

- | | |
|------------------------------------|---------|
| - Armering i dæk og plader | ± 10 mm |
| - Hovedarmering i øvrige konst.: | ± 5 mm |
| - Tolerancen på foreskrevet dæklag | ± 5 mm |

Stød

I plader må højst halvdelen i bjælker, og i skiver højst en tredjedel, af armeringsjernene stødes inden for samme stødlængde.

I bjælker skal stød arrangeres symmetrisk om tværsnittets midte. Stød må kun forekomme, når det er nødvendigt af hensyn til konstruktionen, eller når de maksimale armeringslængder overskrides.

Stød udover de på tegningerne viste, skal aftales med tilsynet.

Ved anvendelse af svejste net, aftales stødlængder og placering, med tilsynet. Stødlængder og trækforankringslængder, bestemmes efter normens regler og rundet op til nærmeste halve og hele 100 mm.

Stritkasser

Stritkasser må kun anvendes efter tilsynets godkendelse.

Bukning

Kold eller varm tilbagebukning må kun udføres efter tilsynets godkendelse.

Fastholdelse

Armeringsjernenes afstand fra formen skal sikres ved hjælp af afstandsholdere af anerkendt fabrikat i tilstrækkelig omfang.

I konstruktioner med dobbelt jernet skal afstanden mellem disse sikres med stole.

Afstanden mellem ovennævnte understøtninger skal være følgende:

Vandret armering

Dimension	Afstand
d = 10 mm	Max.500 mm
d = 12 mm	Max.600 mm

Lodret armering

Alle dimensioner skal understøttes pr. 750 mm. Armeringsnet sammenbindes i hvert andet krydsningspunkt for maskevidde ≤ 200 mm i hvert krydsningspunkt for maskevidder > 200 mm.

Svejsning

Ønsker entreprenøren at anvende sammensvejsede net af svejsbart kamstål, skal tilsynets godkendelse indhentes.

Svejsning af armeringsjern må kun ske efter tilsynets godkendelse.

Udsparinger

Ved alle firkantede huller større end 0,1 m² ilægges hjørnearmering i form af 4 stk. T12 (længde = 500 mm), såfremt andet ikke er vist på tegninger, i hvert hjørne. Jernene orienteres 45° i forhold til hullets sidelinie. Ved tynde konstruktioner, hvor mere end 4 lag armering giver en vanskelig udstøbning, skal hjørnearmeringen altid lægges parallel med den øvrige armering og gives fuld forankringslængde. Armering svarende til den overklippede mængde lægges med fuld forankringslængde ved siden af udsparingen. Herudover kan der være vist supplerende armering i tegningsmaterialet.

6.03 Kvalitetsstyring

Generelt

Entreprenøren skal på byggeledelsens forlangende godtgøre sine arbejdsmetoder samt materialernes kvalitet og oprindelse.

Kontrolprocedurer

Kontrolprocedurer udføres i henhold til gældende standarder og entreprenøren skal fremsende de detaljerede checklister til tilsynet.

Udover de løbende trykprøvningsresultater, som betonværket skal fremsende til tilsynet, kan denne dog kræve prøver udtaget på pladsen for hvert støbeafsnit (kontrolafsnit). Betonarbejdets opdeling i støbeafsnit (kontrolafsnit) skal på forhånd aftales med tilsynet. Såfremt der på grundlag af de udtagne prøver ikke er muligt at dokumentere at styrkekravet er opfyldt, skal entreprenøren for egen regning eftervise, at konstruktionsbetonen har den karakteristiske styrke.

Kontrol på øvrige materialer

Entreprenøren skal føre kontrol med, at han virkelig modtager de beskrevne materialer. Kontrollen skal bestå af i, iht. en procentvis aftalt stikprøvekontrol, at kontrollere om de modtagne varer også svarer til de forskrevne. Der skal udfyldes et skema over varekontrollerne, der mindst skal indeholde følgende udfyldningsrubrikker:

- Varebetegnelse (navn på varen)
- Er varen i overensstemmelse med projektmaterialets krav.
- er form og mål i overensstemmelse, med det ønskede eller forlangte.
- Evt. bemærkninger.
- Kontrollens omfang (En 10, 20, 30 eller 50 % stikprøvekontrol)
- Dato samt kontrollantens underskrift.

Kopi af de udfyldte kontrolskemaer fremsendes til tilsynet.

Hvor intet andet er nævnt, kræves det, at entreprenøren kontrollerer mindst 10 % af alle varer.

7. Stålarbejder

7.01 Generelt

Koter

Koter er angivet i meter i forhold til DVR90.

Love, normer m.v.

For arbejdet gælder Eurocode 3 for stålkonstruktioner, nyeste udgave, med heri givne vejledninger samt alle deri angivne standards, rekommandationer m.v. i den udstrækning de pågældende dokumenter kan finde anvendelse ved den pågældende konstruktion eller dele deraf. At vejledning skal være gældende, skal forstås således, at alle i vejledningen anførte anvisninger, råd m.v. skal betragtes som krav, som kun må fraviges efter aftale med byggeledelsen.

Supplerende tegninger

Udover det medfølgende tegningsmateriale, må entreprenøren udarbejde fornødne supplerende arbejdstegninger.

Arbejdstegningerne skal i god tid forelægges byggeledelsen til gennemsyn.

Uanset byggeledelsens gennemsyn, bærer entreprenøren det fulde ansvar for, at arbejdstegningen er i overensstemmelse med projektmaterialet.

Kontrol

Entreprenøren skal, såvel på værkstedsarbejde som under montagen, føre omhyggelig kvalitetskontrol med arbejdets udførelse.

Entreprenøren skal udføre den i sømklasse I, II og III angivne kontrol af svejsesømme.

Ligeledes skal entreprenøren foretage kontrol af plader for lagdeling, mindst i et omfang som angivet på tegninger.

Al kontrol samt evt. genkontrol begrundet i svejsefejl skal betales af entreprenøren.

Der henvises i øvrigt til afsnittet om kvalitetsstyring.

Ansvar

Entreprenøren er alene ansvarlig for, at alle materiale m.v. er korrekt udført og anvendt samt at de indgår ubeskadigede i den færdige konstruktion.

Det påhviler entreprenøren, at udføre afstivninger m.v., som er nødvendige for at sikre konstruktionernes stabilitet under montagearbejdet.

Sker der alligevel beskadigelser, med der i hvert enkelt tilfælde træffes aftale med byggeledelsen om, hvad der skal foretages for at udbedre skaden. Evt. må de pågældende dele kasseres.

7.02 Materialer

Alle materialerne skal være i overensstemmelse med de på tegningerne angivne. Stålet skal være fri for overfladefejl, herunder tæring som følge af rustangreb, revner, lagdeling, buler m.v.

Hvor intet andet er anført, skal grundmaterialet være ulegeret svejseligt stål i materialegruppe iht. til Eorocodes.

Stålkvalitet

S235JR iht. DS/EN 1993.

Materialekontrol

Normal

Certifikat

Efter DS/EN 1993.

Bolte kvalitetsklasse

Bolte kvalitet iht. tegninger.

Sømklasse

Sømklasse III iht. DS/EN 1993.

Alle synlige svejsesømme skal efterslibes til plan flade.

Ubenævnte svejsesømme er 4 mm.

Varmforzinkning

Varmforzinkning iht. DS/EN ISO 1460, 1461 og DS/EN 2178, min. 115 µm, dog kun konstruktionsdele, som udtrykkeligt kræves varmforzinkede.

Bolte og møtrikker

Bolte og møtrikker sikres vha. centerfjederskiver iht. DS/ENV 1090-1. Alle bolte og møtrikker skal udføres i rustfrit syrefast stål.

7.03 Arbejdets udførelse

Generelt

Stålet skal bestilles i god tid forinden udførelsen, for at sikre de i tidsplanen fastsatte monterings tidspunkter.

Arbejdet skal udføres nøjagtigt i mål med korrekt udførte samlinger og velafpudset, det vil sige i god håndværksmæssig udførelse.

Forinden præfabrikationens påbegyndelse afmærkes de nøjagtige placeringer for konstruktionerne og det kontrolleres, om de tilstødende konstruktionsdeles placerings- og tilvirkemål svarer til de teoretisk rigtige.

Geometri

De teoretiske mål, angivet på konstruktionstegningerne, er gældende ved 10°C.

Afsætning skal foretages så nøjagtigt, at de efterfølgende tolerancekrav er overholdt.

Konstateres større afvigelser end de her nævnte på den færdige konstruktion, kan bygherren forlange, at entreprenøren træffer alle foranstaltninger for at udbedre konstruktionen, evt. at udskifte konstruktionsdele, som ikke er i overensstemmelse med tolerancekravene.

Tolerancerne gælder naturligvis ikke for tilpasning mellem de enkelte konstruktionselementer.

I almindelighed kræves, at konstruktionselementerne passer stramt, således at forstå, at boltesamlingerne skal kunne udføres uden tvang og uden yderligere oprivninger af boltehuller.

Hultagning skal foretages ved boring eller lokning. Lokning må kun benyttes ved pladetykkelser på højst 8 mm. Huller for friktionsbolte skal udføres med huldiameter 1 mm større end boltediameter.

Tolerancer

- | | |
|---|--------|
| - Pladetykkelser og huldiameter | ± 1 mm |
| - Længde af søjler og bjælker | ± 3 mm |
| - Vridning af søjler og bjælker, målt ved hjørnerne | ± 3 mm |

Svejsesfuger tildannes tolerancer iht. DS/EN 1993.

For den færdigmonterede konstruktion kræves følgende tolerancer overholdt i forhold til de teoretiske mål:

- | | |
|--------------------|--------|
| - Placering i plan | ± 5 mm |
| - Placering i kote | ± 3 mm |

Svejsning

Tilsatsmaterialer skal afpasses efter det anvendte grundmateriale og være i overensstemmelse med kravene i DS/EN 1011-1 og DS/EN 1011-2.

Svejsarbejdet skal udføres i overensstemmelse med DS/EN 1011-1 og DS/EN 1011-2.

Svejsning udføres ved elektrisk lysbuesvejsning med beklædt elektrode.

CO₂ svejsning kan tillades anvendt i værksted, når svejsarbejdet er effektivt afskærmet mod træk fra åbenstående vinduer og døre.

CO₂ svejsning må ikke anvendes ved stillingssvejsning. Der kræves anvendt legeret trådkvalitet, godkendt af anerkendt prøvningsinstitution, med overskud af reduktionsmidler, fortrinsvis silicium og mangan til binding af oxygenet.

Under svejsningen må der ikke i og omkring svejsefugen findes rust, glødeskal, maling, olie, slagge fra flammeskæring, grater fra klipning eller andet, der kan være til skade for svejsningen.

Ved tilpasningen inden svejsning skal de enkelte konstruktionsdele bringes i indbyrdes korrekt stilling ved fastspænding eller hæftesvejsning på en sådan måde, at svejse-spændinger, svejsede formationer og evt. rettelser indskrænkes til et minimum.

Aflastningshuller skal udføres i det omfang det er nødvendigt for lukning af svejsesømme under ophobning.

Ved kantsømme skal de konstruktionsdele, der skal sammensvejses, ligge an mod hinanden.

Der vil, hvor intet andet er angivet, i princippet blive krævet svejsninger i sømklasse III efter DS/EN ISO 3834-1 og DS/EN 12062, selv om kontrollen ikke nødvendigvis udføres ved anvendelse af røntgen.

Kantsømme skal udføres flade eller konkave med korrekte a-mål.

Svejsning skal udføres på en måde, der giver svejsesømme i mindst samme styrke og kvalitet, som grundmaterialet.

Boltesamlinger

Ved pladetykkelser under 8 mm tillades huller udført ved lokning, ved større tykkelser skal de udføres ved boring.

Alle grater fjernes fra hulkanten.

Alle boltesamlinger skal udføres med bolte i rustfrit syrefast stål, galvanisk adskilt. Der skal anvendes mellemskiver imellem bolte og galvaniserede stål-emner for adskillelse af hensyn til tæring. Alle boltesamlinger skal smøres med nikkelbaseret Anti-size-smørremiddel.

Alle boltesamlinger skal sikres ved anvendelse af fjederskiver under alle møtrikker.

Kvalitetsbetegnelsen skal være angivet på boltehovedet.

Varmforzinkning/varmgalvanisering

Hvor der er foreskrevet varmforzinkning/varmgalvanisering, skal denne udføres i overensstemmelse med de i DS/EN ISO 1460, 1461 og DS/EN 2178 anførte krav til belægningsmasser og -tykkelser, idet der for godstykker større end 5 mm kræves overholdelse af kravene i korrosionskategori C3.

Hvor varmforzinkning på grund af montagesvejsning eller renskæring ikke er effektiv, reparerer med 2-komponent zinkstøvmaling på epoxybasis i lagtykkelse min. 115 µm. Mon-

tagesvejsning kan kun forventes accepteret i særlige tilfælde og efter accept fra byggeledelsen.

Inden arbejdet afleveres, skal alle dele eftergås og alle skader, også fra andre entreprenørers arbejde, udbedres således, at den beskrevne behandling er effektiv for hele konstruktionen.

7.04 Særlige krav

Særlige krav er angivet i SAB eller på tegningerne.

7.05 Kvalitetsstyring

Generelt

Entreprenøren skal på byggeledelsens forlangende godtgøre sine arbejdsmetoder samt materialernes kvalitet og oprindelse.

Kontrol på værkstedet

Al kontrol foreskrevet i DS/EN 1993 med tilknyttede standarder og krævet i nærværende beskrivelse, skal bekostes af entreprenøren.

Kontrol på byggepladsen

På byggepladsen skal der før montage af ståldelene, foretages montagekontrol, bestående af følgeseddelkontrol, visuel kontrol af udformning, overflader og svejsesømme, samt stikprøvevis kontrol af ståldelenes mål.

Checklister

- Materialekontrol.
- Kontrol af mål.
- Montagekontrol.
- Funktionskontrol.

8. Gartnerarbejde

8.01 Generelt

Omfanget af gartnerarbejder og evt. tidsperiode for vedligeholdelse vil fremgå af SAB.

8.02 Materialer

Planter skal leveres efter de i SAB anførte specifikationer.

8.03 Arbejdets udførelse

Jordarbejde/gødskning

Hvis intet andet er anført i SAB skal arealet fræses, renses for større sten ≥ 2 cm og finreguleres så det fremstår uden synlige lunger. Gødskning før græssåning skal bestå af min. 5 kg NPK 16-4-12 pr. 100 m².

Græssåning

Hvis intet er anført i SAB skal der tilsås med 2,5 kg frø pr. 100 m² med en græsblanding fra et anerkendt frøfirma der er beregnet til det aktuelle formål f.eks. plænerabat. Frøblandingens skal godkendes af tilsynet.

Plantning

Plantning foretages efter retningslinier i SAB, hvis intet andet er anført efter de gældende normer og forskrifter for området.

8.04 Vedligeholdelse

Al beplantning skal vedligeholdes til min. aflevering, således at græs og planter er i god vækst eller den i SAB anførte vedligeholdelsesperiode.

9. Udstyr

9.01 Generelt

Omfanget af udstyr der skal leveres og monteres vil fremgå af SAB.

9.02 Materialer

Udstyr leveres efter de i SAB anførte kvaliteter.

9.03 Montage

Det leverede udstyr monteres, hvor intet andet er anført efter leverandørens anvisning.

9.04 Kvalitetskontrol

Ved levering af udstyret foretages modtagekontrol iht. pkt.1.04.